



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

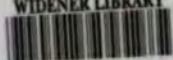
We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>

WIDENER LIBRARY



HX MFAM X

KPF 983

~~L Soc 976.7~~

Bound

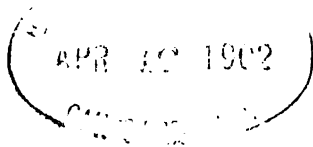
MAR 1 - 1908



Harvard College Library

FROM

Annals of Math



Видавництво Наукового Товариства ім. Шевченка у Львові.

ЛІКАРСЬКИЙ ЗБІРНИК

ПІД РЕДАКЦІЄЮ

Д-ра Євгена Озаркевича.

Том III. — Випуск II.

MEDIZINISCHE SAMMELSCHRIFT

redigirt von

Dr. Eugen Ozarkiewicz.

Band III. — Heft II.

У ЛЬВОВІ 1901.

Накладом Наукового Товариства імени Шевченка.

з друкарні НАУКОВОГО ТОВАРИСТВА ІМЕНІ ШЕВЧЕНКА
під надзором К. Беднарського.

Digitized by Google

A

KDF 983

~~Soc 376.7~~

1306-63

З М І С Т.

	Стор.
1. Проф. Іван Горбачевський (Прага): Про виказане за- краски крови	1—4
2. Проф. Іван Горбачевський (Прага): Про повстання тов- щи в звіриннім організмі	1—4
3. Др. Осип Дакура (Відень): Причини до певного ста- влення клінічної діагнози тифа на підставі бактеріо- льогічних дослідів	1—10
4. Звіти	1—66
5. Термінологічна частина	67—69

I N H A L T.

1. Prof. Johann Horbaczewski (Prag): Ueber die Bestimmung des Blutfarbstoffes	1--4
2. Prof. Johann Horbaczewski (Prag): Ueber die Entstehung des Fettes im Thierkörper	1—4
3. Dr. Josef Dakura (Wien): Beiträge zur Sicherstellung der klinischen Diagnose des Typhus auf Grund bakteriolo- gischer Untersuchungen	1—10
4. Referate	1—66
5. Terminologischer Theil	67—69

APR 10 1902

15023767

ЗБІРНИК

МАТЕМАТИЧНО-ПРИРОДОПИСНО-ЛІКАРСЬКОЇ СЕКЦІЇ

Наукового Товариства імени Шевченка.

T. VIII. — Випуск I.

ЧАСТЬ ЛІКАРСЬКА

ПІД РЕДАКЦІЄЮ

Д-ра **ЕВГЕНА ОЗАРКЕВИЧА.**

SAMMELSCHRIFT

DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICH-ÄRZTLICHEN SECTION

DER ŠEVČENKO-GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN in LEMBERG.

B. VIII. — Heft I.

MEDIZINISCHER THEIL

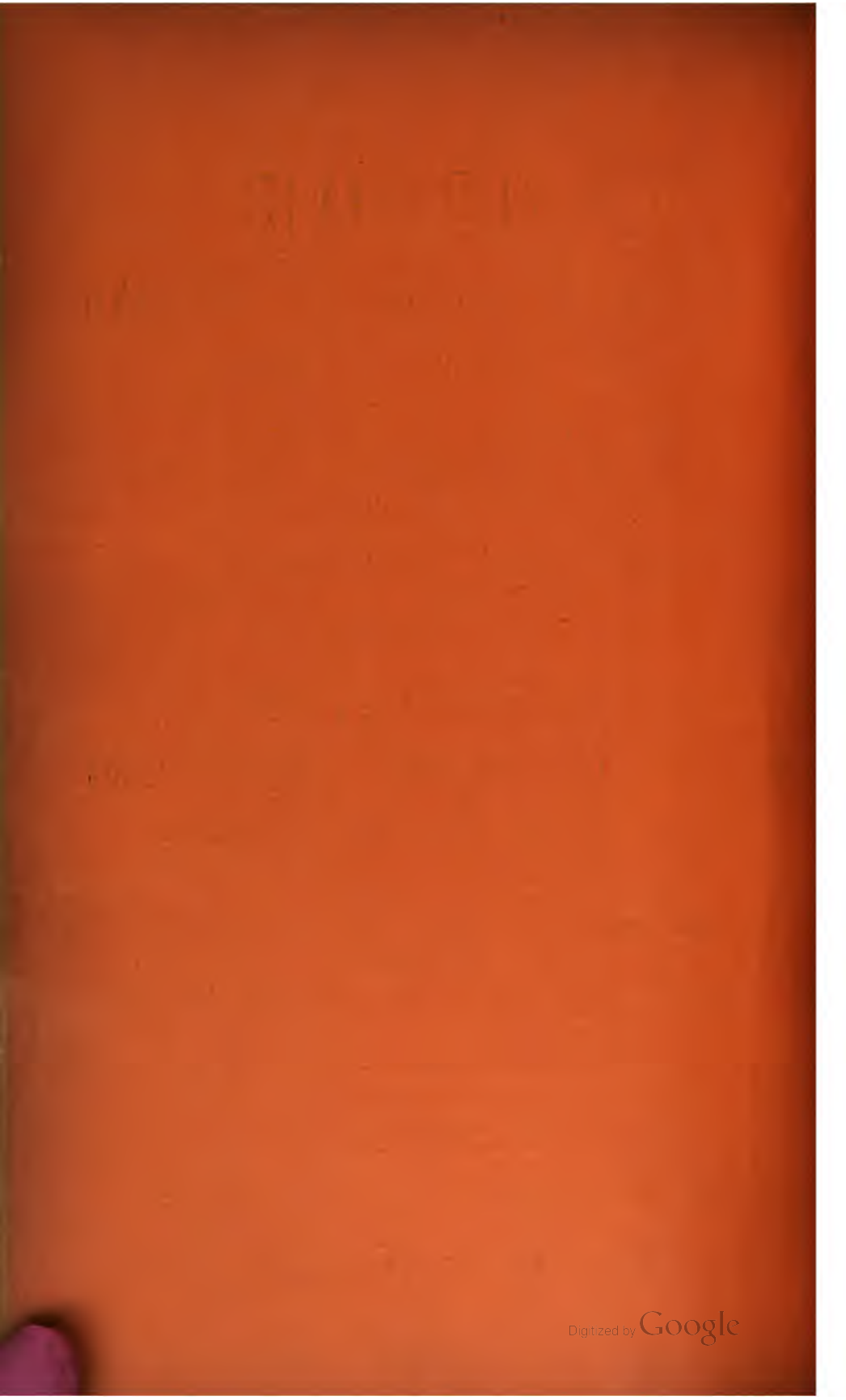
BEWEGT VON

Dr. **EUGEN OZARKIEWICZ.**

У ЛЬВОВІ, 1901.

Накладом Наукового Товариства імени Шевченка

З друкарні Наукового Товариства імени Шевченка
під зарядом К. Беднарського.



Про виказане закраски крови.

Написав Проф. Др Іван Горбачевський.

Хемічне виказане закраски крови для судово-лікарських потреб не переводять ся ще й тепер завсїгда систематично і в цілком відповідний спосіб. Найбільше дослідувачів задоволяє ся виконанем реакції Тайхмана; в новійших часах бувала поручена з многих боків дуже горячо гемохромогенна проба, а в послїдних роках звернув Краттер і його школа на се увагу, що головно в тих случаях, де кров була виставлена на високу теплоту, можна виказати закраску крови при помочи гематопорфиринної проби — через розпущене зміненої крови в концентрованій сірчаній кислоті при чім сей розчин показує спектрум гематопорфирину.

Не вважаючи на ті случаї, де з браку материялу не можна нічо більше виконати хіба пробу Тайхмана, є нинїшне поступоване при виказаню закраски крови, при чім уживає ся лише одна або друга проба, цілком не відповідне. Правдиво слущна дорога при дослідї закраски крови така, як при дослідї всякої иньшої хемічної сполуки т. є треба намагати відокремити її а опісля виказати її всїлякими характеристичними реакциями.

Коли би хемик при дослідї пр. арсену або якого алькальоїду вдоволів са лише одною реакцією назвалибисьмо таке поступоване несумлінним. А коли при виказаню закраски крови заедно діє ся, чконує ся лише одну реакцію, то те неважасмо недостаточним. Іничної літератури бачимо, що поодинокі автори мають свої або милі їм проби, котрі вони вважають за найліпші і уживають їх у всїляких через них поданих змінах. Коли одначе який чче вправний аналітик уживає лише одної проби, то може легко дійти до хибних вислїдків.

Кожний хто приміром багато мав діла з пробою Тайхмана знає, що та проба особливо в руках не дуже досвідного аналітика може дати вислідки, котрі чи то в додатнім чи умнім напрямі можуть бути хибні.

Жадане проте, щоби при виказаню закраски крові уживати усіх реакцій, котрі лише в данім случаю дадуть ся виконати, є не лише слухне але навіть конче потрібне.

Виказане закраски крові у всіх предметах повинно бути проте переведене всіми методами, котрі бувають уживані в фізіологічній хемії.

Коли маємо перед собою незмінену закраску крові (гемоглобін ваглядно окис-гемоглобіну) то можна її перш усього розпустити в чистій дестильованій або дрібною соди легко залькалізованій воді. Треба дбати про те, щоби сей розчин був що змога чистий, що звичайно поведе ся через часте процідженє а в случаю потреби через центрифугу.

Спектрум окису гемоглобіну є слідне навіть в дуже тонко розпущенім розчині. При дуже великім розпущеню розчину треба брати грубшу веретву течи. До того надають ся такі рури поляризаційного приряду де можна оглядати малу скількість течи (15—30 см) ваглядно в грубій веретві (10—20 см).

Коли стверджено спектрум окису гемоглобіну то перемінює ся через редукцію окис гемоглобіну в гемоглобін і стверджує ся знов его спектрум. Треба при тім знати, що се спектрум багато менче чутке, як спектрум окису гемоглобіну. Лучає ся проте, що по редукції якого дуже розпущеного розчину, котрий давав ще дослідиме спектрум окису гемоглобіну, не можна відтак бачити спектра гемоглобіну. Важне є те, чого уживаємо до редукції, бо при дальших дослідах можуть повстати дуже не пожадані перешкоди, коли ужито до редукції яке звичайно до того уживане средство (сірчан амону, соли під-желїзаві [Eisenoxydulsalze]). Найліпше надає ся до того розчин гідросульфїду соду (Natrium hydrosulphid), котрий можна собі дуже живо владити, коли кинемо на хвили до концентрованого водного розчину квасного підсірчичкового соду (schwefligsaueres Natron) кілька кусників цинкової бляхи, не допускаючи доступ воздуха. Кілька капель того розчину редукуєть швидко окис гемоглобіну. Оглянувши те в спектроскопі додає ся до розчину кілька капель концентрованого луґу. В тій хвили иступає спектрум гемохромотену, котре знов є незвичайно чує. Спектрум гемохромотену може виступити дуже виразно навіть тоді, коли спектра гемоглобіну зовсім не було слідно. Відтак мішає ся

теч через потрясенє з воздухом, котру до тепер бережено від доступу возду. Гемохромоген щезає і при достаточній концентрації показує ся спектрум алькалічного розчину гематину, котре одначе далеко менче є чутке як спектрум гемохромогену і проте в дуже розпущених розчинах не являє ся взагалі. З сего розчину можна відокремити гематин, скоро єго заквашує ся оцтовою кислотою а повставший осадок процідить ся. Розчин витрясе ся оцтаном етилю а по відпарованю розчину лишає ся гематин. А що і в осадку може бути гематин проте треба і єго в тім напрямі розслідити. Сухий останок оцтану етилю і висушений по оцтовій кислоті повставший останок піддає ся через довший час — до 24 годин — діланю малої скількості концентрованої сірчаної кислоти. Наступає розпущенє а повставша, в разі потреби через асбест або шклявну бавовну проціджена теч, показує гарне спектрум квасного гематопорфірину, котре знов є дуже чутке. На случай якби сей розчин не був чистий і давав не виразне (але притемнене) спектрум треба гематопорфірин відокремити. В тій цілі розпускає ся сей розчин ще більше водою і неутралізує ся лугом, відтак заквашує ся оцтовою кислотою і квасну теч витрясає ся оцтаном етилю. З отриманого розчину переводить ся гематопорфірин через трясенє розчину оцтану етилю з 5% сільною кислотою до сеї кислоти. Коли озьме ся мало сільної кислоти то показує вона сильне спектрум. По залькалізованю сего або первісного розчину квасного гематопорфірину можна дістати ще спектрум алькалічного гематопорфірину, котре одначе менше чутке від квасного, так що воно удає ся лише тоді, коли є не замалі скількості гематопорфірину.

Коли в предметі дослїду находить ся вже розложена закраска крови то не дасть ся з неєго виказати ані окис гемоглобїну ані гемоглобїн — головно не дасть ся закраска крови розпустити ані у воді ані в розведенім розчині соду. В такім случаю треба взяти до розпущеня закраски крови, як коли треба, більше або менше концентрованої луг. Тоді нема в розчині більше окису гемоглобїну лише гематин, взглядно коли би закраска крови була ще більше розложена: гематопорфірин.

Гематин і гематопорфірин виказує ся в спосіб више описаний г. е. розчин по можности чистий дослїджує ся спектроскопом. Виразне спектрум видно лише в тім случаю, як є троха більше гематину. За приклад гідросульфїду соду показує тепер вже зачервенений розчин, вирозпущений спектрум гемохромогену, коли є лиш мала дрібка гематину. Дури з занечищені розчини гематину заквашує ся вперед оцтовою кислотою і витрясує ся оцтаном етилю а позіставший останок роз-

пускає ся по відпарованню оцтану етилю в лузі, редукує ся і аж тоді досліджує ся спектроскопом, відтак піддає ся єго по відпарованню діланню концентрованої сірчаної кислоти і стверджує ся витворене гематопорфірину. —

Коли розклад закраски крови поступив аж до витворення гематопорфірину то розпущений у лузі предмет дослідю містить у собі алькалічний гематопорфірин і показує характеристичне спектр, котре одначе є менче чутке як спектр квасного гематопорфірину. Треба проте сей розчин заквасити сильно сільною кислотою, на чисто проїдти і шукати спектр квасного гематопорфірину. В разї потреби неутралізує ся первісний алькалічний або заквашений розчин, заквашує ся оцтовою кислотою, витрисує ся оцтаном етилю і досліджує ся останок.

Спосіб поручений Краттером піддати предмет дослідю діланню концентрованої сірчаної кислоти і дослід того розчину а вглядно напучнілих мас спектроскопом, може лише виїмково довести до пожаданих вислідків, бо концентрована сірчана кислота змінює прочі складники предмету так значно і дає звичайно так сильно на чорно або гнідо закрашені продукти розкладу, що отримані розчини не надають ся більше до дослідю спектроскопом.

Звичайно удає ся, більше або менше змінену закраску крови, розпустити в лузі — скороби не удадо ся в лузі цілком розпустити то можна предмет піддати діланню алькоголю, котрий має в собі сірчану кислоту, а отриманий розчин досліджувати або впрост, або по відпарованню алькоголю вглядно відокремленню закраски крови оцтаном етилю із розчину заквашеного оцтовою кислотою.

Так як нині наука стоїть, то вказане закраски крови не є вже більше можливе, скоро розклад поступив так далеко, що вже і гематопорфірин не дасть ся вказати.

Розуміє ся само собою, що при кождім дослідї треба уживати і пробу Тайхмана. Можна її виконати або впрост в предметї дослідю, або в гематинї відокремленім оцтаном етилю. В послїднім случаю може вона ще удати ся, хочби не давала в первіснім предметї дослідю додатнього вислїдку.

Про повстанє товщу в звіриннім організмі.

Написав

Проф. Др Іван Горбачевський.

Ще до недавна думали загально біологіи, що товщ звіринного організму може повставати в троякий спосіб: 1^о може товщ корму резорбувати ся і осідати в організмі, 2^о товщ може творити ся з угльогідратів або 3^о з білковини. Ся наука повстала на основі великого числа дослідів і по широкій дискусії, котра вела ся трохи чи не через ціле минуле столітє.

Скоро можливість повстаня товщу з впровадженого і резорбованого кормового товщу і витворене его з угльогідратів корму не підлягає ніякому сумніву і ніхто тому не перечить, показало ся одначе в послідних роках, що справа повстаня товщу з білковини на основі дотеперішних дослідів еще зовсім не є рішена.

Думка, що товщ повстає з білковини повстала на підставі дуже великого числа дослідів, котрі в 60-тих роках минулого столітя виконали Pettenkofer і Voit. Хоч від часу до часу підносили ся голоси, що щонайменше не всізгадані досліди доказують повстанє товщу з білковини, то прецінь ся наука уважала ся оправдана і була загально прийнята.

Кілька літ тому назад піддав Pflüger звісні досліди Pettenkofer'a і Voit'a основній критиці і перечислив наново усі білянси з того прийшов до висновку, що ні один з них не дає нам права думати, що товщ повстає з білковини. Хоч Pflüger признає, що повстанє товщу з білковини в організмі є можливе то з друго боку рішучо обстає при тим, що на разі не маємо ні одного певного факту, котрий би вказував на можливість такого повстаня.

М. Kumagawa¹⁾ задумав сю справу рішити через ось який простий дослід. Він взяв 2 молоді суки, з того самого пологу, і не дав їм 24 днів нічого їсти, відтак забив одну з них і означив по-зісталий товщ. Другу почав він дуже сильно кормити можливо худим кінським мясом, котре вперед дуже докладно з'аналізував, відтак по 49 днях забив її і рівно означив увесь товщ. Знайдену скількість товщу порівнював він, по відтягненню товщу контрольного звіряти, з скількістю резорбованого товщу з мяса корму і знайшов, що нагромаджений товщ не виносив більше як товщ корму, так що повстанє товщу з білковини не було доведене. -- В часі цілого досліду подано звіряти з мясом 986·4 гр. товщу і 355·9 гр. глікогену. Kumagawa думає, що весь товщ мяса нагромадився в організмі звіряти і також весь товщ, що повстав з глікогену.

Ся думка не є одначе цілком певна. Бо можна собі подумати а навіть в се дуже правдоподібне, що якась частина товщу і глікогену корму могла розпасти ся і що якась частина найденого товщу могла повстати з білковини. Сей дослід не рішив проте зовсім справи.

З огляду на те, треба було ті досліди в иньший спосіб перевести, і кормити звірята по змозі великими скількістями білковини виключаючи по змозі товщ і угльогідрати, бо в такий спосіб дасть ся тота справа рішити з більшою точністю.

В тій ціли виконано ось який дослід на 3 осьминедільних щенятах, того самого пологу :

Звірятко Ч. I. важило 1490 гр. і служило яко контрольне до квантитативного означеня товщу в цілім тілі, і знайдено у него 146·92 гр. товщу.

Друге звірятко Ч. II. важило 1430 гр. тож мусіло мати около 141·0 гр. товщу.

Се звірятко Ч. II. кормлено через 50 днів мішаниною з плязмону, созону і мясного екстракту Лібіфа спорядженого через огріте водою і подано ему взагалі ось скільки :

плязмону	.	.	.	.	.	1505 гр.
созону	.	.	.	.	.	1560 гр.
мясного екстракту Лібіфа	.	.	.	.	.	83 гр.

¹⁾ М. Kumagawa. Zur Frage der Fettbildung aus Eiweiss im Thierkörper. Mittheilungen der med. Facultät der kaiserl. japanischen Universität zu Tokio. Nr. I. 1--62.

В сім кормі було :

	в 50 днях	в 1 дни
білковини . . .	2608·0 gr.	52·16 gr.
товщу . . .	9·59 gr.	0·19 gr.
цукру (молочного)	36·12 gr.	0·72 gr.

З огляду що в калі звіряти було :

	в 50 днях	в 1 дни
білковини . . .	261·0 gr.	5·22 gr.
товщу . . .	5·82 gr.	0·115 gr.

то скільки використаної живої матерії була денно netto :

білковини . . .	46·94 gr.	192·46 Cal.
товщу . . .	0·74 gr.	0·70 "
цукру . . .	0·72 gr.	2·95 "

калорична вартість асимільованого корму відповідала проте 196·11 Cal, або на 1 kg. ваги тіла при кінці досліду 141·4 Cal.

Підчас досліду спадала вага тіла в умний бік і вносила при кінці досліду 1380 gr.

В часі досліду росло звіря : довгота его збільшилася з 47 см. на 51 см, а висота з первісного 18 см. на 22 см., але очевидно худло. — По закінченню досліду найдено в цілім тілі 38·48 gr. товщу, так що звіря, не вважаючи на велику скількість спожитої білковини, стратило з свого первісного товщу около 102·5 gr.

Заходить тепер питанє як пояснити сю появу? Калорична вартість корму, ваглядно скількість впровадженої живої матерії була не лише зовсім вистарчаюча для удержання організму але навіть за висока. Міг проте з білковини впровадженої аж понад потребу витворити ся товщ, скоро в загалі може повстати товщ з білковини.

Щоби в тім напрямі прийти до більшої певности виконано ще один рівнобіжний дослід з звірятем Ч. З., котре рівно кормлено через 30 днів плязмомом, созоном і мясним екстрактом, але замість одної частини білковини подано товщ (смалец).

	Звіря дістало в 30 днях	в 1 дни
плязмону	750 gr.	25 gr.
созону	600 gr.	20 gr.
мясного екстракту	60 gr.	2 gr.
товщу	150 gr.	5 gr.

А що в калі звіряннім було :

	в 30 днях	в 1 дни
білковини	101·81 gr.	3·39 gr.
товщу	4·19 gr.	0·139 gr.

то скількість використаної живої матерії була на 1 день :

білковини	34.30 gr.	=	140.62 cal.
товщу	4.95 gr.	=	46.62 „
цукру	0.60 gr.	=	2.46 „

кальорична вартість корму відповідає проте 189.7 Cal. або на 1 kil. ваги тіла при кінці досліду 131.7 Cal.

Хоч сему звіряти подавано корм, що мав меншу живну вартість як корм звіряти Ч. 1, то прецінь се звіря не схудло, росло і прибирало на вазі. Вага тіла зросла в 30 днях з 1290 gr. на 1440 gr.

На підставі сего досліду неможна проте сказати, що товщ творить ся з білковини, принайменче при даних обставинах.

З сего досліду видно також, що звіряти треба крім білковини давати конче товщ, і що певне minimum товщу не дасть ся заступити білковиною, так як се загально думають.

Рішити сю справу можуть одначе, як само собою розуміє ся, лише більше дослідів в тім напрямі.



З шпиталю Вільгельміни у Відні, Оттакрінг, директор Др. І. Тельг.

Причинки до певного ставлення клінічної діагнози тифа на підставі бактеріологічних дослідів.

Дра Осипа Дакури,
секундара шпиталю

Клініцистів і бактеріологів все ще займає питання вчасного а певного розпізнавання тифа. Коли в значній мірі в перебігу черевного тифа не завжди вповні виступають его звичайні клінічні появи і коли ніякий з них сам про себе не є рішачим, то по відкриттю Ебертом 1880 р. властивого справника недуги думано зовсім слушно, що найпевнішою коли не одинокою ознакою недуги було би вказане у хорого еще за життя тифового прутня. Належало лише тепер придумати відповідне підложе для Ебертового прутня, на яким міг би він розвивати ся окремо. І дійсно вскорі повстали різні мішанини і сполуки зі званих і нових живних матерій, з поміж яких квасний бараболяний ієлєттин впроваджений в табличках через Гольца і Ельснера, був найбільше звисний і розповсюднений. Однак досвїди з ними не давали завжди пожаданих успїхів і тому повитано зі зрозумїлим одушевленем метод Відалє, що опирає ся на прикметі цїпненє врови. Також і метод Відалє як і на иньших основах опертий метод Ерлїха оказав ся не у всїх случаях певним і нехїбним.

В найновїшїм часї а іменно по раз першїй 25. сїчня 1899 р., і раз другий 30. жовтня тогож року, звисний берлїнський бактерїолог Макс Пьорковський оповїстив в лїкарськїм товариствї про знахід нового живного підложє для культивованє тифового прутня і бактерий грубої кишкє (*bact. coli*) і вислїди свої скріпив мїкро-снєповими демонстрациями.

Вже 1896 р. працював Пьорковський над мочевим підложем в різних комбінаціях, яке мало би відрізнити прутень Еберта від *bact. coli*. По довголітній праці, досьвідах і пробах придумав він певного рода живний субстрат а до того зовсім простий спосіб поступованя. При тим не обмежував ся лише на відріженню тифового прутня від *bact. coli*, но також думав над розпізнанем черевного тифа, опертім на самих бактериях. Ёго підложе складає ся з мочи, з'алькалізованої через кількодневне стоянє, змішаної з $\frac{1}{2}\%$ пептону і 3·3% гелятину. Сю мішанину проціджує ся в звисний спосіб і стерілізує ся, відтак додає ся до сего живного субстрату частини калу від недужого, підозрілого на тиф, і робить ся розріджене першого і другого ступня а опісля виливає ся на таблички. Защеплені таблички остуджує ся і вставляє ся до скринки, ogrivanoї сталою температурою від 21—22° С. Вже по 16—20 годинах видко макроскопово зовсім маленькі, біло-жовті точки. Під мікроскопом при середнім побільшеню бачить ся, крім розпадових частин, гнїдаві, округлі або овалні о острих берегах образи, які суть нічим иньшим як кольонїями *bact. coli*. Біля тих бачити можна малі, батїжковаті форми, воднисто-ясні кольонїї. Кольонїї ті суть дрібно-зернисті з 4—6 випустками, виходячими звичайно з обох бігунів і сагаючими в глїб підложя. То суть власне прутні тифа. Розуміє ся, що Пьорковський стверджував в знаний спосіб тожсамість вигодованих на сих табличках зароднів. До жовтня минувшого року розпоряджав він 40 случаями, що їх розпізнав при помочи свого методу. Публікація Пьорковського викликала в кругах бактеріологів певного рода заїнтересованє а багато авторів в першій мірі берлінських піддали вскорі ёго метод докладним пробам.

Зараз по першій відомости про нове підложе переведено над нею досьвіди в інституті Пастера під проводом Мечнікова. Опісля займав ся тим Вітгіх з Кассель, випробовуючи новий метод в 6 случаях тифа. Він доходить до висновків, що сей метод не відповів, на жаль, ожданям надїям, бо після ёго досьвіду мікроорганїзми вигодовані з калу недужих на тиф дають на мочевих табличках подібний образ, як і мікроорганїзми від недужих, що певно не хорували на черевний тиф.

Мої досьвіди дотичать 15 на певно сконстатованих случаях тифа і 6 случаях иньших недуг (двох недужих на легки, двох на остре запалене нирок і двох з острим нежитом кишок); сих шість послїдних ужив я для евентуальної контролї.

Повнїше подаю зовсім короткі історїї недуг:

Назва недуги	День за-недужани	День приняти	Перебіг недуги	Досліди над калом на мочевих табличках Пьорковського
1. І. Ш. 30 літ особа занята в робітних цвѣтїв.	$\frac{1}{7}$ 1899	$\frac{10}{7}$ 1899	Індивідуум слабо збудоване і дїячно обтяжене. Sensorium не заняте, бої голови. Bronchitis diffusa, roseol-ю можна доглянути, селезїнку годї вимпати, кал твердий. Горячка 39°C . Дїяореакція позитивна. Без комплікацій вилічений опустив шпиталь $\frac{27}{8}$ 1899 р.	Досліди над калом на Пьорковського мочевих табличках раз предпріяно, однак без успіху, бо підложо у всіх трох табличках розпало ся і стало безумяточне.
2. Фр. З. 20 літ робітник.	$\frac{2}{7}$ 1899	$\frac{13}{7}$ 1899	Слабосильний. Sensorium заняте. Розпятий катар дашниць. Живчик скорий 120. Віддих прискорений. Язик обложений, вохкий. Roseola. Селезїнка збільшена. Плинні тифові відходи. Горячка $39-9^{\circ}\text{C}$. Дїяореакція сильно додатна. Помор $\frac{19}{8}$. Вислід посмертної сямці: червний тиф.	Методу Пьорковського приміяно два рази. Видні характеристичні округлі колонїі bact. coliі, не слідно розволокнених неправильних колонїі тифового прутня.
3. І. І. 48 літ робітник.	правдо- подїбно $\frac{13}{8}$ 1899	$\frac{17}{8}$ 1899	Сильно збудована і добре відживлена особа. Sensorium не заняте. Горячка $39-9^{\circ}\text{C}$. Живчик 100. Віддих нормальний, вашель. Язик обложений, вохкий, слїди нежиту овявок. Селезїнка побільшена. В часї цілковитого перебігу недуги не слідно roseolae. Кал твердий. Дїяореакція слабо додатна. Вилічений опустив шпиталь $\frac{26}{8}$ 1899.	На заціпленних $\frac{20}{8}$ калом мочевих табличках показали ся подвох дних характеристичні колонїі bact. coliі. Рїдко бачити можна розволокнені неправильні ясної краски образи.
4. К. Е. 3 пр.	$\frac{13}{8}$ 1899	$\frac{22}{8}$ 1899	Сильна і добре відживлена особа. Жагує ся на сильні бої голови і притвоблене. Sensorium в частї заняте. Мірний нежит овявок. Селезїнка побільшена, декуди roseola. Характеристичний трикутник на сухих язичї. Частї, плинні відходи. Дїяореакція додатна. Горячка 40°C , по шістьох тижнях рецедив. Вилічена опустила шпиталь $\frac{5}{12}$ 1899.	Два рази проваджено бактерїологічні досліди методом Пьорковського. За першим разом були видні лиш великі, круглі, гнїдаві колонїі bact. coliі. За другим разом також видно було батїшковатї колонїі тифового прутня.

Назва недужого	День за- недужани	День приняття	Перебіг недуги	Досліди над калом на мочевих табличках Пьорковського
5. М. Д. 37 літ прачка.	20/ 1899	27/ 1899	Добре розвинена і добре від- живлена особа. Рухи свободні, скаржить ся лиш на болі го- лови і розвільнена. Язик сильно обложений і сухий. В околиці сліпої кишки криване. Селе- вінка значно побільшена. rose- olae нема. Горячка 38° С. Живчик повільний. Roseolae показали ся доперва тиждем півнійше. Вилічена опустила шпиталь 28/10 1899.	Біце перед виступле- нем roseolae перепрова- джено пробу в таблич- ках Пьорковського з до- датним вислідом для обох родів бактерій.
6. П. П. 19 літ колодій.	15/ 1899	12/ 1899	Слабий, худий хлопчина, ні- коли еще не був хорий, жалуге ся на кашель і болі голови. Відповіді домадні, спосіб го- вореня розумний. Sensorium підчас цілої недуги не заняте. Язик мало обложений, білий, в півнійшим перебігу сухий з характеристичним трикут- ком. Столець запертий. Селе- вінку годі вимацати, брак го- seolae. Живчик повільний і до- брый. Горячка сягає 39° С. Брак діяореакції. Півнійше пока- зали ся роспанні roseolae. Опустив шпиталь 12/12 1899 р. як реконвалесцент.	Три рази заціплені частини магу на моче- вих табличках показали у всіх трох родах і у всіх трох розрідженях характеристичні кольо- віі bact. coli. Кольовіі тифового пруття висту- пили мабуть лише раз, при чім проба сконста- тована ідентичности ти- фового пруття не уда- ла ся.
7. Ф. Г. 27 літ.	поча- ток марта 1900	13/ 1900	Зле відживлений, вузкогруд- ний, рахитичний, цілком без- притомний, delirium. Зинці слабо реагують, віддик по- верховний і скорий. Живчик 120, нежит озавов, селевінка побільшена. Ціле тіло розсіане густо roseol-єю. Горячка 39° до 41° С. Випущена цівняком моч виказує сильну діяоре- акцію. Скоро наступили кро- ваві відходи а до того крова- влене з носа. Відлежане і смерть наступила 24/3. Секция вия- вала: черевний тиф.	Пробу в калом робле- но раз. По 36 годинах показали ся образи обох видів кольовій, описаних Пьорковським. Заграшені препарати обох імовірно родів мікроорганізмів б ли майже схожі.

Назва недужого	День захворювання	День приняття	Перебіг недуги	Досліди над калом на мочевих таблицях Пьорковського
8. І. Пя. 16 літ слюсар.	поча- ток марта 1900	$14/8$ 1900	Індивідуум слабе, недочуває, легко розсіяне, сильно кашляє. Язик сильно обложений, сухий, дрижить. Живіт легко здутий, в околиці сліпої кишки кровяне. Селезінка початково мала, щоденно зростає і по тижневі стає ся дуже великою. Місцями видні goseolae. Характеристичні плямні відходи. Діазореакція додатна. Пізнійше кровавниця з носа, кроваві відходи і відлежнини. Мимо того поводи підніс ся і опустив шпиталь при кінці мая цілковито вилічений.	Метод Пьорковського приміювано три рази: $20/8$, $18/4$, $8/8$. При перших двох разях були видні округлі і розволокнені неправильні кольонії в малім числі. При останнім разі видні були лише образи темно-жовтої краски.
9. А. Кр. 38 літ урядник.	$8/8$ 1900	$16/8$ 1900	Сильний, хотія худий турист, ніколи перед тим не хорував. Скаржить ся на болі голови і охлялість. Зиниці вузкі і слабо реагують. Язик обложений, вохкий, живіт запалий. Столець віддає тяжко. Селезінка побільшена. В протягу цілої недуги браж goseol-i. Горячка доходить $39-9^{\circ}\text{C}$. По кількох днях наступило delirium, маячив і падавав безустанно, неспомийний, вставав з ліжка а в кінці попав в безпам'яття. Пізнійше виступила діазова реакція, кроваві відходи, на богатях місцях відлежнини а $14/4$ наступила смерть. Секції не було	Мочеві таблицки заціплювано калом два рази: $29/3$ і $4/4$. Кольонії bac. coli виступили численно, характеристичних образів для тифового пруття неслідио.
10. Р. Р. 13 літ школяр.	около $9/8$ 1900	$16/3$ 1900	Добре розвинений і відживлений хлопець, порушає ся зовсім свобідно, жадує ся на сильні болі голови і розвільнене. Язик вохкий, легко обложений, живіт легко здутий. Селезінка дуже велика, але тверда. Численні goseolae. Горячка 38°C . Діазова реакція слабо додатна. Відходи плямні. Недуга перейшла скоро, щасливо і без комплікацій. Вийшов вилічений зі шпиталю $14/4$.	Досліди методом Пьорковського перепрораджено два рази з ушним успіхом. Образ був неясний і не мож було нічого докладно розрізнити.

Назва недужого	День захворювання	День прижиття	Перебіг недуги	Досліди над калом на мочевих табличках Пьорковського
<p>11. А. Г. 30 літ мужик.</p>	<p>імовірно недужий цілий місяць март</p>	<p>$10/3$ 1900</p>	<p>Дуже сильний і добре відживлений мужчина, вповні притомний, жалуге ся на розвільнене, біль голови і м'ясиів. Язик легко обложений, селезінка мало що побільшена, брак го-сеолае. Відходи плинні 6—10 денно. Горячка до 39° С. Діявова реакція додатна. Перебіг недуги був ввагалі легкий без комплікацій. Як реконвалесцент опустив шпиталь в середині мая.</p>	<p>Роблено два рази досліди над калом методом Пьорковського: $20/4$ і $5/5$. В поли виджена було видно численні, округлі, неправильні види і розволокенні кольонії. Проби сконстатована тожсамости дотичних бактерий не удали ся.</p>
<p>12. М. П. 31 літ особа приватна.</p>	<p>$26/3$ 1900</p>	<p>$2/4$ 1900</p>	<p>Сильна жінка, зголошує ся по причині кашлю і болів черева Sensorium не заняте. Горячка 39·8° С. Столець запертий що кілька день. Язик обложений, сухий. У лехвих сильний нежит озавок. Живчик звільнений. Живіт вздутый, болючий, околиця сліпої кишки також болюча, також крякане. Селезінка побільшена. Діявова реакція додатна. Навіть в півнайшій перебігу недуги не показав ся го-сеолае. Характеристична для тифа горячка. Недужа подумала скоро і опустила шпиталь $10/5$ 1900.</p>	<p>Зваживши, що поява недуги виступали у хорі так мало виразно, було для мене інтересним виказати, чи метод Пьорковського буде мати тут який успіх. Три рази щипив я мочеві таблички частинами калу, по раз третий навіть в безгорячковім часі. Всі три рази бачив я лише гнідаві, великі, округлі кулі кольонії <i>bact. coli</i>, хотія місцями також видно було малі, збиті, розпатлані з випустками образи, немовби при дійсних тифових прутнях. Проба сконстатована тожсамости бактерий не удали ся.</p>

Назва недужного	День за- недужання	День приняття	Перебіг недуги	Досліди над калом на мочевих табличках Пьорковського
13. А. С. 16 літ служниця.	від поло- вини марта чуже ся нездо- рова.	$\frac{9}{4}$ 1900	Ніжна дівчина жалує ся на боді голови, блюванє, розвільненє, охлялість. Краска шкіри бліда, слезна болоня на губах суха і попукана Язык обложенний, сухий, з характеристичним трикутником. Sensorium не заняте. Живіт легко вадутий, вражливий, виразне кровяне. Селевінка велика, але тверда. Горячка висока до 40° С. Діазова реакція додатна. Roseolae, яких в початку не було видно, показали ся пізнійше численно. По трох тижнях перестала горячкувати. Тому що, на жаль, потайки їла булку, дістала рецедив з delirium. Відлежани і цілковитий занепад. Хвилево — з початком червня — стан єї поліпшив ся.	Метод Пьорковського пробовано три рази. По раз перший проба була без успіху, бо підложє розплило ся. Два другі рази з дуже гарним успіхом, а передовсім в часі рецедиву. На жаль одначе і в тім случаю не міг я сконстатувати тожсамості припускаємих тифових прутнів у розволокнених кольоніях.
14 А. П. 28 літ особа приватна.	$\frac{2}{4}$ 1900	$\frac{9}{4}$ 1900	Мірної будови тіла і мірного відживленя. В дитячім віку переходила багато недуг. При прийнятю робить вражінє збентеженої, йойнає і падькає, годі від неї щось довідати ся. Тому що був у неї розлогий нежит озявок, білий обложенний язык і розвільненє, проте з початку гадалисьмо, що се tuberculosis miliaris а то тим більше, що ділочно була обтяжена, що не було roseolae і брак діазової реакції. Селевінка побільшена. Донерва опієсія виступила густа і гарна roseola а язык прибрав характеристичний вигляд. Діазова реакція не показала ся в протягу цілої недуги. Крива ліній горячки ставала ся поволи характеристичною для черевного тифа. Без жадних комплікацій подужала і опустила шпатаць ¹⁷ / ₅ .	Незвичайної ваги було для мене в тім случаю слідити зрієт мікроорганізмів проводу кормового на мочевім телятині Пьорковського. Досліди предиринято два рази і то з додатним успіхом не лиш для округлих, гнідаво-жовтих кольоній bact. coliі, но також і для характеристичних батіжковатої форми тілом з 2—8 випустками, як се відповідало-б тифовим кольоніям Пьорковського. Також і сим разом не удали ся мені проби сконстатованя тожсамості дотичних родів бактерий.

Назва недужого	День за- недужання	День прижиття	Перебіг недуги	Дослідні над калом на мочевих табличках Пьорковського
15 I. B. 27 літ робітник.	28 ²⁸ / ₄ 1900	9 ⁹ / ₆ 1900	<p>Парубок ніжної будови тіла, дідачно обтяжений, жалуге си на сильні болі голови, кашель, ровільнене і загальну охлялість. Фізикальний дослід виказав приголомшений тимпанічний відгомон на обох верхах легких, тут також хрипливий шелест, над прочими частинами обох легких: свисти і фуркотіна. Акція серця звільнена 62., лица запалі, очи вглублені синьо обведені. Язик сухий, легко обложенний, дряжять. Живіт легко здутай, вражливий, в околиці сліпої кишки крютане. Селезінку годі вимацати. Горячка 39-9° С. Зараз першого дня 15 плянних відходів, характеристичних для черевного тифа. Roseola появилася ся доперва 12¹²/₆. Вже третого дня свого перебування у шпиталя померла у него свідомість. Маячив і падькав невпинно. Наступила кровавниця з носа і кроваві відходи, живчик дикротичний і дуже слабкий 110. Через цілий час виступала діязова реакція Ерліха. Недужий не підвів ся вже більше і помер 14¹⁴/₆. Секція посмертна виказала, кромі туберкульозу легких, ровяглий тиф, почасги в поворотних вередях.</p>	<p>Метод Пьорковського застосовано зараз 10¹⁰/₆ і випав в користь теорії Пьорковського. Вже по 16 годинах мож було докладно розрізнити на табличках I. ступня розріженні образи обох родів бактерій. Так проба на індикан, як також проба кисневня не уда-ла ся.</p>

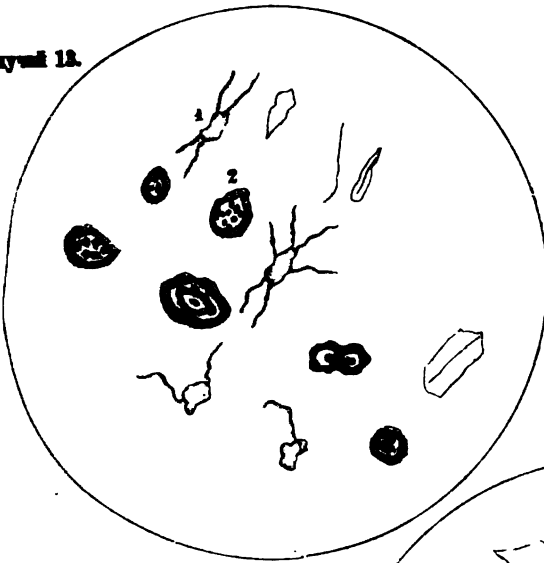
Рівночасно спорядив я з калових частин двох недужих на легки і на запалене нирок мочево-гелатинові таблички в трох розріженях. По 24 годинах мож було бачити в другім розріженю під мікроскопом численні округлі, брудно-жовті кольонії мікроорганізмів. Однак крім сих кольоній показав ся так в II. як і в III. розріженю в значній мірі зріст зародків, які після Пьорковського вказували би на черевний тиф. Малі, округлі, по части неpravильні ясно-жовтої краски образи відзначали ся такими самими випустками і подібним розволокненем, як кольонії зацеплені калом справдішнього тифу. Те саме повторило ся і з пізніше заціпленням каловими частинами від двох недужих на острій кишковий нежег,

при чім годять ся зауважати, що батіжковато розвинені кольонії мож було подібати лише денде. Злишним було би зазначувати те, що так перед досліданнн як і в часі дослідів над тифовим калом вплив я з чистин тифових культур мочево-гелятинові таблички докладно після принципів Пьорковського. То саме повтаряв я і з чистими культурами *bact. coli*, а в кінці з мішанною культур обох родів. Проби ті в малени висівках, в тих случаях де підложе розвивало ся, або де ріжниці від тифового образу виступали незначно, випали цілковито по думці винахідника. Культури чистих культур Ебертового прутня давали гарні, ясно-жовті, в неправильних видах образи, з двома довгими, часто спіральво сирученими батіжками, що вросли в глуб живної матерії. Число випущених випусток вагало ся межн 4 а 8 і переходило кілька разів головне ядро. Відмінно представляли ся кольонії *bact. coli*. То були темно-жовті, о острих берегах, зернисті, округлі образи, без сліду випусток або якогось розволокнення. Величина кольоній була ріжна. Часто вистали дві або три одна за другою, також в півколесі, рідше в повнім колесі. Чим менше було тих кольоній, тим виразніші були вони. Найліпше до сего надавало ся розрідження III. ступня. Щоби ріжниця між тими обома родами бактерій виступала ще яркіше, заціплював я оба роди разом на одній мочево-гелятиновій табличці. В перших днях виступали округлі кольонії *bact. coli* в переважачій більшості і здавали ся здержувати зріст тифового прутня. Кольонії тифового прутня виступали рідше і занидлі. Вскорі однак, бо в протягу 48—60 годин доганали вони сильніше розвинені *bact. coli* і в тій мішаній культурі можна було бачити зовсім докладно побіч округлих образів, менші овалні волокнисті кольонії, з заглибленими берегами і з кількома нитковатими випустками, що вибігали спіральво і були о много довші від самого ядра. Також і краска сих кольоній згоджувала ся з описом Пьорковського. Відосібнені кольонії тих бактерій перенешено з мочево-гелятинових табличок на ріжні инші підложя як: бульон, гелятин, агар, на яких вони у властивий свому родови спосіб розвивали ся і буйно розростали ся. Инші проби для сконстатованя ідентичности досліджуваних бактерій, як індикан, проба киснення випали по мысли так, що не могло улягати жадному сумніву, що має ся дійсно до іла з тифовим прутнем, а не з *bact. coli*.

Дотично еще досьвідів з хорими на тиф годять ся згадати про Ікавий факт, що взяті з кормового проводу бактерії і вигодовані а мочевим гелятині, давали під мікроскопом той самий образ так всіх стадиях недуги як також і в часі реконвалесценції. З тої

причини я рішив ся заключити, що через цілий час недуги ті самі мікрорганізми заселяють кормовий провід. Зваживши крім сего і те, що я оглядав на мочово-ґелятинових табличках, заціплення калом зовсім нехориз на тиф, подібні мікроскопові образи, не міг би я до методу Пьорковського в напрямі певної діагнози черезного тифа прикласти ваги так великого значіння, яке надав йому сам винахідник, хоч і як було мале число моїх случаїв. Метод сей цінний з иншого боку. Треба вго, по моїй думці, ще доповнити і відповідно змінити, до чого впрочім прийде, бо Пьорковський, о скільки мені звісно, працює над тим дальше. За те бактеріолоґія зискала у відкриттю Пьорковського знаменитий і оден з найцінніших методів до відріжнення пруття Еберта від *bact. coli*. —

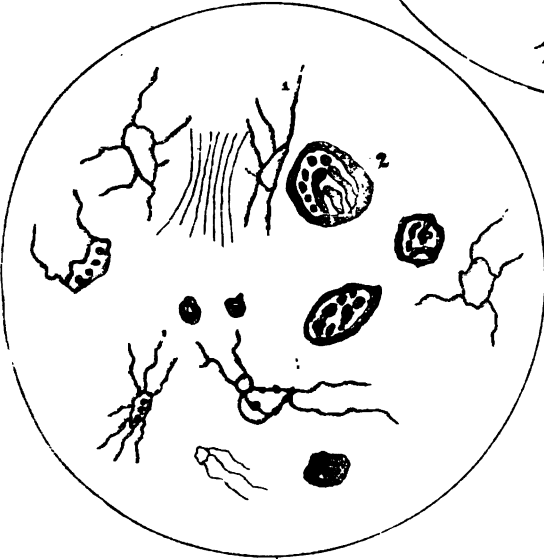
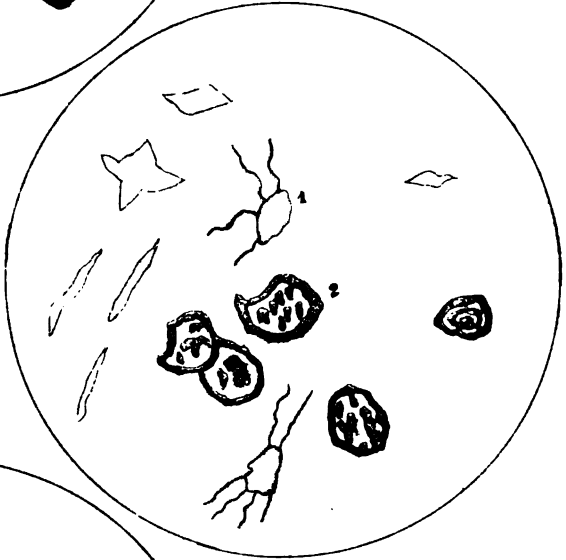
Случай 13.



1. Імовірно кальонії
кругля Еберта.

2. кальонії bact. celli.

Случай 14.



Контрольний случай
при запаленом цироз.

З В І Т И.

Bönniger: Ueber die Methode der Fettbestimmung im Blut u. den Fettgehalt des menschlichen Blutes. Zeitschrift f. klin. Med. 42 I. u. II., p. 65.

За товщем в крові шукано до тепер дуже рідко, а подавана скількість опирала ся більше на здогадах. Означенє товщу належало впрочім до дуже тяжких задач, бо витягнути увесь товщ Соклетом годї було. Автор захвалює метод витягання алькоголем:

5—30 ссм. крові вливає ся до 10—20 ссм. 96% алькоголю і розтирає ся як найдокладнійше. По 24—48 годинах відціджує ся алькоголь і полоче ся кров тим самим способом новою скількістю алькоголю. Відтак полоче ся 2 рази етером лишаючи кров в етері через 24 годин. Вкінці розпускає ся в сильній кислоті, травить ся і витягає етером в стравленої течі.

Зібрані витяги відпаровує ся при мірній теплоті, розпускає ся в абсолютнім етері, проціджує ся і сушить ся при 50° в сушарці а відтак 24 годин в ексіваторі. — Цідильця витягає ся для певности в Соклеті.

З дослідів автора виходить, що алькоголь сам розпускає 96% всего товщу, так що екстрагованє з стравленої течі і переполоканє етером є майже непотрібне:

Ось докази:	1 екстракт альког.	0.0981
	2 " "	0.0087
	1 " етеру	0.0045
	2 " "	0.0008
	по травленю	0.0014

Разом 0.1185 товщу.

Автор досліджував людську кров в 14 случаях і знайшов :

при жолудковім раку	1·4%
„ цукровиці	0·95 „
„ отровню субліматом	0·85 „
„ звапненю бючок	0·735 „
„ запаленю легких	0·969 „
„ алькоголізмі	0·75 „
„ запаленю вврок	1·10 „
„ гістерії	1·07 „
„ табес	0·89 „
„ запаленю суставів	0·73 „
в 4 ріжних случаях	0·75—0·83%

Автор уважає свої досліди за дуже нечисельні, щоби з них виводити рішучі висновки, звертає одначе увагу на велику скількість товщу в крові недужого на рака, пригадуючи звісне спостереженє, що голод успособляє до затовщеня. **М.**

Edel: Ueber den Einfluss des künstlichen Schwitzens auf die Magensekretion. Zeitschrift f. klin. Med. B. 42 p. 106.

Автор справджував висліди Simon'a і переконав ся що висновки Simon'a не зовсім згоджують ся з його вислідами. Недужі Simon'a були піддавані діланю горячих купелів, парні і пільокарцину і Simon находив що випіванє впливало на обниженє kwasоти і зменченє виділеня.

Автор уживав лише горячі купелі і завиванє в ліжники і переконав ся, що зараз по купелі по більшій части виділенє не зміняє ся, раз зауважав збільшенє виділеня. Натомість по 20—68 годинах по випівітїу взмагає ся виділенє, лише в 2 случаях не бачив автор зміни а в 2 навіть знайшов зменченє. **М.**

Buchner: Zymase aus getödteter Hefe. — Ber. der deutschen Chem. Gesell. B. 33. N. 17. p. 3307.

Автор еще раз наводить способи сушеня дріжджий і робленя екстрактів. З огляду, що ферментація цукру без живих дріжджий належить ще до спірних kwestій а має для біологів велике значінє, наводимо метод автора :

Дріжджі зі споду (Unterhefe) переполокані чотыри рази і перепущені через сито увільняє ся від води під тиском 150 атмосфер, відтак мочить ся чотыри години ($2\frac{1}{2}$ —4) при 35°—100° теп оти і 30-ти барометрового тиску в осібнім прирядї. По висушеню те-

риліаує ся дріжджі через сушене в атмосфері водня при 98° — 110° теплоти в протягу 5—10 годив. Чим низша теплота тим довше триває сушене пр. 8 год. при 100° а 4 год. при 102° . — Можна також стерилізувати два рази, зразу при 100° а відтак при 110° . Пробу чи стерилізація довершена робить ся в той спосіб, що силпе ся дріжджі на стерилізоване пиво (Bierwürze).

Вистерилізовані сухі дріжджі розтерав ся в 10% розчині гліцерину додаючи мілкого піску. Маса витиснена 300 атмосферами в гідравлічній парі дала сок, котрий творив з цукру вуглянну кислоту. До соку додає автор тямолу

I	3 $\frac{1}{4}$ год.	35—70 $^{\circ}$	8	год. на	98 $^{\circ}$	} вистерилізоване	0.41	0.49	0.52	
II	4	"	40—80 $^{\circ}$	8	" "		100 $^{\circ}$	0.56	0.71	0.74
III	2 $\frac{1}{2}$	"	40—60 $^{\circ}$	4	" "		102 $^{\circ}$	0.09	0.21	0.32
				5, 10	" "		110 $^{\circ}$			
IV	4 год.	— 45	— 100 $^{\circ}$	8	" "		101 $^{\circ}$	0.10	0.25	0.31
				10	" "		110 $^{\circ}$			
V	4	"	— 45	— 85 $^{\circ}$	8	" "	101 $^{\circ}$	0.26	0.35	0.51
					10	" "	110 $^{\circ}$			
VI	2 дні на парі при 20 $^{\circ}$, відтак 10 днів при 37 $^{\circ}$			6 год. на	97 $^{\circ}$	} не досліджено	0.21	0.35	0.38	
				в атмосфері	CO $_2$					

Дріжджі сушене в порожній при огріттю.

вистерилізовано в атмосфері водня.

20 год. 44 год. 68 год.

Числа в протягу 20, 44, 68 год. при 22 $^{\circ}$ — вуглянна кислота в грамах.

M.

Zopf: Oxalsäurebildung durch Bacterien. Berichte der deutschen Botanisch. Gesellschaft 18 Jahrg. Heft. 1. p. 3'.

Автор пробував ділає бактерий на виноградний цукер і персьвідчив ся що на сталих підложах з желатину (3% цукру, 1% п. тону, 1% мясного екстракту, 10% желатину) витворюють бактерий кристали з вапневого щавеляну (виказані хемічно

і морфологічно). Піддано дослідом ось які бактерії: *B. aceti*, *acetigenum*, *acetosum*, *ascendens*, *kütringianum*, *pasternianum* і *xylum*. — По 8-деннім вжитті втворювали бактерії згадані кристали *M.*

Rumpel: Vorläufige Mittheilung über eine Methode zur Erzeugung von Krystallen aus schwer krystallisirenden Stoffen. — Berichte d. deutsch. chem. Gesell. B. 33 Nr. 19 p. 3474.

Через додане алкоголю до водних розчинів тїл, котрі тяжше розпускають ся в алкоголю, старав ся автор втворити легке змутніне, відтак процідивши усував решту змутніня через додане води, а цілком прозорий розчин сушив над гашеним вапном. Гашене вапно втягає, по думці автора, лиш е воду, через що розчин стає ще раз багатшій в алкоголь і виділяє субстанції в кристалічній формі. Повільне усуванє води і згущенє алкоголю є причиною виділеня кристалів. Метод той примінює ся очевидно лише до тїл не розпускаємих в алкоголі. Автор примінював ще сей метод до пептонів одержаних з клью через виваренє під тиском, до купних пептонів і до арабїної кислоти. — Вкінци застерігає собі автор виключне право дальшого дослїду кристалів пептонів, лишаючи дослїд білковин иньшим авторам. *M.*

Слетовъ и Постниковъ: Электролизъ при рубцевомъ суженіи пищеваго. — Врачъ, 1901. Ч. 1, стор. 14.

Автори подають два случаи звуженя кормового проводу по опареню лугом. Звуженє не дало ся розширити сондою ані методом Fort'a і недужим грозила голодова смерть. При ужитю оливки Nr. 30 Charriera о силї току 7. М. А. удало ся в першій случаю перепхати ся через звужене місце. Повторено проба з оливкою більшою і т. д. з щораз лїпшим наслідком. Сила току була 5—10 миле амперів (М. А.). В другім случаю почато ще з меншою оливкою і доведено до дуже добрих наслідків. Впроваджує ся умний бігун на ізольованім мідянім дроті, до котрого прищуровує ся оливка а додатний кладе ся на груди або плечі. Ток переходить 5—10 хвиль, причім обсервує ся живчик недужого і гальванометер. Автори приписують се впливови розпущеня тканин і твореня мягкого струпа. *M.*

Chauveau: La production du travail musculaire utilise-t-elle comme potentiel energetique l'alcool substitué à une partie de la ration alimentaire? — Comptes Rendus 132 N 2 pag. 65.

Досліджуючи виділенє вугляної кислоти і хлоренє кисляка у пса в стані спокою і праці пробував автор заступити в пробі і-

женю цукер алкогольем, щоб пересвідчити ся, чи алкоголь надає ся до корму і чи організм може черпати з него мясневу енергію. — Переконав ся з зіставлень, що при заступстві цукру алкогольем ріжниця в виділеню є більша, а віддиховий квот (quotient respiratoire) не відповідає добуткови спалення алкоголью :

обчислено 0·763 — 0·716 — 0·730

знайдено 0·922 — 0·871 — 0·785

Се свідчать за тим, що алкоголь виділяє ся легкими, згідно з існуючою в тім напрямі теорією, що не може заступити цукер в кормі, не заступає і не може бути уважаним жерелом мясневої сили. М.

Samus: Action anticoagulante des injections intraveineuses de lait d' une espèce animale sur le sang des animaux de même espèce. Compt. Rend. T. 131. p. 1309. Nr. 27.

Вприскуване в жили псів збираного і стерелізованого молока викликає в крові зміни і здержує зціплене. Автор приписує те впливови лізиви, існуючих ніби то в молоці. Додаване молока до крові в начиню не впливає на зціплене. Delerenne зауважав, якби псаєче молоко не впливало на зціплене псаєчого молока. Автор не годить ся з сими вислїдками і обсервації Delerenn'a пояснює тим, що сука на котрій Д. робив дослїди кормила сама, а кормленя має мати вплив на печінку, котра випродукувала лізиви. — Вприсненя крові в жили викликає обнижене тиску. — (Чи не належало би шукати причини стриманя зціпленя в витвореню пептонів з молока, котрі як звісно здержують зціплене крові і легко могли би ся витворити в організмі. Реф.). М.

Richet: Du serum musculaire. Compt. Rend. T. 131. p. 1314. Nr. 87.

Витискаючи сильною праскою мяснї можна одержати зі 100 смм волового мяса 33 смм течі, котра процїджена через цїдильце цїлком добре і швидко меране при — 0,6 до — 0,7, має властивий тягар 1028—1040 і зачинає стинає ся при 48° а стинає ся гїлковито при 80°. Навіть при низшій теплоті підпадає часто зіпсутю і вже по двох годинах є змінена. — Впущена до жолудка в кількості 20 смм на кілько мяснів лічать їх з туберкульози. — Вприснена до крові або підшкірно є дуже труюча, бо давка 5 смм на 100 смм крові є безусловно труюча а 3 смм на 1 kil. є максимальна. Затровне обявляє ся блюванем, бігункою. Некроскопія ви-

газу величезне перекровлене кормового проводу, котре часом доводить до екстравазатів в очеревній і печинці. — Огріта до 80° тратить цілком токсичний вплив. Подана до жолудка в зовсім не шкодлива. М.

Waller: Le dernier signe de vie. Compt. Rend. T, 131. p. 485 і p. 1173.

Автор пригадує, що кожде живе тіло дає під впливом електричного току однозначний ток, а мертве тіло не дає ніякого електричного току або ток назад. Ся обставина уповажняє его до твердження, що досить вразливий гальванометер може вказувати знак життя зарівно послідний як і перший. Називає его автор *coup de feu* (вистріл) або *blaze* (проломінь по англійськи). Вразливість гальванометра має бути звичайна. — Автор робив досьвіди з яйцями і відрізняв залежені від záпортків. Досьвіди з ікрою випали рівнож користоно. М.

Kleine: Ueber Entgiftung im Thierkörper. Zeitschrift f. Hygiene etc. B. 66, Heft 1. p. 1.

Сзыларз і Donath оголосили в *Centr. f. innere Medicin* 1900 p. ось яке досьвідчене: коли вприснути морській свинці смертельну давку стрихніну в підвязану ногу і по 1—4 годинах відняти ліґатуру, то не вважаючи на смертельну давку стрихніну, котра забуває в протягу кілька хвиль, звірятко вістає при житю. Автори думали що мясні тканнин мають власність відбиря отруйности. — Проти сеї думки виступає автор повисшої праці а то з таких причин: ослаблене ділання стрихніну має свою причину в повільнім переході в тканнин і в подібне до повільного вприскування хлоралю, котрий вприснений раптом стримує біте серця, а вприснений поволи викликає сон, в подібне до звільненої ресорбції отруй, котрі можна подавати без шкоди, коли ся їх окружить грубою верствою якої непропускаємої маси. — Стрихнін переходить помямо ліґатури в кров, бо авторови удало ся виказати стрихнін в мочи звіряти помямо ліґатури і підчас тривання ліґатури. Навіть *ferrocyankalium* вприснене в підвязану ніжку переходить дуже скоро до мочи і в тканнин і дає ся легко виказати. — Стрихнін не належить до отруй, до котрих можна привикнути, а радше до таких, котрі мають так зовиме ділане кумулятивне, проте в тім случаю о ослабленю отруї і виловленю її через тканнин і думати не можна. М.

Mayers: Ueber Immunität gegen Proteide. Centralb. f. Bacteriologie A. Nr. 8 i 9, 1900 p. 237.

Скоро вприснути в очеревну крілика з протягу двох місяців висушену через кристалізацію качачу білковину, тоді повстають в крові тіла, витворюючи в качачій білковині осадок. Сі тіла містачі ся в сироваті крові дають осадок в качачій білковині, але не дають осаду ані з сироватами звіринної крові, ані навіть з білковиною качачих яєць, оба принайменше дуже мінімальний. — Витворив ся проте антипротеїн або преціпітин.

По вприсненню до очеревної крілика гльобулїну з овечої сировати витворюємо в сироваті крові звіряти тіла, котрі з вівчю сировату дають осадок, а не дають осаду ані з альбумозами, ані з білками, а з сировату вола або коня хіба дуже мінімальний. Що більше, сировать одержана в той спосіб аглютинув овеці, качачі і т. в. червоні тільця. Прикмета аглютинованя зникала по огрітїю до 56° C в протягу $\frac{1}{2}$ години і була властива лише сировати одержаній по вприсненню овечої сировати, не було її ані в звичайній крові крілика, ані в крові одержаній по вприсненню курячої білковини і сировати інших звірят. — Аглютинаційна субстанція дає ся подїлити на аглютинуючу овеці червоні тільця і таку, що аглютинув курячі червоні тільця. Бо скоро до аглютинуючої сировати додамо достаточну скількість овечих червоних тілец, то теч, повставша над осадком не аглютинув овечих червоних тілец, але може ще аглютинувати курячі червоні тільця. Подїбно аглютинуюча сировать може ще аглютинувати овеці червоні тільця, коли через курячі червоні тільця усунено з них одну з тих специфічних прикмет. Сировать одержана по вприсненню овечих гльобулїн дає в сироваті вола легкий осадок. І на відворот сировать з крілика одержана по вприсненню волового гльобулїну творить осадок в сироваті овечої крові. Лише сировать овечо-крілича, як її будемо називати, має аглютинуючі прикмети, проте мусить в собі містити тіло, котре знаходить ся в крові усіх звірят, котрих червоні тільця крові вміють аглютинувати.

Крім овечої і волової сировати та курячої білковини творить по довшій вприсненню до очеревної звичайний пептон Віттоґо в крові звіряти тіло, що дає осадок з тижом пептоном Віттоґо, проте антипептони, коли попередні називалисьмо антипротеїнами. Годить ся зауважати, що осадки вступаючі на звіринній сироваті по доданю сировати овечо-кріличої, курячо кріличої, волово-кріличої розпускають ся в 2% кухонній соли і дають осадки і закрашенє власнive

білковатим тілам, а противно сироваті крови нептонowanego криївка дає в пептонах осадок, що не дає біуретової реакції — є проте відмінний від звичайних білківин. — Преципітини одержані з сироватий і білківин витримують теплоту 56° С, натомість преципітин пептонів нищить ся по части; коли додамо звичайної, криїчої сировати тоді вертає прикмета осаджування пептонів, хоч звичайна сироваті криїчої крови не творить в пептонах осадку. — Преципітин щезає при реакції, бо мішанина двох преципітин волової та білковатої додана до білківини зістає позбавлена прикмет осаджування білківини, а має прикмети осаджування сировати волової і на відворот.

Проби ті повторювано в иньшими мішанинами і завжди щезав оден своїстий преципітин. Сьвідчить се про чистий хемічний характер реакції.

Відтак виказує автор, що аглютинуючі сировати дають осадок з вилугазаними тільцями крови відповідного зьвіряти, проте процес аглютинования полягає на витвореню нерозпускаемого або тяжко розпускаемого осадку в червоних тільцях. Зціплене осадку вважає автор за діланє сили напину поверхні, стремлячої в тім случаю до витворєня як найменьшої поверхні. М.

Marandon de Montyel: Des troubles et des déformations pupillaires chez les vésaniques. La presse médicale 1901, Nr. 75.

Функциональні забурєня і деформації зіницї суть властиві загальному пораженю (paralysis progressiva) і до тепер думали, що тих змін нема у шалїючих. Mignot найшов однако у 82 шалїючих, що лєдвн у 19.5% з них заховує ся зіниця правильно. Автор слїдив за тими самими змінами у 77 шалїючих і найшов лиш в 16.8% правильне захованє зіницї, забурєня в 41.5%, деформації в 11.6%, а забурєня і деформації разом в 29.8%. Неправильности, наведєні після того, як часто повтаряли ся, були: неправильна реакція на сьвітло, деформації, нерівність, неправильна реакція при аккомодациї, обяв Ardy'l'a Robertson'a, неправильна ідєнтична реакція на сонїчне і штучне сьвітло, надмірне розширене, надмірне зужєне, обяв противний, як Argy'l'a Robertson'a, Hippus, парадоксальна реакція. Ті неправильности заходили найчастїйше по одній, однако було і по дві, три, чотири а раз навіть пять нараз у одного хорого. Так забурєня функції, як і деформації зіницї були найчастїйше на обох очах того самого хорого. Вислїд сеї праці автора є такий, що неправильности зіницї не суть виключним знаменем загального

пораження (розмягчення мозку), бо вони заходять і у шалючих; ріжниця лежить в тім, що сі зміни суть в першім случаю значно вишого ступня, як у шалючих. Він заохочує дальше слідити наведені появи.

М. К.

Scrini: Recherches cliniques sur le strabisme des nouveaunés. Le strabisme fonctionnel congénital existe-t-il? Archives d'ophtalmologie 1901. Nr. 5.

Scrini осмотровав через два роки новороднів клінік Baudelocque таї Tarnier, щоби переконати ся, чи лучає ся вроджена зизоокість? Автор наводить довгий ряд авторів висказуючих гадку, що зиз може бути вроджений з причини уразу серед плодового житя або без причини, що зиз є наслідственний або що він походить з такого устави колись при вікні, що дитина дивить ся до вікна все на оден бік, хоч ся послідна причнна виглядає на байку. Бесіда йде про зизоокість до ввутра, котру поясняє Дондерс при надзорости надмірною аккомодациєю, якій відповідає більша конвергенция обох очей, ніж є потрібна до двоочного видження огляданого предмету. Серед свого материялу видів Scrini зизоокість близько у половини новороднів, між самими первородними навіть у 65,5%; у де-що старших дітей (дві неділі до шести місяців) вже ледви у третини, бо незначний вроджений зиз очевидно уступає скоро. Автор не міг найти причини, котра би поясняла так часту зизоокість у новороднів.

М. К.

Maklakoff: Les résultats définitifs de mes recherches sur l'influence de la lumière voltaïque sur la peau. Archives d'ophtalmologie 1901. Nr. 5.

Електрична офтальмія не є по думці Маклякова запальним процесом, але усиленою чутливістю тканин, запухлих під впливом діланя електричного світла. Досьвідн над тим, як ділає електричне світло на шкіру, довела автора ось до яких вислідків: найперше звужають ся на короткий час кровні судини задля подравнення стягаючих нервів (vaso-constrictores), опісля слідує повільне розширене судин, а вкінци приходить до того, що злазть наскірок або наболонок прозорки (cornea) і злучницї.

М. К.

Péchin: De l' acuité visuelle au point de vue médicolégal. Archives d' ophthalmologie 1901. Nr. 3.

В наслідок закону про забезпечення робітників на случай ушкодження зайшла потреба означити, яке відшкодоване припаде робітникови, що стратив якусь часть бистроти зору. Німецці окулісти дали спонуку, що постановлено законом відшкодоване не відповідаюче обниженню фізіологічної бистроти зору, але установлено так звані професіональні границі, серед котрих може робітник виконувати своє ремесло. З того виходить, що закон не признає в багатьох случаях ніякого відшкодованя при обниженню фізіологічної бистроти зору до половини, тай ще до того полишає ся свобода знатокам осуджувати в кождім случаю личні відносини потерпівшого, що очевидно може легко перейти в самоволку, кривдячу ще більше робітника, для котрого закон вже і так є твердий. *М. К.*

Bondi: Die klinischen und anatomischen Augenhintergrunderkrankungen eines Falles von Leukaemia lientis. Prager Medic. Wochenschrift 1901. Nr. 26.

Серед кількомісячної обсервації хорого на левкемію показали ся доперва з часом значні зміни на дві ока, а з них найбільше впадаючою в очи було незвичайне розширене кровних судин нервівки і судинницї. Автор подає точно обсервацію сего случаю з клінічного боку а потому анатомічні зміни мікроскопові очних галин, порівнує свій нахід з тим, що пописували иньші автори і вказує на такі хоробові зміни в своїм случаю, які находять ся і у других авторів, а осібно підносить такі зміни, про які у других нема згадки. *М. К.*

Roger et Weil: La gangrène bénigne des paupières. La presse médicale 1901. Nr. 76.

Здоровий і кріпкий 33-літний робітник занедужав нечаянно без звісної причини в той спосіб, що повіки лівого ока запухли і на третій день показали ся на шкірі обох повік заумерші місця а день пізнійше виступила горячка 39.5° C, загальне прибитє, утрата апетиту і де-що білковини в мочи. Під впливом обкладів з окситенової води уступила по чотирьох днях горячка і обяви, які звикли йти разом з нею; цїлковите загоне наступило на горішній повіці по 19, а на долішній по 21 днях з полишенем незначного вивернення на вні долішньої повіки. Сировать взяту із наколеної спухлої шкіри

оглядали під мікроскопом і зацепили нею всілякі відживки, на яких годують ся мікроорганізмами. В той спосіб відокремлений мікрокок величини 1μ оказав ся аеробом, викликаючим недуги у деяких пробних звірят (кріликів, морських свинок), для інших знов (щурів, мишей) був обоятний. Подібний случай замираня шкіри повік нашли автори лиш оден Hilbert'a з 1883 р. описаний в літературі. Вони хотять сю недугу уняти в одну групу з подібним замиранем на жіночих грудях і на мужеських родних частинах.

М. К.

Badal: Trois cas de kératecone. Archives d'ophtalmologie 1901. Nr. 8.

В двох случаях стіжковатого видутя прозорки зробив Badal ірідектомію і одержав вдоволяючий успіх, бо бистрота зору поправила ся і остала такою постійно через кільканийцять літ. В третім случаю ірідектомія була не вистарчаюча і треба було витяти з прозорки пасок, в середині найширший, і зшити рану трома швами. Успіх сеї послідної операції не був вдоволяючий, бо в прозорці остав ся значний шрам. Автор найшов, що кератоконус має ріжну рефракцію, відповідно поодиноким частинам его, і так: верхок стіжка має прикмети короткозорого ока, найскрайніші части стіжка можуть мати навіть надзору спосібність заломлювати лучі; посередні части зближають ся найбільше до емметропічної будови ока і тому має широка ірідектомія хосен, бо тоді може найбільше лучів світла впадати до ока через ті части стіжка, котрих рефракція найбільше зближена до емметропічної.

М. К.

Bondi: Ueber die Indicationen zur Operation des Altersstaares. Wiener Medic. Presse 1901. Nr. 30.

Звичайно навчають, що оперувати катаракту тоді пора, коли вона „зріла“ в анатомічнім значіню, а хорий пізнає при тім в затемненій комнаті світло свічки на шість метрів і напрям, в якім находить ся світляне жерело. З того виходить, що треба оперувати око з такою зрілою катарактою, хотяй би друге око виділо правильно. Житєвий досвід поучає, що та засада не все добра і годить ся від неї відступати з причин, щоб так сказати, соціальних: оправдана і потрібна є операція катаракти, коли хорий видіть так мало, що не в силі заробляти на жите, значить, коли має меньше, як третину правильної бистроти зору. В тих случаях ка-

таракта не є ще анатомічно зріла і очним зеркалом видно по часті дно ока. Противно-же не приносять хісна, а навіть шкодять би-строті зору операція анатомічно „зрілої“ катаракти одного ока, при здоровім другім оці, бо оперований дивить ся і дальше лиш здоровим оком, а не хіснує ся оперованим, бо воно мусіло би дивити ся через окуляри, що хорому не вигідне. Задля того світло впадаюче до оперованого ока і повстаючі там розсіяні образи раять здорове око, значить не дають ему добре видіти. Се засада, якими руководить ся очна клініка Шнабля у Відни. *М. К.*

Hamburger: Ueber die Quellen des Kammerwassers. Klin. Mntsbl. für Augenheilkunde 1900. XII.

На основі праць Leber'a і єго учеників є загально прийатий погляд, що всю водну теч виділяє промінниця. Против того погляду висунули між иньшими Ehrlich, Schmidt - Rimpler і Michel, котрі вважають також і передню стіну дугівки за орган, що виділяє водну теч. Hamburger годить ся з тими послідними та на основі власних і иньших досьвідів переведених на крїликах, а оголошених вже по часті в р. 1898, — полемізує з поглядами Leber'a, вкінци доходить до слідуючих висновків:

1. Нема сумніву, що водна теч відпливає невпинно з передної комори.

2. Так само певним є і те, що нема ніякого постійного допливу єї з задної комори ід передній, бо в нормальнім стані існує т. зв. фізіологічне замкненє зріничного отвору.

3. Одначе регенерація течі при наглім опорожненю передної комори виходить з промінницї. Але теч тота не відповідає тій, яка повстає в фізіологічних обставинах, бо містить в собі велику скількість білковини та фібрину.

4. Фізіологічне замкненє зріницї не є зовсім герметичне, але радше вентилеве, проте може нераз отвиратись: а дїєсь се найімовірнійше при максимальнім розширеню зріницї, а напевне при запалнях дугівки і промінницї, а може і при кождім дужшій перекровленю ока. Удержує ся же оно довше там, де зріниця є вузка або середно широка; затім в часї побуту в ясно освітлених місцях, при напруженю приміну через працю з близька, при заданю езерну, у новороднів, а головно також в сні.

5. В нормальних проте условинах доставляє промінниця водну теч для частий ока, які находять ся поза дугівкою, а теч водна

в головній своїй масі є витвором передної стіни дугівки, а не промінці.

Lange: Zur Anatomie des Ciliarmuskels der Neugeborenen. Klin. Mntsb. für Augenheilkunde 1901.

Автор слідив промінний мясень в 36 очах новороднів з сліду-ючим вислідком: в більшості случаїв були обі його части т. є. окружна і повздовжна однак добре розвинуті, в 8 очах була окружна слабо розвинена, а в 6 знова вельми сильно; случаїв же, де би мясень складав ся виключно з подовжних волокон, як то звіщає Іванов, не бачив автор зовсім; існують отже вже у новороднів індивідуальні різниці в будові мяся. Проте не годить ся Lange з поглядами Іванова, начеб то такі самі різниці у старших були наслідком відмінної рефракції ока, т. є. що слабкий розвій окружної части в оці близькозорім полягає на атрофії її наслідком не-діяльності, коли бо противно сильний її розріст в далекозорім оці є наслідком приросту ізза збільшеної праці. Він удержує наобо-рот, що у дорослого далекозора око длятого полишилось далекозо-рим, що окружна частина його промінного мяся була від самого початку сильно розвинена, проте не прийшло в часі приміну до розтягання задної половини очної галини. Короткозоре же око до-росле стало таким тому, бо вже в часі, коли воно ще було дале-козорим, складало ся майже виключно з подовжних волокон, котрі корчачись видовжували задну часть галини через її розтяганє. — При тім всім признає автор, що існують ще инші анатомічні мо-менти, які сприяють повстаню короткозорости, пр. вроджена різниця в грубости твердиці і т. п.

Walther: Augenuntersuchungen an 2500 Arbeitern verschiedener industrieller Betriebe. Archiv für Augenheilkunde von Knapp und Schweigger. XLII. Band. 1900.

Оглядни очий переводив автор wraz з Overweg'ом і Hasel-berg'ом на місци т. є. в самих фабриках і робітнях, щоби пере-свідчити ся о гігієнічних условинах, а узгляднювали вони яко військові лікарі головню робітників в віці 14—23 літ. Узгляднили вони слідуочі заводи: складачів письма, друкарів, золотників, но-восріблярів, робітників хірургічних знарядів, ритовників, слюсарів, ткарів, точильників, ковалів, формуючих машини, столярів, полі-тируючих меблі, робітників фортеп'янів, різьбарів, боднарів, брусу-

ючих шкло, робітників предметів з порцеляни, суконників, працюючих при електриці та робітників реторт в газовім заведеню. Вислід був слідуочий: На 2672 робітників найдено 611 слабозорих, а з тих був у 387 слабій зір вродженням, а у 224 набутим і то у 95 (т. в. 15%) з причини виконувана свого заводу. Інакше представляє ся річ, коли уваглядить ся робітників лише до 23 року. Таких було 775, з тих 135. слабозорих, а з них у 109 був слабій зір вродженням, а у 26 набутим і то у 11 (т. в. 8·1%) в заводі. — З того видимо, 1) що вроджена слабозорість перевишає набуту у молодих робітників значно більше ніж у старих; 2) що у молодих в дуже малім проценті впливає ремесло на викликане слабого зору; 3) з віком росте і число слабозорих з причини свого заводу. — Годить ся вкінці звернути увагу на декотрі моменти, що при певних заводах ослаблюють зір: ту належить короткозорість у складачів письма, золотників, суконників, механіків і ин. подібних; скалчення робітників предметів з металів; нежит алучниці столярів і поліруючих меблі, вресітї осліп брусуючих шкло.

Klingmüller: Der gegenwärtige Stand der Syphilis-Therapie. Kl. Mht. für A. 1900. XII.

Має то бути збірний реферат, а властиво є представлений спосіб лічення сифілісу на вроцлавській клініці проф. Neisser'a, де автор звіту є асистентом. — Метод лічення впливає з погляду на те, як повстає першорядний сифіліс: Finger і тов. вважають єго за витвір діяства самих токсин, коли противно Neisser, Jadassohn і в. признають ще і в тій стадії силу діланя самих бактерій, а тим самим лічать єї ругею побіч йоду. Автор признає той послідний погляд за слушнійший і загально принятий, а відтак переходить до самої терапії.

Наперед питає, коли починати ліченє? — Не скорше, аж поставимо певну діагнозу; бо шкоди з того для недужого не буде ніякої, за те через розпочатє специфічного ліченя, а фальшиву діагнозу — полишимо чоловіка на ціле житє в непевности, чи він був заражений, чи ні, або навіть і в пересвідченю, що дійсно мав він сифіліса.

Як довго і як часто лічати? Тут стоять супроти себе два погляди: одні лічать симптоматично т. в. лише тогді, коли з'являють ся признаки недуги, як Caspary, Kaposi, Pick; другі, як Neisser, йдуть слідом Fournier'a, що вважає сифіліс за хронічну недугу і лічать єго хронічно без огляду на те, чи виступають які признаки, чи ні; однак в ліченю тім робить він перерви, щоб ор-

гантам не привик до задаваного средства. Та оба різнять ся в тім, що коли Fournier лічить лише внутрішню, то Neisser дає втираня і вприскування на перемену, а лише рідко ртуть на внутр ізза шкідного єї діланя на кормовий провід.

Який спосіб лічення є найліпший? Загально прийнятим є погляд, що найліпшим суть добре переведені втираня, бо вже давний досвід поучує о їх skutочности та о їх нешкідливости, при чому важною є обставина, що можна діланє ртуті коли небудь усунути через перерване втирань. Коли противно при вприскуваннях не мож повздержати ресорбції ртуті, яка громадить ся під шкірою, а до того можуть они, хоч се рідко лучає ся, викликати інфільтрати, абсцеси та запін (embolus) в легких. Що до внутрішнього заживаня пилок (pillula), то при енергічній курації викликають часто нежит жолудка та кишок, а знова при захованю певної осторожности не дають сподіваних наслідків; а до того ресорбція ртуті з кормового проводу не є одномірною. — Neisser робить в літі вприскування, а в зимі втираня, бо недужих мож тогді скорше удержати в комнаті, а тим самим є більше певности, що ултаюча ртуть дістає ся через віддих до легких недужого. — Часами мож завважати ідіосинкразию до ртуті, а лучає ся се в декотрих случаях т. зв. злісного сифіліса, а в першій мірі у алькоголіків та людей анемічних; тоді треба розуміє ся осторожно ставовати специфічну терапію. Коли причиною анемії є туберкульоза, то треба поступати дуже а дуже оглядно та лічити виключно симптоматично т. є. лише тоді давати ртуть, коли з'являють ся признаки недуги, — хоч і тут є виїмки. Коли, мимо осторожности в тім вагляді, появить ся stomatitis mercurialis, то треба ліченє сейчас перервати, а натомість усувати енергічно запаліне ясел: а іменно при втиранях часта довга купіль і поти, дальше полоканє можливо що пів години з Liquor Aluminiumi acetici (1:8) або тинктурою Myrrhae (двжочка від чаю на шклянку води), тинктурою Rathaniae (idem), ментоксольом (10%), резорціном ($\frac{1}{4}\%$), танніном (1—2%), Kalium hypermang.; надто пенальованє опухлих або некротизуючих ясел повисшими средствами в сильніших розчинах або і нерозпущеними, дальше йодовою тинктурою, хромним квасом, розчином азотану срібла, хромним квасом і паличкою ляпісовою разом, йодоформовою мішаниною; врешті тампонада на кілька годин газом (йодоформ, протарголь і в.).

Що до втирань, то звертає автор увагу на те, щоби не змінити біля перед купелю, бо новійші дослди виказали, що головна скількість втираної ртуті дістає ся до організму через легки,

а значно менша впрост через шкіру, т. в. через волосні бульбочки (Haarfollikel), як то до тепер думано про всю ртуть. Тому в новіших часах бажали многі заступити втираня чим иньшим, як ношем при собі ртуті в мішочку і т. и., однак всі ті проби полишилися позаду тому, що при втираню розширює ся ртуть на значно більшу поверхню, велика часть єї дістає ся до заглиблень в шкірі, а сама масть мішає ся добре з горішними розвільненими верствами наскіря, чим всім стає ся поверхня улїтани можливо найбільшою.

Від часів Lewin'a входять чим раз більше в ужитє підшкірні вприскування ртутних солей. Вигідні суть они для недужого, бо він є свобідний, а окруженє не потребує о недузї дізнати ся. Зла їх сторона є в тім, що повстають інфільтрати, підшкірні кровавиці (haemorrhagia) та абсцеси, які треба відповідно лічити; а з другого боку через нарушенє канюлькою жили може повстати запин в легких. Ізза того отже заховують ся слїдуючі обережности: вприскує ся все підшкірно і то в околиці глутеальній; по вколеню треба виждати відоймивши шприцьку, чи канюлька не виповнює ся кровію або чи єї змієт не випихає ся ід поверхню, в такім случаю вколює ся в иньшій місци; після Schäffera наповнює ся шприцьку лше до половини і наперед аспірує ся нею. По ужитю належить шприцьку і канюльку, коли то були нерозпускаємі соли, переполювати чистим, плинним парафіном і в нїм їх переховувати. — Що до рода солей, то розпускаємі (Hydrargyrum cyanatum, oxycyanatum, сублімат) ділають скоро, бо скоро ся ресорбують, тому треба їх що дня вприскувати; найдовше ще ділає сублімат. Повільнійшій ресорбції улягають нерозпускаємі соли так, що їх вприскує ся або що 4—5 днів (Hydrarg. salicylicum, thymoloaceticum, oxydatum flavum, кальомель) або тільки раз на тиждень (Ol. cinereum); найслабше ділають салїцильні сполуки, а найсильнійше Hydr. ox. fl. і кальомель, бо саме при тих послїдних повстають інфільтрати т. в. небезпека інтоксикації; Ol. ciner. є безболїзний, але за те витворює ся поволи докола него рїд торбанки, котра може нагло трїснути та в той спосіб піде більша скількість ртуті нараз в кровобїг, що є небезпечним.

Внутрішню записує ся тільки в конечности пилочки в знаній формі яко кальомель в порошок.

Що до терапії йодом, то в послїдних часах ввійшли в ужитє численні органічні препарати йоду, які вправді менше атакують кормовий провід, а за те ділають слабше, бо не весь йод освободжує ся, а тим самим ресорбує ся. Неорганічні соли (потас, зод,

рубід) діляють енергічнійше; тому, де йде о сильне заділане йодом, уживає ся їх без вагляду на побічні дїйства; звичайно вистарчить 3 gr. денно, а можна дійти до 12—15 gr. без шкоди для організму, що навіть поручає ся, бо малі давки виділяють ся за скоро. Автор поручає надто вприскуваня підшкірні й оди пі ну, яко препарат випробований на клініці Neisser'a: ті вприскуваня суть безболісні, діланє є певне, енергічне і довше триваюче, чим при иньших йодових препаратах, а побічні злі дїйства не з'являють ся. Йод кружить в крові при йодипії в двоякій формі, в органічній сполуці і в сполуці з алкаліями. Йодипін задає ся також на внутр в капсулках. Техніка вприскуваня є на вроцлавській клініці слідуєча: бере ся 25% йодипіну (препарат Е. Мерска з Дармштаду), огріває ся его, а відтак наповнює ся ним шприцку о 10 смм. з каюлькою о сьвітлі широкім на 5—7 см. і вбиває ся скісно в глутеальну околицю; виїмивши її заліплює ся отвір плястром; звичайно дають денно по 20 смм. десять разів по собі, або що другий або третій день. При кінци додає автор, що треторядний сифіліс реагує часом скорше і енергічнійше при комбінованій терапії йоду з ртутію, та радить і в найпівнійших стадиях не залишувати побіч йоду специфічної терапії ртутію. *Др. Ярослав Грушкевич.*

Koganyi i Pel: Die Behandlung der Pneumonie. Звіт з дискусії на XVIII-тій конгресї для внутрішньої медицини в Вісбаденї р. 1900.

Коганї не прилучує ся до авторів, котрі роблять велику різницю між первісним астеничним і круповим запаленем легких, противно думає, що ані клінічно-анатомічні ані бактеріологічні причини зневоляють до такого подїлу. Головно его власний досьвід говорить инакше. Він переконав ся при нагодї так зовимих пошестях запалєня легких, що обі форми виступають рівночасно і то з тих самих причин. Є се проте лише дві відмінні форми перебігу недуги, але етіологічно тотожні, котрі можуть відповідно до диспозиції недужих більше або меньше між собою різнити ся. Також і терапія обох форм є однака. Не може вона на жаль почванити ся яким небудь специфічно ділаючим ліком. Пробовано ввести спосіб відпорности відповідною сироватку, дальше пробовано викликати штучним способом левкоцитозу через подаванє відповідних ліків, але всі ті методи мають лише теоретичне а не практичне значє. Студіюм над точкою замерзнєня, котре завдячує власне дуже много самому авторови, може є власне повеликанє до того, кинути

яснійше світло на великі зміни в хемізмі крові пневмоніка. Показало ся, що підчас недуги скількість ClNa в крові зменшує ся, а точка замерзнення мимо того іде в гору. Є се поява, котру можна пояснити лише збільшенням розпускаємих субстанцій в сироваті, то значить зміною в хемізмі крові. Справді і з сего досвіду нема ще практичних наслідків. — Спеціально підносить реф. вартість венесекції а іменно венесекції получені з інфузією кухонної соли, що К. уважає „неоціненним симптоматичним способом“. — Спосіб той показав ся при лихій респірації і живчику „спасенним“, так що о его добрім діланю нема сумніву. Впрочім держить ся автор загально принятого способу симптоматичного лічення горячки, то є: мірні гідропатичні заходи, евентуально проти горячкові ліки як антипірін, саліпірін і саліциль, лише при дуже значнім підвищеню горячки волить він хінін. Ліки на блюване улегчують утруднену експекторацию, пивки або баньки лагодять появи подразнення олегочної, алкоголь і иньші ексцитанції побуюють небезпеченство западу. Ще яснійше як з реферату Когануїго виходило з висновків корреферента Pel'a, що наша терапія запалення легких не є в силі в якій небудь спосіб вплинути на вкорочене або зміну в пробігу недуги. Проте повинен лікар як найменше вмішувати ся в правальний пробіг недуги, і дати можливість свлам природи розвинути ся в необмежений спосіб. Одначе „не вмішувати ся то ще не значить нічо не робити!“ Власне на поли гігієни і опіки коло недужого дасть ся дуже много осягнути. — Він наводить много таких заходів, котрі впрочім є загально звісні і уживані, осібно піднести годить ся хіба те, що автор з певним натиском домагає ся подаваня желіза в реконвалесценції по запаленю легких, „бо пневмонія в значній мірі нищить кров“, і що він не може обійти ся без алкоголю помимо наперстниці. Не треба его лише давати без потреби або за много. В случаю *delirium tremens* подає автор *chloral-hydrat* в полученю з ексцитанціями.

З дуже оживленої дискусії варто піднести голос Розенштайна, щоби при запаленю легких пильно означувати границі серця. Збільшенє фреквенції живчика і розширенє серця на право вимагає уживаня ексцитанцій, алкоголю, камфори і т. и. — Проти алкоголю виступили деякі практики а головно Schultze. Він перестеґіґав перед ним і дає лишень таким недужим, котрі до того привичні. Він подає радше другі ексцитанції пр. каву. — Що до некористного діланя наперстниці прилучує ся він до думки Pel'a. А що найгірше, жалує він, що ми властиво не маємо ніякого певного *expectorans*. На се замічає Naunyn що в тім напрямі неріз

дуже добре ділає Jodkali, головню у пневмоніків, котрі рівночасно недомагають на старі проволочні нежати віддихового укладу або на розширене легких (задуху). До поборюваня западу надав ся ему добре ерготон в підшкірних давках по 0,4—0,5. — Pick заперечив добрі наслідки з подаваня ерготолу. Один Lenhartz став в обороні так загально погорджуваної наперстниці (по думі реф. дуже слушно) і підвіс її яко найліпше tonicum підчас запаленя легких. Він дає її недужим старшим висше 40 літ, і переконав ся, що вона ділає дуже користо на силу і пруживість серцевого мяся. — Nothnagel зауважав, що передбесідники замало піднесли значіне водолічництва, котре при пневмонії дуже з користию дасть ся примінити в формі зимних купеліє, теплих купеліє з зимними натрисками, завиваня і т. и. Навіть в таких случаях де иньші способи цілком не дописали, бачив він з таких водолічничних заходів дуже добрі наслідки. Senator поручає подаванє води внутрішно, чи то в формі теплої гербати, що очевидно спомагає припливу кровн до зхорілих слизних болон, або в формі мінеральних вод чи то чисто алькалічних чи алькалічно-сільних (щавних), котрі може добре ділають через свої осмотичні пркмети. Що безпека житя у пневмоніків походить головню від ослабленя серця і судин, се всі признавали загально, лише Lenhartz приписував велику вагу діланю бактерій а Bäumlєр бачив дуже рідкі случаї (між 800 недужими 2 рази) смерть з причини мозкової, під появами подражненя блудного нерву, надмірно високої горячки і шалених делірій, де всяка терапія показувала ся цілком немічна. *E. O.*

E. Neusser (Відень): Maltafieber. 3 XVIII зїзду для внутрішної медицини в Вісбадені р. 1900.

Цікавий случаї демонстрував на тім з'їзді E. Neusser. Є то так зовима мальтейська горячка (Maltafieber), недуга у нас справді дуже рідка, але на побережах середземного моря дуже розширена. Недуга ся здає ся в недові буде грати важну роль в армії а головню між жовнярами маринарки. Тут стає діагностик перед дуже тяжким завданєм, а терапевта перед цілком нерішеною новою справою. Недужий Neusser'a хорий уже від 8 літ. Слабість х: бактеріує ся нападами горячки, котрі виступають в неограничених відступах, тривають завсїгди 1—5 неділів і протягають ся т: місяцями, ба і роками. Острі напади нагадують живо пропасницю, півострі дають образ подібний до дуру або хронічної туберкульози, а при рівночаснім заатакованю сугавів виглядає недуга

як endocarditis. Хронічні форми з перемінною горячкою дають знов образ туберкульозу або наворотної псевдо-левкемії. Наступні недуги займають найчастіше нервовий уклад, а то в формі neuritis. Справником недуги в 1897 року через Bruce'го відкритий *Micrococcus Melitensis*, недугосправчий для малп, але вприснений підшкірно ввеликує і у людей згадану недугу. Смертельність вносить лиш 2%. — Легені і печінка у померших бувають перекровлені, селезінка побільшена, слизна болонь тонких тенес зачервенена і набряскала, слизна болонь грубих тенес рівно зачервенена і покрита прищами, фолікули бувають часто набрясклі, часом незмінені. — Сироватка крови має сильну аглютинаційну прикмету, котра вагає ся між 1:20 до 1:100, що скріплює диянозу. Терапія до тепер незвісна. Звичайно уживані антипіретики в проти сеї горячки безсилні.

Е. О.

Koch: Über die Entwicklung der Malaria Parasiten. Zeitschrift für Hygiene und Infektionskrankheiten, Bd. XXXII, p. 1—21.

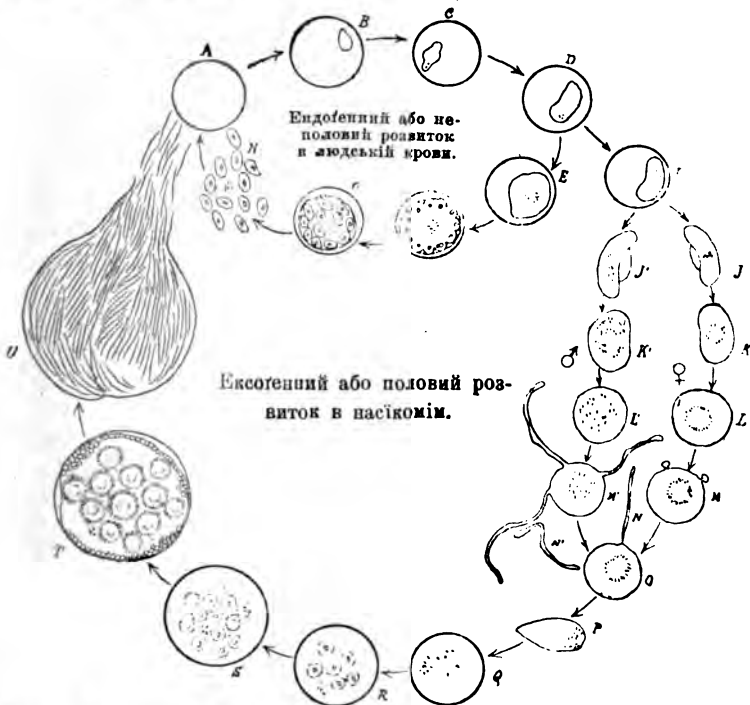
Автор описує прикмети правдивого парасита пропасниці і відрізняє до тепер ось які відміни єго: 1) парасит четвєртачки, 2) парасит третячки (оба достаточні звісні череа дослїди Golgi'ro), 3) парасит тропічної горячки (aestivo-autumnalis) дослїдами Marchiafava-я яко осїбна порода стверджений. Лиш ті три відміни уважає К. справдїшними людськими параситами. Прочі три звісні відміни находять ся лишє у звірят: 4) похожа на парасита пропасниці відміна у малп (знайдена Кохом у африканських малп), 5) *Proteosoma Grassii* (Labbé), 6) *Halteridium Danilewsky* (Labbé). Сі дві відміни знаходять ся лишє в крови птиць. Правдоподїбно число їх з часом збільшить ся. Знайдені Кох'ом парасити в крови рогатої худоби, а *Dionisi*-м в крови диликів належать здає ся також сюди.

Усі до групи параситів пропасниці належачі мікроорганїзми розвивають ся дуже аналогїчно. Проте виплатить ся дослїджувати докладно і експериментально перебіг розвитку звіринних параситів пропасниці, бо з тих експериментів можна вносити на розвиток людських параситів пропасниці. Кох подає в сїй праці докладні висновки своїх студий над параситами *halteridium* і *proteosoma*. Головно у послїдного парасита птиць удало ся єму вивести цілії зложенїй перебіг розвитку докладними експериментальними дослїдами. — В подібний спосіб належало би дослїдити незвісний ще до тепер перебіг розвитку людського парасита пропасниці.

Е. О.

Recs: Malaria, its parasitology. (Practitioner 1901 Март). Centralblatt f. innere Medicin Nr. 25, 1901.

Парасит пропасниці розвиває ся в двоякий спосіб: а) неполовий і то лише в крові людській і б) половий; в останньому случаю є чоловік лише посередній господар, а дефінітивний господар є муха. Неполовий розвиток є простіший і давніше звістний; дрібний парасит пропасниці (амебула) заходить в червоне тільце крові, є зразу дуже жваво рухомий і без пігменту, росте, збирає пігмент через знищене еритроцита, прибирає вид морони (Bellis perrenis) в кінці робить ся з него мішок (Sporocyste), в котрім через поділ морони утворені спори лежать віддільно. Вкінці тріскає мішок а спори звільнені закажують нові еритроцити. Се є той головню через Golgi'го описаний „ендогенний“ цикль. — „Екзогенний“, половий, описаний Ross'ом триває 6—16 днів і є далеко більше зложений, але легко зрозумілий з доданого автором образка:



Розвиток парасита пропасниці, на горі в чоловіці, на долинні в насікомім.

A Червоне тільце крові. *B C D E* Те саме закамеве амебулю. *F G H* Спороцити. *J - U* Свобідні парасити пропасниці в кормовім проводі насікомого. *J' - M'* Мужські гамети. *J'' - M''* Жіночі (Макро) гамети. *N' N''* Мікрогамети. *P* Так зовима Travelling oocystule. *Q* Молодий цитот. *R. S*, Цитотомени. *T*, Блястофор. *U*, Зрілий цитот, тріскаючи; серповаті тільця стають свободні.

З вільної amoebul-i вирастають здає ся по части більші пігментовані кульки, або півмісяці (последні в случаю злосливої пропасниці, перші при третяці). Істнованє тих обох форм є певне, їх походженє ще не певне. Вони являють ся 1—2-годня по нападї горячки, півмісяці аж в тиждень пізнійше. Клітини ростуть і стають ся більші. Мужеські (mikrogameten) дістають батинки, котрими жваво рухають (є то homologa до spermatoz-oiv висших звірят), жіночі стоять і дістають лише по боках 1—2 малі кульочки (homologa до зародочних тілец висших звірят). Батинки відривають ся і нападають жіночі „makrogamet-и“. Заплоднені клітини порушають ся зразу дуже живо, відтак успокоюють ся, в середині творять ся в них малі кульочки (Zygotomeren) а краєм виділює ся болонка. Сей цілий розвиток відбуває ся в жолудку мухи. Згадана жваво порушаюча ся клітина вгризає ся в мясневї верствя кормового проводу. Дальший розвиток такий: zygotamer-и дістають форми серпа, кутася докола свого обводу, під котрими щезають малі кульочки zygotomer-iv. Вкінци творить ся великий мішочок (зрілих zygotomer'iv) повний тілець виду серпа. Мішочок той тріскає а вільні тільця ідуть до слинних желез насїкомого, а через укушенє назад в людську кров.

Е. О.

Middeldorpf: Ein Fall von Pleus, mit Atropin behandelt. Münchener med. Wochenschrift 1901. Nr. 17.

Звісно, що в последних часах ліченє сеї недуги атропіном було поручено з многих, поважних сторін. Автор подає 2 случаї, де той спосіб ліченя зовсім не повів ся. В однім случаю, в котрім подавано кілька разів дуже високі давки атропіну (0,004) був скрут в долішній частинї ileum полученій з перетсеноватим раком на зворнику жолудка. Другий случай не доводить в сїм питаню зовсім нічого, бо ходило о уважену прірву, лише се є важне, що через вприсненє атропіну занехано відповідний час до операції, і викликано появи затроєня, котрі дали повід до дуже прикрих комплікацій.

Е. О.

Volland: Meine Behandlung der Lungenschwindsucht. Therapeutische Monatshefte 1901. Nr. 7.

По думці автора зі всіх способів спомагаючих ліченю туберкулози є побут в високім гірськїм кліматї найважнійший, хоч хто перечить тому. Ліченє зимною водою, головно натриски і гімнастика легких є радше шкідливі як помічні. {Запальний процєс в легких вимагає, щоби ті органа лишити в як найбільшїм спокої.

До певного ступня творить ся се само через олегочні зрости. Є се ніяко самопоміч організму. Натриски можуть дати повід, неважаючи на вибір случаїв, до нежитів в горішних частинах віддихового укладу, до ревматичних і олегочних болів; ходжене по горах може дати повід до кровотоків з легких, навороту горячки і болів. Уживане води треба проте ограничати лише до чищення і відсвіження шкіри. Найліпші є для сухітників теплі змиваня, теплі купелі в ванні і то дуже обережно, бо всякі иньші заходи получені з утратою теплоти є для таких недужих шкідливі. Побут на свіжій, здоровій воздуху є безперечно надзвичайно користний, але і тут не вільно перейти границі, бо можна дуже легко зашкодити. В часі слоти, вітру, по заході сонця повинен сухітник сидіти в хаті. Лежене на вільній воздуху в зимні вечери, спане в зимі при отвертій вікні або в слоту дразнить гортань і викликає кашель. — Також не відповідним є кормити сухітників понад міру, піддавати їх так зовимому тученю (Masteur). Нагромаджена товщ не дає ніякої охорони проти недуги і єї дальшому розвитку. Ані кашель ані скількість плевни не зменшує ся. Лише недужий стає більше отяжільний, функції сердца утруднені з причини затовщення серцевого мясна. — В той спосіб досягає ся впрост противний результат. Найважнійшою справою є задержане доброго апетиту. Велика скількість корму, головню молоко подаване великими порціями і то ще між сніданем і обідом, або обідом і вечерою, обтяжає кормовий провід і віднимає апетит. Дуже часто уважають молоко, що воно не є добре стравне, і додають до него коньяк, вапняної води і т. д., щоби єго зробити ліпшим. А то лише за велика скількість поданого корму є причиною погіршення апетиту. Добрий жолудок є найліпшим средством оборони проти розвитку недуги. Вправді стрічаємо нерас великий брак апетиту без видної причини. Правдивий апетит вертає аж тоді, як недуга починає дійсно уступати. З обниженем теплоти тіла вертає назад і охота до їди. Склад крови поправляє ся і всі тканини тіла беруть участь в підвисеню ваги тіла у недужого. Власне горячка буває з часта одиновою причиною браку апетиту. Сухітники оказують нерас дуже низьку теплоту, так зовиму під-теплоту. Є то без сумніву наслідок браку крови. Проте всякий убуток теплоти може прямо шкодити. — Недужі з горячкою повинні безусловно лежати в ліжку, доки теплота змірена під пахою не буде і пополудни висша як 36.7° до 36.8° . При високій і сталій горячці треба заховувати абсолютний спокій і не змінювати положене, так як при зломаню ноги або западеню очеревної. Ліків проти горячки не давати зовсім, вони лише викли-

кують поти і ослаблюють недужих. Діланс їх в лпше хвилеве. — Як в охота до їди то треба її по можности вдоволити. Треба лише мати бачне око чи нема атонії жолудка і подавати корм не дуже тяжкий, але поживний і стравний, роблячи часті зміни. При їдї уживати дуже мало напитуку. При великій жаждї подавати каву з молоком або звичайну воду. Але в станї реконвалесценції, коли покаже ся справдїшний голод, можна поміж головну їду подавати дещо корму недужому, але лише стільки, щоби не збавити ему охоти до головної їди. Недужим на атонію жолудка і нервовим не давати ніякого алькоголю. Також і при подаваню ліків, які з часта подають ся сухітникам треба тямити, що добрий жолудок в для недужого на легки найбільшим скарбом. Як він раз потерпить, то дуже тяжко его назад направити. Часом воно не удасть ся вже цілком. Також і туберкулїнові і иньшим підшкірно подаванним лікам не приписує автор ніякої лічничої вартости. Часто викликають вони горячку, котру відтак годї побороти.

Щоби осягнути постійне виговне, треба до того стремити, щоби не лише не було пругнів Коха, але щоби кашель і викиданє плювин устали. Всякий бронхит, при котрім видають хорі похожі до шумовини плювини, що плавають по водї, треба дуже сумлінно лічити, поручаючи абсолютний спокій або евентуально лежанє в ліжку. Проти кашлю подавати кодеїн, героїн і морфін. Також і для недужої гортани в найважнійшою річею спокій. Проте треба занехати всяке місцеве ліченє. — Що до кровотоків з легких то автор радить знов спокій і підшкірне вприсненє не малої скількоств *secale cornutum*. При бігунці в найважнійше: абсолютний спокій в ліжку, відповідна диета, теплі обклади на живіт і *Bismuth. salicyl.* — Проти болїв ревматичних, олегочних, жолудка, живота і иньших радить автор дуже японську пушку до огріваня.

E. O.

Nolda: Zur Tannofornbehandlung der Nachtschweisse der Phthisiker. Berliner klin. Wochenschrift 1901. Nr. 26.

Звісно що Strassburger поручає при нічних потах сухітників уживанє танноформу після ось якого припису: Tannoforni 1, Talcı veneti 2. — Автор уживав сего способу у 12 недужих і осягнув дуже вдоволяючі резульати. У 8 легчих случаях наступило цілковите усуненє сеї прикрої пакости уже по 3—5 разовім втирань, у одного поправив ся стан значно. У 4 недужих, котрі в високім ступни терпіли на нічні поти, і у котрих уживано вже всілякі

средства на внутр і на внї все безуспішно, ужито танноформ з таким добрим наслідком, що у 3-ох поти цілковито перестали, при чому дивним дивом рівночасно і піднесена теплота спала до правильної, в 4-тім случаю наступило значне поліпшене. Часом недужих свербіла і легко палила шкіра. Втиране порошка є далеко користнійше ніж засипуване, часом вистарчає натерти лише груди. Рано змиває ся ті місця французькою горівкою, і се повтаряє ся також вечером перед уживанем танноформу, щоби проводи потних желез удержати отвергі.

Е. О.

Witthauer: Die Behandlung der Gallensteinkolik mit Olivenöl.
Münch. med. Wochenschrift 1900 N. 43

Число ліків уживаних в нападах жовчевої кольки в наслідок витворена камінів є безконечне, але ані оден з них не може похвалити ся певним діланем. Найліпше ще ділає побут в Карльсбаді, але не для всіх є такий побут можливий а звісно що лічене мінеральними водами в дома не заступить ніяк ліченя на місци. Лічене о ливою може деколи заступити карльсбадську курацію, а часом навіть стає одиноким лічничим способом, де Карльсбад не зробив свого. Автор подає оливу per os, бо сей спосіб подаваня є дешевший і по его думці веде скорше до ціля. Він дає що вечера килішок від вина оливи, до котрої додає кілька капель мятого оліюку. Відтак каже троха попити коньяком або квінківкою. Аж як пациенти рішучо заявили, що неможуть довше оливу брати, приступає автор до подаваня per rectum але для ощадности дає не оливу лише звичайний олій. До одної клізми уживає ся 400—500-ссм олію.

Зразу подає він їх щоденно, по 1—2 тижнях що 2-гий день а пізнійше рідше. Результати були такі добрі, що автор в своїй 12-то літній закладовій і приватній практиці лиш 5 чи 6 разів муців дораджувати до операції.

Е. О.

Heichelheim: Klinische Erfahrungen über Hedonal. Deutsche med. Wochenschrift 1900. N. 49.

Лік сей подавано при безсонниці, з причини гістерії, неврастєнії, надміру праці, підійшого віку і т. д. Досьвіди роблено в 72 случаях і то на 41 ріжних особах. Сон приходив в $\frac{1}{2}$ найдальше в 1-годинні і трєвав звичайно аж до рана. Скількість мочи не була ніколи в великій мірі збільшена. Давка була все 0,5—2,0 гр. Рідко

коли не наступав сон по поданю 2,0 гр., в такому случаю подавано 2,5—3 гр. з добрим успіхом і без лихих наслідків. Лише в сонливості з причини болю не було ніякого результату. *Е. О.*

Rauch: Ueber Naftalan bei Hämorrhoiden. Deutsche med. Wochenschrift 1900. N. 39.

Р. пробував в 10 случаях 20% чопки з нафталяну при гемороїдах. Були то недужі різного віку з більшими і меншими, внутрішніми і зовнішніми гемороїдальними вузлами. У одного недужого, котрий мав при кождім стільці величезні гемороїдальні кровотоки, і де операція була конечна, лише мусіла бути відложена, бо, недужий знаходив ся в реконвалесценції по тяжкім запаленю легких, показали ся чопки з нафталяну знаменитими, кровотоки перестали по 8 днях, а вузи так зменчили ся, що недужий про операцію і слухати не хотів. Досьвіди научили автора, що нафталян надає ся дуже добре до лічення гемороїдів. Треби лише чопки робити троха твердші а іменно до 1, 5 гр. Вугор. Сасао додати ще Серае плавеа 1, 5 гр. У всіх недужих зробив ся і столець далеко легчий. *Е. О.*

Lorenz: Zur Behandlung der Epilepsie mit Bromipin. Wiener klinische Wochenschrift. 1901 N. 44.

Лічене броміпіном переведено у 34 недужих на вроджену епілепсію і то 18 мушци, а 16 жінок. Шкідливого впливу не сконстатовано ні в однім случаю. В значнім числі вага тіла росла, лише в 5 случаях троха упала. Лік подавано в плинній формі (10% препарат) або в желатинових капсулках по 2 гр. 33½ процентового броміпіну але в сій формі подавано рідше. Рідко коли не хотіли недужі брати сего ліку тоді додавано его дуже добре в стравах. Клізмаи або виписення не були потрібні а давка була поміж 10—20 гр. броміпіну, що відповідає 1, 75—3, 5 гр. броду соду. Часом подавано і більше 10—30 гр. 10% броміпіну, що відповідає 3,5—5,25 гр. броду соду. Результати були лучші як при ліченю опієм і бромом. *Е. О.*

Schrötter: Zur Heilbarkeit der Tuberculose. Zeitschrift für Tuberculose u. Heilstättenwesen B. I.

Хоч при ліченю туберкульози безперечно заслуговує на перше місце полудневий клімат, то всеж таки, скоро ходять о лічене а

гальне а не виїмкове треба головну вагу поставити на домашні санаторія. Також і інші автори в той думка, що найлучше робити проби лічення в такім кліматі де недужі мають дальше жити і працювати. Скоро би збудовані санаторії не відповіли своїм жаданням що до лічення туберкульозу, то всеж думає S. видані на них гроші не були би викинені, бо могли би вони бути знаменитими місцями для реконвалесцентів, котрих і так нам не достає.

Що до питання, які случаї треба приймати до людських санаторій, то усі суть в тім згідні що лише легчі, то в початкуочі. Автор одначе, звертає на підставі власного досьвіду увагу, що при виборі недужих до лічення кліматично-гігієнічно-двигатичним методом не треба бути дуже обережним але і тяжше недужих можна пробувати піддати відповідному закладовому ліченню.

На всякий случай належить як найскорше усіх сухітників забрати з наших шпиталів, і то не лише в інтересі їх самих, але і в інтересі інших хорих, порядку і добра шпиталів. *E. O.*

Gerhard: Ueber Eheschliessung Tuberculöser. Zeitschrift für Tuberculose u. Heilstättenwesen. B. I. H. 4.

Що до питання чи недужі на туберкульозу можуть вступати в супружеський стан чи ні, то в тім напрямі в різні погляди, одні в рішучі вороги, і раді тих недужих піддати під драконські закони, другі знов думають що піднесене душевного настрою, вздержане від ексцесів, ліпша віджива, яка буває звичайно в упорядкованім домашнім житю, може лаше вплинути користо на стан недужих.

Gerhard в рішучий ворог сего послідного погляду, і думає що чоловік, котрий дійсно перебув туберкульозу повинен що найменче заждати оден рік доки вступить в супружеський стан.

Автор підпирає свій погляд многими так своїми як і чужими досьвідами.

Небезпеченство яке повстає в наслідок супружя туберкулічних осіб для обох сторін грізне, але ще в більшій мірі для жінки.

Тут заходить більша нагода перенесеня туберкульозу з одної особи на другу.

Posner знайшов у 30% секціонованих туберкульозу мочо-полового укладу. По досьвідам Schuchardt'a в зажажене трипрово-туберкулічне в мужеській цівці дуже часто. Притім в велике небезпеченство в тім, що в супружю далеко легше може наступити зажа-

жене пльовинами і частинами їх літаючими в воздуху. В кінці мають лихий вплив на вигоєну або на око вигоєну туберкульозу скріплені полові функції, а у жінки ще до того бременність, поліг і кормленє дитини.

Вплив бременности на розвиток туберкульозу є так страшний, що по Lebert'у 75% туберкулічних жінок не переживють порід довше як оден рік. Дуже часто лучає ся і пороненє. Gesolle оголошує, що 22 туберкулічні, бременні жінки поронили 3 між другим і четвертим місяцем, 3 знов мали вчасні породи в семім і осьмім місяцях.

Довше кормленє дитини, що давнійше Ellinger уважав майже яко профіляктикум проти туберкульозу, уважають тепер здає ся усі тямущі лікарі згідно моментом впливаючим дуже некористно на перебіг недуги, не вважаючи вже на небезпеченство можливого закаженя новородня, так що нині лікарі заказують на туберкульозу недужим жінкам кормити діти.

Більше небезпеченство для жінок в супружах туберкулічних осіб виходить наглядно з статистики Негманн'а Weber'а, котрий наводить 68 случаїв (39 мушци а 29 жінок) де більше або менше нездорові люде пібрали ся з цілком здоровими. Результат був ось який: з мужів поженавших ся з 29 туберкулічними жінками дуже мало запало на сю недугу, а противно 39 туберкулічним мушцинам повимирали на туберкульозу жінки: одному 4, другому 3, чотиром 2, тром 1. Перебіг недуги тих жінок був дуже прудкий так що лиш 5 рази проволікла ся недуга довше як 12 місяців а лише раз дійшла до 18.

Також і Van Ysendyck промавляє за целібатом недужих на туберкульозу і то не лише певно недужих але навіть підозрілих і то на підставі власного досьвіду, бо бачив, що у 26 молодих по часті туберкулічних по часті склонних до того жінок, у 21 початок а взаглядно погіршенє наступило зараз по полові, у 3 в часі кормленя дитини, а у 2 підчас бременного стану. Се міг автор ствердити з цілою певністю.

Сам автор зробив подібні досьвіди і вже кілька були для него вистарчаючі, щоби заняти згадане становиєско в тій справі.

Gerhard подає мушцинам засудженим на целібат а маючих часто полюції люпулін, камфору а головно digitalin що вечера підвисшаючи давку від $\frac{1}{10}$ — 1 gr. З причини що туберкулічні дуже часто полово подраженні і віддають ся половим сходинам, лучає ся дуже часто у них попри туберкульозу сифіліс і трипер. В першім случаю радить автор, скоро лише стан сил на се позволяє, предиривати як найскорше

енергічне лічене втираннями ртуті, щоби принаймій з тою недугою зробити як найскорше порядок, хоч що правда в некождім случаю дасть ся ствердити погіршаючий вплив сеї недуги на туберкульозу.

Е. О.

Кнопф: Die Früherkennung der Tuberculose. Zeitschrift für Tuberculose u. Heilstättenwesen B. I. 3.

Не маючи заміру обнизити значіння і признаючи велику вагу дослідів плевни, крови і мочи подає К. вказівки як належить поступати з недужим підозрілим на туберкульозу, увагляючи головно анамнезу, інспекцію і фізикальну діагностику.

Коли лікар має перед собою такого недужого то треба насамперед через відповідні питання довідати ся про его спосіб життя (ексцеси, алькоголізм, помешканє), апетит, можливо в послідних часах перебутих журбах, і давнійше перебутих недугах (алькоголізм, свіліс, пошестні недуги). Дальші цікаві і повстанє туберкульози спомогаючі моменти можна довідати ся з способу життя, іменно якого заводу є недужий, (музиканти, складачі, капелюшники пр. западають далеко частійше як різники і сільські господарі). Відтак треба запитати ся чи недужий жонатий чи ні (нежонаті підпадають тій недузі частійше як жонаті) і про вік недужого (найчастійше находять ся недуга людей в віці між 17-тим а 35-тим роком життя). А у жінок треба довідати ся чи місячка не устала (дуже підозріла поява). Питання про унаслідженє можна поставити але лише побіжно, бо хоч вони випадуть і потверджаючо, то всеж такі не зміняють вони в нічим можливости або не можливостивилічення. Ходить хіба о те, щоби на случай успільного пожитя з иньшими недужими на туберкульозу можна менче хорого відлучити і надавати можности дальшого закаженя, головно тоді як у недужого появляють ся кровотоки у легких.

Інспекція дає на перший погляд багато появ, котрі дають наклїн до туберкульози. Перш усього стать недужого (*Habitus phthisicus*), пол (мужчини хорують частійше як жінки), краса шкіри і волося (рудавї волосє і блїда шкіра є дуже підозрілі); а одїня можна заключати на солїдність і маєткові відносини хорого. Нїм ще недужий розбере ся можна бачити деякі вчасні симптоми недуги як зачервленє ясел, або розширенє зїнці по хорім (оці, що лучає ся не правильно але досить часто. Оглядни горішних частин дашного укладу (носа, пролику, гортани) треба зараз

по тім безпосередно перевести (дуже бліда слизна болена гортани здраджує наклін до туберкульози), туберкулічні прищі, бакцилі дають певність. По роздягненю недужого зверне лікар свою увагу на стать грудної клітки, можливі втягненя грудної стіни, набряк жез, спосіб віддиху і положене кінцевого удару сердца. Відгак наступав п а л ь п а ц и я, можливість розширення грудної клітки, і грудне дрожене (fremitus) вказує на затвердь легких. Випук з переду над і під ключицею і позаду на вершку лопатки, і саме випуканє ключиці впрост, іменно коли пукати пальцем, вказує нам перші початки затверди легких з цілою певністю. При вислуху треба знати, що постійний в однім вершку легких виступаючий шореткий вдих є найпевнішим і частійшим знаком туберкульози легких. Шелести в долішних партнях легких вказують не на поважнійші зміни в тих місцях, але на перекровленє споводованє набряском озявочних жезез. Що до хемічних і біологічних реакцій, то знайдене туберкулічних пругтів є для уважного і досвідного лікара добрим потвердженням его діагнози, але з браку їх не можна нічо вносити, скоро діагноза опирає ся на основнім фізикальнім досліді.

Дуже важним є для автора дослід крови, щоби ствердити хлоро-анемію, котра дуже часто появляє ся рівночасно з першими появами туберкульози: 1. коли корпуленція (т. є відношенє вираженої в гектограмах ваги тіла до висоти чоловіка вираженої в centgr.) є менча як 3; 2. коли сила віддиху мірена спірометром є менча як 3 літри для середно високих, а менча як $2\frac{1}{2}$ для малих; 3. коли обвід грудей є о половину менчий як висота; 4. коли число ударів живчика є в кожній позиці (лежачій, стоячій, сидячій) все однака; скоро тиск в radialis показує менче як 13 ругів, а немож знайти иньшого поясненя на сю появу. Автор обговорює також спосіб дослїду лучами Röntgen'a але приходигь до заключеня, що fluoroscop не може ще на разі заступити вправне ухо.

E. O.

Reiche: Die Bedeutung der erblichen Belastung bei der Lungenschwindsucht. Zeitschrift für Tuberculose und Heilstättenwesen. Band 1. H. 4.

Звісно, що в послїдних часах множать ся прихильники теорії, що унаслідженє туберкульози не є науково узаasadненє і що велику смертність членів тої самої родини на ту недугу, треба пояснювати загаженєм прутнем Коха через близьке пожитє в тих сємнх

обставинах. Автор хоче се доказати статистичними числами на підставі зібраного матеріалу яко лікар: „Кравового закладу обезпечень сполучених міст північної Німеччини“. На підставі дуже хитких висновків, котрі обширніше можна прочитати в оригіналі, відмавляє автор унаслідженю всяку рачю, хоч по думці референта доводи ті зовсім не вистартаючі. Впрочім і щоденний досвід учить нас щось впрост протявного, що кождай практичний лікар потвердати може.

Е. О.

Turban: Die Vererbung des Locus minoris resistentiae bei der Lungentuberculose. Zeitschrift für Tuberculose u Heilstättenwesen B. I. Heft I. 2.

Т. стоїть по стороні прихильників теорії унаслідження туберкульози а слово его тим важкїше, що як знаємо є він в справі туберкульози в науковім світі одна з перших поваг.

Автор доглянув, що у родичів і дїтїй можна дуже часто бачити початки туберкульози по тїм самїм боцї і не лише самі початки недуги, але дуже часто знаходять ся у дїтїй по тїм самїм боцї втягненя, сплющеня і т. и. того самого вершка легких. Часом і при розвитку недуги можна бачити ті самі фізикальні появи поступаючі наперед однаково у родичів і дїтїй. Сї спостереженя можуть, по думці автора, кинуті яснїше світло на унасліджене туберкульози.

Т. виорядковував через 8 лїт усі тї случаї, де мав або сам нагоду бачити більше число членів тої самої родини, або де єму довірочні лікарі подали дуже докладні відомости, що до уміщеня перших змін. В такїй спосіб зібрав він 121 осіб, належачих до 55 родин, усі з більше шакючих товариських кругів, що дуже улегчувало обсервацію.

В перших 23 обсерваціях показала ся у 89,6% цїлковита східність уміщеня сїдиби недуги у родичів і дїтїй, не лиш там де було можна порівнати одно але і більше дїтїй з родичами.

Відтак слїдують 23 обсервації, де порівнувано дїти між собою, і де випав 79,6% східности уміщеня перших хоробливих змін. Цїзаве те, що де тої східности не було, можна було бачити, що дїти не були подібні до родичів або між собою.

Бага сих заміток лежить у тім, що в місце досить загадочних і містичних здогадів, що до унаслідження туберкульозу, хоч ніхто не міг заперечити факту, кладе ся цілком новий і на досьвідах опертний факт, іменно унасліджене так зовимого *locus minoris resistantiae*.

Е. О.

Звіт з зїзду для туберкульозу в Лондинї, відбувшого ся дня 22. і 23 липня 1901. *British Med. journal* 1901, з 27. липня 1901.

Зїзд отворив дня 22. липня герцог Cambridge в імени пісара в St. James-Hall. По кількох вступних словах почесного головного секретаря Mr. Malcolm Mowris, наступили промови представителів ряду, міста Лондину, Ірляндї, колонїї і чужих держав. Між нїшними говорили Lister, Gram за Данїю, Brouardel за Францію, Leyden за Німеччину, Ruata за Італїю.

Дня 23. липня отворив збори лїорд Lister і промовивши кілька вступних слів дав голос Кохови, котрий відчитав свій відчит на тему: Про боротьбу з туберкульозом в сьвітлї користних досьвідів починених в боротьбі з иньшими пошестними недугами.

Кох виходить з того заложєня, що туберкульоза від часу відкритя туберкулїчного прутня, котрий є безперечно причиною недуги, не може вважати ся так як перше безнадїжною невилїчимою недугою, але може бути через відповідні раціональні заходи дуже в своїм розширеню обмежена і поборена. Яким способом то може зробити ся, показує він на примїрах осягнених при иньших заразливих і пошестних недугах, як чума, холера, скаженина, лепра, проти котрих не поступає ся по одному шаблону але кожду з них поборює ся спеціальними способами, як затканє їх жерел, зробленє не шкідливими батарей., ізоляцїєю і т. д.

При туберкульозї вважають загально найважнїйшим жерелом закаженя плевини сухітників містачі в собі прутні. Плевини сї бувають або розсіані і літають сухі дрібними частинами в воздух, або приліплюють ся мокрі на одежи і иньших янрядах і в той спосіб доходять до здорових легких, котрі відтак закажють. Проти сему грає унасліджене дуже малу роль.

Яко друге жерело уважають зароднї, походачі від туберкулїчних домашних звірат, котрі містять ся в молоцї, малї

і має. Про тожсамість людської і звіринної туберкульози, висказав ся Кох вже перше з великою резервою. Щоби по можности вяснити се питане, старав ся він телята, котрі витримали пробу з туберкульозом, і могли бути уважані напевно яко вільні від туберкульози, в ріжний спосіб заразити чистими культурами людської туберкульози: через підшкірне вприснене, через вприснене в червну ямну, в жиля, через кормлене плювинами, через інгаляції розприсненою водою, містячою в собі прутні. Ні одно звіря занедужало, ані не оказувало по забитю по 6 до 8 місяцях ніяких познаків туберкульози в своїх органах.

Інакше випадали досліди скоро ся взяло прутні не від людей але від туберкулічних звірят: тоді виступала тяжка туберкульоза в ріжних внутрішних органах, на котру телята живо гнули. Те саме показало і з дослідями на поросятах. І сі звірята не мож було заказити людською туберкульозою, лише туберкульозою рогатої худоби.

Сі досліди потверджують те, що вже давніше знайшли нинішні дослідувачі, як Chauveau, Günther, Harms, Bollinger, а в новіших часах в північній Америці Smith, Dunwiddie і Frethingham.

Дальше питане, чи на відворот можна чоловіка заказити туберкульозою рогатої худоби, не дасть ся справді експериментально довести. Але що, як знаємо, туберкулічні прутні так часто находять ся в молоці і маслі, і так часто бувають споживані через людей а головно через діти, а первісна туберкульоза кишок є так рідка, та небезпеченство закаженя сею дорогою мусить бути дуже мале.

Кох думає проте:

„Хоч важне питане, чи чоловік може заказити ся туберкульозою рогатої худоби далеко ще не рішене і ані нині ані завтра не буде ще рішене, то вже тепер можна певно сказати, що скоро така можливість є, то лучає ся се надзвичайно рідко. Я би вважав можливість закаженя молоком, мясом і маслом туберкулічної худоби не частішою як туберкульозу лучаючу ся в наслідок унаслідженя і не вважаю проте конечним проти тому бороти ся якими будь охоронними способами.

Лишають ся проте плювини сухітників, яко найбільше небезпеченство розширена недуга, а уможливити знищеня, взглядно за-

побічи розширею їх є найважнішою задачею в боротьбі проти туберкульози. Ся задача є найтяжшою в тісних, щільно замешкалих і але вітених помешканях бідного населеня. Тут є правдиві гнізда туберкульози. Проте мусять законодавче, управильнене мешкань і піднесене соціального добробиту людowego іти поруч з боротьбою проти туберкульози.

Дальше вказує Кох на значіне шпиталів виключно для сухітників, які дотепер є лише в Англії і звертає ся до добротности громад та поодиноких заможних добродіїв. Скоро сухітників бідних верств людowych знайдуть аж до смерти в таких шпиталях поміщене і відповідну опіку, то тим самим зменшує ся небезпеченство розширена сеї недуги в великій мірі.

Важним уважає Кох також примус доносу, скоро не уєїх случаїв туберкульоза, то принайменче тих, що можуть бути небезпечні для свого оточеня. Такий примус є вже заведений в Норвеїї законодавчою дорогою, в Саксонїї міністерияльним розпорядженем а також є заведений в Нью-Йорку і иньших північно-американьских містах. Відтак уважає Кох конечним дезинфекцію одія і иньших річей кожного помершого на туберкульозу.

Вкінци згадав ще Кох про виховане публики в напрямі зрозуміня сути недуги, і про санатория, котрі мають лише значіне для недужих з початками туберкульози і закінчив тим відчит.

На те відповів льорд Lister: Відчит Коха є інтересний від початку до кінця; але що найбільше звернуло єго увагу то те несподіване твердження, що туберкульоза рогатої худоби не може розвивати ся в людьским організі. Є се річ найбільшої практичної ваги, бо скоро би се було правдою, могли би бути наші міри осторожности дуже упрощені, але з другого боку було би се великим нещастем для суспільности, скоро би залишити всі способи, котрі нам ввечняють тепер чисте і здорове молоко, а пізнійше показало би ся, що се твердження Коха було хибне. Він сам уважає думку Коха, що туберкульоза не дасть ся перещепити на звірята певною. Але з огляду на таку важність справи уважає дальші досліди в тій справі конечними. Скоро би се було безперечно доведене, то ще з того не мусять виходити доказ, що звіривна туберкульоза не може бути перенесена на людий. Він звертає увагу на віспу. Пробі перещепленя людької віспи на телята були зразу так неудачні, що видні патологичи уважали віспу людьску і віспу рогатої худоби за цілком відмінні недуги. Тепер знаємо що се була похібка, і що

віспа рогатої худоби не є ніщо инше як змінена віспа людська. Він покликуює ся на дуже поучаючі досвіди Monckton-a Copeman'a, котрому не удало ся перецщепити людську віспу на телята, але удало ся за кожний раз перецщепити її на малпи а скоро у малп витворили ся гарні прищі, перецщеплював їх на телята і діставав добру коровянку спосібну до щеплення дїтїй. Можливо є, що і для туберкульоза є які роди звірят, котрі служать яко посередні господарі між чоловіком а рогатою худобою. Або може з часом по дальших дослїдах таки вказати ся що деколи, хоч виїмково, може людська туберкульоза дати перецщепити ся на рогату худобу, так само як се рїдко лучає ся, що віспа дає ся таки перецщепити на теля, і що в той спосіб повставша туберкульоза рогатої худоби дасть ся назад перецщепити на чоловіка, так як їдь коровянки. Докази, на котрі покликуює ся Кох, добуті очевидно посередіною дорогою, що туберкульоза рогатої худоби не дає ся перенести на чоловіка є цілком ще не перековуючі. Вони основують ся на тїй підставі, що хоч дїти так много туберкулїчних прутнїв проковтоють з молоком, то преці первїсна туберкульоза кишок є дуже рїдка, що має бути рїшучо доведене. Колибсьмо і дійсно припустили, що людська туберкульоза кишок є у дїтїй справдї так рїдка, то знаємо зяв як часто знаходимо у дїтїй так зовиму *tabes meseraica*, і що великий процент дїтїй гине на туберкульозу в иньших місцях тіла.

Скоро мезентеріальні желези бувають так часто заняті без видимого ушкодження кишок, то одинокє природне і конечне поясне сеї появи є, що туберкулїчні прутнї корму переходять через слизну болону кишок не ушкоджуючи її, і осїдають в мезентеріальних железах. Звісно усїм, що навіть прутнї дуру, котрі головно творять ся на слизнїй болонї кишок, можуть виїмково перейти через неї, не викликаючи характеристичних змін. Як таке може стати ся з прутнями дуру, о скїлько легче може се стати ся з прутнями туберкульоза? Як би се була правда, то докази Коха відразу упадають. Що до дослїдів Коха, що не повело ся заказити рогату худобу матеріалом добутим з желез дїтїй померших на *tabes meseraica*, то тих дослїдів є безперечно ще за мало; а коч би їх було і більше, то се би ще по его думцї нічого не до юдяло. Бо є можливо, що туберкулїчні прутнї походять з молока по дорогї через чоловіка і находячі ся вкінци в мезентеріальних железах, можуть змінити так свою вдачу, що хоч походять від рога ої худоби, не мають вже прикмет правдивих прутнїв, і через те

не дають ся перещепити назад на рогату худобу. Зіад мусить жадати докладніших дослідів сего питання, нім згодить ся на твердження, що чоловік є не вразливий на туберкульозу рогатої худоби.

Nocard згоджує ся знові з Lister-ом, що скоро твердження Коха слушні, то много доброго мяса нищить ся непотрібно. Але анальогія, як заховує ся прутень свинської рожі, провадить его на думку, що дотеперішна неудача в дослідях ствердити взаїмне відношенє між туберкульозою людий і рогатої худоби лежить в тім, що дослуди ті є з природи річи надзвичайно тяжкі. Доки ті трудности не поборють ся, треба ціле питання лишити в завішеню, а докази Коха непереконали его еще зовсім. Протівно він думає, що менча смертність на туберкульозу в Англії походить як раз завдяки строгим приписам що до нагляду над кормом.

Bang вносить зложити подяку Кохови. Він зрозумів так, що Кох виказав дійсно малу правдоподібність закаженя чоловіка туберкульозою рогатої худоби, але не виказав ще цілковитої неможливости такого закаженя. Він нагадує на случаї, де наступило закаженє чоловіка туберкульозою по операціях на недужих звірятах, і думає, що очікуючи дальших дослідів, треба на разі з гігієнічного становиска удержувати публіку в страху перед туберклічним молоком.

Sims Woodhead прилучує ся до подяки для Коха, і уважає відчит его досконалим, а думки его розумними і гуманними. Особисто одначе він тої думки, що туберкульоза рогатої худоби не є для чоловіка цілком обоятна, і грає в закаженю его певну роль. Він вносить, щоби в тій справі віднести ся до міністра рільництва, щоби скликав комісією до дальших дослідів над сею справою, а до часу рішеня сего питання, треба заховувати усі средства осторожности.

Друге засіданє дня 23. липня отворив Henry Chaplin і уділив голос до відчиту Brouardel'ови, котрий говорив про: способи які ріжні нації впровадили у себе в боротьбі з туберкульозою.

Brouardel підносить словами узнаня перш усього англійське законодавство, котре вже перед 70-ти роками почало уставою проти лихих помешкань боротьбу з туберкульозою і уважає найгарнійшим успіхом „Вікторіянської ери“, що смертність на туберкульозу зменчила ся в Англії о 40%. Попри те заслугує на узнанє робота дея-

ких приватних товариств, котрі головнo в Англії через розширене популярних брошур багато причинили ся до освідомлення народу. В Німеччині треба згадати про товариства для закладаня санаторій і популяризацию санітарних думок; подібний рух існує також у Франції і Бельгії, а в Норвегії сам ряд визначив більшу суму на печатанє брошур про туберкульозу.

Декуди як в Нью-Йорку і Sydney розпочато законодавчу роботу проти розширеню плеврин, хоч плеврини виставлені на діланє воздуху і лучів сонця далеко не є такі небезпечні як виплювані в вохких темних мешканях.

По праву мешкань робітників, надзир над тим щоби люде загусто не мешкали є і лишить ся найважнійшою задачкою так держави як і громади як вкінци і приватних гуманітарних товариств. Brouardel наводить подробиці, що в тім напрямі поодинові держави зробили.

Дальше доводить він статистичними числами як також алькоголізм, то є річне спотребованє алькоголю стоїть в прамім відношеню до смертности на туберкульозу.

Боротьбу в туберкульозою треба зачинати в той спосіб, щоби по можности від неї вхоронити малі діти, через подаванє можности дітям перебувати в огородах для дітей, через закладанє кольоній вакаційних, де те є можливе над морем. Відтак не треба занедбувати надзору над мясом і молоком, а деякі навіть дуже острі законні приписи поодинових держав в тім напрямі треба лише похвалити.

Що до ліченя туберкульози, то перш усього треба розповсюдити рішену вже думку, що туберкульозу дасть ся вилічити. Brouardel знайшов при секциях в Morgue в Парижі у людей згинувших з всіляких случайних причин трохи що не у половини сліди загостної туберкульози, а то в виді звапнілих, заблизненних огнищ в легких; а були се ще в додатку люде, котрі якраз не жили в користних санітарних обставинах. Скоро проте недужий на туберкульозу в своїх початках піддасть ся відповідному ліченю, то вигляди на виліченє є під кожним виглядом дуже великі.

До тої цілі надають ся головнo публичні безплатні клініки, які зістали заведені в Німеччині а головнo в Парижі. З причини, що до таких інститутів заходять дуже часто люде, котрі ще працюють і не чують ся поважно хорі, удає ся з часта вікрити много случаїв початкуої туберкульози, знайти також

сідбу закаженя, усунути небезпеченство для окруженя, а хорш віддати так скоро як лише можна до санаторії.

Санаторії, котрим приписує бесідниє в ліченю туберкульозу велике значіне, повинні бути по его думці: від місцевостії віддалені, замкнені від окруженя, асептичні, добре ведені і устроєні по принципу Dettweiler'a; тілесний і душевний спокій, добра пожива і ліченє на вільнім воздуху (Freiluftbehandlung) повинні бути головними чинниками ліченя. Brouardel розводить ся широко, що в тім вапрямі і взагалі в боротьбі проти туберкульозу в поодиноких краях вже зроблено, і на перше місце кладе Німеччину. Відтак констатує, як не узаасаднений є страх перед тим, щоби санаторії були небезпечні для окруженя і яке мале небезпеченство є для лікарів і служби.

Вкінці вказує на потребу відкаженя желізниць, кораблів, готелів, на потребу примусу доносу, який до певного ступня є вже в Німеччині заведений, і на міжнародне вспільне поступовне усіх в боротьбі проти туберкульозу.

Charlin висказує бесідникови подяку і тішить ся з того, що найбільші авторитети, годять ся в своїй думках у усіх питаннях що до розширеня і ліченя туберкульозу.

Gerhardt з Берліна говорить більше менче те саме і годить ся з передбесідником.

Lister додає до відчиту Коха ще додатково ось які замітки: British. med. journal з 27, липня і 3. серпня 1901.

Мої замітки до відчиту Коха на зїзді для туберкульозу виголошені послїдного вівторка, містять в собі одну точку, котру я би рад де в чім справити і доповнити.

Я сконстатував, що скоро знаходимо мезентерьяльні желєзи закажені туберкулічними прутнями без видимого ушкодженя кишок у дїтвї померших на туберкульозу, у котрих не знайдено де инде туберкулічних огнищ, то найприроднійше і майже конечне розумованє є таке: туберкулічні прутні корму мусїли перейти через слизну болону кишок не ушкодивши її, і осїли в мезентерьяльних желєзах. Скоро я замість „корм“ скажу „кормовий провід“ то виражу здає ся тим правдивий стан річи.

Зміст кишок складає ся не лише з більше або менше змінних страв, але також з виділен ріжних желез, котрі виділяють свої продукти до кормового проводу. Таким продуктом є також слизь озявок, котру ми заєдно разом з порошком несвідомо проковтуємо. Вдиханий порошок стаєовить проте так само зміст кишок як стравы: і скоро кормить ся дитину не вареним молоком від корови з вімен закаженім в котрімсь місци туберкулічними прутнями то може повстати питанє, котрих прутнів є в кишках дитини більше, чи прутнів рогатої худоби спожитих з кормом, чи прутнів людських вдиханих прямо з воздуха. Скоро проте мезентерияльні желези суть лише одиновим місцем у дитини закаженим туберкульозою, то ще з того не виходить що ті в железах находячі ся прутні мусять походити з молока. Се спостереженє промавляє на око за гіпотезою Коха, але єго доказ, котрий основує ся на тім, що помимо так частого проковтуваня прутнів з молоком первісне ушкодженє кишок є так рідке, тратить цілком ґрунт під ногами; бо з огляду на те, що дуже часто знаходимо в змісті кишок надзвичайно велике число людських прутнів можна би в той сам спосіб сказати, що перенесєне людських прутнів на чоловіка є неможливе.

В дійности здає ся слизна болона кишок злим підложєм для розвитку туберкулічних прутнів взагалі. Се річ певна, бо після досвідів патологів лише у третини померших на туберкульозу легких можна знайти туберкулічні зміни в кишках. Або иньшими словами у третини хорих опиради ся кишки закаженю туберкулічними прутнями місяцями або і роками, мпмо того що перейшло їх безліч через кормовий провід. У дитини пропускає слизна болона здає ся скорше туберкулічні прутні як у дорослих; але навіть у маленької дитини знаходять патологї згідно далеко частійше, туберкульозу легких як *tabes meseraica*, хоч як знаємо закажений порошок по вдиханю ще може перейти і через кормовий провід.

Кох доказав, що людські туберкулічні прутні не дадуть ся перещепити на рогату худобу. Але противне твердженє, що туберкульоза рогатої худоби не переносить ся на чоловіка, можу сміло сказати є зовсім не правдоподіне. E. O.

Baum: Über die Anwendung und therapeutischen Indikationen de Jodipins. Therapeutische Monatshefte 1901. N. 7.

Йодипін можна уживати у всіх тих случаях, де уживає ся звичайно *kali jodatium* а головно там, де недужі неносять добре

kalii iodatum, або де воно не ділає відповідно, в кінці де при довгій ліченню потрібна є відміна. Є то передовсім сифіліс в другій спізненій стадії і в третій стадії, дальше при певних змінах дишного укладу як: дихавиця, розширене легких, проволочний бронхит і при певних нервових змінах як: neuritis і невральгія, а в зв'язку при ішіас в формі підшкірних вприснень.

З обох способів подачі поручає автор подачу внутрішню там де ходить о великі давки як при протилежачнім ліченню. Підшкірні вприснення 25% препарату можна уживати там де ходить о місцеве діланє а вприскувати в околиці занятого місця. Коли ходить о те, щоби викликати загальне діланє то вприскувати в гліутеальну околицю. З вишних втирань по методу Radenstocka не обіцює собі автор нічого бо товщ з йодом не ресорбує ся через шкіру. E. O.

Talma: Zur Ernährung der Diabetiker. Therapie der Gegenwart. 1901. N. 9.

Правдивий суд кілько білковини можна подати діабетикови можна позискати лише з докладного розбору мочи на скількість азоту. Насамперед треба дбати проте, щоби скількість видаленого азоту не перевищила скількість впровадженого. Се осягнемо тоді, коли біляис азоту буде виносити ± 16 (число поданє Noorden'ом). Є одначе недужі, для котрих се число є за велике, скоро при цукриці є ще мочева діатеза. Тут треба означити minimum азоту, означуючи азотову рівновагу і мало по за те переходити. В таких случаях є постійна контрола потрібна. Лучають ся также недужі, котрі невдоволяють ся ані 16 ані навіть 18 гр. N. Голод і тілесне та душевне почуванє немочи уступають, як підвишити значно скількість N. Ацетонурия може бути у діабетика навіть при ваглядно добрім вигляді тоді, коли при недостатчі угльогідратів спалює ся велика скількість товщу навіть свого власного. Скількість цукру підносять ся як звісно, при підвищенню поданої білковини. Ся підвищена глікосурия може довести до недуги нирок з причини довгого видаленя азотових тіл, хоч в діабетика рідко коли находить ся sedimentum lateritium. Впрочім діабетес і мочева діатеза лучають ся дуже рідко. Велика скількість азоту в мочи є впрочім для діабетика рідко коли шкідливе, хіба тоді як з того повстане альбомурия або оксалюрия. Товщу най діабетик не їсть много; товщ може довести до диспепсії. Скоро диспепсії нема, то треба в третій

лінії проте дбати, щоби діабетик не спадав з тіла і мав вистарчаючу підстілку товщеву.

Е. О.

Hirschkron: Über Masturbation und ihre Behandlung. Therapeutische Monatshefte 1901 N. 10.

Наслідки онанії не в у кожного чоловіка однакі. Найбільше шкоди приносять вони у дуже молодих дитий, при тім нервових, і при дуже частім виконанню її. Мірна мастурбація не приносить більшої шкоди як мірне виконуване полових сходин. Описані в деяких книжках страшні наслідки онанії в на всякий случай пересядні. При надмірнім виконуваню, скоро зайдуть ще і иньші ослаблюючі чинники, можуть справді виступити тяжкі неврастенічні появи, так як впрочім при таких самих обставинах по надмірних полових сходинах. Специальної мастурбаторичної неврови властиво нема. Головні прикмети мастурбаторичного збоченя у дитий, підростків, і душевно тяжко обтяжених в: брак енергії, страх, несмілість, ослаблене, змішане, ляк, біте сердца, духота, нехіть до науки, неспосібність до серйозної праці, брак памяти, розсіяність, внутрішнє невдоволене, надмірна вражливість і дразливість, гіпохондричні і меланхолійні появи, біль голови, жовта красака лица і вихудніне. Найтяжші появи і найгірші наслідки бачимо у нервово обтяжених осіб, котрі будь що будь не такі страшні як бувають описані в деяких публікациях. Одначе в 3 случаях обсервовав автор самоубійство. У душевно обтяжених може прийти до виразної мастурбаторичної параної.

О якісь профіляксі нема що й говорити. Звичайно дитина вже давно віддає ся потайки онанії, нім ся впаде на слід. Скоро проте родичі або опікуни з причини злого вигляду, розсіяности, лінивства дитини прийдуть на слід, то треба вперед впливати виховавчо. Нераз доводить до ціли усунене иньших недуг, як нічне мочене, міхуреві каміні, фімоза, філярія, недуги в околиці відхідниці. Нічне мочене, одна з найважнійших причин у дівчат, треба лічити фарадизацією міхура. Екцем відхідниці, сверб, пуквеня, гемороїди лічить автор іхтиолом, і то спеціально мастею з адстрінгенцій, антисептиків і іхтиолою, званою аналяя. — Сей лік в правдне добродійство для недужого, усуває усі причини задражнення сеї околиці. Иньші драстичні способи лічення, як операції на graecutium, вкелдане сонд до мочевої цівки, звязане рук і таке иньше уважає ав-

тор за цілком безскуточні і не радить їх робити. Навіть супру-
жество не проводить цілком довилічення. Усі тут подані способи
чи то фізичально-дієтичні і внутрішні ліки мають лише проми-
наючу вартість. Мастурбанти рецедивують правильно так як мор-
фіністи і піяки. Для|дорослих поручає автор вечірними годинами
гімнастичні заходи, але лиш для дорослих, котрі мають вироблені
встид і погляд на неморальність і шкідливість свого діланя. У ді-
тий і дівчат і се нічого непомогає, бо їх тяжко присилувати до
методичних тілесних рухів.

Е. О.

Liebreich: Die Vichyquellen. Therapeutische Monatshefte. 1901.
Nr. 7.

(Хоч в нашім краю ординують лікарі головно води карльс-
бадські а Vichy дуже мало, уважаємо за відповідне подати деякі
ближні відомости про сї води, так як кождий лікар може переко-
нати ся о їх добрім діланю. Прим. Реф.)

Жерела Vichy уже від столітій вбуджують терапевтичний
інтерес, і відзначають ся богатими мінеральними складниками. Vi-
chy має 13 жерел, котрі мають однакий геологічний ґрунт, а де-
котрі з нх є теплі. Їх теплота вагає ся між 14 до 43.5°. Після
аналізи ріжнять ся вони з грубшого мало що між собою. Всї вони
є характеристично алькалічні. Містять велику скількість *Natr.*
carbon. а вглядно мало алькалічних земель. Помимо значного аль-
калічного змісту не мають ті води луговатого смаку. Се здає ся
походить від иньших мінерально-сільних складників. Не мала скіль-
кість є арсенної кислоти, хоч не можна лише їй приписувати ви-
ключно лічниче діланє тих вод. Причина, чому воду Vichy можна
довший час пити і добре зносити лежить в тім, що остре діланє
бікарбонату усмиряє ся иньшими складниками.

Для ужитку води Vichy виробили ся певні індикації: На чолі
стоїть ліченє мочевої діатези, котра як звісно потребує алькаліч-
ного ліченя. Ліченє се має виповнити два завданя 1) розпустити
соки організму, і недопустити до витвореня злогів в тканинах,
2) витворену мочеву кислоту розпустити. Через подаванє великої
скількості алькалічної води, можна розпустити соки організму. Але
алькалія управільняють також виміну матерії, удержують соки
в правильних границях, і не допускають до виділеня мочевої кис-
лоти. Зі всіх тіл розпускаючих мочеву кислоту зносить організм

найліпше *natrium bicarbon.* і то взглядно в великих дозах. При подаванню води Vichy удає ся те найліпше з огляду на сильну концентрацію тих вод. Впроваджені води ресорбують ся легко. В водах Vichy є ресорпційна вдача *natrii bicarbon.* надзвичайно велика. Не малої ваги є також і діуретичне значінє сих вод.

Велику лічничу вартість має вода Vichy, так як усі води містять в собі бікарбонат, при ліченю цукриці. В многих случаях не можна справді помимо алькалічної дієти довести до цілковитого виліченя. На всякий случай можна перешкодити наслідкам повставшим з причини надмірної продукції цукру. Найлегчі суть случаї де маємо перед собою правильну виміну матерії. Але і ньші случаї приміром з сильним співуділом панкреасу потребують довшого постійного алькалічного ліченя. Дуже потрібне є уживанє алькалічних вод ще через те, щоби організмови додати велику скількість алькалій і тим охоронити єго від небезпечєства закаженя вєслотою то є забезпечити єго проти коми.

Неменчу роль грають алькалічні води при ліченю хронічних нежитів жолудка. Вони сприяють кисненє і через взоженє рухливости причиняють ся до скоршого переходу змісту жолудка до кишок. Вільна CO_2 побуджує до виділеня правильних виділин жолудка. При водах Vichy помагає ще тому виділеню велика скількість бікарбонату, котрий в жолудку розкладає ся почасти на NaCl і CO_2 . Але і навпаки при недугах жолудка ідучих в парі з взоженим виділенєм кислоти, можна уживати води Vichy цілком з добрим резульатом на пр. при жолудковім приці на хльоротичній основі, при надмірнім виділеню жолудкової кислоти і т. д.

Дуже розширене є уживанє жерел Vichy при недугах печінки. При значних змінах в структурі не можна вправді сподівати ся много. Всеж таки при гіпертрофії печінки є алькалічне ліченє з огляду на живійшу виміну матерії, дуже великої ваги. Найціннійшим є уживанє сеї води при жовчевих камінях; вона споводує взоженє виділенє жовчи, розпускає її і улегчує проте розпущенє камінїв і посуванє їх наперед.

Зміна в діланю міхура чи то нервної натури чи на підставі запалінь або бактеріологічних впливів можна дуже добре улагодити через діуретичне діланє тих вод. Збільшена скількість мочи робить її менше сконцентрованою, улегчує віддаванє мочи а через подразненє мязів до частого віддаваня зменчує застій і розклад мочи. Тяжше появити собі добре і безперечне діланє води Vichy при альбумінуриї. В многих случаях зменшує ся скількість білковини,

пухлинна щезає. Здає ся що води ділають впрост на паренхим нирок і на їх наболонь. До найвдячнійших завдач належить усунене мочевого піску. Менче порадне в уживанє тих вод при фосфатуриї. Вправді через розведенє мочи наступає зменченє але очевидно не цілковите усуненє алькалісценції.

Дальше долучає ся тут ще цілий ряд недуг, при котрих користне діланє вод є цілком не вяснене як хльороза, недуги шкірні і т. д.

В загалі уживає ся при недугах печінки жерело Grand-Grille, при недугах нирок, мочевої діатезі, альбумінуриї Célestins, при недугах жолудка і кишок Hopital. E. O.

Meyer: Über das Fieber bei der Lungentuberculose und seine Behandlung. Therapeutische Monatshefte 1901. Nr. 10.

Звісно, що горячка грає при туберкульозі дуже важну роль. Случаї без горячки є ліпші, противно случаї з горячкою дають дуже лху прогнозу. Знаємо, що власне туберкулятики не мають часто о тім найменшого понятя, чи вони горячкують чи ні. Навіть при досить значнім підвишеню теплоти вони чують ся нараз суб'єктивно добре і мають добрий апетит. На живчик нема що ся спустити. Автор видів случаї, де живчик числив 65—80, а термометер показував рівночасно 38°. До міреня надає ся найліпше устави ямина і треба лишити термометер в ній 8—10 хвиль. Можна мірити і під пахою, але тут треба тримати $\frac{1}{4}$ години і переконати ся дійсно, що термометер вже більше не підходить до гори. Горячка при туберкульозі є цілком неправильна, треба проте зразу мірити що 2 години (автор говорить про ліченє в санаториях. Реф.). Треба знати, що вже 37·3° є стан горячковий, не треба проте чекати аж ся сконстатує 38°. Правильнаа теплота є 36·4—36·9. Хто показує 37·3° мусить сейчас лягати до ліжка і так довго лежати, доки через часте міренє не ствердить ся правильної теплоти і то найменче постійно через 3 дни. Бували не рідкі случаї, що хорі лежали з причини горячки $\frac{1}{2}$ року а вкінци подужали.

Леженє на воздухі (Liegescur) для недужих з горячкою уважає автор за невідповідне. Він каже лежати хорому в комнаті на ліжку, лише дбає дуже про провітренє комнати. Противить ся одначе отвораню вікна в зимі, бо переконав ся, що недужі з той причини кашляють в ночи і жалують ся, що не можуть спати.

Дуже важна річ є, яку приписати диету при горячці. Автор є за плинною диетою, бо набрав довго досвід, що по поданю якого будь сталого корму теплота тіла підносить ся. Правда є лікарі, що не вважаючи на горячковий стан подають недужим сталій корм, і доходять також до обниження теплоти, але автор є тої думки, що те обнижене наступило би скорше при плинній дветі. Він міг вже переконатися, що по поданю якого легкого печива є цвібак або щось подібного, теплота нагло підходила в гору. Пожива мусить бути одначе вистарчаюча а навіть дуже обильна. Кілька літрів молока денно, сирі яйці розтерті в вині або коняку і т. н., до 8 штук денно, відтак всілякі роди зупи, какао, чеколяда, сметана, кілька лвш недужий може зїсти.

Антипиретиків не радить автор давати. Вони обнижають теплоту лиш на дуже короткий час, а потім чує ся недужий не раз ще гірше. Крім того ділає на серце є лихе. Найліпші услуги давали авторови обклади Прісвіца через груди і плечі. Чим висша теплота тим треба давати студенійші обклади. Скоро теплота доходить до 39° то можна їх змінювати і що години, при низшій теплоті держати довше. Скоро наступить дроц, знижене теплоти, то сей час треба обклад здоймати, бо ціль і так осягнена. Інші гідро-терапевтичні заходи: змиваня, купелі не радить автор робити, бо уважає їх за острими для недужих на туберкульозу.

Оден лік має у автора протекцію, а се іваяколькокарбонат (Duotal), по котрім мав бачити він обнижене теплоти. Він подає після ось якої рецепти:

Rp. Duotali 6.0
 Ext. Gentianae q. s.
 ut f. pil N-ro 60
 Sig: 2—3 пилочки денно

Чи сей лік ділає впрост на обнижене теплоти, чи посередно підносить лиш апетит і сили, не хоче автор рішати. Константує лише що много хорих говорило єму, що по заживаню тих пилочок їх охота до їди значно піднесла ся.

E. O.

Lublinski: Ueber die Wirksamkeit des Pyramidon bei dem Fieber der Phtisiker. Therapeutische Monatshefte 1901. N. 10.

В протиставленю до попередного автора іде сей автор в слїди Stacelman'a і крушить копії за подаванем туберкулїчним антипире-

тиків головно пірамідону. Він подавав его в дуже много случаях і мав мати добрі наслідки, при кінци своїх дослідів почав подавати Pyramid. camphor. і наслідки мали бути ще ліпші. З другого боку признає автор, що при ліченю горячки не міг обійти ся без гідротерапевтичних заходів, а в кінци признає, що і ділає пірамідону не було у всіх недужих однаке, а декуди і зовсім не мало ніякого вислудку. Він пояснює се тим що не кожда туберкульоза є чистим загаженем туберкулічними прутнями, але дуже часто буває так зовиме мішане загажене, головно стрептококами. Хоч з другого боку признає також, що деякі недужі показували тип горячки загажених стрептококими, а в плювинах можна було найти лише туберкулічні прутні. Є се проте, по думці автора справи ще зовсім не ясні, і не дають нам вказівок як маємо поступати при горячці. Ми на разі є лише обмежені на емпірію. *Е. О.*

Heim: Die Behandlung der croupösen Pneumonie im Kindesalter. Therapeutische Monatshefte 1901. N. 11.

В ліченю на запалене легких стоять проти себе два напрями одні займають становиско чисто вижидаюче, другі радять енергічне поступоване.

Лічене причинове, то є так зовиме лічене сироватку зробило цілковите фіяско і цілком природно, бо не знати, котрі бакцилі є причиною недуги чи діпльокока Талямон-Френкля чи бакцилі Фрідлендера чи може ще які иньші незвісні нам. Також і захвалювані специфіки головно хінін і наперстниця не устояли ся. Конець кінцем ми обмежені на симптоматичне лічене.

Тут є для лікаря велике поле і много залежить від его особистого орієнтаційного змислу, трафити як раз на відповідне поступоване. Уже у старших є таке поступоване найбільшою ваги, а щож доперва у дитий? Тут мож нераз малими дрібними заходами уратувати дійсно живе немовляти.

Автор не має заміру подавати усі деталі, обмежує ся проте на найважнійші, і так:

Воздух в комнаті має бути чистий, треба проте комнату добре вітриги і удержувати в ній вохкий воздух. Належить наситити воздух водною парою.

Велику вагу треба класти на корм. По думці автора не треба подавати лише плинний корм, правда молоко повинно бути голов-

ною поживою, але можна подати і скробане м'ясо, яйці на м'якко і молоде курятко.

Місто молока, в разі неохоти подати кефір, до молока добре домішувати відживчі мучки.

Автор є за подаванем алкоголю навіть малим дітям але мірно, відповідно до віку подавати денно 3—4 рази вина, коняку або шампана.

Проти спраги мож позволити пити звичайно воду але ліпше яку алькалічну, треба навіть заохочувати до питя щоби піднести виділене нирок.

Заходить тепер питанє як поступати з горячкою. Чи поборювати її чи ні? Автор не прилучує ся до тих авторів, котрі відраджують поборювати горячку, бо по їх думці горячка є ніяко самобороною організму, але покликуючись на студію Jendrassik'a в тім напрямі промавляє дуже за енергичним поборюванем горячки. Купелі не радить автор робити, котрі по его думці і думці Jendrassik'a мають бути навіть шкідливі, бо забираючи організмови певне число кальорій тепла, приневоляють его до нової праці витвореня тепла. Він дораджує проте хемічні ліки. Лишь заняте sensorium повинно давати причину до гідротерапевтичних заходів.

Проти горячки радить він подавати Lactophenin по 0,3, 0,4 1, 0, гр, 2—3 рази денно. Дітям при грудях давати клізмами з хініну до чого добре додати троха хльоралу, щоби не допустити до так прикрих конвульсій. Проти запаленю самому давати зимні обклади на груди і міняти їх що години або що дві. При кольках в боці поставити мішок з ледом, або у більших діттей поставити павки або заорднувати наркотики навіть вприсненє морфіну. Автор згоджує ся з Песслером, котрий каже, що морфін не лиш не встримує викашляня, але є найліпшим expectorans, бо дозволяє хорому кашляти через усуненє болю в боці, що ему найбільше при кашлю заваджає.

При занятім sensorium надають ся як сказано добре купелі, котрі також причиняють ся до доброї вентиляції легких, приневоляючи їх де глибоких вдихів. Також ділають купелі добре на виділенє мочи і на обниженє живчика. При асфіксії додати до купели жменю гірчиці. Коли огнище недуги є мале а загальні появи тяжкі (висока горячка, великий неспокій) давати купелі від 22—25°, при більшім розширеню, коли оден плат за другими підпадає недугі давати теплі купелі до 28°. Перед купелю дати хорому доброго вина або коняку.

При заатакованю мозкових болон дати лід на голову, апарат Лайтера а більшим дітям п'явки поза уха.

При серцевих хібах подати відразу наперстницю, здоровим на серце наперстниці не давати, бо після нових дослідів Песслера і Ромберга смерть при запаленю легких наступає не в наслідок пораження серця, але в наслідок зараженя пневмококами. Замість наперстниці подавати таким недужим камфору і кофеїн.

Набряк легких потребує особного лічення. Тут в першій лінії треба пустити кров навіть найменшому немовляти. Крім того треба подати камфору, кофеїн і вдихуваня кисеня. По кризі змінити зимні обклади на обклади Прісніца а як виступлять вохкі шелести подати сильні експекторанції (Senega, Liqu. amm. anisatus).

Для відживи можна подати штучні препарати білковини. На жаль нема способу, щоби приспішити резолюцію або вздержати розширене запаленя на другі плати легких. Будь що будь треба все тримати ся згаданого способу лічення.

Автор констатує на конєць, що як бачимо запаленє легких дає можливість лікарєви богато причинити ся до перебігу недуги, проте не треба сидіти з заложеними руками. E. O.

Eschle: Die Behandlung des Erysipels mit Ichtyolpinselungen. Heilkunde 1901. N. 6.

Автор промавляє за уживанєм іхтиолу при рожі лица, хоч много иньших авторів противні тому. Спосіб єго поступованя ось який: цілу заняту частину лица і частину сусідної околиці не виявши повік і уст, мастить ся чистим не розведеним іхтиолом досить грубо і прикриває ся по короткім часі тонкою верствою вати. По висушеню кладе ся грубшу верству вати і зав'язує ся хустиною дуже легонько. Мужчин треба перед намащенням обголити але всего раз аж до виговня. По намащеню чує хорий сейчас полегчу, головно почуванє напину в шкірі сейчас уступає. В разі потреби, що впрочім рідко лучає ся, треба намастити другий раз по першій тонкій верстві вати і то на третій день недуги, звичайно обмежує ся процес на первісно заняту околицю. Шкіра стягає ся і луццять ся разом з зашущеною долішною верствою вати в протягу одного тиждня, а злучені місця покривають ся сейчас здоровою рожево закрашеною наболонєю. Неудач оба комплікацій не мав автор в 54 своїх случаях. E. O.

Gautier: La médication cacodylique. Bull. de l'acad. de méd. 1901. N. 26 et '27.

Jalaguier: Le cacodylate de soude dans la tuberculose pulmonaire. Gaz. des hôpitaux 1901. N. 90.

Centralblatt für innere Medizin 1902. Nr. 1.

Звісно що лічення туберкульози арсеном не нове а в останніх часах виступив Gautier з новим способом лічення арсеном іменно в формі так званих какодилевих солей. Хочемо ознакомити наших читачів з тим методом даючи голос самому винахідцеві на підставі его публікацій в паризькій академії наук і праці Jalaguier'a, котрий уживає виключно лише какодилевий сод до лічення.

Gautier радить лише один спосіб уживання какодилевих препаратів іменно в виду підшкірних вприснень. Він переконав ся, що недужі зносять вприснення какодилової кислоти або какодилевих солей дуже добре і не обмежно довгий час. Подаване per os або в формі клізми є лише до часу можливе, бо остаточно недужий не зносить препарату і появляють ся жолудковий корч, gastritis а веінци появи затрова арсеном. Все одно чи вживати какодилат соду, желіза чи ртути.

Се не може бути инакше. Бо какодилева кислота змінює ся в жолудку стріваючи ся з органічними масами в кормовім проводі частково в субстанцію надзвичайно їдку, воняючу цісником.

Лишає ся проте лише спосіб вприснення під шкіру або вприснення між м'язи. Більше болюче як ильше вприснення не є вприснення какодилатів. Одно лише не вигідно іменно, що метод вприснення потребує фахової руки, котрої не все можна знайти в оточеню недужого.

Метод полягає на тим, що вприскує ся підшкірно через оден тиждень денно 0,025 – 0,1 какодилату; по тижневій павзі робить ся вприснення знов через 8 днів і так повтарає ся напереміну через кілька неділь. Рівночасно подає ся денно 0,05 Kali jodati і поживу богату в фосфорові соли і органічне желізо.

На підставі своїх дослідів впевняє автор, що какодилеві соли можуть вилічити туберкульозу легких і иньших органів і то навіть застарілих случаїв. Що найменше завсїди спиноє ся острый розвиток недуги навіть в пізнійшій горячковій стадії. Також при туберкульозі костей видів автор добрі результати.

Дальше ввчислює автор цілий ряд недуг, де діланє какодилатів має бути дійсно чудесне. А іменно: інфлюєнца, запаленє легких

по інфлюенці, пропасниці, тяжка анемія, левкемія, неврастенія з загальним занепадом сил, цукриця, дихавиця, хореа, довга реконвалесценція, тілесні ушкодження, зломане костий, наслідки частих породів, а в кінці надаюче ся нічим вдержати блюване вагітних. Менше певні, ба і сумнівні були вислідки при недугі Parkinson'a, Basedow'a, myxödem, також при дегенераціях наслідком душевних збочень.

В великім числі случаїв можна роками робити випробування безликих наслідків в відживі, або змін в печінці, нирках, кормовім проводі, центрах нервових і шкірі. Лише виїмково стверджено конгестії в лица, ослаблене слуху, кровотоки з родниці, і то лише тоді, як не дотримувано добре павз. Одинокі противказаня в недуги печінки, як конгестія, рак, жовтієлиця, і т. и.

Ділане ліку основує ся на відновленню клітки, збільшенню червоних тілець крови, відсвіженню тканин, витворенню незвичайної відпорности проти недуг.

Jalaguier обмежує трохи примінене какоділятів лише на ті случаї де ходять о піднесенє ослаблених сил недужого і реконвалесцентів то в: 1^o при туберкульозі першого ступня, 2^o при формі суглавої і скрофулічній і при набутій поволі поступаючій туберкульозі другого ступня 3) в дуже малім числі туберкульози третього ступня, а іменно там де розвиток недуги виїмково повільний. Противказанє є ліченє какоділятами в другій дразливій стадії. Також і в третій стадії в деяких случаях не приносить се ліченє ніякої користи. При місцевій туберкульозі і иньших недугах рівнає ся діланє какоділятів зеро в що найменше в дуже сумнівє.

E. O.

Homburger: Scrophulose, Tuberculose, herditäre Syphilis. Звіт а праці: Die jüngsten Fortschritte und der heutige Stand der Kinderheilkunde. Therapeutische Monatshefte 1901. Nr. 11.

Автор починає історію скрофульози від хвилі винаходу Кох'ом туберкулічних прутяїв, і нагадує думку Коха і иньших, що скрофульоза не є нічо иньшого як спеціальною формою дитячої туберкульози. І дійсно удало ся Кохови через перещепленє скрофулічних частин викликати туберкульозу. Одначе по нинішній день не могли деякі лікарі а головно дитячі покинути думки, що скрофульоза мусить бути таки відрубною недугою. На се вказують не лише анатомопатологічні але і клінічні появи. Деякі автори заги-

мають посереднє становиско і думають що туберкулічні прутні лише залюбки гвіядать ся в скрофулічних тканнах. До сих авторів належить і Ponfick, одна з перших поваг в дитячих недугах; він уважає скрофульозу в ід рубною недугою. Своєю дорогою обмежує він понятє скрофульози значно, в той спосіб, що велике число недужих на набряски желез не числить він як се звичайно хбно діє ся до скрофульози, але зводить їх до властивих причин. Знаємо, що дуже часто бувають такі набряски в иньших причин головно через закаженє вишними бактериями як стафиліококами, стрептодами а часом і тоновоками.

Він уважає про те, що діти захорілі на туберкульозу мусять мати насамперед загальний наклін, в наслідок особлившої будови тканин і індивідуальний, котрого причина лежить в складі крови. Автор наводить ще велике число иньших авторів, котрі подібно як попередний займають таке саме становиско, що до відрубности понятя скрофульози, стоячи будьто на становиску анатоми-патологічним, будьто на клінічним. Монті ділить недужих на три групи: 1) таких, котрі відзначають ся лихою будовою тканин і лихою виміною матерії, 2) характеризують ся вялими мязами, слабою товщевою підстїлкою, тонкою шкірою, слабою будовою костий, анемією, набрясками лімфатичних желез, часом запалїями шкіри, слизної болони і окітної, 3) оказують наклін до туберкульози. Смерть наступає майже виключно в наслідок туберкульози.

Будь що будь, чи справа рішить ся в той спосіб, що будемо скрофульозу уважати осібною недугою чи відміною туберкульози, чи дамо їй посереднє становиско вимагає вона в многих точках подібного ліченя вчасного і рішучого.

Автор додає ще на підставі праць Neumann'a деякі мало узгляднені признаки скрофульози, як закрашенє зубів на зелено на краю ясел, доохрестна caries шийки зубів і підгорячковий, довго треваючий стан міренїй точно в відхідниці.

Спосіб ліченя скрофульози наводить автор після Ritter'a. Він поставив головно ось які правила: можливо довгий побут на свіжїм воздуху, і як найстараннїше використанє діланя промінїв соличних що дає товчок до ліпшої виїни матерії. Дальше поручає Ritter дуже докладний добір корму і ріжні способи загартованя: поступенно холоднїйші змиваня, натираня, гімнастика легких, солично-піскові купелї а в кінци старанне ліченє поодиноких признаків. Що до добору корму, то Ritter кладе велику вагу на міне-

ральні соли і не каже їх додавати штучно лише добирати відповідні страви багаті в ті соли. До них належить свіжа ярина: шпінат, морква, різні роди салати і овочі. Добре діlane трану полагає на ощадженю білковини. Вкінці жадає автор згідно з нинішними новітніми авторами уміщення дітей в відповідних санаториях, і то реформу старих вже існуючих і будову нових головно на побережу моря. Скоро стверджено напевно закажене набряслих желез туберкулічними прутнями, радить автор операцію (витяг) де лише сили дитини на се дозволяють.

Переходячи до туберкульозу, констатує перш усього автор велике її розширення і її небезпеченство яко недугу так сказавши людову. З другого боку виказує автор свою радість, що власне в послідних часах зрозуміне сеї недуги, її повстанє і умови розширення, перебіг, велика вага в нашій соціально-господарській життю, воєнає в чим раз ширші круги населеня. Є протє надія, що власне при сеї недужі знайдуть лікарі видатню поміч з боку самих інтересованих чи то поодиноких родин, чи цілої еуспільности.

Котрими дорогами зароденє туберкульозу любить у дітей ходити, бачимо ми на частім заатакованю желез дишного укладу і кормового проводу. Желези грають ніяко роль фільтрів. Вроджених случаїв туберкульоза є по думці автора мало. Вправді може зароденє перейти з батька дорогою сперми або з матери через місце. Звичайно одначе настає закаженє дорогою вдиханя. На підставі досьвіду і досьліду многих авторів не уважає автор саме вдиханє так небезпечним, як сидженє і дотик дитини з занежаченою підлогою. Місцем незвісного закаженя бувають часто мікдалки і аденоїдні вегетації, протє належить на сі річи звертати свою особливу увагу.

В новітших часах звертають дуже много авторів своє баченє око головно на мікдалки, на котрих осідають не лише зародні туберкульозні вдихані воздухом, але також осідають зародні містачі ся в лихій поживі.

Побіч закаженя дорогою інгаляції, буває ще закаженє через кормовий провід хоч спосіб сего закаженя є далеко рідший. Головно ходить тут о молоко туберкулічних коров, хоч через введене стерелізації небезпеченство закаженя молоком значно зменчало ся (Порівнай звіт з зїзду проти туберкульозу в Лондині. Стр. 35 Реф.). Третою дорогою закаженя є шкіра, що лучає ся нерідко, як бачимо з великого числа lupus у дітей нише 15 літ.

Хірургічна туберкульоза дитячого віку є звичайно наступна а не первісна, і потребує побіч загального часто хірургічного лічення.

Автор констатує даліше, що туберкульоза в першій році життя може частіша як загально думають, частіше одначе лучає ся вона в другій році життя а найчастіше виступає між другим а п'ятим роком. Образ дитячої туберкульози буває дуже різнородний. Найчастіше бачимо форму туберкульози желез озавок, бронхопневмонію, міліарку і т. д. Але доки сї зміни дадуть ся дослідити, може звернути нашу увагу, навіть без кашлю і бицилів, продовжений, неозначений або і озавочний видих на почачок недуги, часом бувають звучні дрібнобавьковаті шелести в верхках легких, а скрипити підозріне може піднесене тепло, брак апетату і гастричні появи. Не малої ваги є спостережене, що до унаслідження і можливого закаженя з окруженя, відтак зміна в успособленю з веселости до сумовитости, що у дїтий є незвичайно важне. Скоро бачимо ми в проволочних случаях очевидний і скорий занепад сил, помимо доброго відживлення, набряск надключицевих або і подальших желез, часом даючі ся вимацати мезентерияльні желези, кашель подібний як при коклюшу, то діягноза не лишає вже нам ніякого сумніву. Інвші туберкулічні появи на шкірі і костях потверджують ще діягнозу, а вкінці можна сондою добути з пролику пльовни і мікроскопом дослідити чи нема туберкулічних прутнів.

Характеристична є також дитяча туберкульоза очеревної, котрої появи головно ось які: по середині живота добре вичувальний туз нераз значної величини, або дрібні неначе в стінах живота розміщені розсіяні тузи.

Часто буває туберкульоза малого мозку, хоч для її ствердження бракують цілком специфічні появи, та з огляду на рідкість инвших мозкових наростів в дитячій віку, треба все думати про туберкульозу і тим улегчує ся діягноза.

Що до новіших форм і локалізацій туберкульози не принесла нова література нічого нового, мимо дуже широких дискусій в тім напрямі на XIII міжнароднім зїзді в Царяжи.

Що до поборюваня і способу лічення туберкульози то справа та стоїть тепер на чолі публичної дискусії. Правила важкі для туберкульози взагалі треба примінити і для туберкульози дїтий. Профіляксіс має в двох напрямях поступати, насамперед поборю-

вати наклін а відтак можливість закаження. Накліи грає по думці автора і ннших дуже малу роль, і мало що дасть ся в тім напрямі зробити. Треба по можности не допускати до супружества туберкулічних людей, а скоро се стало ся, відділити дітий від їх туберкулічних родичів, а то тим більше, що діти не приходять на світ туберкулічні, лишє пізніше закажують ся. В боротьбі проти закаження найважніше є, згідно по думці усіх поважаних авторів, приписи гігієни. Найбільшим ворогом туберкульоза є сонце, проте треба дбати, щоби лучі сонця мали до помешкань як найбільший приступ. Відтак треба старати ся, о найбільшу чистоту при внятю їдї, грї дітий і уможливити їм частий і довгий побут на вільнім воздузі а по можности на сонцю. На жаль переведене сих найпростійших потреб житя натрапляє у людей незможних, між корми туберкульоза найчастійше лучає ся, на непоборимі перешкоди. Найбільше небезпеченство для дитини є туберкульоза матери або няньки. Захоронки, фреблівські огороци, кольонї ваканційні, заклади на побережу моря можуть хоть в части запобічи нещастю. Заклади для рековалесцентів і слабовитих дітий, можуть також много причинити ся до доброго. В таких закладах повинні знайти місце також і скрофулічні, де би вони живучи під найліпше можливими гігієнічними умовами, могли перебути той так критичний, до набутя туберкульоза надзвичайно вразливий час. Кожде більше місто повинно постарати ся о такий заклад.

Такі профіляктичні заходи є тим більше конечні, що ми не маємо ніякого специфічного ліку, помимо того, що подавано і захвалювано їх безліч всякими можливими винахідцями і фабрикантами. Горою іде все ще креозот і іваяколь та споріднені з ними препарати: як креозоталь, іваяколькарбонат, еозот а в послїдних часах, дуже захвалюваний і вільний від всіх лихих прикмет препаратів іваяколевих так званий: Thiocol. В кінци говорить ся много о Регусогнас, цинамоновій кислоті (ліченє Ляндерера. Реф.) іхтиолою, головно в формі іхтальбіну. Також і органотерапія пробувала тут свої сили, витворюючи з озавочних желез препарат Glandulen, котрий мав скріпити той фільтер іменно озавочні желези. Котрому з тих ліків належить ся першєвство годї рішати, бо кождий з них має свої добрі і лихі сторони, а багато мають вони вєспільного, будь що будь ні оден з них не може чванити ся якимось специфічним діланєм.

При місцевій хірургічній туберкульозі іменню костий і еу-ставів подав автор яко новість спосіб лічення Гоффа, о то втираня цілих плечий що вечера мягким милом (*Sapo kalinus venalis transragens*). Спосіб сей мав дати дуже добрі вислідки, хоч не вважаючи на те, треба дбати і про иньші способи лічення, то в двететичні, кліматичні і бальнеотерапевтичні. Також і при скрофулічних набрясках желез мало дати лічене милом дуже добрі наслідки, як се виходить із так частих висказів Гавсмана.

Так як з одного боку рідке в унасліджене то в: вроджене туберкульози, так з друго боку часто лучає ся унасліджений сифіліс. Ціла новійша література кншить аж теориями про унасліджене від батька чи від матери, чи від обоїх, чи від матери закаженої вже підчас вагітності і т. д. Чи сифіліс може перескочити цілі генерації того незнаємо, про туберкульозу знаємо се певно. Вправді деякі автори говорять про таку можливість, але се питає, як ввагалі питає відпорности деяких людей, навіть тої самої родини, проти закаження їдею сифіліса, в ще наразі не порішене. Згадавши досить обширно про всі гіпотези що до того питання, переходить автор до поодиноких найрізноморднійших появ сеї недуги. До недавна уважано так зовиме *trias Hutschinson'a* (недуги уший і очий та зміна на горішних середних сїкачах) за найхарактеристичнійші для тої недуги. Але коли пересвідчено ся, що вони лучають ся і при иньших недугах, стратили вони на вартости. Автор іде слїдом *Hochsinger'a* і подає такі появи унаслідженого сифіліса: розсіяні шкірні інфільтрати, котрі залюбки являють ся на долонях і підшвах. Дуже цінною прикметою недуги, на жаль не все виступаючою, в близни уставлені лучево докола уст. Відтак псевдопаралїза *Parrot'a*, западіня окістної великих костий. Зміни внутрішних органів не дадут ся на жаль у живючих ствердити.

Смертність дітий унаслідивших сифіліс в вправді дуже велика, але се походить від того, що ті діти по найбільшій часті належать до вчасно вроджених і слабовитих.

Лічене основує ся все ще як до тепер на уживаню ртути, котра в діточім віку ще ліпше мав ділати як у старших. З методів, в який спосіб ту ртуть уживати, удержали ся: подаване внутрішню, купелі і на шкірні втираня. Вприсненя підшкірні і між мязеві уступають зовсім перед тамтими методами. Очевидно, і о велике значінє мав загальне відживлене, і усякі користні гігієнічні условни. Котрі як котрі, але такі діти повинні бути віджи-

влені жіночим молоком, а піддавати їх пробам штучного відживленя є дуже небезпечно.

E. O.

Heubner: Zur Kenntniss der Säuglingsatrophie. Jahrbuch für Kinderhik. LIII. 1901.

Nothnagel знаходив у 80⁰ дітей атрофічних заник слизної оболони кишок і уважав его за анатомічну причину атрофії. Протім досліддам виступав Н. і доказує на рисунках препаратів, зроблених Finkelsteinom — що стіна кишки дає під мікроскопом образ заніку або переросту, залежно від того, чи зробить ся скривки з розширеної чи скорченої часті кишки. Помилка Н. лежить в тім, що все робив препарати з роздутих кишок і для того діставав під мікроскопом образ заніку. — Н. уважає за причину атрофії дітей функціональні зміни кишок, які ведуть за собою зменшене присвоюване поживи (*assimilatio*). Ті функціональні зміни можуть бути наслідком з одної сторони недостаточного або надмірного кормлення, коли оно триває довший час, з другої сторони певного вродженого ослаблення кормового проводу.

B. G.

Maas: Radicaloperation kindlicher Hernien. D. Med. Wochenschrift. Nr. 10. 1901.

Радикальна операція пахвинової прірви у дітей дає дуже добрі результати так з огляду на поопераційний перебіг як і рідкісний навороту — далеко ліпші як у людей дорослих. З огляду на те, що прірви у дітей до одного року майже все при відповіднім консервативнім ліченю цілком гоять ся — радить автор радикальну операцію лиш в певних случаях. Іменно: 1) коли брама прірви мимо лічення бандажами — все побільшує ся, 2) коли ношене бандажів викликає сильні випряски, — 3) коли родичі противлять закладаню паска, 4) коли прірва не дає ся репонувати — 5) коли прірва є увязнена (*h. incarcerata*).

У дітей від 1 року висше радить оперувати без стислого стиснення вказань — бо можливість виліченя на безкровавій дорослості є в порівняню з молодшими дітьми далеко менша.

Операцію радикальну ограничує лиш до ресекції мішка без плястичного замикання брами прірви.

З 33 оперованих (наймолодше мало 3 місяці) не умерло ані одно, В. Г.

Kohn: Zum Thymustod. Deutsch. med. Wochenschrift. Nr. 2. 1901.

При секціонованю 7-місячної дитини, котра серед найліпшого здоровля нагло умерла — знайшов К. дуже велику глезу — що лежала поперек лука аорти. Аорта низше сего місця була значно розширена, рівно розширені були обі комори значно перерослого серця. Смерть послідувала в наслідок наглої адинамії серця.

В. Г.

Luborski: Befund von Schweinerothlaufbacillen im Stuhle eines icterischen Kindes. Deut. Med. Wochenschr. Nr. 8. 1901.

Л. знайшов в стільци у 5-літної дитини прутаї свинської рожі. Дитина була хора на кишковий нежит, який зачав ся рвотами і жовтїльницею при незначнім піднесеню теплоти.

Случай сей цікавий тим — що рожа у свиний була уважана за недугу, котра не переносить ся на чоловіка. В. Г.

Curschmann: Zur diagnostischen Beurtheilung der vom Blinddarm und Warzenfortsatze ausgehenden entzündlichen Processen. Münch. Med. Wochschr. Nr. 8. 1901.

В 60 случаях запалень в околици сліпої кишки і хробачкової випустки (proc. vermiformis) перевів С. досліди над захованем ся білих тілець у крові. Коли висяк був сировато-волоконистий і не переходив в роплене, левкоцитози не було цілком або незначна, а тогь часом число білих тілець доходило і до 20 тисяч в 1 mm³ то на тій висогі утримувало ся лиш короткий час. Противно, коли

висяк переходив в роцленя, тоді число білих тілець було постійно велике від 25 до 30 тисяч в 1 mm^2 , так довго, поки нарва не знайшла собі свобідного відпливу чи то через пукнене болячки до кишки або на верх через шкіру — чи то через операційний забіг.

Тим способом числене білих тілець у крові в перебігу запалін в околиці сліпої кишки дає після С. найпевніші вказівки чи і коли случай надає ся до хірургічного лічення. *В. Г.*

Joachimsthal: Zur Behandlung des Schiefhalses. D. Med. Wochenschrift. Nr. 8. 1901.

Вислідки лічення кривошийки (*caput obstit.*) через отверте перерізання *M. sterno-cleido-mastoidei* і скорочених м'язів з послідуючим масажом були в 14 случаях оперованих через J. такі добрі, що він уважає сей спосіб оперованя за найліпший з поданих дося. Спосіб поданий через Mikulicz'a котрий полагає на вирізаню цілого *m. sternocleidomast.* не стереже перед наворотом недуги так як і иньші операційні методи — а косметичний ефект є о много гірший.

В. Г.

Bendix: Zur Cytodiagnose der Meningitis. Deutsch. Med. Wochschr. Nr. 43. 1901.

О 5. случаях Meningitis basilaris знайшов В. в мозкостерженній течі (*cerebro-spinalis*) значну перевагу малих одноядрових *lymphocyt-ів*, наколи многоядрові *leukocyt-и* знаходили ся лише в малій кількості. Цілком відворотне відношенє тих двох родів білих тілець дає вказати ся при пошеснім запаленю мозкових болон (*meningit. cerebro-spinal. epidem.*).

Лиш в однім з трох случаїв сей послідної недуги відношенє білих тілець було таке саме як при *meningitis basilaris*. Виймок сей старає ся автор випровадити проволочним перебігом недуги, відкликуючи ся до праць Robert-a, котрий виказав, що білі многоядрові тільця переходять із судин доперва тоді коли запалінє триває довгий час.

Мимо того виїмку уважає В. се захованє ся білих тілець в мозкостерженній течі за дуже важний діагностичний момент у відріженню тих двох недуг. *В. Г.*

Franke: Eine neue Methode der operativen Behandlung des Plattfusses, nebst einem Beitrag zur Cocainisirung der Rückenmarks. Therapeutische Monatshefte. Nr. 4. 1901.

Сплесна нога (Plattfuss) може бути вроджена або набута: статична або по заділаню (trauma).

Лічить ся або заховуючо: гімнастика, масаж або оперативно.

Винимають кістки зі склепління ноги (naviculare), витинають клини з внутрішнього берега ноги, переломлюють кістки повисше скокового сугасту. Все то дає менше або більше гарні наслідки, автор подає спосіб лічення сплесної ноги через скорочене стегна *M. tibialis posticus*. Той спосіб примінював він в однім случаю з дуже гарним успіхом. Того самого способу ужив давніше з добрим успіхом Гоффа а по авторі Франк.

По думці автора ті три случаї вказують на се, що сего способу повинно вживати ся при операційнім ліченю сплесної ноги. Коли лише будучність покаже, що скорочене стегно не видовжує ся, то спосіб сей чи не буде одним з найліпших.

Автор захочений поданнями Тіффієра (Tuffier) і Біра (Bier) про знечульованє хребетного стерженя кокаїном, ужив сего при своїм случаю, однак дуже не єсть тим вдоволений. *O. I.*

Rotter: Über die Radicaloperationen freier Hernien. Therapeutische Monatshefte. 1901. I.

1889 р. Кеніт а пізнійше Гейденталєр були сеї гадки, що операція вільних прірв єсть небезпечнійша, чим можливе зашморженє. Від 90 років однак можна записати в тім вигляді значний поступ, котрий стоїть в тісній звязи з теперішнім способом гоїня ран і з операційною технікою.

Спосіб Черного не усував можности повороту прірв, тому що зіставляв шию мішка прірви, а також не зміцняв стіни черева в тім місци, куди прірва продерла ся. Нинї єго майже не уживає ся.

За те послугують ся загально способами Бассінього і Кохєра. Оба они усувають хвиб способу Черного, а мають сї прикмети, що навороти суть дуже рідкі.

Автор зазначає, що пахвинні прірви більшого об'єму належить усувати способом Бассінього, а менші способом Кохера.

Автор займає ся головно способом лічення пахвинних прірв, а кінчать розвідку заміткою, що і черевні, стегнові прірви можна усунути, коли отвір в стіні черева або стегнової шві зашиє ся по-верховими швами і рану гоїть ся після вимог асептики. *О. Г.*

Meyer: Die Behandlung der Peritonitis und ähnlicher Krankheiten durch Alkoholumschläge. Therapeutische Monatshefte. 1901. I.

Бухнер приймає, що кров складає ся з двох частин: асимиляційної і дисасимиляційної. Перша се червоні і білі тілця, друга се сукроватиця.

Дисасимиляційна частина або нищуча походить головно з білих тілець крові, она нищить лишні частини свого організму а головно непотрібні, шкідливі чужі домішки.

Там де много білих тілець, там і много протеолітичних ензимів, наслідком того тканина розпадає ся.

Деж суть чужі шкідливі частини, там належить спровадити більше дисасимиляційних частин крові, щоб їх знищити.

Приміром в запаленю спроваджує ся се через те, що обклади, баньки, ватрваня спонувають більший доплив крові більше ензимів готових станути до боротьби, з побідою.

Яко обклад віддає ту дуже добру услугу алкоголь 96%.

Автор уживав єго в peritonitis tuberculosa з дуже добрим успіхом уже другий раз і обяснює се власне теоретичними виводами Бухнера. *О. Г.*

Bourget: Zur Behandlung der Influenza und der grippeartigen Infectionen.

Інфлюєнца знана від давна. Єсть певно заразливою недугою, та однак мікробіологія не сказала про неї послідного слова.

Тому лічимо її до нині на підставі клінічного досьвіду а іменно стараємо ся впровадити сполукв саліцильної кислоти внутрішню, або через шкіру.

Автор подає ось яку рецепту :

Rp:

Acidi salicylici	4·00
Methyli salicylicij	10·00
Olei Eucalypti	5·00
Olei Salviae	3·00
Olei Miristicae	5·00
Olei camphorati	30·00
Spiritus Juniperi	120·00

M. D. S. До натирання.

Хорого натирає ся груди і плечі і прикриває ся тепло по бороду. Від часу до часу хорий вдихає воздух під покривалом.

По думці автора вже по пів годині хорі чують ся значно ліпше, тому поручає вій сей спосіб лічення. O. F.

Raymond: La paralysie faciale périphérique avec paralysie associée de la VI-e paire. La presse médicale 1902. N-ro 1.

Про обводове поражене лицевого нерву говоримо тоді, коли огнище недуги лежить де небудь в перебігу нерву, почавши від дна четвертої комори, де містить ся його ядро, аж до його зикінчень в м'ясах. Ушкодження на перебігу нерву межі психомоторичним центром а його ядром становлять суть центральних поражень сего нерву. Єсть се зовсім відмінне означене недуги, ніж звичайно думав ся а іменно: що ушкодження нерву, лежачі серед черепа становлять центральне поражене, а ушкодження поза черепом обводове поражене.

Автор не згадує про центральне поражене бльше а обговорює дуже зрозуміло появи обводового поражена, коли огнище недуги лежить обводово від місця, де відходить chorda tympani аж до місця де лежить ядро нерву. Коли огнище недуги дотикає ядра нерву, то показує ся поражене лицевого нерву звичайно по обох боках,

бо ядра обох лицевих нервів лежать близько себе. З тої самої причини лучається співуділ шестого мозкового нерву (N. abducens) в поразеннях лицевого нерву, як се було в случаю автора, де хор видів предмети подвійно а фалшивий образ лежав по стороні вповідного ока (dyslopia homonyma). Коли огнище недуги єсть більше, то може брати уділ в поразенню також третій мозковий нерв (N. oculomotorius), а що єго ядра для аккомодациї, конвергенції і рухів очної галани не лежать на однім місци, то і появи з бох цих трех функцій виступають відповідно до того, котра частина ядра ушкоджена. Причина недуги в случаю описанім незнана і автор мусать шукати її в „rheuma“.

M. K.

Gerber: Maassregeln zur Verhütung der Ohreiterungen. Zur Vertheilung in Familien, Schulen, Fabriken etc. durch Aerzte, Lehrer, Aufsichtsbeamte u. A.

Є се на осібних карточках видруковане поученє як хороми людей від запалєня середного уха.

Автор подає ось які правила:

1) Думка що течєне нарви з уха може бути для чоловіка кривдне, бо в той спосіб входять нездорові соки з тіла в цілком хибна а навіть небезпечна і основує ся лише на глупім забобоні.

Навпаки такий стан може кождої хвилі довести до великої небезпеки для уха а часом навіть для життя чоловіка. Він може допровадити в кождім віці до цілковитої глухоти, а через перхід на мозкові болони і мозок може довести до смерті; в пішій році життя може бути причиною німоти.

Треба проте хоронити ся всякими способами, щоби обезпечити ся від впливу нарви з уха, а скоро те вже наступило треба старати ся як найшвидше усунути те.

2. З огляду що, як знаємо, найчастійше вплив нарви з уха буває з причини недуг носа і горла то треба дбати про те, щоби вони були усе здорові, що впрочім і для них самих і прочого тіла (головно легких) в конце потрібне. До того треба поступати ось як.

3. Дуже а часто сюде сїкають ніс хибно так що вже черте саме, при на око здоровім або лиш легко закатарєнім носї є у виставлене на небезпеку.

Не треба при сїканю ніколи обі нїздри носа затикати. Навпаки треба дїтий приучувати замолоду, щоби дїти при ч

щению носа на переми́ну раз затикали пра́ве а раз лі́ве ніздря́.

4. Дуже великої ваги є для уха (а неменче для горла і легких), щоби діти заєдно дихали носом а замикали рот.

Скоро так не є, а дитина головно в ночи держить рот отвертий, хропе, говорить через ніс, а часта має нежит носа або показує иньші появи затканя носа, то треба зараз поради́ти ся лі́каря.

5. Ні́як не треба на власну руку уживати якої шприци до носа, іригатора або щось подібного; через те можна викликати як раз вплив нарви з уха.

6. Дуже важною річею для уха і цілого тіла є постійне чищення устної і па́стної ямини. Від уродження аж до часу доки діти не навчать ся самі мити і чистити, треба устну ямину а відтак зуби постійно чистити клочком вати замоченої в борівій воді, головно по їді.

Підростків треба привчити, щоби найменче три рази на день, по сніданю, обіді та вечері полокали собі уста і горло, а що найменче раз на день найліпше вечером чистили зуби щіточкою, до чого можна також уживати яке мило або порошок до зубів.

До полоканя треба додати якої „води“ уживаної до чищення уст, а котрі звичайно складають ся з тимолою, сальолою, бензової кислоти, eucalyptus або щось подібного а відтак з алькоголю та мяткового оліїку.

Бідні можуть додавати до полоканя кухонну сіль.

7. Скоро діти западають з часта на біль горла або покаже ся, що міндалки суть за великі, то треба знов поради́ти ся лі́каря. Вирізанє міндалків нешкодить нічо.

8. Скоро болить в усї, або лиш що заступає, або дитина не дочуває (що часом аж у школі дає ся запримітити, а що не раз учителі уважають за неувагу) то треба сейчас пошукати лі́карської поради.

9. Ніколи не треба без поради лі́карської уживати шприци до уха, через те можна здорове ухо збавити, а вже захоріле загнати ще в більшу недугу.

10. Шокають ся часто сильні болі в усї, а нема вглядів на скору лі́карську поміч, то можна поставити в околици уха 6 п'явок, або (заткавши вперед ухо) баньки і запустити до уха 5—10 капель теплого розчину карболового гліцерину, що можна в кожній аптеці зараз дістати.

11. Проріз барабанної болони, котрий нераз лікар мусять зробити, не шкодить нічо недужому і не має лихого впливу на слух, навпаки є то нераз одинокий спосіб щоби вдержати одно і друге.

12. Подані тут ради і приписи треба заховувати чи хто слабкий чи здоров. Але дуже сумлінно треба про се дбати, коли хто недужий на нежит носа або горла, інфлюенцу, кір, шарлятинну, задавку, або також запаленє легких, дур, рожу лица і вітрову віспу.

При всіх тих недугах треба кождому вложити на серце ті під 3 і 6 для чищення носа і устної та настної ямни подані приписи.

Безпам'ятним недужим треба також чистити ніс і устну та пастну ямну після приписів поданих через лікаря.

Коли недужі мусять довший час лежати в ліжку то треба дбати про те щоби як найбільше лежали боками, щоби по можности недопустити до закаженя уха від носа. E. O.

Landau: Ueber den Nachweis von freier Bauchwassersucht. Centr. F. Gynäk. Nr. 45. p. 1202. 1900.

Малу скількість течн годї виказати в черевній ямі, хоч виказати її єсть нераз дуже пожадано, з огляду на вчасне розізнанє новотворів і т. и. Автор пригадає давнїйше уживаний спосіб, полягаючий на скомбінованім досліджуваню. Наколи в черевній ямі находить ся хочби мала скількість течн, тоді можна відчути, що внутрішні органи як родниця і яйники спочивають неначе на водній подушці, а внїшну руку годї тоді зіткнута зі зверхною. Трудність ся уступить, коли інакше уложимо хору, іменно коли піднесемо її лохань. Ріжниця, яку легко можна запримітити при сїм гінекологічнім досліджуваню раз в уложеню поземім, в друге при піднесеній лохани, дає простий і певний спосіб виказання незначної скількостн свобідної течн в черевній ямі. M.

Engelmann: Über eine sehr seltene Form von Darmruptur. Centralb. für Gynäk. Nr. 46. p. 1226. 1900.

Автор наводить случай розриву стїни межн відхідницею а піхвою, без рівночасного ушкодження перегати (perineum). Подібне

ушкоджене називає ся „centrale Darmruptur“ або „versteckte Darmverletzung“ (v. Winkel), хоч обі сї назви не означають докладно сего ушкодження. Лічене в сїм случаю обмежено на цілковите по-лишенє его силам природи, хоч автор сам признає, що иньшим ра-зом зшивби рану, щоби оминати закаженє і приспшити вигоєнє.

M.

Jaks: Der Gebärmantel. Centr. f. Gynäk. Nr. 46. p. 1229. 1900.

Поручений автором плац становить рід підкладу прикріпле-ного до ліжка, осмотреного в ковнір, котрий хора убирає на шию. Через ковнір переходять шнури совгаючі ся на бльоках уміщених на ліжку при ногах хорої. За ті шнури тягне она в часі поро-дових корчів, опираючи ся рівночасно ногами о стїну ліжка, через що витворює ся сильнійше викривленє хребта в перед (Kyphosis). Мязи черева працюють тоді сильнійше а заразом і иньші мязи ор-ганїзму (пр. psoas) входять в стан активний, що впливає користо на сам порід. Автор наводить суд хорих вдоволених з сего приряду і поручає его уживанє.

M.

Gersuny: Paraftheinspritzung bei Incontinentia urinae. Centr. für Gynäk. Nr. 48. p. 1281. 1900.

Автор здає справу зі случаю недомоги мочевої цївки з при-чини міхурно-піхвової фістули, яку дорогою операційною годї було усунути. Інконтиненція виступала передовеїм при стоянїю і ходженю. Лежачи могла хора задержати моч через кілька годин. Автор опе-ровав її шість разів, однак все на дармо, тому рішив звузати цївку через вприсненє парафіну (unguentum parafinae sterilis, границя то-пленя 40°). Після знечуленя кокаїном вприснено 3·5 снт. парафіно-вої масти, потім виступило цілковите задержанє мочи, так що треба було опісля заложити цївник. По сїй першій пробі запримітила хора поліпшенє, а се наклонило автора до повтореня забїгу, до вприс-неня 2·5 снт. в се саме місце. Знова виступили ті самі появи: за-держанє мочи, калу і конечність ужитя цївника. По певнім часї утворив ся між тканинами вал з парафінової масти, що зміг за-ступити у хорої зворник міхура, а хора могла тепер задержувати моч через 4—6 годин навіть підчас стоянїя і ходженя, а через 10 годин лежачи. Автор переконаний, що сего рода вислїди заслу-гу-

ють на дальші проби. Відкажений парафін не дражнить, не улягає правдоподібно ресорпції і мимо низького ступня топлення ставляє достаточну заперу.

Можнаби пробувати вприснути парафін о висшого ступня топлення автор однак приписує добрий вислід не твердості парафінової масти але більшому напруженю тканин. Автор витворював нераз в сей спосіб штучні гузи і нарости все з додатним успіхом.

M.

Lichtenstein: Diagnostische Irrthümer. Central. für Gynäk. Nr. 48. p. 1290. 1900.

Автора завіzano до хорої, котра не могла віддати мочи. Гінекологічний дослуд дуже утруднений виказав значну скількість наростий, котрі не були в звязи з родинцею. Впроважене руки до відхідниці улегчило розізнанє. Була се копростаза незвичайної величини. Відхідниця розширена до великості голови дитини. Кал дав ся усунути тільки механічними способами. По численних клістирах і свільнім прочищеню хора, що прибула до операції, повернула живо до здоровля.

M.



Термінологічний витяг з цілого випуску.

Зладив Др. Е. О.

А.

Abwaschung, змиванє.
accomodatio, примів.
acquisitus, набутий.
alalia, німота.
allium, часнок.
Angst, ляк.
arcus, лук.
arteriosclerosis, зацвненє —, за-
твердь бючок.
asthma, дихавця.
Athem (inspiratio et expiratio),
вдих і видих.
Athem bronchiales, озявочний в.
— verlängertes, продовже-
ний в.
— unbestimtes, неозначе-
ний в.
Ausläufer, батинки.
Ausnutzung, використанє.

В.

Be is perrenis, морона
Be.tdecke, wollene, лґжник.
Be.tniessen, nächtliches, нічне
моченє.
Be.wusstlosigkeit, безпам'ять.
brun, гнідий.

Bürste (Zahn-), щіточка до зубів.
Büschel, клячок.

С.

caput obstipum, кривошийка.
cerebellum, малий мозок.
cerebro-spinalis, мозко стержен-
ний.
chorioidea, судинниця.
cicatrix, шрам.
collum dentis, шийка зуба.
conus, стіжок.
— isch, стіжковатий.
crusta, струп.
cuneus, клин.

Д.

daucus carota, морква.
desinfectio, відкаженє.
diabetes, цукриця.

Е.

Einprägung, завиванє.
Eisenoxydulsalz, піджелґзава
сіль.
embolus, запив.
epidemia, пошесть.
epithelium, наскіренє.

Erbrechen, das, **рвоти**.
 erkrankt, **захорілий**.
 Erreger, **справник**.
 Euter, **вміє**.
 exploratio, **досліджуванє**.
 Exudat, **висяк**.

F.

feinkörnig, **дрібнозернистий**, —
крупнистий.
 fibrinös, **волоконистий**.
 Fledermaus, **лялик**.
 Fleisch, geschabtes, **шкробачє**
мясо.
 fornic, **склепліне**.
 Franzbrantwein, **французька го-**
рївка.
 Freiluftbehandlung, **лїченє на**
вільнім воздухї.
 fremitus, **дрожанє**.
 furubindus, **шалїючий**.

G.

Gallensteinkolik, **жовчева колька**.
 Gefrierpunkt, **точка замерзненя**.
 Glaswolle, **шклянна бавовна**.
 gleichwerthig, **одномірний**.
 Gurren, das, **кряканє**.

H.

Harfollikel, die, **волосні буль-**
бочки.
 habitus, **стать**.
 haemorrhagia, **кровавця**.
 Harngruess, **мочевий пісок**.
 hereditas, **унаслідженє**.
 hereditär, **наслідственний**.
 hydrargyrum, **ртуть**.
 hyperaesthesia, **надчутливість**.

I.

Identität, **тожсамість, тожж-**
ність.
 inclinatio, **наклїн**.
 individuum, **особень**.

infiltratio, **затвердє**.
 inunctio, **втиранє**.
 jucken, **свербіти**.

K.

Kartoffelgelatine, **бараболянний**
желятин.
 Kinderbewahranstalt, **зїхоронка**.
 klagen, **падькати**.
 Kost, flüssige, **плинний корм**.
 —, feste, **сталлий корм**.
 Kreislauf, **кровобіг, кружба**
крови.

L.

Liegecur, **леженє на воздухї**.
 lüften, **провїтрати**.

M.

malignus, **злїсний**.
 Mastcur, **тученє**.
 mononuclearis, **одноядровий**.

N.

Nachkrankheit, **наступова недуга**.
 Nährmehl, **живна —, відживча**
мучка.
 Nasenlöcher, **нїздри**.
 Nebenwirkung, **побїчне дїйство**.
 necrosis, **заумиранє**.
 necrotisch, **заумерлий**.
 nucleus, **ядро**.

O.

oleum jecoris Aselli, **трап**.
 oleum menthae, **мятовий олійок**.
 otitis media, **запаленє середного**
уха, середушне запаленє.
 oxyhaemoglobin, **окис гемольо-**
біну.

P.

palpebrae, **повіки**.
 paralysis, **пораженє**.

perineum, перегать.
 pestis, чума.
 pillula, пилочка.
 planta manu, долоня.
 planta pedis, підошва.
 Plattfuss, силесна нога.
 Pol, бігун.
 polynuclearis, многоядровий.
 processus vermiformis, хробач-
 кова випустка.
 pruritus, сверб.
 pulvinus, подушка.

R.

rheumatismus articulorum, запале
 нє суставів.
 Riss, пукненє.

S.

Sack, торбина.
 Schaden, пакєть.
 Schmelzen, das, топлєнє.
 Schmierseife, м'яке мило.
 schneuzen, сїкати ся.
 Schwäche, охляість, недомога.
 schwefligsaures Natron, підсїр-
 чиковий сод.
 schwerfällig, отяжїлий.
 schwerhörig, заступило ухо ко-
 муь.
 Schutz, запїр.
 serum, сукроватця.
 Spannung, нація.

specifisches Gewicht, властивий
 тягар.
 Sporen, зароднї.
 Stift, паличка. (пр. Lapisstift).
 strabismus, звз, зизоокїсть.
 Streifen, пасок.
 Strom, elektrischer, електричний
 ток.
 surditas, глухотá.

T.

Traubenzucker, виноградний цу-
 кер.
 tympanum, барабанна болонка.
 typhus, дур.

U.

ulcus, прищ.
 urogenitalis, мочево-половий.

V.

vaccina, корóвянка.
 verdorbenes Ei, záпорток.
 Verflachung, сплощєнє.
 volvolus, скрут, зашморгненє.

Z.

zerfasert, розволокнутий, розпа-
 тлавий.
 zerstreut, розсїяний, розсїпаний.
 Zwischenwirth, посередний го-
 сподар.

MEDIZINISCHE SAMMELSCHRIFT

bis jetzt sind erschienen:

Band I. Heft I. Inhalt: 1. Prof. Dr. Johann Horbaczewski, (Prag): Ueber eine allgemeine Methode der Darstellung von Nucleinsäure aus Organen 1—4; 2. Dr. Sophie Moraczewska-Okuniewska, (Lemberg): Ueber den Einfluss der Temperatur auf den osmotischen Druck der Erythrocyten 1—10; 3. Dr. Josef Dakura, (Wien): Versuche mit dem neuen Tuberculin (TR) Robert Koch's 1—10; 4. Dr. Eugen Ozarkiewicz, (Lemberg): Ueber die Stoffwechselversuche und die dabei angewendeten Methoden 1—12; 5. Referate: a) Dr. Josef Dakura: Ziele und Erfolge der heutigen Therapie, b) Dr. Teophil Gwozdecki: Neue Richtungen in der Behandlung der Hypertrophia prostatae, c) 44 kleine Referate verschiedenen Inhaltes 1—62; 6. Terminologischer Theil 1—13.

Band I. Heft II. Inhalt: 1. Dr. Felix Sielski, (Lemberg): Ueber Retrocessionsstreiffragen 1—16; 2. Dr. Eugen Ozarkiewicz, (Lemberg): Untersuchungen über die Malaria 1—17; 3. Dr. Josef Dakura, (Wien): Ueber die Bedeutung der postmortalen bakteriologischen Untersuchungen 1—14; 4. Dr. Adam Solowij, (Lemberg): Ein Beitrag zur Uterusruptur 1—7; 5. Dr. Marian Doliński, (Krakau): Ueber die Behandlung des Uteruscarcinom mit Ext. cholidonii majoris 1—3; 6. Referate 1—33; 7. Terminologischer Theil 35—40.

Band II Heft I. Inhalt: Dr. Eugen Ozarkiewicz und Dr. Julius Marischler, (Lemberg): Stoffwechsel bei abnehmendem und zunehmendem Ascites 1—15; 2. Dr. Eugen Kobryński, (Prag): Ueber die Heilung der Ectopia vesicae 1—10; 3. Dr. Josef Dakura, (Wien): Ein interessanter Fall eines Tumors im vorderen Mediastinalraum 1—9; 4. Dr. Marian Dolinski, (Przemysl): Aus der geburtshilflichen Casuistik 1—6; 5. Referate 1—47; 6. Terminologischer Theil 48—51.

Band II. Heft II. Inhalt: 1. Prof. Dr. Johann Horbaczewski (Prag): Forschungen über die Ernährung der Landbevölkerung Galiziens 1—16; 2. Dr. Josef Dakura (Wien): Klinische Beobachtungen über das Uroferin 1—8; 3. Dr. Michael Kos (Jaroslau): Über die Skiaskopie (mit 1 Bl. Tafel) 1—9; 4. Dr. Michael Olijnyk (Wien): Über die paroxysmale Haemoglobinurie 1—4; 5. Dr. Wladimir Janowicz (Strilyska): Gänzliche Heilung eines Lupusfallis mittels Kalium hypermanganicum 1—9; 6. Referate 1—43; 7. Terminologischer Theil 1—6.

Band III. Heft I. Inhalt: 1. Dr. Eugen Ozarkiewicz (Lemberg): Ueber Thrombocyten 1—10; 2. Dr. Wenzel Moraczewski (Lemberg): Neue Methoden der Untersuchung des Eiweisses 1—11; 3. Dr. Joseph Dakura (Wien): Aus der Spinalcasuistik 1—9; 4. Referate 1—50; 5. Terminologischer Theil 51—53.

Mittheilungen der Ševčenko Gesellschaft der Wissenschaften, redigirt von Michael Hruševskij, bis jetzt erschienen Bde 1—XIV (Geschichte, Archäologie, Ethnographie, Sprache und Literaturgeschichte, besonders der Ukraine). Bde 1—XX kosten 48 Kronen, jeder weitere Bd. (auch separat käuflich) 3 Bde. XXIII—XXIV (Doppelband) 5 Kr., Bd. XXXI—II u. XXXV—VI (Doppelbände) à 6 Kr.

Publicationen der Sectionen und Commissionen der Ševčenko Gesellschaft:

- A. Die historisch-philosophische Section publizierte bis jetzt:
1. Vier Bände ihrer Beiträge (Zbirnyk istorično-filozofičnoi sekcyi) antih. Geschichte der Ukraine von Prof. M. Hruševskij (I. Theil bis Anfang des Jahrh., II — bis Mitte des XVI Jahrh., III—IV bis zum J. 1840). Preis I u. II à 4 Kr., III u. IV B. 5 Kr.
 2. Juridische Zeitschrift, bis jetzt XII Bde, à 2 Kr.
 3. Juridische Bibliothek, bis jetzt I B. 2 Kr.
 4. Historische Bibliothek, bis jetzt erschienen B. I—XXI.
- B. Die philologische Section publizierte bis jetzt 4 Bde ihrer Beiträge (Zbirnyk filologičnoi sekcyi), enthaltend: Bd. I. eine Biographie des ukrainischen Dichters Taras Ševčenko, von A. Koniskij (erster Theil). Preis 3 Kr. Bd. II. u. III. Abhandlungen aus dem Gebiete der ukrainischen Volkskunde und Literatur, von Michael Dragomanow (erster Theil). Preis à 4 Kr.; Bd. IV. Biographie Ševčenko, von Koniskij, (zweit. Theil), 3 Kr.
- C. Die mathematisch-naturwissenschaftlich-medizinische Section publizierte bis jetzt 7 Bände ihrer Beiträge (Zbirnyk). Die beiden ersten Bände kosten à 3 Kr., Bd. III—VII erschienen jeder in zwei Abtheilungen, unter einer besonderen Redaction; die mathematisch-naturwissenschaftliche red. von Iv. Verchratskij und Vlad. Levickij, die medizinische red. von D. Ozarkeyvyč. Preis jeder Abtheilung 2 Kr.
- D. Die Archaeographische Commission publizierte bis jetzt folgende Werke:
1. Quellen zur Geschichte der Ukraine, Bd. I (Lustrationen der gleichen Domänen in den Bezirken Halyč und Peremyšl vom J. 1565—66), II (Lustrationen der königl. Domänen in den Bezirken von Peremyšl und S. im J. 1565); Bd. III (Lustrationen der königl. Domänen in den Bezirken Cholm, Belz und Lemberg im J. 1564—5); Bd. IV. (Galizische Akten von den J. 1648—1659). Jeder Bd. kostet 4 Kronen, III Bd., 5 Kr.
 2. Denkmäler der ukrainischen Sprache und Literatur. B. I. Alttestamentliche Apokryphen; Bd. II. Neutestamentliche Apokryphen A. I. Gelienkreis. Bd. I. Preis 4 Kr., Bd. II, 5 Kronen.
 3. Kutljarevskij, Die travestirte Aeneis, Abdruck der ersten Ausgabe J. 1798, Preis 60 Heller.
- E. Die Ethnographische Commission publizierte:
1. Das Ethnographische Sammelwerk (Ethnografičnyj Zbirnyk); bis jetzt erschienen 10 Bände. Preis Bd. I—IV u. VII—X à 3 Kronen, Bd. V u. VI à 4 (Aus dem Inhalt: Weihnachtsfest am Kuban; Galizische Volksmärchen; Galizische Leiermänner, ihre Lieder, ihr Jargon; Beiträge zur Ethnographie der galizischen Ruthenen; Legenden, Märchen, Fabeln, Novellen und Sagen der galizischen Ruthenen; Volksüberlieferungen über die Czarenkrönung; Der Glaube in Ostgalizien; Sammlung der Volksanekdoten; Sammlung der Volksnovellen); Galizische Sprichwörter.
 2. Beiträge zur ukrainischen Ethnologie, Bd. I. Preis 3 Kr. (Ene Abhandlungen über neueste archäologische Funde, über die Lebens- und Arbeitsweise der ukr. Fischer in der Dobruža, der galizischen Kürschner, sowie auch eine Abhandlung über die farbigen Ostereier, ihre Herstellung und Ornamentik, mit 13 chromolithographischen Tafeln und zahlreichen Illustrationen im Text). Bd. II, 4 Kr. Die Huzulen, Land, Leute, Lebensweise, Industrie und Brauch, religiöse Vorstellungen usw., mit über 300 Illustrationen. Bd. III, 4 Kr. (Neue archäologische Funde, Volkskalender, aus der Galizien, Industrie, Hochzeitslieder und Gebräuche a. d. Gouv. Černyhiv, Die Corporationen der Dorfjugend in der Ukraine, Bd. IV, 4 Kr. Die Huzulen (zweit. Theil).
- Chronik der Gesellschaft, enthält die Berichte über die Thätigkeit der Gesellschaft, Sectionen und Commissionen derselben, erscheint 4 Mal im Jahr. Bis jetzt erschien N. 1—9 ukrainisch und deutsch.



4 Soc 376.7
(Bogomil'ski)

ЗБІРНИК

МАТЕМАТИЧНО-ПРИРОДОПИСНО-ЛІКАРСЬКОЇ СЕКЦІЇ

Наукового Товариства імени Шевченка.

T. VIII. — Випуск II.

ЧАСТЬ МАТЕМАТИЧНО-ПРИРОДОПИСНА

ПІД РЕДАКЦІЄЮ

ІВАНА ВЕРХРАТСЬКОГО і Дра ВОЛОДИМИРА ЛЕВИЦЬКОГО.

SAMMELSCRIFT

DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICH-ÄRZTLICHEN SECTION

DER SEVČENKO-GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN in LEMBERG.

B. VIII. — Heft II.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHER THEIL

HERAUSGEBEN VON

JOHANN WERCHRATSKYJ u. Dr. VLADIMIR LEVYCKYJ.

У ЛЬВОВІ, 1902.

Накладом Наукового Товариства імени Шевченка.

З печатні Наукового Товариства імени Шевченка
під зарядом Б. Бедарського,

ЗБІРНИК

МАТЕМАТИЧНО-ПРИРОДОПИСНО-ЛІКАРСЬКОЇ СЕКЦІЇ

Наукового Товариства імені Шевченка.

T. VIII. — Випуск II.

ЧАСТЬ МАТЕМАТИЧНО-ПРИРОДОПИСИ

ПІД РЕДАКЦІЄЮ

Д-РА ВЕРХРАТСЬКОГО і Д-РА ВОЛОДИМИРА ЛЕВИЦЬКОГО.

SAMMELSCHRIFT

DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICH-ÄRZTLICHEN SECTION

DER ŠEVČENKO-GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN in LEMBERG.

B. VIII. — Heft II.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHER THEIL

REDIGIRT VON

JOHANN WERCHRATSKYJ u. Dr. VLADIMIR LEVYCKYJ.

У ЛЬВОВІ, 1902.

в Наукового Товариства імені Шевченка.

в Друкарстві Наукового Товариства імені Шевченка
під зарядом К. Беднарського.



Annals of Mathematics

З М І С Т.

	Стор.
1. Др. Володимир Левицький. Геометрія метова в оптиці геометричній (після теорії Ф Кляйна)	1—12
2. Софрон Матвіяє. Новійші розсліди над лучами Бекреля	1—6
3. Федір Примак. Єще кілька слів про глезу (thymus) риб кістносkeletalних (Teleostei) з узглядненем осклівців (Ganoidei) і кругоротих (Cyclostomi)	1—11
4. Іван Раковський. Bronislavia Radziszewskii. Нова рідня і новий рід семейства Ховзтяковатих (Gammaridae).	1—14
5. Г. Бобяк. Про наші губи	1—22
6. Г. Бобяк. Причинки до ліхенольогії східної Галичини. Обрісники Перемисчини та Підгаєччини	1—8
7. Др. Володимир Левицький. Дра Гільберта Основи геометрії.	1—7
8. Др. Володимир Левицький. Математика теоретична а практична (Погляди проф. Ф. Кляйна)	1—14
9. Др. Володимир Левицький. Материяли до математичної термінольогії	1—33
10. Др. Володимир Левицький. Материяли до фізичної термінольогії. Часть IV.	1—12
11. Бібліографія і хроніка математично-фізична	1—51

INHALT.

- | | |
|---|----|
| 1. Dr. Vladimir Levyckyj. Projective Geometrie in der Optik (nach der Theorie von F. Klein) | 1— |
| 2. Sophron Matwijas. Neuere Forschungen über Becquerel's Strahlen | 1— |
| 3. Theodor Prymak. Ein Beitrag zur Kenntniss der Thy-
musdrüse bei den Knochenfischen mit Berücksichtigung der
Ganoiden und Cyclostomen | 1— |
| 4. Johann Rakowskyj. Bronislawia Radziszewskii. Neue
Gattung und neue Art aus der Familie der Gammariden | 1— |
| 5. G. Bobiak. Ueber unsere Pilze | 1— |
| 6. G. Bobiak. Contributiones ad lichenologiam Haliciae orien-
talis. Lichenes agri Peremysliensis et Pidhajcensis | 1— |
| 7. Dr. Vladimir Levyckyj. D. Hilbert's Grundzüge der
Geometrie | 1— |
| 8. Dr. Vladimir Levyckyj. Theoretische und praktische
Mathematik (nach F. Klein) | 1— |
| 9. Dr. Vladimir Levyckyj. Beiträge zur mathematischen
Terminologie | 1— |
| 10. Dr. Vladimir Levyckyj. Beiträge zur physikalischen
Terminologie Th. IV. | 1— |
| 11. Mathematisch-physikalische Bibliographie und Chronik | 1— |

Геометрія метова в оптиці геометричній.

Після теорії Ф. Кляйна

представив

Др. Володимир Левицкий.

В тамторічних викладах геометрії метової (зимовий семестр р. 1900/1) подав професор математики в Гетінген, Ф. Кляйн, цілий ряд інтересних питань, в яких знаходить примінене геометрія метова. Ідучи за ним хочу ту навести кілька інтересних kwestий оптичних, які Кляйн в своїх викладах розібрав, тим більше, що деякі з них що-йно оголосив він друком в „Zeitschrift für Mathematik u. Physik“ том 46. Ті kwestії є: теорія гороптеру та теорія оптичних знарядів.

I. Гороптер.

Гороптером називаєсь в фізіологічній оптиці геометричне місце усіх просторних точок, які при яким-небудь положеню обох очий видають свої образи на відповідаючі собі місця сітчанки¹⁾. На гороптері лежать проте точки, які обома очима бачимо поєдинчо, а не подвійно. (Всі иньші точки бачимо подвійно). Отже Кляйн завдає собі питане, яким способом найти виключно при помочи т. зв. посвояченя (колінеадні), що є основою метової геометрії, положене гороптеру. Kwestию сию розв'язує він ось-так.

Як звісно, в оці існує т. зв. точка узлова K, через яку переходять лучі сьвітла незаломані; якась точка поза оком дає на сітчанці образ, який буде слідом луча, що з даної точки виходить

¹⁾ Пор. Helmholtz: Wissenschaftliche Abhlg. Hermann: Lehrbuch der Physiologie.

і переходить через точку узлоу. Наколи отже лишаєм на боці сферичну та хроматичну аберацію і акомодацию ока, то можем сказати, що око відбиває образ вишнього світа на сітчанці яко малярску перспективу, якої основою є точка К.

Наколи возьмем пару очий з точками уловими K_1 і K_2 , то при помічаню простору несвідомо послуговуємо ся — як в геометрії начерковій — системою двох таблиць (начерк поземий і прямовісний — Grundriss und Aufriss), бо при помочи двох очий означуєм не лиш вид, але і положене предмету просторного, тому, що в нас є вже задалегідь даний сталий відступ $K_1 K_2$. (фір. I).

Наколи обома очима дивимо ся в перед себе, отже на точку безконечно далеку, то оба лучі, що доходять до наших очий, є рівнобіжні і трапляють відповідаючі собі точки сітчанок. Такі два вражіння світляні, що падають на відповідаючі собі точки сітчанки, відобраєм в дійсности яко одно вражінє.

Иньших точок фіксаційних (Fixationspunkt) (попри точку безконечно далеку), на які ми можемо звернути очь, є в просторі ∞^3 , а тим самим є також ∞^3 ріжних зглядних положень обох очий. Одно око є лиш спосібне до ∞^2 ріжних положень, бо єго положене є вповні означене, наколи є звісний напрям осн очної. Після засади Listing'a, який ввів понятє точок узлових, рух поодинокого ока сям способом виходить, що нове положене повстає з положеня природного, наколи око яко цілість обернемо довкола відповідної лінії рівникової (рівникова площа є прямовісна до осн очної).

Наколи тепер дамо очам одно з тих ∞^3 положень зглядом певної точки фіксаційної, то деж лежить гороптер, себ-то, які точки простору кидають образи на відповідаючі собі точки сітчанок? Се питанє змінити можна в сей спосіб, що місто говорити про точки сітчанок говорити будем про жмутки лучів, які виходять з точок K_1 і K_2 , бо ті жмутки є через відповідаючі точки сітчанок з собою пристайно спряжені (congruent auf einander bezogen). Питаєм проте, де лежать точки просторні, в яких ся перетинають відповідаючі собі лучі обох жмутків.

На се питанє дає відразу відповідь метова геометрия, що на місце геометричних точок пересічи двох метових жмутків випадає в загалї крива третього степеня, яка переходить через осередки (центра) обох жмутків. Отже гороптер є в загалї кривою третього ряду, яка переходить через точки узлові обох очий. Специяльно коли обі осн очні, отже і відповідаючі собі лучі, є рівнобіжні, є гороптером ціла безконечно далека площа.

Гороптер є через се виспеціалізований, що він утворений через два пристайні жмутки лучів, і буде тому перетинав безконечно далеку площу в таких трох точках, що є спільні двом пристайним безконечно далеким полям точок (Punktfeld). Ті три точки будуть (після Кляйна) точки R, R_1, R_2 такі, що усякий рух безконечно далекої площі є оборотом довкола точки R , а R_1 і R_2 є точки стикання ся стичних, що виходять з точки R до кулистого кола¹⁾ і остають все неподвижні. З тих точок є лиш точка R дійсна, R_1 і R_2 мнимі (як і кулисте коло), отже гороптер мусить мати в безконечности дві точки мнимі; такою лінійкою є еліпса кубічна, отже гороптер є кубічною еліпсою. Точки мнимі R_1, R_2 є точками коловими площі прямоїсної до дійсної асимптоти гороптера, яка іде через R . — Ту можемо мати три случаї (пор. фіг. II): або гороптер є еліпсою кубічною скрученою в право, або в ліво, або звирідненою кривою стіжковою з простою, що єї траєкція. Тою кривою стіжковою в гороптері мусить бути коло, а простою проста до кола прямоїсна.

Понеже точок фіксаційних є ∞^3 , то і гороптерів є ∞^3 ; отже як визначити положенє їх всіх? Наколи точка фіксаційна лежить в площі медіальній с. в. по середині обох очей, то все, отже і гороптер, мусить бути симетрично положене. То само ся дїє, наколи точка фіксаційна находить ся в площі поземій, яка іде через точки узлові K_1 і K_2 ; тоді она є площею симетрії, бо в тїм случаю після засади Listinga кожде око обернуло ся лиш довкола лінії прямоїсної. В обох тих случаях прибирає гороптер конечно вид третій (звиріднена крива). Тодї маємо три підслучаї (фіг. III).

а) точка фіксаційна A лежить на лінії пересїчи площі медіальної і поземї; гороптер розпадає ся на коло, яке іде через точки K_1 і K_2 , і на просту прямоїсну в A .

¹⁾ Кулисте коло (Kugelkreis), яке в усіх теоріях метової геометрії, а спеціально у Кляйна і Lie, відгравает первостепенну роль, є крива 2. степеня, яка повстає, наколи кулю перетнемо безконечно далекою площею $t=0$. Їго рівнанє є проте в сорядних точкових $t=0, x^2+y^2+z^2=0$, а в сорядних Plücker'a $u^2+v^2+w^2=0$. В площі відгравают точки колові ту саму роль, що кулисте коло в просторі. Рівнанє $x^2+y^2+z^2=0$ представляє т. зв. стіжок мінімальний, а єго творчі є мінімальними простями. Їх рівнанє є очевидно $x \pm iy = 0$. Кут, який творять дві які-небудь прості, є після Laguerre'a (Nouvel. Annal. 1853) рівний:

$$\varphi = \frac{i}{2} \log(DV),$$

де (DV) є після означеня Кляйна відношенє подвійне обох простях і обох мінімальних, які з їх точки пересїчи виходять.

б) точка A лежить лиш в площі медіальній; горюптер є тоді колом (через точки K_1 і K_2) і прямовісною через A ; саме коло є скісно положене.

в) точки K_1, K_2, A лежать в тій самій площі поземій; горюптер розпадає ся на коло і яку-небудь прямовісну просту; но она не доконче мусить іти через точку A .

Обі площі (медіальна і позема) розділять простор на чотири великі чвертки. Наколи точку фіксаційну виберем тепер денебудь, то горюптери стають ся кубічними еліпсами; в двох (пр. першій і третій) є они в право, в двох других в ліво скрученими; але в котрих чвертках є ті криві в право, а в котрих в ліво скручені, сего не маєм спроможности рішити.

II. Теория оптичних знарядів.

Кляйн розбирає ту чотири kwestії: звязь оптики геометричної з геометриєю лінійною (або з теорією посвоячена)¹⁾, далі чи можливі є т. зв. абсолютні оптичні знаряди, дальше розсліджує заломане світла яко проблем варіаційний в відношеню до т. зв. характеристичної функції Hamilton'a, а в кінці розбирає умови, на яких можливо построїти абсолютну астрономічну камеру, при чім показує звязь між функцією Hamilton'a а т. зв. айкональом (Eikonol) Брунса. Перейдем по черві усї ті kwestії.

а) Звязь оптики геометричної з геометриєю лінійною, а абсолютні знаряди оптичні.

1. Луч впадаючий, що може мати в просторони ∞^4 положень, заломлює ся в цілім системі сочок і виходить яко луч простолінійний, при чім може мати знова ∞^4 положень. Подібнож один з ∞^2 жмутів, які можуть істновати в просторі, виходить з систему сочок яко якийсь жмут лучів світла і обводить т. зв. поверхню огнищеву або кавстичну.

Приймім, що лучі, які лежать в просторі предметовім (Objectraum) в одній площі, остають в одній площі і в просторі образовім (Bildraum), заложене, яке має місце в знарядях оптичних, де все довкола осі є симетрично розмірене, то сим способом сгодимо до геометрії лінійної площі, зглядно до дуалістичної з нею геометрії точкової.

¹⁾ Се питанє в части розбирав Czapski: Opt. Instrumente 1893.

Наколи точка в просторі предметів ϵ (xu), то відповідна точка ($x'y'$) в просторі образів повстає через якоесь відтворене:

$$x' = \varphi(xu), \quad y' = \psi(xu),$$

де φ і ψ є якісь аналітичні функції.

Наколи возьмем точку ($x_0 y_0$) в однім, а точку ($x_0' y_0'$) в другім просторі, то їх найблизше окружене є:

$$x' = x_0' + \delta x_0' = \varphi(x_0 + \delta x_0, y_0 + \delta y_0) = \varphi(x_0 y_0) + a\delta x_0 + b\delta y_0 + \dots$$

$$y' = y_0' + \delta y_0' = \psi(x_0 + \delta x_0, y_0 + \delta y_0) = \psi(x_0 y_0) + c\delta x_0 + d\delta y_0 + \dots,$$

а задержуючи лиш перші степені δx_0 і δy_0 дістанем з огляду на се, що $x' = \varphi(x_0 y_0)$, $y' = \psi(x_0 y_0)$:

$$\left. \begin{aligned} \delta x_0' &= a\delta x_0 + b\delta y_0 \\ \delta y_0' &= c\delta x_0 + d\delta y_0 \end{aligned} \right\},$$

а се є посвоячене перетворенє, значить ся, що окруженє точки ($x_0' y_0'$) є посвоячено відтворене (affin abgebildet) на окруженє точки ($x_0 y_0$).

З сего слїдує, що проста, яка їде через окруженє точки ($x_0 y_0$), дасть просту в окруженю точки ($x_0' y_0'$); криві дадуть криві. Криві, що їдуть через точку ($x_0 y_0$) і мають в тій точці спільну стичну, переходять в криві, які в точці ($x_0' y_0'$) мають також спільну стичну, себ-то в точці ($x_0' y_0'$) стикають ся. Наше перетворенє є проте одним з т. зв. перетворень стичних (як се назвав Lie).

А що:

$$\frac{\delta x_0'}{\delta y_0'} = \frac{a\delta x_0 + b\delta y_0}{c\delta x_0 + d\delta y_0},$$

то напрями змінюють ся метовб, отже оба жмутки лучів, що їдуть через ($x_0 y_0$) і ($x_0' y_0'$), остають до себе в відношеню метовім.

Возьмїм тепер сорадні лінійні площі, то в однім просторі маєм просту ($u_0 v_0$), в другім просту ($u_0' v_0'$); тоді всі криві, що сталїй луч ($u_0 v_0$) дотикають в якійсь означевій точці, переходять в криві, які так само дотикають луч ($u_0' v_0'$) в відповідній точці; значить ся і тепер оба простори переходять в себе через це відтворене стичне. Наколи на лучу ($u_0 v_0$) возьмем ряд точок стичних, то на лучу ($u_0' v_0'$) дістанем також ряд точок стичних, які є з тамтими метовб спряжені.

В знярядах оптичних спадають звичайно напрями ($u_0 v_0$) і ($u_0' v_0'$) в одну лінію, а то в вісь зняряду, на якій дістаєм сим способом два метові ряди точок. Крива, яка в просторі предметів дотикає ту

вісь в якійсь точці, переходить в криву, яка дотикає вісь в відповідній точці простору образного.

В оптиці елементарній береться в просторі предметовім звичайно лучі, що переходять через одну сталу точку осі; в просторі образнім обводять відповідні лучі криву кавстичну, яка є симетрична та якої вершком є відповідна точка стичности (фіг. IV). В просторі образнім відповідні лучі є отже стичними сеї кривої кавстичної. З цілої сеї лінії кавстичної задержується в оптиці елементарній лиш вершок і він називається образом. Наколи отже в просторі предметовім порушається точка по осі зряду, то її образ описує на осі в просторі образнім ряд метовий точок. — Як бачимо наші досліди оперли ся лиш на припущеню, що право заломана (наше перетворенє) є функцією аналітичною; вигляд сего права зовсім ту не має значіння, все остає звязь метова між точками осі зряду.

2. Возьмім тепер під увагу т. зв. абсолютний зряд оптичний, т. є. зряд, де всі лучі, які ідуть через якусь точку (abc), по заломаню точно ся збирають в відповідній, але тій самій точці (a'b'c') і огляньмо, чи такий зряд є можливий. Тоді кождій простій відповідає одна проста, значить ся оба простори, предметовий і образний, є злучені через посвоєченє.

Бачилисьмо в горі, що вигляд права заломаня не має на звязь метову ніякого впливу, коли лиш она є функцією аналітичною; в оптиці обходять нас звісне право заломаня :

$$\frac{\sin \alpha'}{\sin \alpha} = n,$$

де n є сочинник заломаня, тому погляньмо, що нам се право скаже. Наколи на лучу впадаючій возьмемо якусь точку (pq), а на заломанім (p'q'), то тоді буде :

$$qp' = np$$

$$q'q = \sqrt{q^2 + (1 - n^2)p^2},$$

де q є сочинник пропорциональности. З відси слідує :

$$\frac{p}{q} = \frac{p'}{n}$$

$$\frac{q}{q'} = \pm \sqrt{q'^2 + \left(1 - \frac{1}{n^2}\right)p'^2},$$

отже з огляду на корінь не є відношенє обох жмутків лінійне, але дво-двозначне, отже відношенє се є незведиме, бо маємо до діла з двома знаками.

Возьмім тепер під увагу мінімальні прості т. в. положім $q = ip$; тоді буде:

$$ep' = np$$

$$eq' = \pm \sqrt{-n^2 p^2} = \pm nip$$

отже :

$$\frac{p'}{q'} = \pm i,$$

т. в. проста мінімальна остає мінімальною. Наколи така мінімальна проста трафить середовище ломляче, то — після знаку — або переходить незаломана, або перетворює ся в другу мінімальну. — Наколи маєм n таких ломлячих середовищ, то кожда проста розділяє ся — як звісно — на 2^n простих, але проста мінімальна переходить все лиш в просту мінімальну. В абсолютнім знаряді оптичнім, де маєм колінеацію (посвояченє), кождий луч, що йде з якоїсь точки (xyz), розпадає ся — правда — на 2^n лучів, але з тих один мусить переходити через відповідну точку ($x'y'z'$) і лиш сей луч берем під увагу. Коли через точку (xyz) возьмем луч мінімальний, то відповідний луч, що йде через точку ($x'y'z'$), мусить також бути мінімальний; тоді кулисте коло в просторі предметовім дасть кулисте коло в просторі образовім. Значить ся колінеація, яка лучить обі простори, є перетворенем подібности (Aehnlichkeits-transformation). Наколи предмет і образ находять ся в тім самім середовищі, пр. в воздуху, тоді се перетворенє дістає на відношенє ± 1 , отже стає ся перетворенем пристайним; предмет і образ є тоді пристайні, так як колиб зайшло пару разів відбить. Предмет є тоді заступлений через образ відбитий; отже абсолютний знаряд оптичний не мігби служити яко мікроскоп або телескоп.

б) Функція характеристична Hamilton'a і абсолютна астрономічна камера.

1. Наколи маєм систем точок, де c_1 є скоростями в поодиноких середовищах, а l_1 дорогами, які переходить луч заломаний, що входить з точки впаданя (xyz) та йде до точки виходу ($x'y'z'$), в тих всіх середовищах, тоді є сума

$$\sum_{(xyz)}^{(x'y'z')} \frac{l_1}{c_1}$$

міні-максимум т. є. луч світляний переходить (після теорії Poissoni) таку дорогу від точки (xyz) до $(x'y'z')$, що та сума є мінімумом, отже її варіяція є:

$$\delta \sum \frac{l_1}{c_1} = 0.$$

Для середовища, яке, як пр. наша атмосфера, змінює ся з висотою, тобто з густотою, буде очевидно:

$$\delta \int_{(xyz)}^{(x'y'z')} \frac{l_1}{c_1} = 0.$$

Hamilton¹⁾ називає ту суму так означену, що є вже мінімумом, характеристичною функцією знаряду оптичного і значить її:

$$\sum \frac{l_1}{c_1} = X(xyz|x'y'z').$$

А що $\frac{l_1}{c_1}$ є часом на перебутє одного середовища, то функція означає час, якого потребує світло, щоби з початкової точки предмета дійти до образу.

Возьмім:

$$X(xyz|x'y'z') = \text{Const.},$$

де (xyz) є точка стала, а $(x'y'z')$ біжучі сорадні, то ся стала означить даний час. $X = \text{Const.}$ означає протє филь, що виходить зі сталої точки (xyz) проникають що раз дальше в простор оптичний і там ся розходять зі шкоростю світла. Наколи середовища є рівноподібні, то лучі світла, що виходять з (xyz) , стоять в просторі образом нормально до филь.

Возьмім на однім з лучів, що виходять з точки (xyz) , точку $(x + p, y + q, z + r)$ таку, що відступ $p^2 + q^2 + r^2 = \frac{1}{c^2}$, є шкоростю світла, а так само в просторі образа возьмім точку $(x' + p', y' + q', z' + r')$, де $p'^2 + q'^2 + r'^2 = \frac{1}{c'^2}$.

¹⁾ The theory of system of rays (Irish Transactions 1828).

Наколи знаємо функцію $X(xyz|x'y'z')$, то після Hamiltona є:

$$p' = \frac{\partial X}{\partial x'} \quad p = \frac{\partial X}{\partial x}$$

$$q' = \frac{\partial X}{\partial y'} \quad q = \frac{\partial X}{\partial y}$$

$$r' = \frac{\partial X}{\partial z'} \quad r = \frac{\partial X}{\partial z}$$

а що: $p^2 + q^2 + r^2 = \frac{1}{c^2}$, то є:

$$\left(\frac{\partial X}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial X}{\partial y}\right)^2 + \left(\frac{\partial X}{\partial z}\right)^2 = \frac{1}{c^2}$$

$$\left(\frac{\partial X}{\partial x'}\right)^2 + \left(\frac{\partial X}{\partial y'}\right)^2 + \left(\frac{\partial X}{\partial z'}\right)^2 = \frac{1}{c'^2}$$

Маємо отже шість формул, які жадають, щоби X сповняло два частні рівняня різнничкові. Наколи точка виходу є дана, тоді можна при помочи наших формул винайти чотири істотні сталі луча в просторі образівім.

2. В абсолютнім оптичнім зварядї малисьмо між точкою (xyz) а $(x'y'z')$ відношене подібности, т. є.

$$x' = \lambda x$$

$$y' = \lambda y$$

$$z' = \lambda z$$

Тоді час, якого потребує луч, щоби перейти від (xyz) до $(x'y'z')$, є независимий від дороги (після засади міні-максимальної) і є якоюсь функцією $F(xyz)$.

Зміняймо тепер положенне сталої точки (xyz) . Наколи луч перейде (в просторі предметівім) дорогу γ від точки (xyz) до точки $(x_1 y_1 z_1)$, то луч мусить перейти (в просторі образа) дорогу від точки $(x'y'z')$ до точки $(x'_1 y'_1 z'_1)$, т. є. дорогу $\lambda\gamma$. Час потрібний на перебутє дороги $(x_1 y_1 z_1)$ ----- $(x'_1 y'_1 z'_1)$ є очевидно:

$$F(x_1 y_1 z_1) = F(xyz) + \frac{\lambda\gamma}{c} - \frac{\gamma}{c} = F(xyz) + \frac{(\lambda-1)\gamma}{c},$$

де c є скоростью світла.

Для дороги γ , яка відповідає пересуненню точки (xyz) до точки $(x_2 y_2 z_2)$, дістанемо відповідну дорогу $\lambda\gamma$, рівну пересуненню $(x'y'z')$ ----- $(x'_2 y'_2 z'_2)$, а час на се пересуненне, є очевидно:

$$F(x_2 y_2 z_2) = F(xyz) + \frac{(\lambda-1)\gamma}{c};$$

т. з. дві точки (x_1, y_1, z_1) і (x_2, y_2, z_2) простору предметового, віддалені рівно від третьої точки, мають той сам час світла F .

А що (x_1, y_1, z_1) і (x_2, y_2, z_2) не підлягають ніяким обмеженням, проте всі точки простору предметового мають той сам час світла; отже $F(xyz)$ мусить бути стала. Тоді мусить відпасти $\frac{(\lambda - 1)z}{c}$, т. є. $\lambda = 1$, отже образ і предмет є — як се вже знаєм — пристайні, т. є. $x' = x$, $y' = y$, $z' = z$.

Як же виглядає тепер функція X ? Філії світла ідуть з точки (xyz) і ідуть до відповідної точки, яка також є (xyz) . Від точки (xyz) до (xyz) є та функція стала, отже щоби дійти від (xyz) в просторі предметовім до точки (xyz) , а з відси до $(x'y'z')$ в просторі образівім, треба часу:

$$X(xyz|x'y'z') = \text{Const} \pm \frac{\sqrt{(x-x')^2 + (y-y')^2 + (z-z')^2}}{c}$$

(корінь представляє віддалене). Знак \pm походить звідси, що філія іде або від (xyz) до $(x'y'z')$, або $(x'y'z')$ до (xyz) в просторі образівім. Очевидно прийняли ми ту сорядні прямокутні.

3. В дальшій тягу розбирає Кляйн kwestию можливости т. зв. абсолютної камери астрономічної; се бувби знаряд, де всі лучі впадаючі в тім самім напрямі (pqr) рівнобіжно зовсім точно всі по заломаню збирають ся в одній і тій самій точці. Образ є тоді малярскою перспективою предмету, а щоби его найти, треба взяти точку узлоу K ; луч, що іде через K , означає точку образа. Жадаєм проте, щоби рівнобіжні лучі о напрямі (pqr) в такій точці камери (пр. плити фотографічної) точно ся зійшли, яка випадє при конструкції малярскої перспективи з точки узлової K , та питаєм, чи можливо найти таку функцію характеристичну X , щоби ту умову сповняла. В який спосіб опісля, коли знайдем X , утворити відповідну комбінацію сочок, се лишаем зовсім на боці.

До рішеня сего питаня послугуєсь Кляйн функцією, яку до оптики впровадив Bruns¹⁾ під назвою айкональ (Eikonale), причім виказує звяз між сею функцією, а функцією Hamilton'a, що ввійшло уваги Bruns'a.

Як в горі подано, функція $X(xyz|x'y'z')$ сповняла шість рівнянь і два частні рівняня ріжничкові так, що луч світляний о напрямі

¹⁾ Sächs. Abhlg. Bd. 21. 1895 Leipzig.

(pqr), який переходить через точку (xyz), переміняє ся на основі тих рівнянь на луч o напрямі ($p'q'r'$), який іде через точку ($x'y'z'$).

Впровадьмо місто (xyz) і ($x'y'z'$) ниньші сорадыні. Най ($\xi, \eta, 0$) буде точка, де луч свѣтляний трафляє площу $z = 0$, а ($\xi', \eta', 0$) точка, де луч трафляє площу $z' = 0$; ρ най буде віддалене точки (xyz) від ($\xi\eta 0$), а ρ' віддалене точки ($x'y'z'$) від ($\xi'\eta' 0$). Ті ($\xi\eta\rho$) і ($\xi'\eta'\rho'$) берем за сорадыні; а що \cosinus 'я кутів, які луч свѣтляний творить з осію x, y, z в sr, sq і sr , то дістанемо:

$$x = \xi + c\rho r$$

$$y = \eta + c\rho q$$

$$z = 0 + c\rho r$$

та анальоґічно:

$$x' = \xi' + c'\rho' r'$$

$$y' = \eta' + c'\rho' q'$$

$$z' = 0 + c'\rho' r'$$

Впровадьмо се в функцію $X(xyz|x'y'z')$; повна ріжничка сеї функції є:

$$dX = -(pdx + qdy + rdz) + (p'd'x' + q'd'y' + r'd'z').$$

А що:

$$dx = d\xi + c\rho d\rho + c\rho dr$$

$$dy = d\eta + c\rho dq + c\rho dq$$

$$dz = 0 + c\rho dr + c\rho dr$$

то з огляду на: $p^2 + q^2 + r^2 = \frac{1}{c^2} = \text{const.}$

буде:

$$pdx + qdy + rdz = pd\xi + qd\eta + d\rho$$

отже:

$$dX = -(d\rho + pd\xi + qd\eta) + (d\rho' + p'd\xi' + q'd\eta')$$

або:

$$dX = d\rho' - d\rho + (p'd\xi' + q'd\eta' - pd\xi - qd\eta);$$

а звідси:

$$X = \rho' - \rho + \int (p'd\xi' + q'd\eta' - pd\xi - qd\eta) = \rho' - \rho + E(\xi\eta|\xi'\eta').$$

Такий є новий вид функції Hamilton'a.

По обчисленю дістанемо тепер на частні рівняня ріжничкові для X слідуючі рівняня:

$$\frac{\partial X}{\partial \rho'} = 1, \quad \frac{\partial X}{\partial \rho} = -1.$$

Звідси слідує, що функція E є зовсім незалежна і не зв'язана ніяким частиним рівнянням різничковим. Ту функцію E назвемо після Вгунса аїкональом. З огляду на вї вид є:

$$\begin{aligned} p' &= \frac{\partial E}{\partial \xi'}, & p &= - \frac{\partial E}{\partial \xi} \\ q' &= \frac{\partial E}{\partial \eta'}, & q &= - \frac{\partial E}{\partial \eta} \end{aligned} \quad 1)$$

В сей спосіб виражають ся сталі напрямні луча впадаючого та луча виходячого. До тих самих формул доходить Вгунс зовнішнім способом дорогою чисто-аналїтичною.

Возьмїм тепер площу $z' = 0$ поземо (як пр. фотографїчну плиту), і на вїй точку образу ($\xi' \eta'$); з точки узлової K побудьмо прямоїсну f . Най луч впадаючий іде точно через точку до ($\xi' \eta'$) (Фіг. V). Тодї є:

$$\xi' : \eta' : -f = p : q : r = p : q : \sqrt{\frac{1}{c^2} - p^2 - q^2}.$$

А з того:

$$p = - \frac{\xi'}{c\sqrt{\xi'^2 + \eta'^2 + f^2}}, \quad q = - \frac{\eta'}{c\sqrt{\xi'^2 + \eta'^2 + f^2}}.$$

Наколи камера астрономїчна має бути аблютна, то мусять заходити повнїше рївняня.

Щоби тепер вгоджували ся рївняня 1) і 2) мусить аїкональ мати форму:

$$E(\xi \eta | \xi' \eta') = \frac{\xi \xi' + \eta \eta'}{c\sqrt{\xi'^2 + \eta'^2 + f^2}} + \varphi(\xi' \eta'),$$

де $\varphi(\xi' \eta')$ є яка-небудь функція.

Наколи отже хочем пострїти абсолютну камеру астрономїчну мусимо старати ся, щоби аїкональ мав вїше подану форму.

Тернопіль в мартї 1902.



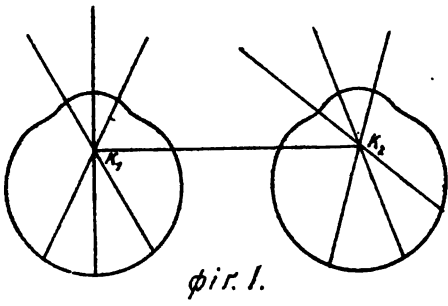


Fig. I.

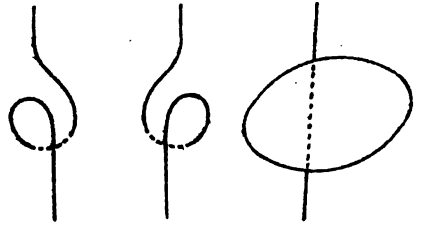
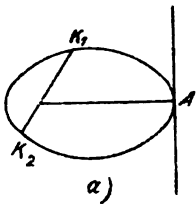
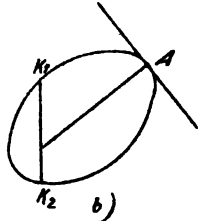


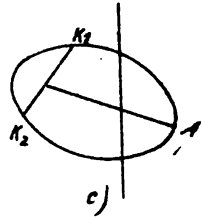
Fig. II.



a)



b)



c)

Fig. III.

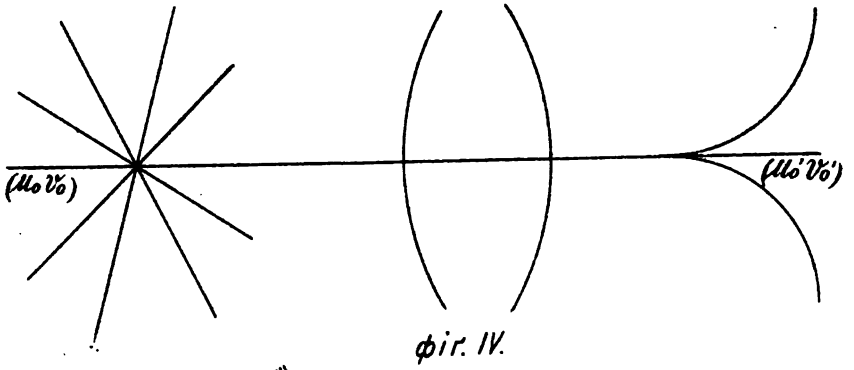


Fig. IV.

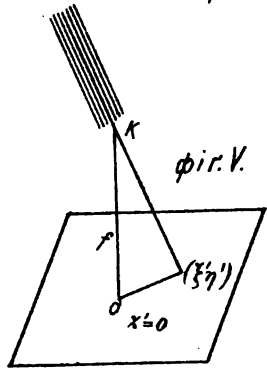
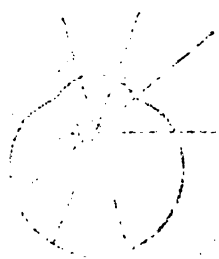


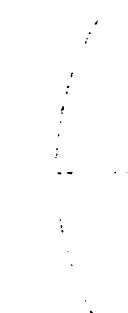
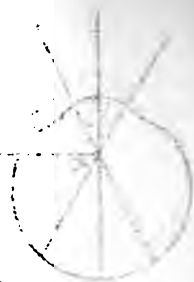
Fig. V.



8-29



8-30



Новітші розсліди над лучами Бекереля

ПОДАВ

СоФрон Матвіяс.¹⁾

В нинішній розвідці подаєм вислід новітших робіт над проміньованем (лучистостію) тіл, що висіяють лучі Бекереля, отже уразу, тору, актину, чинного олова, а в першій мірі найсильнішого з них раду. В виду сего, що роботи над тими тілами не то не в еще покінчені, але радше сказавши, що йно зачали ся, годі про ті лучі подати якісь систематичні відомости, тим більше, що систематичне, так теоретичне, як і експериментальне опрацьоване тих явищ в доперва квестію будучности. Тому то нинішню розвідку уважати треба лиш за продовжене звісток, поданих нами вже передше. (Пор. примітку).

1. *Лучі Бекереля а теорія електронів.* Досьвідчальний допит електричних частий або т. зв. електронів, що порушають ся майже з скоростію світла, поперли в остатних часах численні теоретичні праці. А такі електрони в, як здав ся, підкладом і лучів Бекереля. Кавомап подав тимчасові результати досьвідів в тім напрямі, котрі він почав з підмогою товариства наук в Гетинзі. Досьвід мусить ся виконати в високих, ізольованим місци простору, щобі уйти впливу йовізації воздуха. Метод досьвіду слідуочий. З точки світячої лучами Бекереля (0,5 mm довгий кусничок дуже сильного бромака раду) падають лучі через платинову перепону

¹⁾ Пор. Збірник т. VII. 1. і т. VII. 2. (бібліографія і хроніка.) Пор. також Kaufmann: Entwicklung des Elektronbegriffes (збірник рефератів виголошених на з'їзді природничім в Гамбурзі в вересню 1901; перевід з часописи „Руслап“ 1902.)

о перекрою 0,5 mm на плитку фотографічну. Прилад є віддалений від блевда на 2 cm а та знова від плитки о таку саму величину. В першій половині дороги перебігають лучі помежи плитками кондензатора о різниці потенціалів 2000 Volt, що є від себе віддалені на 2 mm. Цілий прилад находить ся в приближено однороднім полі електромагнета, котрого лінії сил мають той сам напрям, що і електростатичні, так що електричне (y) і магнетне відклоненє (z) стоять до себе прямо. А що з рахунку виходить, що z^2/y є пропорціональне до ϵ/μ (ϵ набій, μ маса) а z/y пропорціональне до скорости v , то слідує, що при сталім ϵ/μ крива лучів на плиті фотографічній мусить бути параболою. Для майже сталої скорости v , для котрої після теорії ϵ/μ мусить бути надзвичайно змінене, та крива переходить в лінію просту. Дотеперішні досьвіди виказали майже прості лінії, алє ще на тім не кінець і не остатне в тій справі слово, бо нема помірив, для котрих можна би ужити сили електричної. Дотепер треба було аж дводневого діланя на плитку фотографічну.

Кавфман означує навіть відношенє набою до маси (ϵ/μ) і скорість лучів Бекереля, що повстали через зерно бромака раду. Лучі Бекереля не є однородні, тільки як виказав Бекерель (С. R. 132 ст. 734—740, 1901) різнородні. Лучисті субстанції висилають крім частин газових, від котрих залежить чинність індукції, також лучі дійсні і то а) першого рода, що не відклонюють ся під впливом магнета, дуже абсорбують, зміняють в короткім часі плитку фотографічну, однак через тонку плитку алюмінівову дають дуже мало другорядних лучів, б) другого рода лучі, що відклонюють ся, отже відповідають лучам катодальним, найбільше відклонені мають найменшу скорість і єуть найсильніше абсорбовані; в кінци в) треті лучі, що не відклонюють ся але зате проникають дуже сильно. Проте Кавфман розширив вязку лучів до смуги і то по відклоненю. Ужив методи перехресних дуговин, підчас коли ділали рівночасно і рівнобіжно електричні і магнетні лінії сил, так що оба відклоненя стояли до себе прямо. Початково вузка вязка лучів виклякує на фотографічній плитці уставленій прямо до напряду лучів криву лінію, де кожда точка відповідає певній вартости v і ϵ/μ . Магнетна сила поля виносила 299, електрична $44.3 \cdot 10^{11}$ беззглядних одиниць. А моти можна одержати поле електричне, котре ще можна помірати, цілий прилад мусьв бути замкнений в шкляній рурці, з котрої усунено воздух. Час діланя виносить 48 годив. А вартости v і ϵ/μ містять ся в слідуочій таблиці:

v в 10^{-10}	ϵ/μ в 10^{-7}	v в 10^{-10}	ϵ/μ в 10^{-7}
2,83	0,63	2,48	1,17
2,72	0,77	2,35	1,31
2,59	0,975		

З того виходить, що маса електронів росте з швидкістю, чого вимагає і теорія, після якої маса та складає ся цілком або в частині з позитивної маси. В кінці скарав ся К. вишукати ще відношене маси правдивої до позитивної і наводить для швидкостей, дуже малих в порівнянню зі швидкістю світла, відношене $= 3$.

2. *Лучисті матерії а воздух.* Н. Geitel і J. Elster вайшли, (Physik. Z. S. 3. ст. 76—79. 1901) що електричне розсіяне в якійсь замкненій кількості воздуха поволи росло до maximum і то в замкнених через довший час більших просторах як пр. пивницях. Схожість захованя воздуха з воздухом, що містить в собі малі кількості лучистий матерії, спонукали до слідуячого досьвіду. Если воздух містить в собі лучисті матерії, то та чинність мусить уділити ся котрому небудь предметови, а особливо наколи тіла, що мають стати лучистими, набе ся після гадки Рутефорда сильним нарядом електричним.

Через огріте не нищить ся чинність діланя лучистих матерії, але зате гине она по потертю їх kwasом сильним або амоняком. Однак за те чинним стає платок, котрим потираю. Та чинність зістає навіть тоді, коли матерії ті доведемо через огріте до аугленя. Через то є можливе, ту чинну матерію так скондензувати, що можна слідити за діланем її на плити фотографічну. І так 30 м довгий дріт мідяний потираю в воздуху через пять годин швірою змоченою амоняком, шкіру сильно огріто а відтак положено на фотографічну плиту покриту листком з алюмініюм. По пятикратнім повтореню сего досьвіду одержано виразні образи. При виставленю дрота в дуже добре проводячим воздуху в пивницю, що була місяцями перед тим замкнена, можна було діланє такої шкіри скріпити.

В наслідок того, що наша земля є відємно наелектризована, показав ся і шнур, на котрім перед тим через кілька годин пускано вірла, яко дуже чинний. Діланє то здає ся осягають тіла лишень при відємнім розсіяню електричності, ніколи однак, коли показуєть иньший рід розрядженя, а при тім треба все великих обемів воздуха. З тих досьвідів ясно, що в воздуху знаходять ся лучисті матерії.

3. *Лучистість (проміньоване) ріжних тіл.* Звістним є, що соли раду індукують лучистість і то найсильнійше, наколе розпущено їх водою, однак не залежно аві від природи тіл індукованих, аві

від тиснення і природи окружаючого газу. Лучистість індукована складає ся, як і первісна, з часті відклонюючої ся і не відклонюючої ся. Сила індукції залежить однак від маси радю в розтворі, однак граничну вартість досягнуто скорше в ширшій посудині ніж в вузкій.

Гази під впливом лучів радю сьвітять в рурках Гейслеровських вже при внутрішнім тисненню 44 mm, ваколи звичайно зачинають сьвітити доперва при тисненню 33 mm. Рурка наповнена воздухом о тисненню 10 mm сьвітять сильнійше на тих місцях, де трапляють лучі радю.

Як знаєм найшов Рутефорд, що сполуки тору висилають тревало якийсь рід лучистих частин. При досьвідах над впливом температури на се висилане, впроваджено чинну субстанцію до рурки платинової, котру огрівано з внї. Струю воздуха, осушену kwasом H_2SO_4 , а при помочи вати увільнену від палу, пущено через рурку. Воздух по переході через рурку приходив до металевої посудини, в котрій мірено єро провідництво. Єсли в рурці находив ся окис тору, то висилане (еманація) через підвисшенє температури до червоности піднесла ся до потрійної початкової вартости, а опісля скоро опадала. Але коли температура не доходила до так високої степені, но була понизше червоности, то не змїнялась спроможність висиланя навіть тоді, коли огрівано ті тіла через кілька годин. Подібні вислїди одержано з иньшими сполуками тору.

У бромака радю висилане, що при звичайній температурі було слабше, ніж у сполук тору, підносило ся через огрітє до червоности до 5000-кратности. Коли мірничай прилад цілковито замкнено, то зрієт провідництва підчас 3,5 години доходив го 1,31-кратности, котре відтак в протягу 20 годин спадало до початкової вартости. Коли видмухано воздух, зменьшала ся струя до половини, а друга половинна походила з лучистости індукованої в стїнах. Підчас коли висилане радю о много довше остає чинне, ніж тору, то індукована чинність заховує ся противно. З того заключає Rutheford може і справедливо, що повставане висиланя має своє жерело в явицях хемічних.

Розслїджувано далі йонізаційне діланє проміньованя ріжних тіл а іменно радю і то для легко і трудно абсорбованих лучів з окрема, польону і урану, на ріжні гази та пара. Тисненє дослїджуваного газу було при тім так низьке, що тільки немногі лучі в газі були абсорбовані; критерия на се була пропорциональність ділана до тиснення. Тим самим проте порівнувано молекулярну йонізацію поодиноких газів. Вислїди є поміщені в таблиці:

Газ або пара	Густота Воздух=1	Вагядне провідництво				
		Рад		Польон		Уран
		Трудно абсорбо- вані	Легко абсорбо- вані	I.	II.	
Водень	0,0693	0,157	0,218	0,226	0,219	0,213
Воздух	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Кисень	1,11	1,21	—	1,16	—	—
Двоокис угля	1,53	1,57	—	1,54	—	—
Квас сірковий	2,19	2,32	1,92	2,04	2,03	2,08
Хлороформ	4,32	4,89	—	4,44	—	—
Йодик метиль- вий	5,05	5,19	3,74	3,51	3,47	3,55

Після G. Pegram (Nat. 64. ст. 157—158, 1901) проміньоване тіл дасть ся представити двома складовими. Перша складова є такої натури як лучі катодальні і складає ся з скоро порушаючої ся струї матеріяльних частин з відємним нарядом. Друга складова є подібна до лучів X і імовірно більше походить від етеру як від звичайної матерії. Може бути, що та складова повстає через діланє тих лучів, як лучі X через лучі катодальні.

4. Зі становиска *землі* опрацював лучисті тіла E. Вауг. (Naturw. Rundsch. 16, 5, 338—340, 355—356, 1901). Після него істнованє двох нових елементів є доказанє і то раду і олова-раду, підчас коли сумнівав ся що до актину і польону. Рад є схарактеризований тягаром атомовим 174 і днівями, що їх знайшов Demarcay.¹⁾ Опилки олова, одержані з урану, яких чинність можна після Hoffmanna побудити лучами катодальними, позвляють вилучити два тіла, гомольої мангану о тягарі атомовим 101 і гомольої цини о тягарі 172. Гомольої мангани як і цини є чинні, однак перший з них можна побудити до чинности, а другий ні.

¹⁾ Пор. Збірник природ. VII. 1.

5. *Проміньованє в залежности від температури.* Щоби розслідити, чи лучистість урану змінила ся при дуже низьких температурах, мірено йонізацію замкненої скількості воздуха держаної в сталій температурі, що єї викликував близько находячий ся кусник урану, і то раз коли находив ся в температурі поковвій, опісля в температурі скропленого воздуха. Вправді завважано в другім случаю зменьшенє йонізації майже до половини, але дальші розсліди показали, що той убуток походить по найбільшій часті напевно від збільшеної абсорбції межилежачої веретви воздуха, що в наслідок зимна стає значно густійшою. Дальші досьвіди над свіченням кристалів ураніта підчас охолодження і поворотного огріваня показали, що се згідно з поясненем Dewara повстає в наслідок проявів тертя. Досьвідом довів Рутефорд (Natur. 64 ст. 157, 158, 1901), що чинні висиланя одержані через огріте бромака раду мають сочинник дифузиї в воздухуї межі 0·10, а 0·15. А що для повдвиньчих газів сочинник дифузиї є в приближеню пропорціональний до квадратового коріня з тягару молекулярного, то виходить з того тягар молекулярний для висиланя, що лежить межі 40 а 100.

6. Н. Becquerel і P. Curie слїдили дальше *за фізіологічними діланяма* лучів раду. (С. R. 132. ст. 1289—1291, 1901). Рани подібні до запалєня шкіри виступали аж в кілька днів, в однім случаю аж в 29 дни по виставленю шкіри на діланє лучів, і то тим сильнійші, чим більше лучистою є яка субстанція і чим довше она ділала. Кілька дециграмів лучистої матерії замкненої в рурці шклянїй викликало остре запалєне в десять днів по тім, як Бекерель єї через шість годян в кишени носив. І аж в 49 днів по тім, як виставлено шкіру на діланє, рана ся загоїла.



Еще кілька слів про глезу (thymus) риб кістноскелетних (Teleostei) з узглядненем осклівців (Ganoidei) і кругоротих (Cyclostomi).

Написав

Федір Примақ.

(Інститут анатомії порівнятельної ц. к. Університета у Львові).

Поки викінчу свою роботу, яку відтак оголошу друком п. н. „Уклад лімфатичний риб“, хочу отсе подати ще деякі причинки до анатомії і морфології глези і таким чином в дечім доповнити публікацію¹⁾ написану мною і видану перед роком у збірнику матем.-природописної секції Наукового Товариства ім. Шевченка. Обмежу ся однак лише до короткого тимчасового звіту із дослідів моїх над глезою ріжних риб морських, а передовсім кістноскелетних, осклівців (осетрів) і кругоротих [як *Ammocoetes* (Сліп В.) *Petro- myzon* (Піскоглід) і *Muxine* (Охля)].

Із всіх особнів риб морських, яких десятки довело ся мені студировати минувших ферій літних в стації зоологічній в Терстї, найкрасшим і найвдячнійшим матеріалом для моїх цілий була *Corvina nigra*²⁾ (*Acanthopteri*, Fam. *Sciaenidae*). А іменно глеза (gl. thymus) у сеї риби в незвичайно велика і імовірно доперва в найпізнійшій віці особня клонить ся до інволюції. Я помічав і порівнював особні всілякої величини один з одним і, на велике своє

¹⁾ Федір Примақ. Причинки до історії розвитку і інволюції желези (thymus) у риб кістноскелетних (Teleostei). Збірник секції мат.-природ.-лік. т. VII вип. II. 1901.

²⁾ *Corvina nigra* Кружан чорний В.

Збірник секції мат.-природ.-лік. т. VIII, вип. II.

здивоване, завсїгди у старших стадий находив я і сильнїйше розвинену глезу, противно, як се має ся річ у декотрих кістносkeletalовців солодководних, от хочба у караса звичайного (*Carassius vulgaris* L.), де величина се в вік особня завсїгди находить ся у відворотнім відношеню до величини глези. В слїд за тим я був приневолений догадувати ся, що глеза у *Corvina nigra* ніколи не підчиняє ся інволюції; справджене сего догаду булоби фактом великої ваги теоретичної, бо, як звістно, глеза у всїх до нинї знаних хребовців встває лише дочасно у одних скорше, у других пізнїйше зникає з організму, оставляючи по собі лише слїди в формї сїтчастої ткани лімфатичної. Однак опісля на мікроскопних препаратах, зладжених саме з повисше згаданой риби, я наглядно пересвідчив ся, що і *Corvina nigra* не становить виєму під тим зглядом, бо і в неї глеза (*glandula thymus*) не є сталим орудем, а лиш органом дочасної натури, чого доказують доосередні тїльця, отєя найхарактеристичнїйша покмета інволюції глези взагалї, бурочорнава барвина крови (повстала із здегенерованих тїлець крови) і инші замїтні появи, які знаменають власне глезу у *Corvina nigra* (гл. фїг. 1), особня над 40 см. довгого, з якого [оба понизші рисунки зроблено.



Фїг. 1. Голова Крулана чорного (*Corvina nigra*) з відслоненими зявами *K*, понад котрими бачимо железу *thymus Th* в видї трикутного пластина.

Помічуване глези у згаданой риби є з ріжних зглядів вельми займає. І так вже саме положене єї, як вказує фїг. 1, є відмінне, нїж примїром у караса, шарана чи всякого иншого кістносkeletalовця. Найбільш єще є оно зближене до положеня глези щуки (*Esox lucius* L.), де бачимо, як глеза умїщена зовсїм в подібний спосїб тут над зявним віком і є цілковито відслонена, так що по

відхиленню віка зявного (*operculum*) мож її дуже виразно бачити навіть і голим оком. Ріжниця є хиба в тім, що железа та у *Corvina* має вид трикутний і лежить майже у самім заднім куті ямин зявних, коли у щуки є она більше пластковата і висунена на перед. В однім і другім случаю глеза сполує безпосередно з яминою зявною, огорнена зо вні лиш дуже легонькою пласткою майже ad minimum зредукованої наболони, як се видно особливо у *Corvina* (Фіг. 1) дуже виразно. Таке безпосередне сусідованє глези з яминами зявними є властиве не лиш обом згаданим родам рыб, т. є. *Corvina* і щуці, але й се мож помічати взагалі у всіх рыб; се власне постережене видає ся нам дуже важним із згляду теоретичного, бо оно кидає певне сьвітло на функцію глези та значенє її в організмі рыб, як се поннаше викажем.

Глеза у осклівців (*Ganoidei*) була до недавна незвістна і в доступній мені літературі не находжу ані одной студії про сей орган у згаданої групи рыб. Чим би ту обставину пояснити, сего позитивно не знаю: констатую лишє, що до нині ніхто ще глези у осклівців близше не розсліджував і не студивав. Однак на основі власного досьвіду я приневолений думати, що положенє глези осклівців, доволі примітивне і вельми трудне до заприміченя, було як раз причиною, що орган сей у осклівців був через так довгий час загадочною тайною і що не один помічатель шукав без'успішно желези *thymus* у осклівців, бо се орудє мов би на перекір скривало ся перед єго очима. І се зовсім не буде нам видавати ся дивним, особливо коли зважимо, що железа та пр. у осетра (*Acipenser sturio* L.) находить ся у заднім куті ямин зявної тутже під наболонію, від котрої є она (глеза) нїжно-тоненькою верствичкою лучноткани відмежена і то лишє в декотрих місцях, так що в дійности наболонь разом із пластковатою глезою представляє ся як одна цілість. Голим оком її абсолютно не мож замітити, а се тим менше, що слизна наболонь в яминах зявних і желези *thymus* (глеза) мають у осетра (*Acipenser sturio* L.) однукову сіро-бураву краску.

З повисших причин і всякі мої стараня в цілі винайдєня желези *thymus* у осетра (*Acipenser sturio* L.) і випрепарованя її при помочи скальпеля були через довгий час без'успішними. Що я одначє нїшов глезу у осетра, се хиба треба приписати, сли не припадкові, так на всякий спосіб тій обставині, що я викроїв кусень наболони з місця, в яким після мого здогаду мала находити ся глеза, утравалив в субліматі, приладив відповідно до краяня і зробив в мікроскопні препарати.

Глеза осклівців є, як сказано, примітивнішою, чим пр. глеза кістноскелетних. Се увидатися не лише в тім, що она через увесь час свого естования остає в звязи з матерним підкладом (т. є. з наболонію, якій она завдячує своє походжене), що у інших буває лише у стадій зародочних і молодечих, але примітивність глези осклівців виявляє ся передовсім в одностайности будови її складних елементів, котрі під мікроскопом представляють ся як одноцільна, компактна (збита) маса. Такого вирізнення (дифференціації) елементів клітинних, яке ми помічали у крукана (*Corvina*), караса, чи інших кістноскелетовців, у осклівців ми не находили, хоч впрочім істологічна будова глези осклівців не багато різниться від глези кістноскелетовців: у одних і других є она помітна своєю близькістю та комунікацією з яминою зявною безпосередно чи посередом слизистої наболони, через котру левкоцити дуже легко можуть просмикувати ся і попадати в ямину зявну.

Однак о много вще примітивнішою і одностайнішою видає ся нам істологічна будова глези кругоротих (*Cyclostomi*). Крім збитої маси левкоцитів та немногих клітин железних, крім малої кількості червоних тілець крові і ледви добачаємої лучноткани, що тут і там просмикує ся поміж лімфатичні клітини, ми тут нічо більше не находимо. Доосередних тілець і сліду тут не ма, так що Шаффер¹⁾, заперечуючи цілковито естование доосередних тілець в глезі риб взагалі²⁾, мавби був о стільки слушність, о скільки-б досліди его дотикали були лише кругоротих риб, а передовсім *Ammocoetes* то є личинки піскоглода (*Petromyzon*). Можливим є, що і та одностайність у визорі і слабе вимічене (здіференційоване) елементів у глезі кругоротих, яке отсе на моїх препаратах виступає, походить звідси, що я із-за браку материялу у своїх дослідах послуговував ся виключно препаратами з молодих особнів, які вще не перейшли фази повного розвитку личинки; можливо, а навіть скажу певно, що із-за сеї одинокої причини у глезі сліпа (*Ammocoetes*) не бачив я ніяких проявів інволюції, як пр. розвільнення лімфатичних клітин і, що найважніше, доосередних тілець, отсих примітних товаришів інволюції глези. Тому то на разі здержу ся від основнішого деталювання істологічних черт сего органа,

¹⁾ Schaffer. Ueber den feineren Bau der Thymus und deren Beziehungen zur Blutbildung. Sitzungsber. der mathem. naturw. Classe d. kais. Akademie d. Wiss., CII Bd. Abth. III. Jahrg. 1893. Heft I—X, Wien.

²⁾ Глади: Teodor Prymak. Beiträge zur Kenntniss des feineren Baues und der Involution der Thymusdrüse bei den Teleostiern. Anatom. Anzeig. XXI. Bd. Nr. u. 7, Jena 1902 (Стр. 168).

а займу ся другим не менше важним і займавим питанєм, доторкаючим морфології глези у кругоротих, яко одних із найнизших хребовців, у котрих згадане оруде по раз первий виступає.

Як згадано уже повисше: ествоване желези thymus сконстатовано також і в кругоротих. Іменно Шаффер¹⁾ був першим, що помітив і описав сей орган у піскоглода малого (Petromyzon Planeri) еще в році 1894. Глеза кругоротих виступає під дуже займавими знаменами: крім двох горішних згрубіній наболонних бачимо тут еще другі два долішні пупінки жел. thymus, так що увесь орган є тут репрезентований не яко двійне, але яко четверисте оруде лімфатичне.

Від часу, як Шаффер оголосив печатно своє тимчасове донесєнє (eine vorläufige Mittheilung) про глезу кругоротих, ніхто більше не займав ся тим питанєм, так що погляд анатомів на жел. thymus у найнизших хребовців є вельми не сталий і поділений. І так одні виключають цілковито жел. thymus з тіла кругоротих, инші знов як Маврер²⁾, приймають се поміченє Шаффера, однак з певною резервою, говорячи, що з чотирох, описуваних Шаффером, пупінок thymus лише два горішні є гомологічні з железою thymus висших звірят хребових, а прочі два, то єсть долішні, відповідають так званим гільцям наболонним (Epithelkörperchen), помічуванним часто у земноводників і инших висших хребовців. „Ich bin“ — пише Маврер²⁾ — „der Ansicht, dass nur die dorsalen Knospen den Thymusbildungen höherer Wirbelthiere homolog sind, dass hingegen die Homologa der ventralen Knospen bei Cyclostomen in den Epithelkörperchen der höheren Wirbelthiere gegeben sind“. Мені одначе видає ся сей висказ Маврера неоправданим і я не бачу ніякої причини, для котрої можнаби оба роди згрубіній наболонних (долішних і горішних пупінок thymus) ділити на дві категорії творів істольогічних, бо ані їх істольогічна будова, що в одних і других пупінок ані навіть на волос в нічим не різнять ся, ані також і само положенє долішних згрубіній далеко не вистатчають на ставленє яких небудь іпотетичних висновків, якими є поки що повисші гадки Маврера; тим паче, що долішні пупінки thymus у кругоротих пр. у личинки піскоглода (Ammocoetes) завсїгда виявляють певну правиль-

¹⁾ Schaffer. Ueber die Thymusanlage bei Petromyzon Planeri. Sitzungsberichte der matem. naturw. Classe d. kais. Akademie d. Wiss. 6. I, CIII. Bd. Abth. III. Jhrg. 1894.

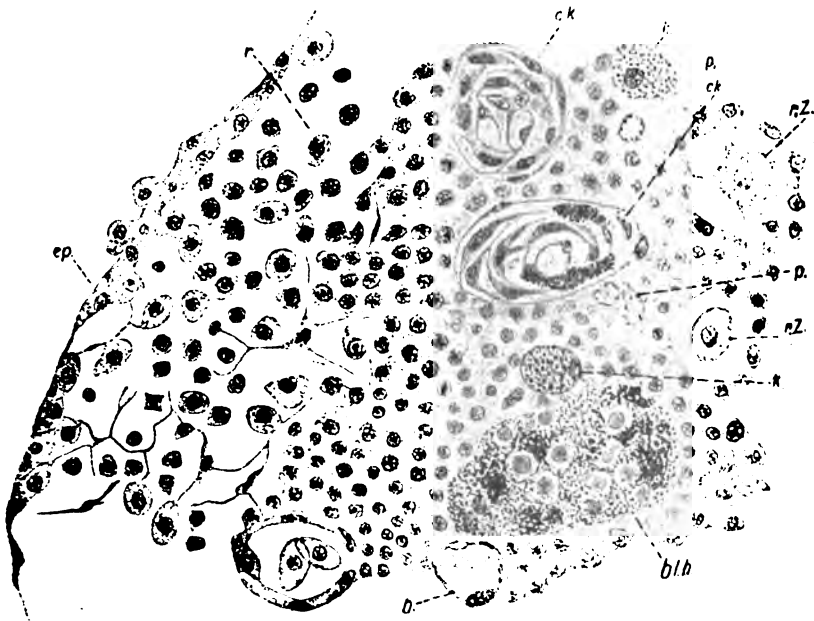
²⁾ Fr. Maurer. Die Schilddrüse, Thymus und andere Schlundspaltenderivate bei der Eidechse. Gegenbaur-Morpholog. Jahrbuch XXVII. 1899.

ність форми і місця, в яким виступають, противно, як се має ся річ у згаданих тілець наболонних, що, передовсім під зглядом свого топографічного розміщення, ніяк не дадуть ся уняти в певну означену діфініцію. Против гадки Маврера промавляє також і ся обставина, що наболонь, яка вистелює задню стінку кожної із семи щелин зявних і яка саме лучить безпосередно оба роди пупінок має також в часті визір лімфатичний: велика скількість левкоцитів, розміщених посеред доволі грубої верстви клітин наболонних, робить сю оболонку похочною зовсім на первичне згрубіне наболони в яминах зявних зародочних особнів риб кістносkeletalних, що нам з'образало перший засновок желези thymus. Сей факт, що не лише горішна і долішна стінка, але й також і наболонь, вистелююча задню стінку щелин зявних, спроміжна продукувати лімфатичні елементи, входячі в склад желези thymus, доказує нам, що железа thymus виступала первістно на доволі великій області наболони ентодермальної, бо майже уся слизиста оболонка щелин зявних бере участь в твореню сего орудя, перетворюючи звичайні клітини наболонні в лімфатичні. Се мож передовсім дуже виразно на стрілових перекроях (Sagittalschnitte) постерігати.

Железа thymus кругоротих (Cyclostomi) представляє нам найнижший тип сего органа в значеню фільофетичнім. Се потверджує також і порівнятельна ембріологія, після котрої железа thymus висших хребовців, якби она у дозрілих особнів не виглядала і деби остаточно не була уміщена, у зародків (взагалі в перших хвилях свого повстаня) завсїгди розвивав ся з наболони ентодермальної усіх щелин зявних. Первичність желези thymus кругоротих уявляє ся правдоподібно і в тім, що железа thymus у тих хребовців через увесь вік особня оказує ся лише яко горішні і долішні пупінки (згрубіня наболони), що чисельно відповідають щелинам зявним і ніколи не зливають ся з собою в один орган. Я вправді не мав нагоди постерігати желези тої у полово зрілих примірників, однак в виду того, що я бачив у особнів личинки піскоглода (Ammonoetes), находячої ся уже на найвишнім щєбли розвитку, бо величною рівняла ся особням полово зрілим — в виду того, що я ніколи не бачив, щоби згадані горішні чи долішні пупінки в одну масу зливали ся, а лише завсїгди кожда пупінка бєствуєла відокремішнена, причім віддаленє їх від себе було доволі велике (таке, як се бачимо у віддаленю поодиноких щелин зявних) — в виду отже повисше сказаного я припускаю, що железа thymus у кругоротих не виступає ещє під видом одного орудя, але через увесь вік особня бєствує лише яко певна скількість осі-

бних пупінок (з кожної сторони по сім в горі і в долі), що впрочім видає ся нам зовсім зрозумілим, о скільки ми глядімо на сю квестію з точки фільтоенетичного розвитку поодиноких органів тіла зьвіриного.

Рисунок 2 зладжений з особня *Corvina nigra*, як згадано, звиж 40 см. довгого, замикає в собі багато важних подробиць для пізнання сего органа. І так крім тих усіх складовин желези thymus, які подав я в попередній розвідці, а іменно крім сітчастої лімфатичної ткани, великої скількості лімфатичних клітин (левкоцитів) і червоних тілець крови, що находять ся тут не лиш в періоді зросту (*in statu nascendi*), але й також і в найріжвороднійших стадиях дегенераційних, творячи місцями цілі комплекси буравої барвини крови, крім доосередних тілець і лучнотканних вимачків (*Trabekeln*), що всмикують ся тут із корової субстанції до середини желези, находимо тут ще ось які істольотичні елементи:



Фіг. 2. Частина перекрою через железу thymus *Corvina nigra*. (Ос. 2. S. homog. Імп. $\frac{1}{15}$ b. Merker u. Ebelling: рисовано при камері). *sp* наболюнь, *b* клітина железна, *bl* *h* бураво-чорна барвина крови, *ck* доосередні тімця.

1) Великі (фіг. 2 г. Z.), часто навіть величезні клітини, що лежать осібною поодинокю і знаменають ся ніжною доосередно уложеною цитоплазмою. Они мають вид округлавий, овальний або многокутний і впадають в око помічателяви, особливо ізза свого

ядра, окруженого звичайно ясним берегом, немовби рубцем. Часами виглядають зьвіздкато: поводують се іменно псевдоподії т. є. рісничковаті вирістки плязматичні. На крашене еозиною реагують они інтензивно червоно або жовто-помаранчево при ужитку трибарвника Biondi-Heidenhaina (Dreifärbemischung). На генезу тих клітин мож всіляко задивляти ся, однак ізаа повисших способів реагування на еозину і на трибарвник Biondi-Heidenhaina, а відтак після того, що і професор Нусбаум і Маховські¹⁾ бачили подібні елементи в жел. thymus земноводників, назвавши їх „*einzelne stehende riesige Zellen mit concentrisch gestreiftem Plasma*“, в виду того всего я думаю, що і повисші клітини глези рибячої представляють або сильно побільшені клітини ендотеліяльні або форми левкоцитів, що дорогою фагоцитози проглинули велику скількість маси, повсталі із здетерованих червоних тілець крові, і в наслідок сего незвичайно набрякли. Що їх генеза такого рода може бути, за тим промовляє не лиш згадана їх природа тінкції (Tinctionsnatur), але й також і ся обставина, що они звичайно находять ся в круглавих порожних просторах, які пригадують своїм визором волосниці і доосередні тільця. Тим паче, що они дуже часто бувають окружені клітинами веретенатої стати, похожими зовсім на елементи болонки прилучної (Membrana accessoria). (Фіг. 2, в горі на право г. Z.).

2) Клітини о многокутній (полігональній) формі, що виступають тут поодинокі або збиті в громади. Они замітні великим ядром, котре в середині дуже ясне, так що видає ся, як би оно було наскрізь продіравлене і окружене паском пунктиків хроматини. Такі клітини бачимо на фіг. 2, р. Звідки походять сї клітини, про се наразі не можу нічо позитивного сказати. Однакож понеже і они реагують помаранчево — хоч слабо — на трибарвник Biondi-Heidenhaina, то-ж можна їх уважати яко в певній мірі посвоячені з попередніми клітинами sub 1. Они видають ся мені тоже левкоцитами, що завдяки доситному споживаню останків пониклих еритроцитів, побільшили свій обем і відтак, завдяки механічним впливам зовнішнього (і обопільного) тиснення на них окружаючої ткани, прийняли вид многокутний. Сю обставину, що они слабше красять ся, мож собі дуже легко тим пояснити, що в них находить ся менша скількість гемоглобіну чим пр. у попередних клітин під 1).

3) Клітини (фіг. 2, к), що зараз на перший погляд рішучо вирізняють ся від обох попередних родів, іменно знаменають ся

¹⁾ J. Nusbaum u. J. Machowski. Die Bildung der concentrischen Körperchen u. s. w. Anat. Anzeiger, 1902. Jena.

они численними точками безподобної субстанції, що заповняє їх цитоплазму в виді безчисленних зеренець, котрі сильно заломлюють світло. Ті клітини реагують на еозину інтензивно червоно, на трибарвник Biondi-Heidehaina сильно жовто помаранчево; визір їх є овальний, або неправильно овальний, причім ядро їх, визначаюче ся великим засобом хроматини, лежить ексцентрично. Подібні клітини помічав професор Нусбавм і Маховскі в згаданій висше железі thymus земноводників. З наведених реакцій виходить, що і се є нічо инше {як лиш лейкоцити, що напасши ся надмірно пігментом крови (який тут під видом зеренець виступає), свій визір незвичайно змінили. Клітини сі зовсім відповідають так званім „eosinophile Leukocyten“, які Fr. Weidenreich¹⁾ бачив в лімфатичних железах ссавців.

4) Клітини (фіг. 2, b), які ми помічали не лише в железі thymus *Corvina nigra*, але й також у молодих стадій караса звичайного, де железа thymus ще зовсім не була виобразована, а оказувала ся тільки яко вибуяне слизистої оболонки ентодермальної в певних місцях ямин зявних. Клітини сі се клітини железні, які Шаффер²⁾ описав (на жаль рисунку не подав) яко epitheloide Zellen in grosse schleimsecernirende Becherzellen umgewandelt“; они є наболонного походження, бо як в моїй попередній розвідці з 1901 р. доказано, жел. thymus розвиває ся безпосередно з наболони: се одинокі насчадки наболони, в якій передовсім клітини железні в великій скількості виступають.

Для доказаня, що повнші клітини желези thymus зовсім ідентичні з клітинами железними наболони, я вважав за одвітне подати ось тут також і рисунок, зладжений з наболони ентодермальної ямин зявних, з'ображаючий саме що тільки вибуялу наболонь, де має відтак повстати железа thymus. Рисунок сей (фіг. 3) попри своїй спеціальній цілі, якою є здемонстрованє нам клітин железних на первістнім (властивім) ґрунті, має своє значенє також взагалі яко важний причинок до питаня розвитку желези thymus риб кістносkeletalних.

Положенє жел. thymus вже у особнів тої самої групи риб (пр. кістносkeletalних, оскльівців, кругоротих) виявляє дуже великі різ-

¹⁾ Fr. Weidenreich, Die Bedeutung der eosinophilen Leukocyten, über Phagocytose u. die Entstehung von Riesenzellen. Anat. Anzeiger, Nro. 7, 8, 9. 1901. Jena.

²⁾ I. Schaffer, Ueber den feineren Bau der Thymus u. deren Beziehungen zur Blutbildung. Sitzungsber. der math. naturwiss. Classe d. kais. Akademie d. Wiss. CII Bd. Abth. III. Jahrg. 1893 (Heft I—X) Wien.

ниці індивідуальні. Ріжниці ті значно степенують ся особливо, коли возьмемо під розвагу не лише положення глези у одної групи згаданих хребовців, але коли порівнаємо глезу (під зглядом положення її) у різних родів рыб: тут прямо дивувати ся треба, а навіть ледви хоче ся вірити, щоби се був той сам орган, так великі ріжнородности і відсяги (модифікації) виступають в її положеню, пр. у кругоротих, а кістносkeletalних чи осклівців. Одначе в кождім случаю у загалу рыб, і то без виньму, железа та остає в зносінах



Фіг. 3. Первичний вазповок железа thymus у зародка пеструга (*Salmo fario* L.). *k* каріюкінеза клітинна першої стадії, *k*, каріюкінеза в часі дільби клітини, *b* дві клітини железисті. (Рисовано при камері).

з яминою зявною, а численні левкоцити, що становлять головню складовину сеї железы, цілими масами виходять з її тіла і заповняють передовсім околицю луків зявних. Сей факт помічав я вже в перших своїх студиях над железом thymus рыб, се сконстатував я і в теперішних моїх дослідах. Таке постереженє є для мене далекосяглої ваги теоретичної, бо оно кидає певне сьвітло на се, так важне, а по нинішній день еще не рішене питанє, яким є саме функція сего органа: мені іменно видає ся, що ся железа ділає яко охоронне орудє організма рыбього, а се в той спосіб, що витворює мільйони левкоцитів, котрі відтак розходять ся по цілих зявах і, сповняючи

лю фагоцитів, спрятують мікроорганізми, які тут
еличезних кількостях осадовлюють ся — і таким
ом жел. thymus чинить велику прислугу для цілого тіла риб.
нше тверджене находить підперть і в обсерваціях професора
earda над железою thymus перекустих (Selachii) в розвідці
e Source of Leucocytes and the true Function of the Thymus
atom. Anzeiger Nro. 22, 23, 24, 1900)“.

У Львові в пада́листі 1902 р.



BRONISLAVIA RADZISZEWSKII.

нова рідня і новий рід семейства Ховзтяковатих (*Gammaridae*).

Визір загальний.

Стать загальна тіла, веретенувата.

Тіло стрімне, з боків сильно сплюснене, найширше в $\frac{1}{4}$ -ій частині довжини з'ужує ся звільна ід обом кінцям.

Довжина тіла, числячи від горішнього берега вершка голови кінця кадовба, вносить 36 мм., ширина четвертого відрізка тіла, мм., а проте довжина тіла 4·5 раз більша від найбільшої ширини — як довгість тіла єсть в такім відношеню до найбільшої ширини 100 : 22·2.

Високість третої обручки тіла враз із відповідним бедром вносить рівно-ж 8 мм.; тому і відношенє єї до довготи тіла таке же як повнеше.

Голова.

Голова мала, висша і ширша ніж довга: високість єї вносить трохи менше як 4 мм., широкість 4 мм., а довгість 3·5 мм.; проте довжина голови рівнає ся майже $\frac{1}{10}$ -ій частині довжини цілого тіла.

Виріз на поміщенє ріжків горішних мало заглиблений, виріз, в нім осаджений перший член насада ріжків долішних, досить короткий, але посунений сильно в зад. Дзьобок чоловіий короткий і досить з'ужений. Верхній его вгнутий творить ровець, що розширяючи

ся в зад доходить до $\frac{1}{3}$ часті довжини голови. Очи великі, сильно пукласті, грушкваті. Довжина їх виносить 1 мм.

Обручки тіла.

Обручки тіла посідають на стороні хребетній і по боках, а то на тильнім своїм березу визенькі гүзоваті вирістки. Вирістки тоті розвинулись найсильнійше на шести перших обручках а відтак заникають нагло на дальших обручках, надаючи тим способом передній половині тіла виір гранчастий.

Високість обручок більшає поступенно до 6-ої обручки, від 2·5 мм. до 4·6 мм., 6-а і 7-а обручка однаково високі; височина восьмої і девятої обручки більшає нагло до 7 мм., а відтак рівно-ж нагло маліє в слідуючих обручках. Високість девятої обручки майже 3 рази більша від високости першої, а високість останньої майже 5 раз менша від височини девятої обручки.

Широкість обручок збільшує ся поступенно до четвертої обручки (від 5 мм. до 8 мм.), опісля поступенно маліє; при тим 5-та обручка єсть так широка, як 3-а, 7-а так як 2-а а 8-а так як 1-а. Послїднїя обручка єсть три рази вузша від першої а майже пять раз від четвертої. Долішні береги обручок 8-ої, 9-ої і 10-ої луковато вигнені з берегами тильними і передними (бічними) не творячими кутів, лиш у обручці 9-ій беріг тильний з долішним творять кут менше більше 120°.

Беріг бічний тильний 9-ої обручки майже простий — беріг тильні обручки 8 ої і 10-ої пукласті.

Беріг передний (бічний) 9-ої обручки заглибчастий, восьмої і девятої неправильно вигнений.

Береги долішні і бічні передні а по часті і тильні покриті утлыми щетинками, котрих довжина доходить часом до 1 мм. На хребетній стороні обручок 8-ої, 9-ої і 10-ої нема ні кольців ні волосків.

Рівно-ж на хребетній стороні трох послїдних обручок кадовбїт ніяких кольців, ні волосків, так примітних для рідні *Gammaurus*.

В 11-ій обручці у споду пробігає поперечна борозда, котро беріг єсть покритий тоненькими щетинками довгими менше більше на 1 мм. (Таб. I. Фіг. 9).

Зміри високости і широкости обручок.

обручка	висота	ширина
1-ша	2·5 мм.	5·0 мм.
2-га	2·9 "	6·0 "
3-та	3·2 "	7·0 "
4-та	3·6 "	8·0 "
5-та	4·0 "	7·0 "
6-та	4·6 "	6·5 "
7-ма	4·6 "	6·0 "
8-ма	6·0 "	5·0 "
9-та	7·0 "	4·5 "
10-та	5·5 "	4·0 "
11-та	3·8 "	3·0 "
12-та	2·4 "	2·0 "
13-та	1·5 "	1·8 "

Ріжки горішні.

Ріжки горішні імовірно коротші від половини довжини тіла. Довжина їх вносять мабуть около 20 мм. Перший член насада єсть найгрубший. Грубість другого члена насада майже о половину менша від першого а грубість 3-ого майже о половину менша від грубости другого.

Довжина останнього члена найбільша, довжина другого найменша.

Батинок головний складає ся відай з кільканайцяти а може двайцяти кількох членів і допевне довша від насада. — Наш описуваний примірник посідає 11 ставців рівних довготі двох других членів насада. Батинок додатковий має що найменше пять ставців рівної майже довжини, в супротивці до інших форм байкалских , одночленним батинку додатковим; суть они значно, бо майже два

рази, тонші від відповідних членів батинка головного, та за трохи від них довші, так, що кінець пятого ставця батинка бічного досягає кінця смого члена батинка головного.

Зміри довжини ріжків горішних.

Ч л е н и	Довгість	Широкість
перший член насада . .	2·0 мм.	1·4 мм.
другий член насада . .	1·7 "	0·6 "
третий член насада . .	2·4 "	0·45 "
члени батинка головного	0·5 "	0·2 "
члени батинка бічного .	0·6 "	0·1 "

Ріжки долішні. (Таб. I. фіг. 11).

Ріжки долішні сягають верхком своєю насада поза верх насада ріжків горішних а то аж до пятого члена батинка додаткового.

Четвертий член насада майже два рази грубший а троха довший від пятого.

Батинок зложений з девяти а може десяти членів єсть короткий навіть від пятого члена насада. Ріжки долішні випрямлені к переду сягають поза батинок додатковий ріжків горішних.

Зміри ріжків долішних.

Ч л е н и	довгість	широкість бічна
перший член насада . .	2·0 мм.	2·0 мм.
другий член насада . .	2·0 "	0·6 "
третий член насада . .	1·4 "	1·5 "
четвертий член насада .	3·0 "	— "
4-ий член насада в долі	— "	0·9 "
4-ий член насада в горі	— "	0·75 "
5-ий член насада . . .	2·5 "	0·35 "
батинок ріжків долішних	2·0 "	— "

Н о г и.

Бедра (ерімега, сохае) (Таб. I. Фіг. 3) чотирох перших пар
суть значно глибші від відповідних обручок і так :

	високість обручки	високість відпо- віднього бедра	широкість бедра
першої . . .	2·5 мм.	3·75 мм.	2·0 мм.
другої . . .	2·9 „	4·5 „	2·4 „
третьої . . .	3·2 „	5·0 „	2·4 „
четвертої . .	3·6 „	5·25 „	2·75 „

Бедра суть дуже різнородної статі : перше бедро єсть лемі-
шовате, друге і третє ромбоїдні, четверте неpravильне, 5-те, 6-те
і 7-ме закруглені. У чотирох перших бедер кути долішні передні
майже прями, у другого бедра острій, кути тильні заокруглені —
у 4-го кут долішний тильний єсть острій і піднятий повисше поло-
вщини бедра.

Береги передні 1-го, 2-го, 3-го і 4-го бедра уряснені, инші їх
береги, здає ся, безрясі. Бедро 5-те і 6-те зложені з трох платів,
з тих два бічні більші півколисті а середний малий. Бедро семе
роаділене на два заокруглені плати. Береги їх, здає ся, цілковито
дуже ніжно уряснені. Беріг передний кожного слідуючого бедра
заходить все на беріг тильний попередного бедра.

З м і р и.

	високість обручки	високість відпо- віднього бедра	єго ширина
пятої . . .	4·0 мм.	2·0 мм.	3·0 мм.
шестої . . .	4·6 „	1·75 „	2·25 „
семої . . .	4·5 „	1·25 „	2·0 „

Ноги хватні (Таб. II. фіг. 18 і 19) (gnathopoda) обох пар кінчать ся руками такої самої стати — лиш ноги другої пари мають руку трохи більшу від ноги першої пари.

Рука (manus, rgoros) еліпсоїдної форми, беріг горішний слабо луковато вигнений, беріг долішний майже рівний.

Рука першої пари. На самім переді понад пальцем одна вязка щетин сильних, довгих, та луковато зігнутих. Із вні на березі горішнім три вязки щетин, уложених досить близко себе — в кож-дівязці менше як вісім щетин. На стороні внутренній туй коло горішнього берега перед першою, найбільш висуненою на перед вязкою внішною, вязка зложена з 8-ми щетин.

Беріг долішний долони, під пальцем рівний, покритий короткими а сильними щетинками; майже в половині цілого долішнього берегу виростає, по внішній стороні, сильний, грубий кінець, а зараз побіч него вязка довгих, луковато зігнутих щетинок.

Беріг долони долішний поза пальцем вигнений сильно луковато, узбровний кільканайцяти сильними кільцями, з котрих одні ближе внішнього, другі ближе внутренного берега уложені. Перший ко-лець найбільший виростає зараз поза кінцем пальця — інші суть чим раз менші.

На стороні внішній коло тих кільців, зараз при березі сім вязанок довгих щетинок. На стороні внутренній при березі 9 вязанок положених дрібку висше від попередних, під останніми з них, туй при березі широка вязка щетин. Палець (dactylos, unguis) зігнутий луковато, о берегах рівних і гладких закінчений кіттем, при підставі котрого уміщені три тонкі а дуже короткі щетинки.

Ноги третої пари суть троха довші і ширші від ніг четвертої пари. (Таб. III. фіг. 20 і 21). Ноги тулова трох послідних пар (Таб. IV. фіг. 22—30) мають стегна видовжені і узкі. Довгість стегна п'ятої пари ніг єсть майже два рази більша від їх широкости. Довгість стегна 6-ої і 7-ої пари ніг майже 2·5 рази більша від ширини.

Передний беріг стегна майже простий, задний в горішній часті луковато вигнений; беріг долішний рівний, горішний по середині сильно витятий. У горі стегна значно ширші як у долі.

Ноги 5 ої пари найкоротші; 6-ої і 7-ої майже рівні (7-ої троти довші).

Ноги кадовба трох перших пар, або так звані ноги плаєні передні дрібку довші від задних — впрочім не представляють они ні якіх подробиць гідних уваги.

Ноги скачні. (Таб. IV. фіг. 31, 32, 33).

Ноги скачні першої пари витягнені в зад, кінцем свого насада не доходять до кінця насада пари слідуєчої, а лиш до кінця послідної обручки кадовбової. Вершок їх внутренного кінцевого плата, котрий єсть трохи довший від внішного вистає лиш незначно поза вершок ніг слідуєчих; ті-ж знов (слідуєчі т. є. другі) суть 3·5 рази довші від послідної обручки кадовба і вершком виходять значно поза насадний член ніг скачних послідної пари.

Насад першої пари ніг скачних має стать граняка тристінного, зверненого одною стіною до гори а противлежною граною в долину. Пад берегом долішним на внішній стороні тягне ся здовж ряд довгих щетин, зложений з численних коротких, ускісно до себе уложених рядів. На стіні внутренній того насада 5 пучнів щетин, в кожній з них від 12 - 18 сильних а довгих щетинок. Стіна горішна (с. є. звернена до черевної сторони тіла), здає ся, не має жадних щетинок. На кінці насада при підставі платів внішного і внутренного по однім пучні, а на платі внутреннім при початку також один пучень щетинок.

Насад другої пари ніг скачних має при березі долішнім від внішної сторони такий самий ряд поздовжний щетин, при березі горішнім внішнім 4 тонкі а довгі кольці, при березі внутреннім чотири вязки довгих і сильних щетин — в кожній вязці по кількнайцять щетин. На платі внутреннім при внішнім березі кілька щетинок.

Ноги скачні послідної пари суть найменші, довжина їх виносить 2·75 мм. Насад їх займає майже половину тої довготи.

Плат внішній троха довший та лиш із одного (не з двох) члена зложений і ширший від плата внутренного. Береги платів покриті довгими, сильними щетинами, що видовжують ся поступенно, чим більше зближують ся ід кінцеви — так що вершкові майже так довгі, як плати.

Щетини осаджені в особливих врізах; з кожної сторони єсть тиз врізів кількнайцять а в кождім із них 2—8 щетин.

На внішній стороні при березі долішнім чотири вязки сильних щетинок, сторува внутренна насада засіяна при підставі щетинками негравильно уложеними. На кінці насада, при внішнім платі пучень щетин з двома грубими кольцями — при внутреннім платі менший пучень щетинок з одним кольцем меншим.

Пластка хвістна. (Таб. I. фіг. 10).

Що до довготи рівна послідному відрізкови тіла (1.5 мм.); розріз вї держить $\frac{2}{3}$ всеї довготи.

Половиці пластки суть узкі, при вершку трохи стїснені, береги бічні слабо випуклені (внїшний беріг при підставі трохи сильнїше).

Беріг вершковий майже рівний, трохи до внїшої сторони наклонений. На вершку кожного плата около 20 сильних, простих та довгих щетин.

На внїшній стороні при внїшнім березі кільканайцять щетинок неправильно розміщених, при внутреннім березі звичайно по одній більшій і кілька менших щетинок розкинених.

Щоки першої пари. (Таб. фіг. 16).

Осязки щок 1-ої пари однакої величини, але узброєні неоднако: правий осязок має на горішнім, вершковім березі пять грубих кольців а часом побіч них у долі ще і шестий (менший), а на внїшній стороні при березі 7 до 9 щетин, — у лівого нїт грубих кольців, та замість того 12 до 14 сильних щетин. Плат внїшний узброєний на вершковім березі одинайцятьма дужими тернистими кольцями уставленими в два ряди, перший колець передний (внутренний) єсть непаристий, а за ним йде пять пар згаданих кольців. Тоті кольці у долі трохи грубші мають понизше вершка один або кілька сильних зубців. Внутренна сторона плата покрита, здає ся, щетинками. Внутренний плат серцеватий має на горішній части внутренного берега около 10 довгих, пірнатих щетин. Сторона внутренна а може навіть і внїшна покрита тоненькими, доволі довгими волосками.

Щоки другої пари. (Таб. II. фіг. 15).

Плати щок другої пари еліптичної стати, покриті густо тоненьким волосечком.

На платі внїшнім, на березі вершковім, а на платі внутреннім на березі вершковім і бічним (із внутр) численні довги щетинки. На березі бічним внутреннім плата внутренного 6-9 щетин пірчастих, єще довших і грубших від попередних. Плат внїшний довгий на 1 мм., — плат внутренний трохи коротший. Щетинки вершкові довгі на $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{2}$ мм.

Щоконоги. (Таб. II. фіг. 17).

Довжина щоковиг вносить більше менше 3 мм.

Плат внішний.

Беріг вершковий узбровний кільканайцятьма довгими, к внутри луковато зігненими, пірнатиими щетинами; перша з них, від внішньої сторони довга майже на $\frac{1}{2}$ мм., слідуючі к внутри чим раз маліють, переходячи звільна в низкі, грубі кольці, котрими узбровний майже цілий внутренний беріг того плата. Побіч тих кольців при внутреннім березі виростають трохи довші, але тонші щетинки уложені в одній низці понизше раду згаданих кольців.

Волосів пірнастих і кольців есть разом около 30. При насаді плата виростають щетинки численні, довгі і бліді.

Впрочім внішна верхня того плата покрита густо маленькими а тоненькими волосочками — іменно при березі внішнім довжини.

Плат внутренний.

Плат внутренний покритий з верха тонкими волосочками; беріг вершковий узбровний 5-ма кольцями і рядом 15-ти щетинок середньої довжини. На спідній стороні, зараз побіч згаданих кольців около 5 кольців щетиноватих; ті кольці і щетинки мало луковато зігнені і к внутри звернені. На внутреннім березі около пять щетин довгих, пірнатих, уложених адовж берега.

Щоки горішні (mandibulae). (Таб. I. фіг. 12, 13. Таб. II. фіг. 14).

Довжина щок горішних, числячи від вершків зубців до кінця підстави, вносить менше більше 2 мм.; довжина осязків около 3 мм.

Щетинка зуба тручого довга на $\frac{3}{4}$ мм. і пірната.

Губа долішня.

Довжина вносить 2 мм. Впрочім не представляє жадних замітнійших познак.

Скаралупник той живе в озері Байкалскім.

Із поданого опису бачити, що тої форми ховзтяків не можемо зачислити до жадного знаного доселі рода (species) а навіть до

жадної звисної рідні (genus) — проте устанавляємо для тих хова-
тяків нову рідню і новий рід.

Назвалисьмо рідню Bronislavia а рід Bronislavia Radziszewskii
в честь Високоповажаного Пана Броніслава Радаїшевського, профе-
сора хемії на львівськїм університетї, заслуженого дослідника при-
роди — в доказ нашого глибокого почитаня.

Зміри дійсні в міліметрах. Magnitudines verae in millim.

Довжина тіла без ріжків і ніг скачних послїдної пари Corpus absque antennis et pedibus saltatoriis ultimi paris longum	36-0
Довжина голови. Caput longum	3-5
„ тулова. Thorax longus	16-0
„ 3-х перших обручок кадовба. Tria prima seg- menta abdominis	11-5
„ 3-х послїдних обручок кадовба. Tria ultima seg- menta abdominis	5-0
„ ріжків горїшних. Antennae superiores longae	20-0
„ їх насада Pedunculus earum longus	6-0
„ 1-го члена того насада. Articulus primus ejus- dem pedunculi longus	2-0
„ 2-го члена того насада. Articulus secundus ejus- dem pedunculi longus	1-6
„ 3-го члена того насада. Articulus tertius ejus- dem pedunculi longus	2-4
„ батинка головного тих ріжків. Flagellum princi- pale earundem antennarum longum	14-0
„ батинка додаткового. Flagellum appendiculare earundem antennarum longum	3-0
„ членів того батинка. Articuli ejusdem flagelli longi	0-5
„ 4-го члена насада ріжків долїшних. Articulus 4-us pedunculi antennarum inferiorum longus	3-0
„ 5-го члена насада ріжків долїшних. Articulus 5-us pedunculi antennarum inferiorum	2-4
„ батинка ріжків долїшних. Flagellum antennarum inferiarum longum	2-5
„ ніг скачних 3-ої пари. Pes saltatorius ultimi paris longus	2-7

Довжина їх насада. Pedunculus ejusdem pedis longus	1·0
„ „ їх платів. Lobi ejusdem pedis longi	1·75

Зміри зглядні. Magnitudines relativae.

Довжина ріжків горішних в сотих частях довжини тіла } Longitudo antennarum super. in centesimas partes longitudinis corporis	55·5
Довжина їх батника головного в сотих частях довжини їх насади } Longitudo flagelli principalis earundem antennarum in centesimas partes longitudinis pedunculi	233·3
Довжина батника додаткового в сотих частях довжини батника головного } Longitudo flagelli appendicularis in centesimas partes longitudinis flagelli principalis	21·4
Довжина ніг 5-тої пари в сотих частях довжини ніг 6-ої пари } Longitudo pedum 5-ti paris in centesimas partes longitudinis pedum 6-ti paris	75·0
Довжина ніг 7-ої пари в сотих частях ніг 6-ої пари } Longitudo pedum 7-mi paris in centesimas partes longitudinis pedum 6-ti paris	110·0
Довжина ніг скачних 3-ої пари в сотих частях довжини тіла } Longitudo pedum saltat. ultimi paris in centesimas partes longitudinis corporis	7·6

Genus: Bronislavia (genus novum).

Corpus robustum, elongatum, ultimis segmentis tantum compressum.

Segmenta trunci anteriora nodulis instructa; segmenta postabdominis (tria posteriora) spinis carentia.

Epimera anteriora magna clypeiformia.

Oculi prominentes.

Antennae mediocriter longae, superiores inferioribus longiores, pedunculo elongato, flagello appendiculari instructae.

Mandibulae articulo palpi 3-tio elongato, angusto, tuberculo molari i seta plumosa praedito.

Maxilla 1-mi paris palpo 2-articulato; palpo maxillae sinistrae in apice spinis, maxillae dextrae dentibus armato; lamina exteriori in apice spinis validis pectinatis armata; lamina interiori lata, brevi, in margine interiori multis setis plumosis instructa.

Maxillae 2-di paris lamina interiori in margine et in apice setis plumosis instructa.

Pedes maxillares lamina exteriori in margine interiori dentibus et setulis curvatis, in apice tantum setis curvatis plumosive munita; lamina interiori in apice dentibus 5. et setis plumosis, in margine interiori setis nonmultis plumosis armata. Palpo elongato, articulo ultimo apicem versus angusto, unguiformi.

Pedes 1-mi et 2-di paris manu subcheliformi.

Pedes saltatorii biramosi; ramis in margine setis longis instructis; ramo interiori plus minusve brevior quam exteriori.

Appendix caudalis longa, usque fere ad basin fissa.

Bronislavia Radziszewskii (species nova).

Longitudo 36 millim.

Oculi magni reniformes.

Segmenta trunci in medio dorsi atque in utroque latere singulis validis nodulis praedita.

Antennae superiores flagello appendiculari parvo multiarticulato.

Gnathopoda manibus triangularibus, fere aequalibus, 2-dae paris paulum maioribus, quam primae paris.

Versatur in lacu Bajkaliense.

Примірники повисше описаного ховзтяка одержав я від Ви-сокоповажаного Пана Професора Бенедикта Дибовського. — Ему завдячую також багато цінних рад і указок, а також можливість користаня з літератури і інших середників наукових, доконечних до дослідів, а тепер для мене майже недоступних — за те все най мені вільно буде зложити ему на сїм місци найсердечнійшу подяку.

В Коломиї, в лютні 1901.

Іван Раковський
учитель української гімназії.

Поясненє рисунків.

Таблиця I.

1. Тіло ховтяка бачене з боку 2·5 раз. збільшене.
2. Тіло ховтяка бачене з гори 2·5 раз. збільшене.
3. Бедрa (epimera) 4 рази збільшені.
- 4., 5., 6. Обручки тіла 8-а, 9 а і 10 а, бачені з боку шість раз збільшені.
7. Зачерк проріза поперечного через 4-у обручку тіла 4 рази збільшений.
8. Зачерк проріза поперечного через 9 у обручку тіла 4 рази збільшений.
9. Борозда у споду 11-ої обручки тіла 5 раз збільшена.
10. Пластка хвістна (telson) від. внішньої сторони 25 раз збільшена.
11. Ріжок долішний від внутренної сторони 20 раз збільшений.
12. Горішна щока ліва від сторони внутренної 55 раз збільшена.
13. Горішна щока права від внутренної сторони 55 раз збільшена.

Таблиця II.

14. Последній член осязка щоки горішної внутр. 100 раз збільшений.
15. Та другої пари права від горішної сторони 60 раз збільшена.
16. Та першої пари ліва від долішної сторони 65 раз збільшена.

- Фіг. 17. Щоконоги від внішньої сторони 27 раз збільшена
 „ 18. Нога хватна першої пари права від внішньої сторони збільшена.
 „ 19. Нога хватна другої пари права від внішньої сторони збільшена.

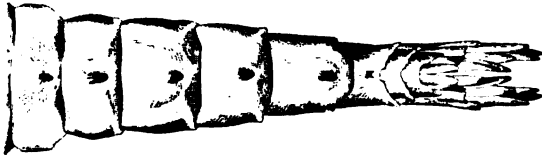
Таблиця III.

- Фіг. 20. Нога права 3-ої пари від внішньої сторони 18 раз
 „ 21. Нога права 4-ої пари від внішньої сторони 18 раз

Таблиця IV.

- Фіг. 22. Нога права 5-ої пари від внішньої сторони 15 раз
 „ 23., 24., 25., 26. Нога права 6-ої пари від внішньої сторони збільшена.
 „ 27., 28., 29., 30. Нога права 7-ої пари від внішньої сторони збільшена.
 „ 31. Нога скачна першої пари права від внішньої сторони збільшена.
 „ 32. Нога скачна другої пари права від внішньої сторони збільшена.
 „ 33. Нога скачна послідної пари права від внішньої сторони збільшена.

Tab. I



.2



fig. 4

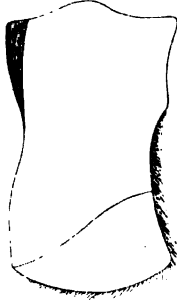


fig. 5

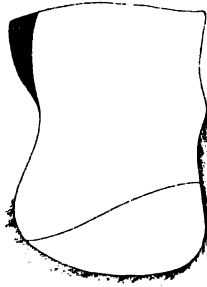


fig. 6

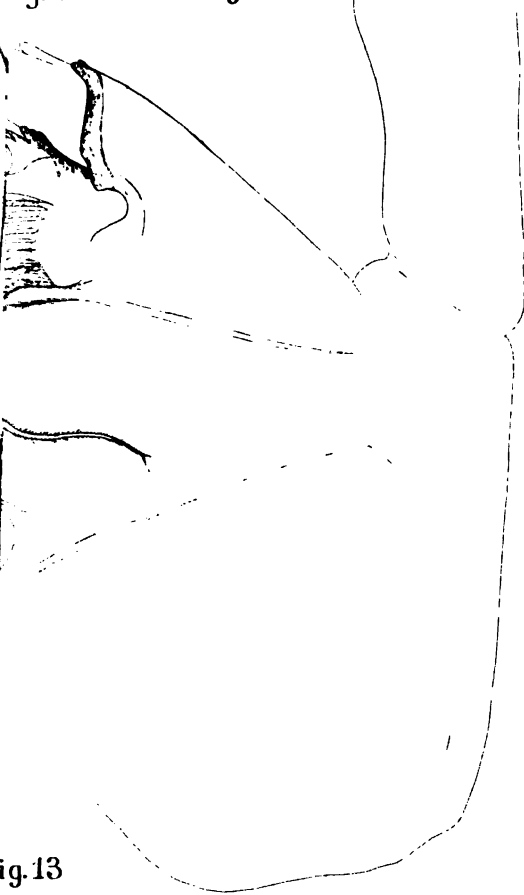


fig. 13

Tab. IV

fig. 25

fig. 26

fig. 30

fig. 29

4000

Про наші губи.

Написав

Г. Бобяк.

Часть історична.

На цілій величезній просторони Руси-України, а також і в сусідній Польщі є в уживаню слово губа, губка, котре декуди у нашого народа заступлене є словом чир. А означуєсь ним ті роди (species) грибів-шапурників (mucetes pileosae), котрі ростуть на дереві живучім або мертвим, та звертають увагу скорше, чим иньші своєю тугою ціпкою будовою, тревають довше і служать людем на певний ужиток.

Бачнійшу увагу безперечно мусіли звернути від давна ті губи, котрі задля своїх власностей вязали ся з житєм практичним. Перед вели тут мабуть роди *Ochroporus fomentarius* Schr. *O. Ribis* Schr. *O. igniarius* Schr. *Polyporus pinicola* Fr. *Daedalea quercina* Fr., котрих уживано при кресаню огню кресилами кремінними, або без жадної переміни, або по попереднім вивареню в лузі з попелу і напущеню салітрою. Перед винайденєм сірників був се найзвичайнійший спосіб, в який роздобувало ся, бодай у нас, огонь. Ще на початку минулого столітя була після Ломницького¹⁾ фабрика таких кресил кремінних у нас в Галичині в Нижнєві над Дністром. А і нині ще декуди вживають сего способу не лише в гірських закутинах, але нераз також на низинах²⁾.

До губ зачислявали також і *Polyporus officinalis* Fr., рід перепродуваний майже на вагу золота³⁾ яко середник лікарський, дальше *Phaeoropus hispidus* Schr. котрого й доси уживає ся на Уграх до крашеня шкір на жовто⁴⁾.

¹⁾ Lomnicki. Mineralogia dla niższych klas i t. d. Wyd. II. 1888. str. 42.

²⁾ Таке бачив автор в Божові в Підгаєччині в 1899 р.

³⁾ Ростафінський-Верхратський. Ботаніка на висшій класі. 1896. str. 37.

⁴⁾ Ibidem.

Коли з заведенєм подвійного іменования і дуже приступної, хоч впрочім штучної системи Ліннеївської почала ся розвивати скоро наука ботаніки у всіх своїх вітах, зачали пізнавати що раз більше форм і означувати їх точнійше і лучше. Рух сей науковий не найшов, на жаль, відгомону у нас, де все було в занепаді. Слабий він був і в сусідній Польщі. У нашого люду розтягнуто назву губа з часом і на ті роди грибів, котрі часто вже зверхним виглядом пригадують форми, називані звичайно губами. Так і в нинішній праці зачисляти ся ме до губ гриби ростучі на деревах о будові цїпкій, півшапурники, пророслі частию або цілком до підложя, мусять одначе они бути ближе споріднені з тими родами, котрі люд грибами зове загально.

Як покаже ся пізнійше, губи такою дефініцією обняті, суть лише орудїями розмножними відносних грибів, дальше всі належать до громади, котра стоїть найвисше в системі грибів, а се до підставчаків (*Basidiomycetes*). На громаду сю складають ся форми переважно найбільші між грибами; майже всі їдомі і утрійні роди треба тут зачислити. Сїй власне обставині має завдячити ся, що вже давнійше тотя партія грибів була найбільше знана тай нині найлучше науково оброблена.

Про розміщенє грибів у нас, а губ в особливости, дуже мало що знаємо. Оpubліковані праці в тім напрямі є плодом пера і слїдження не Русинів, а Поляків.

А вже-ж такой з земель, котрі входили в склад давньої Польщі, найбільше материялів мікологічних до недавна було оголошених з Литви, Волиня, Поділя (російского) і України.

Сиреній Шимон, котрий писав про рослини в давній Польщі в 1613 р. згадує в своїм *Zielnik*-у о трех родах губ: о *Ochropogus igniarius* Schr. *Polyporus officinalis* Schr. і *Pol. squamosus* Fr. У Б. С. Юндзілла з XVIII в. бачимо вже 6 родів (з Литовских провінцій), а у Йосифа Юндзілла 34 родів з Литви, Волиня, Поділя і України.

По видрукованю праці Й. Юндзілла в 1830 р. настав загальний застій на тім поли. Праць таких як Завадского „*Enumeratio*“ і Червяковського „*Opisanie roślin skrytopłciowych*“ шкода наводити. Перша праця відносить ся до Галичини і Буковини і подає аж сорок кілька родів губ, але не бачимо в ній наведених місцевостей. Вже тим самим обнижує ся вартість сеї праці, котру і так вже подав в сумнів І. Армін Кнапп словами: „*Unkritisch und reich an zweifelhaften Angaben*“¹⁾.

¹⁾ I Armin Knapp. Die bisher bekannten Pflanzen Galiziens. Wien 1872. Vorrede стр. XXX.

Черняковський вичисляє лише 12 родів, але й у него нема згадки про розміщеня. Впрочім, вже ся обставина, що між грибами наводить він форми полуднево-європейські як *Agaricus Eryngii* D. C. (хоч форми сї не належать до губ) вистарчить, щоби подати в сумнів вартість его даних.

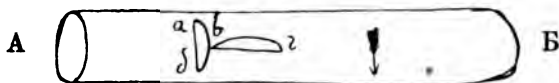
З новійших праць, котрі для нас можуть мати вартість, заслугує на згадку розвідка Й. Круци, котрий займав ся рослинами скритополями в Галичині та збирав між иньшими гриби в околиці Львова і оголосив результат своїх дослідів друком в 1888 р.

Автор сеї розвідки займав ся також губами, коли в р. 1899 на задачу іспитову ботанічну дано єму тему: *Nasze huby pod względem morfologicznym i systematycznym*, в котрій мав угляднити літературу відносячу ся до грибів з земель давної Польщі та рівночасно поробити власні збірки материялів *in natura* для університета краківського. Предложеної комісії іспитовій учительській в Кракові працю перероблено на нинішню лиш з такими змінами, які оказали ся тепер доконечними. Материяли *in natura* в числі 39 родів віддав автор (як був умовив ся) робітни анатомічно-фізіологічній під управою проф. Едварда Янчевського, котрий зволив безінтересовно визичити мікроскоп, потрібний до означуваня материялів. Вже по відданю материялів знайшов автор ще кілька родів. Зазначити тут треба, що збирати материяли мав автор призначене лиш у східній Галичині і то в Бережанщині, де мав ферії тогди перебути, значить там, де брак лісів шпилькових. Тому губи подані автором походять лише з дерев листяних.

Часть морфологічна.

Після способу життя ділямо губи на галапаси (*parasitae*) і точанн (*sarcophytae*). Не всюди однак дасть ся розмежити сї способи життя в поодиноких родах, бо не знаємо ще їх докладно. Вже поверховне помічане укаже нам, що много з губ може жити одним способом і другим н. пр. *Polyporus caudicinus* Schaeff., жовта губка, котра так нищить у нас черешні, галапасуючи на ній і на дубі, може виступати деколи яко точан на пнях дубових особливо в тіни. *Ochrosporogus fomentarius* губа чирівка знана є яко типовий галапас, а односить ся сей висказ і до неї. Автор бачив кілька разів в лісі свистільницькім в Рогатинщині на повалених і півспорохнавілих пнях букових та березових АБ (схемат 1) по два і три шапури аб і в зрослі з собою під кутом простим. Позаяк

рурки у тої губи, як і у всіх інших рурковатих, звернені в гір-
 лем до землі, щоби розродні могли випадати, а рурки в шапурі
 (аб) були звернені в напрямі до А значить горизонтально, знов



1.

в шапурі (вг) в напрямі стрілки (\downarrow), позаяк дальше шапур (аб)
 був майже цілком спорохнавілий, а шапур (вг) мав визір сьві-
 жости, можна заключати з цілою певністю, що шапур (аб) витво-
 рив ся, заким дерево упало, а шапур (вг), коли вже повалило ся
 і перестало жити.

Навпаки подибує ся типіві точани не раз яко галапаси. В бо-
 ківським лісі в Підгавчині дуже часто мож подибати точана *Da-
 dalea quercina* Pers. на ростучих галузях дуба, а на самбірських
 передмістях *Phaeorogus applanatus* Pers на ростучих вербах. Дуже
 много губ ніхто не бачив ще галапасуючими. З сего однак вносити
 не мож, щоби они цілком не були галапасами. Вже сама поява
 губ на деревах старших кидас на сю справу дрібку сьвітла. Недо-
 стачі губ на деревах молодих не вияснює цілком більша відпор-
 ність молодших істот. Губа живе не раз і в молодім дереві, а радше
 ві тіло вегетативне грибша (mycelium). То, що звичайно зовемо гу-
 бою, є лише органом розмножування відносного рода. Грибша не раз
 довго живе в підложу, заким витворить на зверх орудія розмножні
 тому описувано часто-густо грибші яко осібні роди. В виду сего
 надіяти ся належить, що много тих грибів, котрі уважає ся за то-
 чани, можуть бутн найзвичайнішими галапасами, бодай в часі пе-
 ред розмножуванем.

Заким приступимо до морфольогічних власностей губ і їх си-
 стематичного становнища, приглянемо ся з грубша тій громадї гри-
 бів, до котрої губи входять. За підставу візьмемо систему нату-
 ральну утворену Breffeld-ом і de Bary-ом в редакції Schröter-a
 З огляду на морфольогію оперти ся можемо на працях Tavel-a.

Сильно розвинена, о многоклітнних торочках (hyphae) грибша
 дає нам право зачислити губи до грибів висших, їх знов найваж-
 нійше орудє розмножне підставка (basidium) о означенім виді
 і о означеній скількості розроднів (sporaе) влучує їх до клася Під-
 ставчаків (Basidiomycetes). Клясу сю ділимо на слідуючі групи :

1. Підкляса. Protobasidiomycetes.

- а) ряд Uredinales Ржизники
- б) „ Auriculariales Ушійники
- в) „ Tremellales Дрижійники
- г) „ Pilacrales.

2. Підкляса. Autobasidiomycetes.

- а) ряд Dasyscyomycetes Слезничники
- б) „ Hymenomycetes Оболочники
- в) „ Phalloideae Сопушники
- г) „ Gasteromycetes Брюхатки.

З тих груп лише два ряди Auricularia і Hymenomycetes мають своїх представителів між губами, перший в кількох родах ; другий ряд, перевищаючий скількостю родів всі інші ряди підставчаків, обнімає всі інші губи. Позаяк остатній ряд має так много родів, розділено его на слідуєчі семейства :

- 1. Tomentellaceae Повстаниковаті
- 2. Exobasidiaceae Плоскуноваті
- 3. Telephoraceae Поволочневаті
- 4. Clavariaceae Палочниковаті
- 5. Hydniaceae Кольчаконаті
- 6. Polyporaceae Губковаті
- 7. Cantharellaceae Лисичниковаті
- 8. Agaricaceae Платочниковаті.

З виїмкою семейств під 1), 2), 4) мають впрочім всі інші представителів між губами і то одні заступлені сильнійше (Telephoraceae і Polyporaceae), другі слабше (Cantharellaceae і Agaricaceae).

Protobasidiomycetes мають підставки (підніжки) поділені впоперек або на поперек на чотири клітини, з котрих кожда витворює один розродень. В першій случаю стоїть він на верхку, в другій з боку підставки. Другий случай заходить власне у Auriculariales. Підставки тут не витворюють ся на цілій верхній грибшій, лише на часті, виходячій з дерева, де торочки сціпляють ся і зрастають з собою, витворюючи тіло подібне до пластки повигинаної або плоскої, подібної часто до мисочки або ушка. Відносить ся се головню до рідні (genus) Auricularia (ушій), заступлений у нас двома родами. Овочник его не викааує на прорізі поперечнім якихсь верств, можна однак вже виріжнити тут дві сторони не лише морфологічно, але фізіологічно. Одною стороною приростає овочник цілком до дерева, або відстає троха, або навіть незначно пристає до підложжя особливо в середині пластки. В остатнім случаю пластка ся

відстає докола точки прикріплення і творить мисочковаті і подібні форми. Сторона звернена к підложу, а відстаюча є покрита волосками (повстали они через сціплене торочок), і є все неплодна, противно сторона відвернена від підложжа є гладка і покрита підставками, котрі витворюють на довгих нитках безбарві почковаті (geniformes) розродні. Сам овочник пригадує нам дуже зверхнім визором декотрі роди з семейства Telephogaseae, а навіть цїпкостню будови, бо Auriculariales, хоч суть звичайно через вглитуване води (imbibitio) наболоню (cuticula) торочок дригльоваті, тратять в сухій порї воду і твердіють.

Telephogaseae і всі иньші семейства, обнимаючі губи, різнять ся від Auriculariales будовою самої підставки, котра у перших є одноклітинна і витворює звичайно на вершку розродні. Се є знаменем цілої підкляси Autobasidiomycetes. Губи сї мають ще то спільне з ушійниками, що підставки у них творять версть або оболочню (hymenium) т. є. осїбне скупленє. Тому цілий ряд, обнимаючий всі губи, з виїмкою ушійників, названо оболочниками (Hymenomyces), хоч колиб гриби клясифіковано, оглядаючи ся на посіданє версти, мусіло-б ся обняти назвою сею і ушійники.

Окрім згаданого подибуємо у Telephogaseae певне виріжненє тканий в овочнику. Вже тут бачимо дві ріжні верстви, корову, більше збиту і внутренну волокнисту. І ту овочник не має ще означеної форми, ростучи переважно в двох напрямх простору, через що повстають форми пластковаті, прирослі цілою одною стороною до підложжа. А що підложже не всюди є рівне, але має ріжні гузки і заглиби, то відбиває ся се на овочнику, тому має він на собі побіч малесеньких заглибів невеличкі бородавники, пригадуючі нам бодай поверховно семейства Polypogaseae і Hydngaseae. Лише ся сторона, котра не пристає до підложжа, покрита тут верстню. Иньшим часом відстає овочник пластковатий полозиною від підложжа, через що повстає знаменний визір півшапура. Горішна сторона его не має цілком підставок, лише долішна. Межи підставками подибуємо булавочковаті, продовжені а грубі торочки встрімки (paraphysae), уставлені прямовісно до верхні вистеленої верстню. Мають они бути збірниками води.

Ріст овочника відбуває ся тут так як в иньших семействах берегом. З кількох роденє з сего семейства лише Telephora, Stereum і Coniophora дадуть зачислити ся до губ.

Stereum має розродні безбарві, тамті обі бурі, лишєвь оболонь іх є у Coniophora гладка, а у Telephora кольчаста; окрім сего у Telephora і Coniophora нема верстви середної волокнистої, а є

на і то сильно розвинена у Stereum. В обох доси пізнаних групах
уб, як і в слідуючих Hydnaceae, Cantharellaceae і Agaricaceae не
впливемо сего, щоби овочник трівав довше, як рік.

Рід *Telephora laciniata* Pers., котрий появлює ся часом на со-
нових галузках, мігби творити помість до семейства слідуючого
Hydnaceae, а то через маленькі бородавинки, котрі часто являть ся
на вільній верхні овочника. Тому сей рід був би дуже подібний
до *Grandinia crustosa* Pers. з семейства Hydnaceae, коли-б не ся
обставина, що у *Grandinia* лише самі бородавинки вкриті в верстию
у *Telephora laciniata* ціла вільна верхня, значить і місця між бо-
родавинками.

Є се знаменем всіх форм з Hydnaceae, що підставки покрива-
ють лише певні місця вільної верхні овочника, коли сей прирослий
до підложя, або певні місця долішної верхні части відстаючої,
і певні місця можуть представляти ся яко малі бородавинки
(*Grandinia*), колючі грубі а неправильні (*Radulum*), правильні і струпкі
(*Hydnum*), або навіть зубковасті (*Irpex*). Відповідно до положеня
підложя приміненя овочника є найрізноморднійше. На верхні ори-
зонтальній бачимо більше форм розпростертих, прирослих цілою
верхньою стороною до підложя, на верхнях уставлених під кутом
до горизонту бачимо форми відстаючі. А видимо се не лиш у ріж-
них родень і родів, але навіть в тім самім роді.

Овочник з початку має всюди рівну верхню і росте берегом,
перша в місцях віддалених дрібку від беріжка, повстають пукла-
вини, через що певні партії овочника ростуть скорше, чим другі
в окрузі, прибираючи з часом згадані види.

Характеристика поодиноких родень з сего семейства бере під-
вагу визір тих пуклавин, спосіб їх уставленя та барву розроднів.

Рідня *Grandinia* має овочник пласко розпростертий мягкий або
м'якшастий. На вільній верхні покривають її півкулісті, густо сто-
ячі бородавинки, звичайно на верху заокруглені, рідше вже трохи
згублені, а покриті бородавинок складає ся з підставок густо
уставлених з безбарвими розроднями. Бородавинки в рідни *Odontia*
стоять вже на вершку мов кисть розторочені, стоять однак не так
сего як у *Grandinia*. Вирочім все иньше як у *Grandinia*.

Безбарва оболоня розроднів та розпростертий найчастійше ово-
чник вяжуть ще рідню *Radulum* з попередними. Виосібнює її однак
визір бородавинок, колрі суть неоднакової величини, звичайно по-
вгасті, валочковаті і стоять з осібно або купками на овочнику.
Ван знов відстає часом.

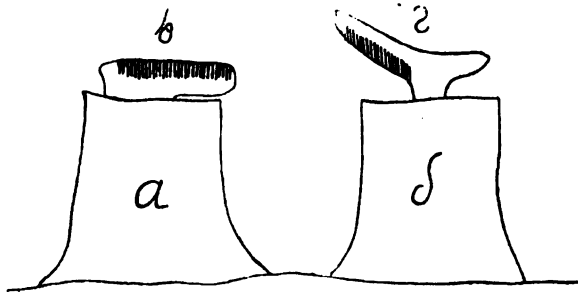
Роди рідні *Hudnum* є найчастіше м'яккі і ростуть переважно не на деревах, тому не можуть бути вчислені до губ. Лучають ся однак форми скіристі (*coriaceus*), деревисті (*lignosus*) розпростерті на дереві, а навіть відстаючі. Пуклавини тут є продовгасті, але не тупі на кінці як у *Radulum*, но заострені і стоять всюди густо побіч себе. Рідні *Phaeodon* і *Amaurodon* є ві всіх подробицях подібні до *Hudnum*, лиш що *Hudnum* має розродні безбарві, *Phaeodon* бураві, а *Amaurodon* фіолетні.

Phlebia, з овочником в стані сухім хрястковатим, має верхню розпростертого овочника поморщену. Зморщкі суть в многих місцях попереривані, тому приймають пуклавини види гребінчиковаті.

Рідня *Igrax* має так само зморщкі, однак висші, сильно з боків стиснені і попереривані так, що повстають острі, сильно сплюснені пуклавини, уставлені рядками, котрі часто перетинають ся і витворюють нераз сітки. Рідня ся через одні роди становить помість до *Agaricaceae* (*Igrax pendulus* Fr.), через другі до *Polyporaceae* (*Igrax canescens* Fr.). Остатня є майже цілком подібна до старших осібників рода *Daedalea unicolor* Fr. з семейства *Polyporaceae*. *Igrax* має побіч розпростертих овочників також півшапуркові форми а овочник ві буває скіристій.

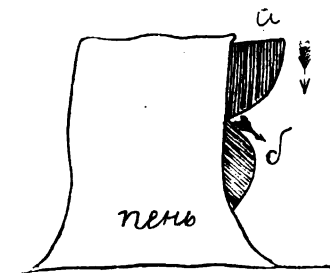
Семейство *Polyporaceae* займавим є тому, що містить в собі більше родів губ, чим всі иньші. Як в попередних групах так і тут не має овочник всюди докладно означеного визору. Форм о овочниках розпростертих всеж такої є мало. Більшість родів має визір півшапурів, прирослих ширшою стороною або ушкою до підложжа або навіть подибусь правдиві шапури з черенами (*stipes*) уложеними мимоосередно. Підставки порозміщувані виключно на внутрених верхнях заглибів в овочнику. Заглиби можуть бути неправильними або круто вючими ся чи виразними рурками, з перерізом попереним кружковатим або многобічним. Рурочки чи долики є лиш на однім кінці отворені, а гірле їх є майже все звернене на долину, коли не будемо вчисляти кількох родів з рідні *Merulius*. Розродні можуть тут випадати вже під впливом сили тяготи. Лучає ся у нас часто, що овочник витворений на верхни горизонтальній до гори зверненій, творить рурки вимірені гірлем к горі, однак скорше чим розродні доспіють і випадуть, відгинає ся цілий овочник, окрім одного малого місця, в котрім є до підложжа прикріплений. Через се гірля рурочок тай ціла верхня з рурочками опинить ся на стороні долішній. У нас завважати мож се часто на формах з роду *Polyporus versicolor* Fr. (схем. 2) а, б: пні, в) *P. versicolor* з рурками до гору зверненими, г) та сама губка пізніше відвер-

нена рурками в долину. Другий спосіб такого звертання рурок бачимо в роді *Polyporus vulgaris* Fr. На її верхні, коли она стоїть перпендикулярно до орризонту, лежать рурки одні над другими



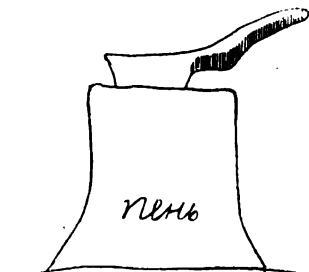
2.

і виповнюють майже цілу масу овочника а рурки не все цілком перпендикулярно стоять до орризонтальної верхні так як під 3 а,



3.

але видно певне змаганє заняти о скілько мож найбільшу верхню рурками при незначнім збоченю від звичайного напряму 3 б, ¹⁾.



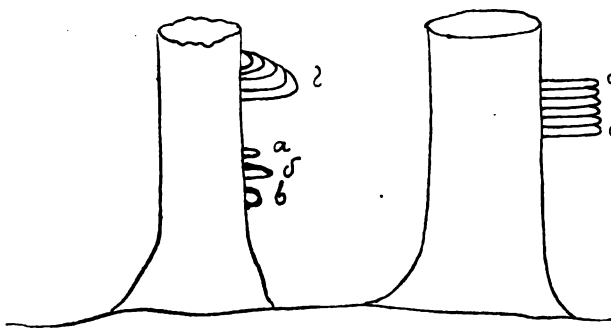
4.

Сей гриб, коли витворить овочник на верхні орризонтальній, не витворює рурок в цілій масі, лише в части відстаючій від пня (сх. 4).

¹⁾ Стрілки означують напрям рурочок.

Таких случаїв, де овочник цілий перемінений в рурочки чи долики, є зглядно дуже мало. Частійше бачимо, що долішня часть півшапура вкрита є згаданими заглибами. Проча часть овочника є безплідна і тоді має найрозличнійшу будову і ріжне призначенє. У форм коротше треваючих верства овочника, котра не бере участи в витворюваню розроднів, є слабше розвинена, чим у родів треваючих довше. Сама періода житя овочника ще не впливає на розвій его і цїпкість будови. Дїлають тут побіч иньших чинників условия дані в підложу і середовині. *Serpula lacrymans* Schr., ростучий в місцях вохких, має овочники треваючі коротко та не грубіючі, тому розвивають ся они слабо і суть мяскі. Такі роди як *Polyporus versicolor* Fr., *Daedalea quercina* Pers. також не суть многолітні і не ростуть на грубість (другий в дуже рідких случаях грубіє), однак є досить тверді, а *Daedalea* навіть деревиста, особливо в сухих місцях. Сильно здеревілі осібняки *Daedalea* являють ся часто на дубовім поручу і стовпах при гостинцях, та є примінені до недостачі вохкості. Найлучше се мож бачити на *Daedalea gibbosa* Fr. Осібняки в лісів тїнистих, вохких є що найбільше хрястковаті і майже ніколи не грубшають, на пнях знов виставлених на світло ¹⁾ соняшне мають кору горішню грубшу і твердшу як у *Daedalea quercina*, і ростуть завгрубшки.

Твердіна і зріст вгрубшки є побіч приміненя організму до условий житя ще заощадженем матерії. Позаяк проява є характеристична для таких типових губ, як *Ochroporus fomentarius* мусямо се ближе розглянути.



5.

6.

Овочник в самім нащадку представляє ся яко пуклавина дашковата (5 а, 6), о верхнях більше або менше до себе нахилених, або яко тіло майже півкулисте, (5 в). В кождім случаю ростуть

¹⁾ Сей случай помічано на липовім пняку в двірскім боківскім саді.

більше або виключно місця найдалше від пня положені витворюючи вид півшапура. З початку не бачимо різниці між стороною горішню а долішню, бо долішня є гладка як у *Telephogaseae*. Незадовго однак певні партії на долішній починають рости сильніше, ніж сумезні, витворюючи перстеноваті нагруби, стоячі густо побіч себе, а сі далше перемінюють ся в рурки, зрослі з собою. Витворюване рурок починає ся від середини долішньої сторони шапура і поступає рівномірно зі зростом до берегів. Горішня сторона шапура є під ту пору мохната (*pubescens*), що причинює ся не мало до забезпечення перед висиханєм мягкого ще овочника. Знаємо добре що верхня гладка скорше би парувала. По якімсь часі торочки на горішній стороні шапура сціпляють ся, тратять воду, видають на зверх живицю, котра зліплює решту торочок. Ся сторона стає ся тим робом твердою і гладкою. Дає се шапурови безпеку перед галапасами ростинними, котрих розродні, уносячись в воздухі спадають переважно на горішню сторону під впливом тяготіня і скочують ся по ній або дощ їх сполікує. Ся тверда горішня кора хоронить також перед висохненєм партії низше лежачі, такі що ростуть ще і продукують. В неприхильних обставинах, коли брак тепла або вохкости, може шапур перестати рости і то на все. Звичайно однак у форм тривкійших, по повороті приязних умов, будить ся житє на ново, поновлює ся також витворюване підставок з розроднями. Не діє ся се в рурках давних, але в ново заложених. Через рурки з попередньої періоди виходить велике число торочок, котрі творять на долішній стороні другу верству рурок з розроднями. Верства нововитворена росте далше, чим давнійша і творить більший півкруг, переростаючи давнійшу партію, загинає ся поза єї береги. Тимто овочник росте не лише на grubість, але й на довгість і широкість (5 г). Так є у *Ochrogorus igniarius*.

Деколи бачить ся і ивший пробіг росту. В свистільницьких лісах часто подибати мож такі форми як баб на *Phaeorogus appplanatus* Schr., де вже перший дашок показує, який промір будуть мати слідуючі верстви.

Велике число родів² і розличність в подробицях у поодиноких форм дали товчок до поділу сего семейства на чотири підсемејства *Merulieae*, *Poyporeae*, *Fistulineae* і *Boleteae*. Остатня не має представителів між губами.

Merulieae мають овочник мяскій, та розпростертий або витворюють правильні дашки. Вільна верхня має на собі в першій разі плиткі долики і неправильні, в другім случаю витворюють ся сі заглуби на долішній стороні шапура.

Polyporeae мають яко заглиби, глибокі регулярні рурочки, або сильно з боків стиснені, подібні нераз до вючих ся ривців. Рурки всі ту в зрослі, коли в підсемеїсгві *Fistulineae* они цілком відокремлені. Рурки у *Fistulina* творять ся яко кольці в *Hudnum* т. є. яко пуклавни, а отвирають ся доперва пізнїйше на вершку, одержуючи подобу рурочок. У всіх трех згаданих підсемеїствах верстви з заглибами в сильно зрослі з прочою частию овочника, в супротивці до *Boleteae*, де верства рурок легко дає ся відділити від овочника.

Merulius і *Serpula* мають прикмету підсемеїства *Merulieae*, лиш розродні у першої в безбарві, у другої буриві.

Рідню *Daedalea* з *Polyporeae* розбито в новїйших часах на дві; *Daedalea* і *Daedaleopsis*; перша о безбарвих, друга о бурих розроднях і овочнику. Версть вистелює в обох довгі але узкі заглиби, круто вючі ся.

Дальші рідні *Polyporus*, *Ochroporus* і *Phaeoporus*. між котрими в найбільше типових губ, мають виразні рурки з прорізом поперечним кружковатим або многобічним. Овочник може мати найріжнороднїйшу подобу. Рідня перша має тіло овочника біле або на ясно закрашене, а розродні безбарві. Друга має тіло буре, а розродні також безбарві; у третої (*Phaeoporus*) в тіло і розродні бурі.

Рідні *Lenzites* і *Gloeophyllum* творять помостє з *Polypogaseae* до *Cantharellaceae*. Версть вистелює у них платинки, котрі від місця прикріплення шапура розбігають ся лучисто, а близько берега творять сполуки (*anastomosis*). *Lenzites* має овочник білий, а *Gloeophyllum* бурий.

Підсемеїство *Fistulineae* з ріднею *Fistulina* має овочник мяський бурий. Рурки закладають ея первїстно яко кольці, стоять окремо, а дуже часто лишають ся ціле жите на першїм степені розвою, задержуючи подобу малих бородавнок. Таке мож було завважати на осїбняку жертвованім автором університетови краківскому.

Семеїство *Cantharellaceae* має стїнки платинок, діхотомїчно розгалужених вкриті верстїю. З трех рідень дочислюваних до губ лише *Tragia* знана у нас. Овочник єї в з череном або без него.

Agaricaseae витворюють так само платинки, але не розгалужені. Семеїство се перевисшає числом родів всі внїші між Підставчаками, але мало має форм, котрі би дали ся вчислити до губ; тай і тїї не в типові.

Перша рідня *Schizophyllum* має овочники скїристі тонкі і сядчі т. є. без черена. Платинки тут по черї довші то коротші,

розпадають ся вповдовж по доспілості, кожда платинка на дві, а сї відгинають ся на боки. У *Lentinus* овочник по висохненю є деревистий або скіристий і продовжує ся та стіснює звільна в черен. Платинки тут не розпадають ся.

Ключ до означуваня рідень наших губ. (після Schröter-a).

Basidiomycetes Підставчаки.

I. Підставки звичайно чотироклітинні.

Protobasidiomycetes.

II. Підставки не поділені.

Autobasidiomycetes.

I. Protobasidiomycetes.

A. Підставки поздовж поділені :

Tremellales Дрижійники.

Б. Підставки поперечно поділені :

а) Підставки в овочниках замкнених,
Pilacrales.

б) Підставки на свободній верхні.

а) Підставки витворюють ся безпосередно з хлямидоспор.
Uredinales Ржинники.

б) Підставки витворюють ся на грибі.

Auriculariales Ушійники.

а) Овочник звичайно малий, дриглястий або мяскій, але не твердіє, або є твердший, але торочки не творять збитої маси,
Stypinella, *Platyglœa*, *Pilacrella*.

б) Овочник великий, дриглястий або хрястковатий, але твердіє з часом і є прирослий, широкою або узкою підставою, або навіть дашковато відстає.

Auricularia Ушій.

II. Autobasidiomycetes.

A. Підставки бодай з початку в замкнених зі всіх боків овочниках.

Phalloideae і Gasteromycetes

Сопушники і Брюхатки.

Б. Підставки на овочниках отворених.

АА. На верхку довгих клиноватих підставок два довгі, грубі піддержні (*sterigmata*) з розроднями. Підставки на цілій грибші.

Dacryomycetes Слезничники.

ББ. Підставки валочковаті, рідше кльноваті з 4 шпловатими короткими піддержнями. Підставки зібрані 6 в версть на певних партнях грибші.

Hymenomyces.

а) Овочник творять тонесеньку поволоку посплітувану легко з торочок.

Toментеллацеві і *Ехобасидіцеві*

Повстяниковаті і Плоскуноваті.

б) Овочник збитий.

аа) Овочник стремить в гору, мяскій.

Клаваріцеві Палочниковаті.

бб) Овочник в виді шапура або дашка, прирослий ширшою або ушкою частию до підложу, або з череном уставленим осередно або мнмоосередно, або розпростертий на підложу.

а) Версть вкриває верхню гладку або має невеличкі і не-виразні бородавники.

Телефорасцеві Поволочневаті.

б) Версть вкриває виразні бородавники, кольці або зубковані платинки.

Гиднацеві Кольчаковаті.

γ) Версть вкриває внутрішні стіни рурочок, зморщок доликів або подовгастих пуклавин, котрі збігають ся цілком або в части в комори або круті перевойники (лябірнти).

Полурогасцеві Губковаті.

δ) Версть вкриває низкі платинки або зморщки, котрі кілька разів розділюють ся діхотомічно.

Кантареллацеві Лисичниковаті.

ε) Версть вкриває платинки свободні або збігаючі ся (анастомози) при самім початку.

Агаріасцеві Платочниковаті.

α. Сем. *Telephogaceae* Поволочневаті.

1. Оболонь і протоплязма розроднів безбарва.

× Овочник лиш в одній точці прирослий. мисчинковатий або збаночковатий, вкритий у внутрі верстю.

Cyphella, *Solenia*, *Craterellus*.

× Овочник частию прирослий плоско до підложжя, в часті скальковатий (*conchaeformis*) або півкружковато відстаючий, звичайно кільковерстовий.

Stegium Скірій.

2. Оболонь розроднів безбарва, протоплазма червонова. Розродні еліптичні великі.

Aleurodiscus.

3. Розродні з оболонню бурою.

× Оболонь розроднів гладка.

Coniophora Гузійка.

× Оболонь розроднів кільчаста.

Telephora Поволочня.

β) Сем Нуднасеае Кольчаківаті.

1. Версть вкриває зеренцеваті бородавинки.

× Бородавинки майже півкулісті, на верхку гладкі, заокруглені або немного вглублені.

Grandinia Грудянка.

× Бородавинки на верхку кистяті.

Odontia Зубійка.

2. Версть вкриває виразні кільці.

× Кільці грубі, творять пучні, або стоять неправильно по-розкидувані.

Radulum Драчня.

× Кільці стоять правильно, стрункі, острі.

×× Оболонь розроднів безбарва.

Nudnum Кольчак.

×× Оболонь розроднів бура.

Phaeodon Кольчій.

×× Оболонь розроднів фіолетна.

Ataurodon.

3. Версть вкриває платинки гребінчиковаті або зубчасті.

× Платинки дуже низкі, довгими рядами стоять та гребінчасто попереривані.

Phlebia Жиляк.

× Платинки виразні, зубчасті, часто сітчасто сполучені.

Irex Чершій.

γ. Сем. *Polypogonaceae* Губковаті.

1. Версть вкриває низкі з початку зморщюковаті випуклавини, котрі зливають ся, витворюючи низкі неправильні комори або заглибини о м'яких стінах.

- × Оболонь розроднів безбарва.
Merulius Запал.
- × Оболонь розроднів бура.
Serpula (Повзій В.)
2. Версть вистелює рурки або глибокі заглиби.
- × Тіло овочника переходить в субстанцію межируркову, а ся не дав відділитись від проку (решти) овочника, яко окрема верства.
- ×× Рурки або заглиби сильно з собою зрослі.
- ××× Версть вистелює рурки.
- ×××× Оболонь розроднів безбарва, о тілі овочника білім або блідо-крашеним.
Polyporus Губка.
- ×××× Оболонь розроднів безбарва, тіло овочника буре.
Ochroporus Губа.
- ××× Оболонь розроднів і тіло овочника бурі.
Phaeorogus (Губушка В.)
- ××× Версть вистелює видовжені або круті глибокі заглиби.
- ×××× Заглиби продовжені або круті по цілій долішній верхни овочника рівномірно порозміщувані.
- + Тіло овочника біле.
Daedalea Мотня.
- + Тіло овочника буре
Daedaleopsis Мотійка.
- ×××× Заглиби на краю овочника кружковаті або круті, в дальших партіях овочника подовгасті, спливаючі так, що стіни виглядають часто як пластинки різної довготи.
- + Овочник білий.
Lenzites Сітня.
- + Овочник бурій.
Gloeophyllum Сітійка.
- ×× Рурки стоять окремо.
- ××× Оболонь розроднів безбарва.
Porothelium.
- ××× Оболонь розроднів бура.
Fistulina Язья.
- × Тіло овочника слабо получене з верствою рурок, через що ся остатня дав ся легко відділити.
Suillus, Tylopilus, Boletus, Strobilomyces.

џ. Семейство Cantharellaceae Лисичниковаті.

1. Тіло овочника скірчасте. Овочник без черена платинковатий.
Trogia Зморщя.

2. Тіло овочника тонке, мягкоскіристе, або грубо-мяске, найчастійше з череном.

Leptotus, Leptoglossum, Cantharellus.

з. Сем. Agaricaceae Платочниковаті.

1. Тіло овочника скірчасте.

× Платинки по доспію розпадають ся вповдовж і віддивають ся на зверх.

Schizophyllum Розщипня.

× Платинки не розпадають ся.

Marasmius, Lentinus

2. Тіло овочника м'яке

Paxillus, Coprinus, Bolbitus і т. д.

Спис губ нотованих у нас перед 1899 р.

Скороченя : Б. Ю. = Б. С. Юндзілл ; Й. Ю = Й. Юндзілл ;
Зав. = Завадский ; Кр. = Крупа.

1. *Auricularia mesenterica* Dicks. Зав. Ушій кризковатий.
2. *Stereum tabacinum* Fr. Й. Ю. Скірій табачковий.
3. " *rubiginosum* Fr. Й. Ю. Зав. С. ржавий.
4. " *crispum* Pers. Кр. С. кучерявий.
5. " *spadiceum* Fr. Зав. Кр. С. багрянний.
6. " *hirsutum* Pers. Й. Ю. Зав. С. косматий.
7. " *purpureum* Pers. Й. Ю. Зав. С. червоний.
8. " *rugosum* Pers. Зав. С. морщистий.
9. *Telephora laciniata* Pers. Зав. Поволочня торочиста.
10. " *incarnata* Pers. Й. Ю. Зав. П. тілиста.
11. " *cinerea* Pers. Зав. П. попеласта.
12. " *quercina* Pers. Й. Ю. Зав. П. дубова.
13. " *calcea* Pers. Зав. П. біла.
14. " *sanguinea* Fr. Зав. П. кєрвава.
15. " *parvacea* Schrad. Зав. П. гладка.
16. " *salicina* Fr. Зав. П. вербова.

17. *Phlebia radiata* Fr. Кр. Жиляк лучистий.
18. *Radulum quercinum* Fr. Зав. Драчня дубова.
19. *Irpex peradoxus* Fr. Зав. Черпій незвичайний.
20. " *obliquus* Fr. Й. Ю. Кр. Ч. ускісний.
21. " *fusco-violaceus* Fr. Зав. Ч. фіолетний.
22. *Phaedon fomentosum* Schr. Зав. Кольчій повстянистий.
23. *Merulius serpens* Tode. Зав. Кр. Запал повзун.
24. " *tremellosus* Schrad. Зав. З. дрижійниковатий.
25. " *rufus* Pers. Зав. Кр. З. рудий.
26. *Serpula lacrymans* Schr. Й. Ю. Зав. Кр. Повзій слезавий.
27. *Daedalea unicolor* Fr. Й. Ю. Зав. Кр. Мотня однобарва.
28. " *quercina* Pers. Й. Ю. Зав. Кр. М. дубова.
29. " *rubescens* Alb. et Schw. Й. Ю. М. червонява.
30. " *gibbosa* Pers. Й. Ю. Зав. М. горбата.
31. *Polyporus radula* Fr. Зав. Губка пилковата.
32. " *vitreus* Fr. Зав. Г. склиста.
33. " *obducens* Pers. Зав. Г. простерта.
34. " *abietinus* Fr. Й. Й. Ю. Зав. Г. ялична.
35. " *serialis* Й. Ю. Зав. Г. очергова.
36. " *suaveolens* Fr. Б. Ю. Й. Ю. Зав. Г. приятна.
37. " *cinnabarinus* Jacqu. Б. Й. Й. Ю. Зав. Г. кинноварна.
38. " *versicolor* Fr. Б. Ю. Й. Ю. Зав. Г. пестра.
39. " *zonatus* Fr. Й. Ю. Зав. Г. поясева.
40. " *pinicola* Er. Зав. Г. соснова.
41. " *officinalis* Fr. Зав. Г. лікарська.
42. " *betulinus* Fr. Б. Ю. Й. Ю. Зав. Кр. Г. березова.
43. " *amorphus* Fr. Й. Ю. Г. нествірна.
44. " *adustus* Fr. Й. Ю. Зав. Г. обемалена.
45. " *fumosus* Fr. Зав. Г. димиста.
46. " *destructor* Er. Й. Ю. Зав. Г. розорниця.
47. " *caesius* Fr. Зав. Г. синява.
48. " *chioneus* Fr. Зав. Г. сніжиста.
49. " *stipticus* Fr. Й. Ю. Г. черевиста.
50. " *caudicinus* Schaeff. Й. Ю. Зав. Г. жовта.
51. " *giganteus* Fr. Зав. Г. великанська.
52. " *cristatus* Fr. Зав. Г. гребениста.
53. " *frondosus* Fr. Зав. Г. вітиста.
54. " *umbellatus* Fr. Зав. Г. окружкова.
55. " *varius* Fr. Й. Ю. Г. змінлива.
56. " *arcularius* Batsch. Зав. Г. округляста.
57. " *brumalis* Er. Зав. Г. зимова.

58. *Polyporus squamosus* Fr. Зав. Губка лущиста.
 59. *Ochroporus odoratus* Schr. Зав. Й. Ю. Губа пахуча.
 60. „ *radiatus* Schr. Й. Ю. Г. лучиста
 61. „ *conchatus* Schr. Зав. Г. скальчиста.
 62. „ *igniarius* Schr. Б. Ю. Й. Ю. Зав. Кр. Г. огнева
 63. „ *fomentarius* Schr. Й. Ю. Зав. Кр. Г. чирівка.
 64. „ *salicinus* Schr. Зав. Г. вербова.
 65. *Phaeoporus cuticularis* Schr. Зав. Губушка скіриста.
 66. „ *lucidus* Schr. Й. Ю. Зав. Г. світла.
 67. „ *applanatus* Schr. Й. Ю. Г. плоска.
 68. *Gloeophyllum abietinum* Karst. Й. Ю. Сітійка ялична.
 69. „ *sepiarium* Karst. Й. Ю. Кр. С. тинова.
 70. *Lenzites betulina* Fr. Б. Ю. Й. Ю. Кр. Сітня березова.
 71. *Schizophyllum commune* Fr. Б. Ю. Й. Ю. Кр. Розціння звичайна.
 72. *Trogia crispa* Fr. Зав. Зморщія кучерява.

Спис губ найдених автором на деревах листяних в кількох оселях східної Галичини.

1. *Auricularia mesenterica* Dicks. Ушій крижковатий. Раз найдено в свистільницькій лісі на грубезнім, на пів спорохнавілім будці.
2. *A. Auricula Judae*. L. У. бзиновий. Всюди по бзині (*Sambucus nigra*).
3. *Stereum rubiginosum* Fr. Скірій ржавий. Всюди по дубовім дереві.
4. *S. purpureum* Pers. С. червоний. Всюди по колодах і деревах листяних.
5. *S. hirsutum* Pers. С. косматий. Всюди як ч. 4.
6. *Radulum quercinum* Fr. Драчня дубова. На старих дубах та гниючих дубових колодах і галузю.

Примітка. Автор перешукував в серпні 1899 деякі оселі в Бережанщині а то: Боків, Шумляни, Рудники, Литвинів з Підгаєччини, а Свистільники і Дитятин з Рогатинщини. Деякі роди бачилось привагідно деінде півнійше, як в Говшлові в Гусятинщині, в Сороді в Скалатщині, коло Перемишля (Великі і Малі Буди) та Самбора (Радловичі і Передмістя самбірські. Дещо найдено ще нового, не готованого автором перед відісланем праці і збірки.

7. *R. hydnoideum* Schr. Д. кольчаківата. Всюди на опавшій галузі грабовій і буковій.

8. *R. molare* Fr. Д. зубата. На старих дубових колодах в тінистих свистільницьких лісах.

9. *Irpex obliquus* Fr. Чершій ускісний. На корі буків і берез в Бережанщині.

10. *Hudnum farinaceum* Pers. Кольчак білий. На гниючих пнях грабових в Бережанщині.

11. *Daedalea unicolor* Fr. Мотня однобарва. Раз знайдено в боківських приходських лісах на гниючій пняку грабовій.

12. *D. quercina* Pers. М. дубова. Всюди по платвах, стовпах, пнях дубових. Раз знайдено в Боківі на ростучій галузі дубовій.

13. *D. zonata* Bull. М. поясиста. На гниючій пняку грабовій раз знайдено в свистільницьких лісах.

14. *Daedalea gibbosa* Pers. М. горбата. В Бережанщині по грабових пнях в тінистих лісах. Раз подібано в боківському двірському саду на ростучій липі.

15. *Daedaleopsis confragosa* Schr. Мотійка крихка. Дуже часто подібано на гниючих грабових пнях в тінистих лісах Бережанщини.

16. *Polyporus suaveolens* Fr. Губка приятна. В Бережанщині на старих вербах.

17. *P. vulgaris* Fr. Г. звичайна. Всюди на гниючій дереві.

18. *P. versicolor* Fr. Г. пестра. Всюди по гниючих колодах.

19. *P. zonatus* Fr. Г. поясиста. На пнях грушкових гниючих в Боківі.

20. *P. betulinus* Fr. Г. березова. В свистільницьких лісах раз на березі придібана, коло Перемишля звичайна.

21. *P. adustus* Fr. Г. обсмалена. В Бережанщині і Самборі по вербах.

22. *P. fumosus* Fr. Г. димиста. Як *P. adustus*.

23. *P. picipes* Fr. Г. чорночерениста. На вербах передмістій самбірських.

24. *P. caudicinus* Schaeff. Г. жовта. В Бережанщині; куде ся яко галапас по черешнях, і по свіжо стятих пнях дубових.

25. *P. hirsutus* Wulf. Г. космата. По березах і грабах в Боківі.

26. *P. varius* Fr. Г. змінлива. В Бережанщині, на старих бубках і трепетах.

27. *Ochroporus radiatus* Schr. Губа лучиста. Раз знайдено цілу групу на пняку вільховій в Боківі.

28. *O. igniarius* Schr. Г. огнева. Всюди на всяких деревах, а особливо на вербах.
29. *O. fomentarius*. Г. чирівка. В Бережаньщині і Перемишлі на буках і березах.
30. *O. fulvus* Schr. Г. русява. В Бережаньщині на трепетах.
31. *O. vulpinus* Schr. Г. лися. Раз придибано в Сороці в більшій скількості на черемсі в двірскім саду.
32. *O. cinnamomeus* Schr. Г. цинамонова. По вишнях в Бережаньщині і коло Самбора.
33. *O. resinusus* Schr. Г. живична. Найдено раз на черешні в Шумлянах.
34. *O. ribis* Schr. Г. явірнична. На грубих паростах явірниць в Самборі.
35. *O. Evonymi* Schr. Г. чмелинова. Раз знайдено на кладовищі старім жидівскім в Перемишлі.
36. *Phaeoropus hispidus* Schrg Губушка четирхата. Всюди по яблінках.
37. *P. applanatus* Schr. Г. плоска. На пняках дерев гниючих всюди в лісах.
38. *Fistulina hepatica* Fr. Язвня печінкова. Раз знайдено slučajно на стятім сьвіжо пняку дубовім по дощі в гайку пра стаці жезлізничій Острів-Березовиця.
39. *Lenzites betulina* Fr. Сітня березова. Всюди по пняках березових.
40. *L. albida* Fr. С. білява. Подибана кілька разів на грабових галузях на землі в лісах богівських.
41. *Serpula lacrymans* Schr. Повзій слезавий. В пивницях самбірських.
42. *Merulius tremellosus* Schrad. Запал дрижійниковатий. На платві під мостом на дорозі з Перемишля до Липовиці.
43. *Trogia crispa* Fr. Зморщія кучерява. В Бережаньщині на галузках березових, грабових, букових і вільхових гниючих на землі.
44. *Schizophyllum commune* Fr. Розціпня звичайна. По вільшині; в Бережаньщині.

Наконечне слово.

З поданих списів довідуємо ся, що перед 1899 р. занотовано у нас 72 родів губ, а коли відкинемо роди нотовані самим Завадским, то мали би ми 40 родів. Вчисляючи роди подані автором а не нотовані перед тим, мати-мемо в першій групі всіх губ 90 родів, в другій 63. Значить до давних доотовав автор в першій групі 18, в другій 23 родів, а іменно числа зі свого спису: 2, 7, 8, 10, 13, 15, 17, 23, 25, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 40 згідно ще числа: 1, 6, 22, 42, 43. Число се не велике в порівнянню з числом поданим з російської Польщі (до 140 родів).

ЖЕРЕЛА.

1. Simon Syrennius. Zielnik Herbarzem z języka łacińskiego zowią i t. d. Cracoviae MDXCV.
2. X. B. S. Jundzill. Opisanie roślin w prowincjach W. X. Litewskiego naturalnie rosnących, według układu Linneusza. Wilno 1791.
3. Józef Jundzill. Opis roślin na Litwie, Wołyniu, Podolu i Ukrainie dziko rosnących jako oswojonych. Wilno 1830.
4. Alexander Zawadzki. Enumeratio plantarum Galiciae & Bucovinae. Breslau 1835.
5. J. R. Czerwiakowski. Opisanie roślin skrytoplciowych, lekarskich i przemysłowych. Botaniki szczególnej część pierwsza. Kraków 1849
6. L. Rabenhorst. Kryptogamenflora von Deutschland. G. Winter Die Pilze Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. Leipzig 1884.
7. J. Krupa. Zapiski mykologiczne z okolic Lwowa i z Podtatrza. Sprawozdania komisji fizyograficznej i t. d. t. XXII. Kraków 1888.
8. J. Schröter. Die Pilze Schlesiens. Breslau 1889.
9. T. v. Tavel. Vergleichende Morphologie der Pilze. Jena 1892.
10. І. Верхратский. Спис важнійших виразів з рускої ботанічної термінології і номенклатури. Львів 1892.
11. K. Schumann. Lehrbuch der systematischen Botanik. Stuttgart 1894.
12. Ростафінський-Верхратский. Ботаніка на висші класи і шкіль середних. Львів 1896.
13. Stanisław Chelchowski. Grzyby podstawkowo-zarodnikowe Królestwa Polskiego. Pamiętnik fizyograficzny t. XV. Warszawa 1898.

Причинки до ліхенології східної Галичини.

Обрисики Перемисчини та Підгаєччини.

ПОДАВ

Г. Бобяк.

CONTRIBUTIONES

AD

Lichenologiam Haliciae orientalis.

LICHENES

agri Peremisiensis et Pidhajeensis.

На поля ліхенології все ще мало в Галичині зроблено. Досить навести, що в такім малім сумежнім Шлеску записано понад сім соток родів обрисикив, коли в Галичині, де майже є більша ріжнородність в почві, підсоню та взнесеню понад уровень моря, знаних є ледви з 480 родів. А вжеж найменше з сего приходить на східну Галичину, зглядно на часть її руску, бо лише 155 родів. Не дивуватись тому, бо робітників було мало. Збірки східної Галичини походять головно від В. Боберского. Перешуковано в східній Галичині лиш деякі околиці а то часть обмежену лівією попровадженою з Березжан на Теревовлю, Грималів, Скалат і Тернспіль до Золочева, дальше Скільщину, Долинщину, Перемисчану і околицю Криниць а окрім сего Черногору. Вже в сего видимо, які

тут величезні просторони ще навіть не торкані. Заохочений в частині автор почав збирати весною 1902 р. обрисики в Перемишчині, а в серпні в Підгаєччині. В першій полові обнято перешукованим оселі Перемишль, Липовицю, Великий і Малий Кругель і Красчян. Сторона ся є досить богата в обрисики. Боберський подає з відси 26 родів, вчисляючи і ті, котрі після него в цілій Галичині виступають. Авторovi удалось тут дещо більше придбати, однак признатись треба, що таки є ще много до роботи. На се складаєсь много причин. По перше автор, як все в початках буває, не мав вправи в збираню ані означуваню, в друге не збирав там нічого в осінній порі, коли мож знайти найбільше форм, а в третє годі було мати доступ всюди в околиці, де є область кріпостна, та ще в нинішних часах, в Перемишчині.

Полоса підгаєчка, доси ніким не перешукована, обмежена тут лише на деякі оселі як: Боків, Шумляни, Гнільче, Литвинів, Рудники і Підгаєці. Почва тут головно вапняста рідше глиниста і місцями сильно горбковата з обнаженими скалами.

Загальний вислід роботи ось який: яко вперше знайдені для східної Галичини є роди: *Collema polycarpum* Schaer. *Synechoblastus flaccidus* Krb. *Omphalaria decipiens* Mass. *Cladonia squamosa* Hffm. *Cetraria saepincola* Ach. *Peltigera horizontalis* Hffm. *Gyalecta cupularis* Schaer. *Lecidea iurana* Schaer. *Verrucaria rupestris* Schrad. *Ver. muralis* Mass. Яко нові для Галичини занотовано: *Leptogium scotinum* Fr. *Lecania syringeae* Th. Fr. *Lecidea rupestris* v. *calva* Mass. *Bacidia muscorum* Arnd. і *Arthothelium spectabile* Mass. Певної часті форм не удалось поки-що авторovi означити.

В прилученім списі держав ся автор системи поданої в *Sylloge Lichenum Italicorum* А. Ятти, яко найновішого більшого підручника.

I. Семейство Collemaсеі.

Leptogium Ach.

1. *L. scotinum* Fr. Раз знайдено на збіччї глинистій між мохом коло порохівї на Засяню в Перемишлях.

Collema Hill.

2. *C. polycarpum* Schaer. На вапнякових і гіпсових збіччях в Підгаєччині.

3. *C. glaucescens* Hffm. На глині в Підгаєччині і Перемисчині.

Synechoblastus Trev.

4. *S. flaccidus* Krb. Горби вапняетї в Підгаєччині (камінна гора в Рудниках).

Omphalaria D. R.

5. *O. decipiens* Mass. Раз подибано в більшій скількостї на збіччї вапняковій на Підзамчици в Бокові.

Placynthium Ach.

6. *P. corallinoides* Krb. На пісковикі вапняетім, порозмітуванім по збіччях на Малім Кругелі і в Шумлянах при каменоломах.

II. Сем. Ramalinacei.

Usnea Dill.

7. *U. barbata* var. *hirta* Fr. На деревах, а часто на тинах в Підгаєччині і Перемисчині.

Evernia Ach.

8. *E. furfuracea* Fr. На деревах і тинах в Перемисчині і Підгаєччині.

9. *E. prunastri* Ach. На деревах і тинах в Перемисчині і Підгаєччині.

Ramalina Ach.

10. *R. fastigiata* Ach. На ріжних деревах коло Перемишля.

11. *R. fraxinea* var. *ampliata* Schaer. На деревах коло Перемишля і на кладовици підгаєцкім.

12. *R. farinacea* Ach. Тополі кладовици підгаєцкого і берези в Перемисчині.

13. *R. pollinaria* Ach. Тамже і де инде в Підгаєччині і Перемисчині.

III. Сем. Cladoniaceae.

Boemysces Pers.

14. *B. roseus* Pers. Глинисті збічи в Шумлянах.

Cladonia Hill.

15. *C. rangiferina* v. *silvatica* Hffm. Раз знайдено в Липовиці на порохнавіючій пеньку.

16. *C. fimbriata* v. *scyphosa* Schaer. В Перемишчині і Підгаєччині на порохнавіючих пеньках.

17. *C. furcata* v. *racemosa polyphylla* Krb. Коло Перемишля і в Підгаєччині на неуправлених місцях.

18. *C. pungens* v. *flavoviridus* Krb. Коло Перемишля і в Підгаєччині між мохом по лісах.

19. *C. macilenta* Hffm. На пеньках порохнавіючих по берегах в Липовиці.

20. *C. squamosa* Hffm. Між мохом декуди в свистільній лісі коло Бокова.

21. *C. chlorophaea* Flk. На пнях спорохнавілих в Підгаєччині і Перемишчині.

IV. Сем. Parmeliaceae.

Cetraria Ach.

22. *C. saepincola* Ach. Раз подибано на хресті дубових кладовищи боківекім.

Peltigera Wld.

23. *P. horizontalis* Hffm. Раз знайдено більшу скількість (в діаметрі метрів квадратних простору було занятого) на краю красичини в лісі в тіни буків.

24. *P. canina* Hffm.

a) *leucorhiza* Schaer.

b) *ulorhiza* Schaer.

Коло Перемишля і в Підгаєччині.

Imbricaria D. C.

25. *I. perlata* Kbr. В Перемишчині і Підгаєччині по граблях і рябині.

26. *I. tiliacea* Krb. В Підгаєччині і Перемишчині по деревах але рідко коли з мисочнями.

27. *I. saxatilis* Krb. Тамже на деревах.

28. *I. exasperata* Drns. Тамже на деревах.

29. *I. olivacea* D. C. Тамже на деревах.

30. *I. caperata* D. C. Тамже на деревах, а найбільше на березах.

31. *I. revoluta* Krb. На березах і дубах в Підгаєччині і Перемишчині.

32. *I. physodes* D. C. Тамже на деревах.

Parmelia Ach.

33. *P. ciliaris* Ach. Тамже на деревах, а найбільше на старих вербах і сливах.

34. *P. stellaris* Ach.

a) *adpressa* Th. Fr.

б) *adscendes* Th. Fr.

Всюди на деревах. Форма б) без мисчинок.

35. *P. pulverulenta* Ach.

a) *allochroa* Th. Fr.

б) *pityrea* Th. Fr.

Тамже на деревах.

36. *P. obscura* Schaer. v. *cyclozelis* Ach. На грубшій галузю дубовім о корі гладшій в Підгаєччині декуди.

Physcia Schreb.

37. *P. parietina* Drns.

б) *aureola* Eg. На камінях в обох сторонах.

в) *polycarpa* Ach. Декуди на деревах.

г) *lobulata* Schaer. Часто на деревах і танах.

V. Сем. Endocarpacei.

Endocarpon Hdw.

38. *E. miniatum* v. *vulgare* Kbr. На збічах вапнястих в Підгаєччині.

VI. Сем. Lecanogacei.

Lecanora Ach.

39. *L. circinata* Ach. v. *myrrhina* Krb. Памятники кам'яних кладовищах в Підгаєччині і Перемисчині.

40. *L. galactina* Ach. На старих пам'ятниках на кладовищах і на старих мурах в Підгаєччині.

41. *L. subfusca* Ach.

а) *Parisiensis* (Nyl). На деревах в Перемишлі і Підгаєччині.

б) *argentata* Ach. В обох сторонах на деревах.

в) *distans* Ach. Тамже.

г) *geographica* Mass. Тамже.

42. *L. intumescens* Krb. Тамже найбільше на буках.

43. *L. albella* Ach. v. На гладшій корі дерев тамже.

44. *L. Hageni* Ach. На обробленім дереві тамже.

45. *L. varia* Ach. Дубові хрести підгаєцьких кладовищ.

46. *L. symmicta* v. *sepincola* Fr. На обробленім дереві в Підгаєччині.

Caloplaca Th. Fr.

47. *C. murorum* Th. Fr. На мурах і обнажених камяних стінах в Перемисчині і Підгаєччині.

48. *C. citrina* Th. Fr. На камях в Підгаєччині.

49. *C. concolor* Th. Fr. Кора сосон в Перемисчині; в сочок.

50. *C. vitellina* Th. Fr. На старих мурах і обробленім дереві в Підгаєччині.

Rinodina Ach.

51. *R. exigua* Mass. Кора сосон в Перемисчині.

Lecania Mass.

52. *L. syringea* Th. Fr. На трепетах кладовища підшумлян.

Pertusaria D. C.

53. *P. communis* D. C.

б) *variolosa* Krb.

На деревах в Підгаєччині і Перемисчині, особливо на грабах і

54. *P. leioplaca* Ach.

Декуди на грабах в Підгаєччині.

Gyalecta Ach.

55. *G. cupularis* Schaer. На вапняках в Підгаєччині.

VII. Lecideacei.

Lecidea Ach.

56. *L. iurana* Schaer. На вапняку тамже.

57. *L. rupestris* v. *calva* Mass. На конгломератах о зліпниці вапнянистим, порозмітуваних на Малім Кругели.

58. *L. enteroleuca* Ach. в формах:

а) *euphorea* Schaer. Всюди на деревах.

б) *areolata* Fr. В Підгаєччині на яблунях та молодих черешнях.

Bilimbia Dnrs.

59. *B. hypnophila* Th. Fr. На моху на Малім Кругели і на збічах в Підгаєччині.

Bacidia Dnrs.

60. *B. muscorum* (Sw) Arnd. На моху на Підзамчиці в Бокові.

61. *B. rubella* Mass. На грабах і дубах в Перемишчині і Підгаєччині.

VIII. Graphidacei.

Ореграфна Hmb.

62. *O. varia* Pers

а) *notha* Ach. На буках і грабах в Красичині і Підгаєччині.

б) *pulcaris* Krb. На корі берези і на буках в Підгаєччині.

63. *O. herpetica* Ach. На буках в Підгаєччині.

Graphis Ads.

64. *G. scripta* Ach. в формах:

а) *limitata* Schaer.

б) *recta* Krb.

В Підгаєччині і Перемишчині на деревах.

Arthothelium Mass.

65. *A. spectabile* Mass. Раз знайдено на грабі на Малих Будах.

Arthonia Ach.

66. *A. vulgaris* Schaer. Лучась на грабах в Підгаєччині.

IX. Verrucariacei.

Verrucaria Pers.

67. *V. rupestris* Schrad. На муру монастирським Патрів Реформатів в Перемишлі.

68. *V. muralis* Mass. На кусниках вапняку на Підзамчиці в Бокові.

Aerocordia Mass.

69. *A. gemmata* Ach. На корі граба раз знайдено на Малих Будах.

Arthopyrenia Mass.

70. *A. grisea* Krb. Вишні і берези в Підгаєччині.

71. *A. analepta* Ach. Вишні в Підгаєччині.

72. *A. cerasi* Mass. Тамже на вишнях.

Pyrenula Ach.

73. *P. nitida* Ach. На буках в Підгаєччині.

ЖЕРЕЛА.

а) для перегляду обрісників галицьких.

1. L. Boberski. Systematische Übersicht der Flechten Galiziens. Wien 1886.

2. W. Boberski. Przyczynek do lichenologii Pienin. Sprawozdanie komisji fizyograficznej t. XX. Kraków 1886.

3. W. Boberski. Drugi przyczynek do lichen. Pienin. Sprawozd. kom. fizyogr. t. XXII. Kraków 1888.

4. W. Boberski. Trzeci przyczynek do lichen. Galicyi. Sprawozd. kom. fizyogr. t. XXIII. Kraków 1889.

5. W. Boberski. Czwarty przyczynek do lichen. Galicyi. Spraw. kom. fizyogr. t. XXVII. Kraków 1892.

б) до означуваня.

1. G. W. Koerber. Systema Lichenum Germaniae. Breslau 1860.

2. Idem. Parerga lichenologica. Breslau 1865.

3. C. Roumeguère. Cryptogamie illustrée etc. Lichens. Paris & Toulouse 1868.

4. M. T. Fries. Lichenographia scandinavica Upsaliae 1871.

5. B. Stein. Flechten. Fr. Cohns Kryptogamenflora von Schlesien Breslau 1879.

6. Sydow.

7. A. Jatta. Sylloge lichenum Italicorum. Trani 1900.

Д. ГІЛЬБЕРТА ОСНОВИ ГЕОМЕТРІЇ.

НАПИСАВ

Др. Володимир Левицкий.

Математика XIX. століття поклала собі за завдане розслідувати стійність аксіомів, на яких оперла ся наука геометрії. Се змагане привело через відкинене т. зв. аксіому рівнобіжних ліній Евкліда до сотворення геометрії неевклідової, метагеометрії¹⁾, здвигненої через Боуая та Лобачевского з одної, а Ріманна з другої сторони. Сим робом повсталала геометрія з кривиною zero, додатною та від'ємною, а кожда з тих трох геометрий є вповні льогічно узасаднена і не противить ся ніяким правилам математичного розумованя, а се тим більше, що емпірично рішити ся не дасть, яка з тих трох родів геометрії відповідає дійсности. Яко продукт стислого людского розумованя всі ті три роди геометрії є собі вповні рівноважні, і так само як і геометрія многорозмірна є математично зовсім стислі.

В останніх літах основно зайняв ся підставами геометрії Д. Гільберт, проф. математики в Гетінген. В своїх викладах: „Grundlagen der euklidischen Geometrie“, які писані находять ся в бібліотеці математичній університету в Гетінген, та які оголосив п. з. Grundlagen der Geometrie, Липск 1899., розбирає Гільберт дуже основно пять аксіомів, на яких оперла ся т. зв. елементарна евклідова геометрія (четвертий з них є славний аксіом Евкліда про лінії рівнобіжні, пятій та останній аксіом тяглости (Stetigkeitsaxiom) Ахімеда). Аксіоми ті піддає Г. ґрунтовній критиці, розбирає, чи кождий слідуючий є льогічним вислідом попередних, та чи не дало

¹⁾ Пор. пр. мою популярну розвідку: »Кілька слів про т. зв. метагеометрію та ге метрію загальну«. (Привіт І. Франку).

би ся збудувати геометрий, де поодинокі з тих аксіомів не існують. До своїх дослідів втягає Г. звісні твердження Pascala та Desargues'a з геометрії метової, які є через се цікаві, що хотяй заходять на площі, дають ся лиш при помочи метод просторних доказати; змаганя сі твореня геометрії без поодиноких аксіомів є вельми інтересні.

Та недавно пішов Гільберт в своїх розслідах еще дальше; цілу геометрию змагає ся оперти лиш на трох аксіомах, при чім аксіом тяглости, що в попередних розслідах займав пяте місце, ставсь у него точкою вихідною. При помочи своїх трох аксіомів творить Г. геометрию загальнійшу, так що геометрия евклідова та Bolyai-Лобачевського то лиш її парости. Правда, вже передше змагав Lie оперти геометрию на загальнійшій основі, а се на теорії груп та założеню, що функції, що дефініюють групи, дають ся ріжничкувати; але годі ту рішити, чи założене, що функції дають ся ріжничкувати, є в kwestії аксіомів геометрії конечно, та чи скорше спроможність ріжничкованя функцій не є вислідом понятя групи та иньших аксіомів геометричних. Гільберт іде иньшою дорогою, бо опирає ся на теорії множиний Cantor'a та твердженю С. Jordan'a, що кожда плоска замєнена крива без точок подвійних ділить площу на царину виїшну та внутрішну. А хотя розсліди Гільберта дотикають лиш геометрії плоскої, то однак він не має сумніву, що буде їх легко можна перевести і в просторі. Гадки свої нашікував Г. первісно в ноті, поміщеній в „Nachrichten der könig. Gesellschaft der Wissensch. in Göttingen (math. phys. Klasse) 1902. Зошит 4. ст. 223“. а обширно розвинув їх в „Mathemat. Annalen“ т. 56. зош. 3. 1902. ст. 381—422 під заголовком: „Über die Grundlagen der Geometrie“. Ідеї сего визначного геометра сучасного хочу в короткім перегляді ту подати.

1. Теорию свою починає Гільберт поясненнями та дефініціями, а іменно:

а) Площа чисельна (Zahlebene) се у него звичайна площа з сорядними прямокутними x , y .

б) Кривою Jordan'a називає він криву без точок подвійних, тяглу (також і в кінцевих точках), яка лежить в тій площі чисельній: наколи она є замкнена, то царина нею обмежена є цариною Jordan'a.

Дефініцій є також дві: дефініція площі та руху.

а) Площа є се (після Гільберта) дворозмірна множинь, систем точок, які можна відтворити однозначно (і на оборот) на точки площі чисельної, що лежать в скінчености, або на певну її частину.

(Площу ту будем в дальшій тягу називати коротко площею Гільберта). До кожної точки A сеї площі належать царини Jordan'a, в яких знаходиться образ точки A , та яких усі точки представляють також точки площі Гільберта. Кожда царина Jordan'a, яка знаходиться в оточенні точки A та яка ту точку замикає, є знова оточенням точки A . Наколи в оточенні A знаходиться якась точка B , то се оточення є оточенням і для B . Наколи A і B є якісь дві точки площі Гільберта, то все знайдеться оточення, яке є рівночасно оточенням для A і B .

б) Рух є се однозначне тягле перетворення образів (Bildpunkte) площі чисельної в собі, таке, що напрям, в якому перебігає певну замкнену криву Jordan'a (Umlaufssinn), все остає той сам. Рух, при якому точка M остає без зміни, є оборотом довкола точки M .

По сих дефініціях ставить Гільберт три основні аксіоми:

I. Наколи довершимо два рухи один по другім, то вислідне з сего перетворення площі Гільберта є знов рухом; с. є рухи творять групу.

II. Наколи маєм в площі G які небудь дві точки A і M , то все можна точку A через оборот довкола M перевести в безконечно много положень. А наколи збір тих точок, що вийшли з всіх тих оборотів точки A довкола M , назвемо правдивим колом (wahrer Kreis), то маєм аксіом: Коже правдиве коло складає ся з безконечно много точок.

III. Наколи існують рухи, що трійку точок, яка знаходиться в сусідстві трійки $A B C$, переводять в сусідство трійки $A' B' C'$, то все знайдеться такий рух, через який трійка $A B C$ зовсім точно перейде в трійку $A' B' C'$; значить ся: рухи творять в скінченности систем заміненій.

З тих трох аксіомів слідує безпосередно, що геометрія плоска, де аксіоми I—III існують, є або геометрією евклідовою або геометрією Bolyai-Лобачевського; се доказує Гільберт тим, що всі твердження геометрії о пристайности, визначення простої через дві точки і т. н. остають при заложенні аксіомів I—III; чи однак геометрія буде евклідовою чи Bolyai-Лобачевського, рішає прийняття аксіому рівнобіжності або ні.

2. На основі тих аксіомів та при помочи перетворень розбирає Гільберт цілий ряд свійств правдивого кола в відношенні до т. зв. кола чисельного (Zahlenkreis, звичайне коло в площі чисельній). З тих розслідувань виходять ось-які свійства того кола:

Правдиве коло є се замкнена в собі густа та совершенна (perfect) множини точок; точки ті є уложені циклічно, т. зв. що

наколи точки K_3, K_4 переділяють точки K_1, K_2 , то на оборот точки K_1, K_2 переділяють точки K_3, K_4 ; наколи точки K_1, K_4 є переділені точками K_2, K_3 , а точки K_2, K_4 точками K_3, K_5 , то точки K_1, K_4 є переділені точками K_3, K_5 . Се угруповане точок остає незмінне при усяких оборотах довкола точки M , що є осередком правдивого кола. Наколи се угруповане задержимо, то точки правдивого кола можна всегда відтворити однозначно на точки обводу звичайного кола чисельного з лучом 1 (i на оборот).

Правдиве коло, наколи его берем в площі чисельній, є все кривою Jordan'a. З сего слідує, що осередок M сего кола лежить всегда в его внутрі; а наколи в внутрі такого правдивого кола возьмем якусь точку P і через ві поведем друге коло правдиве довкола точки M , то се друге коло є також кривою Jordan'a і замикає в собі точку M .

Дальше занимає ся Гільберт групою рухів, яким підлягає правдиве коло при оборотах площі довкола осередка M . Слідує з відси, що кожду дану точку O того кола можна через відповідний оборот довкола M перевести в иньшу точку S того кола. Ці обороти довкола M творять групу всіх рухів правдивого кола, яка є гольоєдрично-ізоморфна до групи звичайних оборотів кола чисельного довкола M .

З сего слідує дальше, що кожде правдиве коло є замкненою кривою Jordan'a, а систем всіх таких колес, виведених довкола даної точки M , виповняє без перерви цілу площу Гільберта, так, що правдиве коло довкола точки M або обнимає або ся містить в кождім иньшій таким колі.

Всі обороти $\Delta(\omega)$ площі Гільберта довкола точки M можна з огляду на площу чисельну виразити через перетвореня:

$$x' = f(x, y, \omega)$$

$$y' = g(x, y, \omega)$$

де x, y, x', y' є сорядні в площі чисельній, ω параметр, який можна назвати кутом в площі Гільберта, а f і g однозначні та тяглі функції. Наколи ω перебігає вартости $0 \dots 2\pi$, то дістанемо кожду точку правдивого кола через точку (x, y) раз і тільки раз, при тім є очевидно все:

$$\Delta(\omega)\Delta(\omega') = \Delta(\omega + \omega')$$

Наколи при якімсь руху площі остають дві точки неподвижні, то остають всі точки, значить ся рух є тотожністю (ідентичністю). В иньшій разі можна кожду точку площі перевести через відповідний рух в иньшу точку сєї площі.

3. По тих вислідах пристуває Гільберт до понятя т. зв. правдивої простої. Наколи маєм дві пари точок $(A B)$ і $(A' B')$ такі, що через якийсь рух A перейде в A' , а рівночасно B в B' , то кажемо, що (правдива) довжина AB є пристайна (знак на се \equiv) до (правдивої) довжини $A'B'$. (Аналогічно два кола пристають до себе, наколи при певнім оброті переходять в себе і они і їх осередки).

Назвім півоборотом оброт о кут π , т. е. оброт, що еще раз довершений дає тотожність; то коли маєм три точки $A B C$ такі, що через півоброт довкола B A перейде в C , а C в A , то тоді точка B є осередком довжини AC . Правдива довжина AC має лиш оден осередок, тому то, коли дві довжини є пристайні, то пристайні є і їх половини.

4. По сїм та по деяких еще свойствах обротів кола правдивого переходить Гільберт до точок скуплення (*Häufigungsstelle*) точок площі. І ту дістаєм ось такі висліди:

Берем означену достаточну малу довжину за довжину одиничну і з неї творимо через безперивне ділене та півобороти систем точок того рода, що до кожної точки того систему належить означене число а додатне та вимірне, якого знаменником є степеень числа 2. Наколи маєм точку, що належить до такого числа а, та наколи $a < \frac{1}{2^m}$, то довжина $(0, a)$ є всегда меньша від довжини

$(0, \frac{1}{2^m})$. Точки площі, що відповідають числам $\frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}, \dots$

стремлять до точки скуплення 0; але так само стремлять до зера точки, що відповідають додатним вимірним числам a_1, a_2, a_3, \dots (яких знаменник є степеню 2), наколи a_1, a_2, a_3, \dots стремлять до зера. Колиж a_1, a_2, a_3, \dots стремлять не до зера, але до якогось дійсного числа а, то так само відповідаючі їм точки стремлять до якоїсь означеної точки.

З віден слідує понятє правдивої простої; в се систем точок, що повстає з двох основних точок O і E , наколи будемо брали осередки, довершували півобороти і долучали до сего точки скуплення всіх одержаних точок. Всі системи, які одержимо з сеї простої через рух, є знов правдивою простою. Точка O ділить просту на дві півпрості. Проста правдива є кривою тяглою, не має ніякої точки подвійної та не може сама в себе вертати.

Дві прості мають що найбільше одну точку спільну, а каждая проста правдива перетинає коло, поведене довкола одної з ві точок.

Дві якінебудь точки площі Гільберта можна все отримати правдивою простою.

В так утвореній геометрії (з правдивих колес та правдивих прости́х) остають і правила пристайности. Наколи в двох трикутниках заходять пристайности:

$$AB \equiv A'B', AC \equiv A'C', \sphericalangle BAC \equiv \sphericalangle B'A'C'$$

то мусять заходити і пристайности:

$$\sphericalangle ABC \equiv \sphericalangle A'B'C', \sphericalangle ACB \equiv \sphericalangle A'C'B'$$

$$BC \equiv B'C'.$$

При тім однак треба, щоби напрям, в яких перебігаем оба трикутники, був для обох однакий.

5. Наколи маєм вже дефініцію правдивої простої, то треба розрізнити два случаи: або приймаем аксіом рівнобіжності, або ні.

В першім разі існує лиш одна проста, що іде через одну точку і не перетинає даної простої; тоді для площі Гільберта мають значінє всі 5 аксіомів геометрії евклідової і через се доходимо до сеї геометрії.

В другім случаю ідуть через одну точку дві півпрості різні, які даної простої не перетинають, а за се кожда иньша проста, що іде з даної точки, ту просту перетинає. І на оборот слідує з тяглости, що тоді до кожної даної простої належать дві різні півпрості, що ідуть через одну точку, але ві не перетинають; значить ся, маєм дві рівнобіжні лінії, а наша геометрия ставєсь геометриею Вольфа-Лобачевского.

Вже з више наведеного начерку можна набрати погляду на ідеї та змаганя Гільберта. Та хотя може декому видасть ся неприродним та задалеко йдучим втягати до основ геометрії так доволі скомпліковані kwestії, як теорію груп, відтворень та рухів, то однак не улягає сумнівам, що ся дорога є вповні раціональна. Бо геометрия, яко наука погляду, мусить доконче опиратись на певних заложенях, аксіомах; но число тих аксіомів мусить бути обмежене до мінімуму, а з другого боку мусять, о скільки се можливо, они бути того рода, щоби могли устоятись супроти критики людского ума, одним словом, щоби були необходимо конечні та не дались оспорювати. Таким аксіомом, що попав під сильну критику, є славний аксіом рівнобіжності Евкліда; kwestия, чи він є логічно необхідний, чи ні, дала почин до утвореня геометрії загальнійшої, о меньше аксіомах, якої лиш спеціальним случаем є геометрия

евклідова. Тому-то треба шукати таких аксіомів, які є як найзагальніші та при нинішнім погляді науки зовсім певні. Такних аксіомів шукають як раз Lie та Hilbert (хочай зовсім иньшим способом) в теорії перетворень; і ся дорога видасть ся зовсім раціональна, коли зважимо, що субстрат розслідів геометричних, се є площа, остає очевидно незмінна при певних рухах та оборотах, які всі її точки переводять в иньші точки однозначно. З незмінности того субстрату та з заложеня апріористичного его тяглости виходить безпосередно то мале число аксіомів Гільберта. Через дефініцію своєї площі зискав в кінці Гільберт се, що хотя она не має обмеження, то однак дає ся порівнувати з скінченою частиною площі чисельної. Впровадження кола правдивого (зглядно кривої Jordan'a, бо такою се коло є), кидає в кінці світло на будову площі Гільберта; вдаряє ту мимохіть схожість основ сеї геометрії з теорією Кляйна функцій автоморфних, де т. зв. коло головне і поділ площі на райони, які ся взаїмно не перетинають, відгравает перворядну ролю. Гільберт вчинив проте один крок дальше до звязаня геометрії елементарної з теорією функцій і тому-то его ідеї здаєсь містять в собі засновок до далеко йдучих узагальнень, засновок до глибокого виникнення в основи та аксіомы, на яких почиває наш погляд геометричний.

Берлін, в жовтні 1902.

Математика теоретична а практична.

(Погляди проф. Ф. Кляйна).

РОЗІБРАВ

Др. Володимир Левицкий.

Сего року показала ся книжка, що має перворядне значінє для математики чистої та приміненої; се книжка, а радше авторграфовані виклади проф. Кляйна під заголовком „F. Klein. Anwendung der Differential- und Integralrechnung auf Geometrie, eine Revision der Prinzipien“. Leipzig 1902. B. G. Teubner стор. 468. Книжка ся обнямає виклади, які тримав проф. Кляйн в Гетінген в літнім семестрі р. 1901. Хто лиш коли небудь мав до діла з творами сего може нині найвизначнійшого математика німецького, сей знає добре, що Кляйн стремить все до усуненя сеї прогалини, яка з природи річи витворилась між математикою чистою а математикою практичного життя. Між математикою абстрактною а приміненою витворюєсь що раз більша пропасть, а причина сего така, що в природі не вступають ніколи твори абстрактні, які є витвором чистого льобічного мисленя; в природі нема ані абсолютних точок ані абсолютних ліній і т. п. Тож внїшню книжку з великим заінтересованєм прийме кождий, для кого математика по при чисто формальну сторону має еще і з огляду на практичне приміненє свою велику вартість, тим більше, що великанський розвій наук природописних та технїчних в XIX. ст. довершив ся головно при п мочи метод та доріг, які вказала математика. Нинїшня книжка — є квінтесенция поглядів та змагань великого математика німецького, є мовби заповіт для дальшого покоління математичного, се виклад ф тьозофії математики, тим цїкавійший, що автор сам звісний яко в лийкї теоретик. Погляди зібрані в тій книжці хочу бодай в нарку ту представити.

Книжка складає ся з трох частий та вступу; часть перша (5 розділів) займаєть функціями одної змінної і представлєнєм єї в системї сорядних, часть друга (4 розділи) обнимає т. зв. свободну геометрию, часть трета займаєть представлєнєм ідеальних творів через рисунки та моделі.

Почнім від вступу; ту на кількох сторонах характеризує автор сей глубокий розділ, що ділять теоретиків від практиків, та пояснює, чому як раз за предмет своїх викладів взяв собі геометрию та рахунок ріжничковий та інтегральний; а в кінци подає короткий перегляд літератури в kwestії навязаня зносин між теоретиками та практиками.

I. В першій часті займаєть автор вперед независимою змінною x , та виказує, що наколи вартости змінної независимої арифметично дають ся представити в ідеальній царинї арифметики майже з безконечною точністю, то в царинї емпіричній та в усіх царинах практичних, чи то в арифметиці, чи то в означеню довжини, чи то в нашім виображеню про простір, находить ся певна вартість гранична (Schwellenwert), по за яку практика піги не в силі. Та ріжниця приневольє нас перевести поділ математики на дві великі части: на математику прецизійну (численя абсолютно точними числами) та математику приближень (Approximationsmathematik, численя числами з обмеженою точністю). І як раз та математика приближень в ipso facto математикою практичною, бо ми в практиці можем з причини вартостей граничних осягнути лиш приближену точність. Та наколи сей розділ являє ся конечним в арифметиці, де між числом абстрактним невимірним а єго приближеною вартостію в практиці заходить ріжниця, то о скількож більше виступає ріжниця та в геометрії, де нашим понятям абстрактним (точка не має розміру, лінія має лиш довжину etc.) не відповілає в практиці дійсність. Сю ріжницю ілюструє автор на примірах; пр. kwestія конструкторий геометричних при помочи лінії та циркуля належить до геометрії прецизійної і в многих случаях в теорії не є можлива (пр. трисекція кута, подвоєня шестигітніника, квадратура кола). в практиці однак дає ся з меньшим або більшим приближенєм довершити. Так пр. понятє вимірних та невимірних величин належить виключно до математики прецизійної. Навязуючи до понятя змінної независимої дефініює автор горішну границю множини точок (при помочи „татя“ Dedekind'a) та місце скупленя (після Вейерштрасса).

a) Опісля переходить Клейн до дефініції функції $y = f(x)$; і ту показуєть знов ріжниця між теорією а емпірією.

бо крива емпірична, що ту функцію представляє, дефініює y , що належить до x , лиш в приближеню точно; та крива емпірична дефініює радше т. з. „пасок функційний“ (Funktionsstreifen):

$$y = f(x) \pm \epsilon \quad (\epsilon \text{ відповідно мале}).$$

Сим способом крива емпірична має лиш обмежену точність і не відповідає стислому понятю функції математики прецизійної, а лиш понятю паска функційного.

Що дуже інтересним екскурсеї про філософію натури (стислість і приближність права спадання тїл, захованя маси, енергії та права гравітації, при чім знова виступає різниця між абстрактним а практичним поглядом), переходить Кляйн до атрибутів, які має крива емпірична а крива ідеальна. Крива емпірична мусить бути 1) тягла, 2) обмежити певну поверхню в укладї сорядних, 3) мусить мати в скінченім інтервалї скінчену скількість $\text{maxim}'\text{ів}$ та $\text{minim}'\text{ів}$, 4) мусить мати в кожній точці напрям, означений через кват різницевої $\frac{\Delta y}{\Delta x}$, 5) та мусить мати кривину. Сї свойства

має крива емпірична вже з гори. Противно крива ідеальна, що відповідає понятю функцій математики прецизійної, не має зовсім вже а рїогї повнших власностей. Щоби она була анальогїчна до кривої емпіричної, мусимо вже з гори виразно ві приписати власности: 1) тяглість, 2) скінчене число $\text{maxim}'\text{ів}$ та $\text{minim}'\text{ів}$ в скінченім інтервалї, 3) першу похідну, другу похідну і т. д. (очевидно лиш ті похідні, які їй припишемо). Такі функції вже Ясоби назвав розумними (vernünftig); они є загальнійші, як аналітичні, де жадає ся всіх похідних. Що повнших власностей крива ідеальна не має вже а рїогї, що функція навіть усюди тягла не потребує мати усюди означеної похідної та не всегда мусить ся дати інтегрувати (як се давнійше приписувано усім функціям), сю kwestию основно розбирає Кляйн на славній функції Вейерштрасса:

$$y = \sum_0^{\infty} b^n \cos(a^n x \pi)$$

де $0 < b < 1$, а a чисте непаристе; функція та є усюди тягла, однак не має похідної, значить ся крива ідеальна, яку она представляє, в жадній точці не має наряду та стичної. Слїдує з сего, що функція розумні то не правильний вид функцій, як давнійше думано, але лиш невелика часть усіх функцій.

б) По тих розслідах приступає Кляйн до питання: як далеко можна криву емпіричну приблизити через прості аналітичні функції. Ту подає Кляйн методу до досягнення сеї цілі; коли пр. хочемо означити функцію розумну, що дає ся два рази різничкувати, так, щоби не лиш представляла рядну даної кривої емпіричної, але також вї напрям та кривину в відповідних границях точности, то рисуємо до даної кривої першу, а опісля другу похідну криву (очевидно емпіричну), ту другу похідну криву заступаєм через прямокутний многокутник і дефініюєм через сеї функцію $f_2(x)$, яка через двократне інтегрованє дає ту функцію $f(x)$, що нам дану емпіричну криву приближує. — Очевидно можна творити много таких практичних метод.

Тепер розбирає автор квестию приближеня розумної функції при помочи простих аналітичних виражень.

Сего приближеня можна довершити або через скінчені многочлени або через скінчені ряди тригонометричні, при чім можна ті вираженя долучати лиш на поодиноких місцях до функції згд. до вї похідних.

в) Наколи поставимо задачу: до даної функції $y = f(x)$ найти многочлен, що на n даних місцях $x = \alpha, \beta, \dots, \nu$ має точно представляти рядну функції, то до сего уживаємо звісної інтерполяційної форми Lagrange'a:

$$Y = f(\alpha) \frac{(x-\beta)(x-\gamma)\dots(x-\nu)}{(\alpha-\beta)(\alpha-\gamma)\dots(\alpha-\nu)} + \dots + f(\nu) \frac{(x-\alpha)(x-\beta)\dots(x-\gamma)}{(\nu-\alpha)(\nu-\beta)\dots(\nu-\gamma)} = \Theta(x).$$

Наколи однак та форма має функцію $f(x)$ і на вньших місцях приближно представляти, то треба покласти дану функцію:

$$y = \Theta(x) + \text{решта } R(x)$$

та старати ся ту решту оцінити.

Наколи положимо:

$$y = \Theta(x) + r(x)\varphi(x),$$

де:
$$\varphi(x) = (x-\alpha)(x-\beta)\dots(x-\nu),$$

отже:

$$\Theta(x) = \frac{f(\alpha)}{\varphi'(\alpha)} \frac{\varphi(x)}{x-\alpha} + \dots + \frac{f(\nu)}{\varphi'(\nu)} \frac{\varphi(x)}{x-\nu}$$

та наколи $\alpha = \beta = \dots = \nu$, то дістанемо формулу Taylor'a

$$f(x) = f(\alpha) + f'(\alpha) \frac{x-\alpha}{1!} + \dots + f^{(n-1)}(\alpha) \frac{(x-\alpha)^{n-1}}{(n-1)!} + r(x)(x-\alpha)^n.$$

При помочи сеї форми покаже ся, що форма Lagrange'a надає ся до приближення функції $f(x)$ (через $\Theta(x)$), наколи виражене $\varphi(x) \cdot \frac{f^{(n)}(\xi)}{n!}$ для всіх ξ в інтервалі $\alpha, \beta, \dots, \nu$, x в достаточнo малім числом.

Сю теорію стосує Кляйн до примірів (таблиці логаритмічні, приближене інтегралів через примолвінну інтерполяцію, через параболу, через кубічну, правило Simpson'a); що до літератури, покликуюсь головно на російського математика Маркова.

Слїдує *passus* про функції аналітичні, їх дефініція та математичні прикмети; дефініцію функцій аналітичних подає автор за Вейерштрассом. Велику прикмету математичну тих функцій добачує автор в тім, що елемент такої функції є зовсім точно означений через кусник, хотяйби і достаточнo малий, кривої $y = f(x)$. При тім поборою детереміністичні погляди J. Boussinesqa про т. зв. місця розгалуження функції, уважаної за функцію параметру t (отже часу в механіці).

г) Другий спосіб приближення довершує інтерполяція через ряди тригонометричні; отже (за x пишемо ω) пишемо:

$$f(\omega) = \frac{a_0}{2} + a_1 \cos \omega + \dots + a_n \cos n\omega + \left. \begin{array}{l} \\ + b_1 \sin \omega + \dots + b_n \sin n\omega \end{array} \right\} + R \text{ (решта)} = \Theta(\omega) + R,$$

форма, яку легко звести на форму Lagrange'a.

Наколи дамо собі т. зв. рівновіддалені (aequidistant) місця

$$\alpha_0 = \alpha, \alpha_1 = \alpha + \frac{2\pi}{2n+1}, \alpha_2 = \alpha + 2 \cdot \frac{2\pi}{2n+1} \text{ і т. д. та положимо:}$$

$$A_1 = \frac{a_0}{2} + a_1 \cos \alpha_1 + \dots + b_1 \sin \alpha_1 + \dots + b_n \sin n\alpha_1,$$

то $f(\omega) = \Theta(\omega)$, де:

$$\sum_1 A_1 \cos k \alpha_1 = a_k \cdot \frac{2n+1}{2}$$

$$\sum_1 A_1 \sin k \alpha_1 = b_k \cdot \frac{2n+1}{2}.$$

В тій формі уживає ся сего приближення в ріжних науках, пр. в астрономії, метеорології etc. (формула Bessel'a). Коли однак виберем наші місця так густо, що $n = \infty$, іде і наш ряд ($\Theta\omega$) в безконечність і дістань звісний ряд Fourier'a з сочинниками:

$$a_k = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f(\alpha) \cos k\alpha \, d\alpha$$

$$b_k = \frac{1}{\pi} \int_0^{2\pi} f(\alpha) \sin k\alpha \, d\alpha$$

Сьм способом дістанем приближене функції через ряд безконечний. З класичної роботи Р. Л. Діріхте'а виходить, що наколи возьмем $(2n + 1)$ перших членів сего ряду, яких сума дасть ся представити в формі:

$$S_{2n+1}(\omega) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{+\pi} f(\omega + \varphi) \frac{\sin \frac{2n+1}{2} \varphi}{\sin \frac{1}{2} \varphi} \, d\varphi$$

то сей інтеграл для $n = \infty$ представляє функцію $f(\omega)$, наколи $f(\omega)$ є функцією розумною (т. є. тяглою зі скінченим числом максимумів та минимумів — т. зв. умовами Діріхте'а).

Але що цікавше, беручи який небудь член скінченого ряду Фур'є'а або агрегат таких членів та спроваджуючи (після теорії найменших квадратів) інтеграл:

$$\int_0^{2\pi} (f(\omega) - S(\omega))^2 \, d\omega$$

($S(\omega)$ оден член або агрегат членів) до minimum, дістанем також дуже добре приближене функції $f(\omega)$.

В практиці таке приближене функції через ряди тригонометричні довершує ся механічно при помочи з. зв. гармонічних аналізаторів, як се автор дальше на примірах демонструє (аналізатор Генрісі—Сораді).

В кінці сего уступу займаєть автор збіжністю безконечного ряду Фур'є'а та показує, що такий ряд є збіжний для всіх x , а навіть на місцях, де тратить тяглість; але ступень збіжності стає тим гірший, чим ближше і ближше підходимо до такої точки нетяглости.

А врешті звертає він при кінці сего розділу увагу на великі заслуги для математики приближень другого російського математика Чебишова.

д) Перейдїм тепер до функції двох змінних $z = f(xy)$. Така функція є тоді тягла в якійсь точці (x_0, y_0) , наколи

$$|f(xy) - f(x_0, y_0)| < \delta \text{ (достаточно мале).}$$

Та вже на простім вимірїм вираженю:

$$z = \frac{2xy}{x^2 + y^2}.$$

(є се поверхня „циліндроїд“) виступає многозначна тяглість, де вже в гори зазначити треба, по якій дорозі треба зближати ся до якоїсь точки (прим. до $x = 0, y = 0$; найліпше се пізнати, коли положимо $x = r \cos \varphi, y = r \sin \varphi$, отже $z = \sin 2\varphi$).

Коли собі дальше поставимо питанє, коли функція $f(xy)$ дасть ся різничкувати без нїякого застереженя та дасть ся розвинути в ряд Taylor'a, та назначимо:

$$\frac{\partial f}{\partial x} = p, \quad \frac{\partial f}{\partial y} = q, \quad \frac{\partial^2 f}{\partial x^2} = r, \quad \frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y} = s, \quad \frac{\partial^2 f}{\partial y \partial x} = s', \quad \frac{\partial^2 f}{\partial y^2} = t,$$

то покаже ся, що не все $s = s'$, але противно в поверхнях, які в житю найчастїше приходять (як се автор на примірах покаже), є $s \leq s'$; щоби $\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 f}{\partial y \partial x}$, мусять не лиш існувати, але і бути тягкими p, q, s і s' .

Се були теоретичні вислїди; наколи хочемо тепер функцію $f(xy)$ представити приближно, мусимо до помочи ужити функцій кулі.

Функція кулі є се однородний многочлен n -ого степеня що до x, y, z , який сповняє рівнанє різничкове:

$$\Delta F = \frac{\partial^2 F}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 F}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 F}{\partial z^2} = 0.$$

Найвагалїнїша функція кулі n -ого степеня має ще $(2n + 1)$ неозначених параметрів, які в F виступають лінійно.

(Для анальоїї з рядом Fouriér'a кладем $x = \sin \vartheta \cos \varphi, y = \sin \vartheta \sin \varphi, z = \cos \vartheta$ (з відси назва функції кулі) та дістанем місто $f(xy)$ функцію $f(\vartheta, \varphi)$).

Хочемо тепер $f(\vartheta, \varphi)$ представити через функції кулі:

$$f(\vartheta, \varphi) = F_0 + F_1 + \dots + F_h + \dots$$

Автор робить се для чогадох перших функцій:

$$f(\vartheta, \varphi) = F_0 + F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + \text{решта}$$

(отже до обчисленя маєм 25 сочинників), а робить се в той спосіб, що спроваджує до minimum (після теорії найменших квадратів) інтеграл:

$$\int (f - F_0 - F_1 - F_2 - F_3 - F_4)^2 d\omega$$

($d\omega$ елемент поверхні кулі).

Наколи обчислимо з відсеи функції кулі F_0, \dots, F_4 (як се автор дійсно робить) і назначимо їх через $P_n(\cos \vartheta)$ для зазначеня, що в них входять функції тригонометричні, дістанемо:

$$f(\vartheta, \varphi) = \sum_{n=0}^4 \sum_{v=0}^{n-1} (a_{n,v} \sin \vartheta^v \cos v\varphi + b_{n,v} \sin \vartheta^v \sin v\varphi) P_n^{(v)}(\cos \vartheta)$$

або коротше:

$$f(\vartheta, \varphi) = \sum \sum (a_{n,v} \Phi_{n,v} + b_{n,v} \Psi_{n,v}),$$

при чім з рахунку випаде, що:

$$a_{n,v} = \frac{\int f \Phi_{n,v} d\omega}{\int \Phi_{n,v}^2 d\omega}, \quad b_{n,v} = \frac{\int f \Psi_{n,v} d\omega}{\int \Psi_{n,v}^2 d\omega}.$$

В сей спосіб проблем наш є розв'язаний.

Погляд загальний на функції кулі (пр. поділ на функції пояса (zonal), вирізка (sectoriell), та табличок (tesseral)) та деякі уваги історичні кінчать сей розділ, а разом і часть першу книжки.

II. Часть друга обнимає т. зв. свободну геометрию (кривих плоских), свободну, бо не звязану з ніяким системою координат. І ту зарисовує ся зв'язь між прецизною а емпірією, а відношеня аналізи і геометрії є ту таке, що Кляйн прецизує ідеї геометричні при помочи розвинень аналітичних, а досліди аналізи лучить з поглядом на фігури геометричні.

а) Автор починає від значіня т. зв. множини точок (Punktmenge), та старає ся вї власности арифметичні ілюструвати геометрично. До сего служить ему метода лучів відворотних, яка так важну роль відгравает в теорії функцій автоморфних. Піддаючи точки площі інверзіям (відбитям) в трох та двох колах (при помочи групи перетворень) та випроваджуючи сим робом поділ площі на рівноважні колеса, які що раз стають густіші та стремлять до т. зв. точок граничних (особливих), показує автор, що множині тих точок особливих ніде не є густа та що она є точна (perfect, значить ся кожда точка особлива є точкою скуплення безконечного числа точок особливих). Очевидно характеристична сторона сего представлення (відб'вання колес що раз дальше і дальше) в математиці приближень не є можлива.

б) З поняття і власностей дворовимірного континууму точок слідує даліше дефініція кривої; се в така множинь точок площі, яка дасть ся в тяглий спосіб відбити на кусник лінії простої.

Ту слідує даліше цікавий уступ, в яким автор ілюструє досліди Peano і Hilbert'a, що крива, яка ся дасть представити при помочи параметру t :

$$x = \varphi(t), \quad y = \psi(t)$$

може виповнити зовсім докладно кусник площі. Криву таку називає автор кривою Peano. Се заповненє площі відбуває ся через поділ площі на що раз дрібніші квадратики, яких скількість стає в кінци безконечною.

Щось аналогічного до сеї ідеальної кривої Peano зробив С. Jordan для емпіричної математики; жадає він від кривої:

$$x = \varphi(t), \quad y = \psi(t),$$

щоби в інтервалі:

$$a \leq t \leq b$$

не мала ніякої точки подвійної, т. є. щоби не існували дві вартости t_1, t_2 такі:

$$a < t_1 < b, \quad a < t_2 < b,$$

для яких:

$$\varphi(t_1) = \varphi(t_2), \quad \psi(t_1) = \psi(t_2).$$

Закладаючи, що $\varphi(a) = \varphi(b)$, $\psi(a) = \psi(b)$, дістаєм замкнену криву Jordan'a, що площу ділить на дві часті (внутрішню та зовнішню). Властиво сказавши повинні ми назвати її (в математиці прецезійній) не кривою, а множинию точок, яка сповняє умови Jordan'a. Лиш тоді можна її назвати кривою (в змісли кривої емпіричної), наколи є:

- 1) φ і ψ в інтервалі тягли,
- 2) без точок подвійних,
- 3) та давалиб ся n -рази ріжничкувати.

Тоді справді наша множинь точок має в кождім місци стичну і кривину.

На оборот можна до кривої емпіричної все подумати собі правильну ідеальну криву, що в всіх суцних власностях, які приписуєм кривим $y = f(x)$, згоджує ся з кривою емпіричною. Математичні розсліди, якими обнимаєм царини ідеальні, оживляє погляд просторний (Raumanschauung), але розсліди ті опирають ся все на правильности вказаній формами $x = \varphi(t)$, $y = \psi(t)$ та на аксіомах.

в) Криві ідеальні можуть далі бути аналітичні або альгебраїчні. Аналітичні є они тоді, коли x і y дають ся представити через збіжні ряди степенні; наколи такі аналітичні криві: $x = \varphi(t)$, $y = \psi(t)$ мають ту власність, що φ і ψ сповняють ідентично рівняє $F(\varphi, \psi) = 0$, то криві є альгебраїчні.

Та знов наступає дослід автора, як представити криві альгебраїчні зі становища функційно-теоретичного та геометричного. Геометрично робить се автор при помочи метода Грассманна т. зв. лнійного механізма (се є рухомий систем простих лній та точок, при чім прості лнії мусять переходити через означені точки, а точки знова мусять порушати ся по означених лніях). Показує ся, що крива є альгебраїчною, наколи повстає через лнійний механізм.

Коли в кінці считаєм, яке значіє мають криві ідеальні (отже вимірні (де φ і ψ вимірне), аналітичні та альгебраїчні) в математиці приміненій, то відповідь на се така, що в дійсности найпростіші криві, які знаєм та яких уживаєм до емпіричного представлення емпіричних дат, є як раз криві аналітичні, альгебраїчні та вимірні.

г) З черги приходять автор до кривих аналітичних, які будує на дорозі чисто-геометричній (без помочи аналітичної геометрії). І ту вихідною методою є у него інверзия площі в кількох колах; показуєсь, що множинь граничних (особливих) точок творить криву Jordan'a, яка в загалі не є кривою аналітичною. (При твореню тих точок граничних відгринає у автора велику ролю звієне з теорії функцій автоморфних ортогональєне коло). Така крива Jordan'a дає ся одно- і одно-значно та тягло відбвати на обвід кола.

Сей уступ кінчать уваги Кляйна про подвійний програм геометрії та механіки. Після него геометрия має ціль подвійну: 1) взяти під увагу математику приближень та єї дальше розвивати, 2) з другої сторони не лякати ся ніякого ідеалізована (в зміслі математики прецизійної). Так само механіка мує бути і феноменольоїчною т. є. обнимати царину примінь, та ідеалістичною.

Ту полемізує автор з поглядами математиків італійських Veronese'a та T. Levi-Civita.

д) Та наколи вже теоретично важні є різниці між обома частями математики, то різниця та виступає тим сильнійше в геометрії практичній т. є. в геодезії та геометрії начерковій.

Геодезія є та часть геометрії, в якій ідея геометрії приближень найшла найяснійше та найконсеквентнійше примінене. Ту все розбирає ся та дискутує з одного боку точність обсервацій, з другого боку точність одержаних вислідів.

В геометрії начерковій, де вже в природи річи мусить виступати неточність, треба все тямити на висказ Finsterwalder'a:

„Рисуй так точно, як лиш потрапиш, але довіряй результовани як найменше“.

В геодезії вищій, де іде о просточертні поміри трикутників та багатокутників, всі поміри, оперті о мірене основи та кутів, мусять мати певну недокладність; се ілюструє автор на т. зв. завданю Pothepot'a. Тому-то в практиці мірять ся більше величин, як треба до означеня вислїду, і дивить ся, о скільки ті помірки, що ся взаїмно контролюють, згоджують ся, та означає ся границї, в яких імовірно вислід лежить; до того служить метода найменших квадратів.

В геодезії вищій надаєм в приближеню землі вид кулі або еліпсоїда. На еліпсоїді виступають лінії геодетичні, які — як звісно — мають се свойство, що їх лук

$$\int \sqrt{dx^2 + dy^2 + dz^2}$$

між двома точками має бути „minimum“. Крива така має еще друге свійство, що єї площа двократностична (Osculationsebene) стоїть прямовісно до площі стичної даної поверхні. При прецизній дефініції ліній геодетичних мусимо мати стисло адефініювану поверхню ідеальну, де dx , dy , dz є безконечно малі величини. А в практиці, де порівнуєм поверхню земску з еліпсоїдом, ті прирости навіть не є дуже малими різницями (не то вже різницями), лиш мусимо тим приростам приписати певний степень величини. Там Δx , Δy , Δz можуть мати вартість і кількох кілометрів.

Се тичить ся також і виду геоїда, т. є. поверхні позему сили тяжести; теоретичний вивід а практичний різняться ся між собою. Однак мимо сего можна сказати, що геодезія дає нам красний примір на се, що можна зробити з математикою в приміненю, і як се можна зробити. Правда, випадє все обчислене лиш в приближеню, але за се там, де дослїди доведено до кінця, означено також і міру приближеня.

е) Еще некористнійше представляє ся справа в геометрії рисунковій (т. є. геометрії начерковій та рахунку графічним),

бо ту не розвинено до тепер теорії блудів, як се зроблено деши. Один Lemoine намагався таку теорію блудів, опираючись на теорію імовірності, подати. Та хотяби навіть вдалось побудувати таку теорію блудів для конструкцій геометричних, то одною з причин, що така теорія ніколи не буде могла оперти ся на абсолютні твердження математики прецизійної, лиш буде потребувати біжних до них тверджень математики приближень. Сю годі вводить Кляйн на загальнозвісним твердженню PASCAL'A (Pascal'a); попри прецизійне твердження ставить Кляйн таке приближене: „Наколи маєм 6 точок, що менше більше на однім перерізі стіжковим і наколи получимо їх мевшлініями простими, а прості ті перетинають ся (менше більше) в точках a, b, c , то ті точки лежать в приближеню на одній площині“.

Дальше ставить Кляйн питання, чи зі знаних відношень між точками кривої, яку маєм перед очима, можна заключати напевні своїства кривої ідеальної. На се дістаєм відповідь, що емпірична служить лиш до гллубшого ор'єнтованя ся; для теоретичних розслідів має она виправді також вартість гевристичну, но не введено доказів мусимо все удаватись до понять та аксіом прецизійної.

Слїдує тепер екскурз про дійсні точки зворотних кривих альгебраїчних, квестія, яку Кляйн більшше розбирив (Math. Annal. 10). Альгебраїчна крива n -го степеня може мати що найбільше $3n(n-2)$ точок звороту, як автор доказує, що найбільше $\frac{1}{3}$ -та часть може бути дійсними.

Наколи нам C_n представляє збір всіх кривих з виріжників (отже мусить бути бодай одна особливість), то $D=0$ як

альгебраїчне витнає нам з простору $\frac{n}{2}(n+3)$ -розмірового

простору альг. має тільки сочинників) поверхню $\left[\frac{n}{2}(n+3) - 1 \right]$

розмірову; поверхня така переходить через простор в скінченний „стїн“ та передїляє его на скінченне число комірок, стїканих з собою, розміру о 1 менше як сам простор. Наколи інтегруємо

поверхню $\frac{n}{2}(n+3)$ сочинників яко сорядні, отже яко точку

зв'язуючу криву C_n в тім просторі, то ті точки тих кривих мають більше особливостей, творять на поверхні $D=0$ більше „криві альгебраїчні“ в скінченім числі, розміру о 2

як $\frac{n}{2}(n+3)$. Від кожної кривої без особливостей можна

до вьшої такої кривої в тяглий спобіб, так що по дорозі натрафить ся лиш скінчене число разів на криву з одною звичайною точкою подвійною; значить се інакше, що від одної кривої альгебраїчної без точок подвійних можна через тяглу зміну сочинників перейти до кривої з одною точкою подвійною (яка отже клясу кривої лиш о 2 аменьшає), а опісля знов до кривої без точки особливої. — Кляйн вияснює сей перехід в сей спосіб, що точка подвійна абсорбує в хвилі повстаюваня два дійсні звороти кривої, а в хвилі заниканя віддає їх назад; то абсорбованє слідує однак лиш тоді, коли галузи повстаючої точки подвійної є дійсні; коли они є мнимі, абсорбция не має місця.

Щоби довершити дійсно той перехід в практиці, треба зробити емпіричну фігуру та з'орентувати ся, як з відсея вивести точні твердження для кривої альгебраїчної. Як се автор робить, не хочу ту розводити, бо се завелоби нас за далеко; подам лиш коротко его вислїди. Берем вперед під увагу певні емпіричні фігури. Наколи пр. якийсь тяг кривої, що не іде через безконечність, має стичну подвійну, то конче між обома точками дотиканя мусять що найменше находити ся дві точки звороту; і на оборот. Ті твердження перенесем на правильні ідеальні криві; наколи тяг кривої має стичну подвійну, то за вісь x берем рівнобіжну до сеї стичної, а кавалок кривої між обома точками дотиканя представляєм в формі $x = \varphi(t), \psi(t)$. Тодї в в точках дотиканя: $\frac{dy}{dx} = \frac{\psi'}{\varphi'} = 0$. За се y мусять в тім інтервалі мати одно „maximum“ або „minimum“, де в також $\frac{dy}{dx} = \frac{\psi'}{\varphi'} = 0$. З того заключаєм, що в тім інтервалі $\frac{d^2y}{dx^2}$ що найменше два рази ставєть зєром, а сим способом твердження перенесли ми з кривої емпіричної на ідеальну.

Подав я ту лиш в великім скороченю другу часть поглядів Кляйна, особливо ті місця, де він говорить про представленє кривих альгебраїчних; та годї се було зробити обширнїше та основнїше, бо інакше прийшлоб ся цілу книжку перевести. А менї розходить ся в тім начерку лиш про головні моменти.

III. Слїдує тепер часть трета, найкоротша, про представленє ідеальних утворів через рисунки та моделі. І ту виходить Кляйн з заложеня, що обі царини математики можна дуже легко получить в звязь, наколи лиш адамо собі справу з їх ріжниць; з тої причини він все був і в за тим, щоби абстрактні відношеня — о скілько можна — ілюстровати на моделях.

І дійсно представляє автор (се робив він в часі своїх викладів) криву просторну без точок особливих, і то головню криві 3.-ого степеня, та займає ся kwestією, як они ся представляють з ріжної точки погляду; в дальшій часті свого викладу звертає ся автор до представлення поверхний і то альгебраїчних, при чім лучить також теоретичні твердження про вигляд та спосіб представлення таких поверхний та кривих. Уступ сей кінчить автор крестією т. зв. пятикутника Sylvester'a для поверхний F_3 .

Та годі подати основний зміст сеї часті викладів Кляйна без помочи моделів, на яких Кляйн свої погляди демонстрував.

От і дійшов я до кінця сеї книжки; вже з того короткого перегляду міг кожний пізнати, яке багатство глибоких, інтересних та нових гадок ту зібрано, і тому не можу ліпше закінчити мого начерку, як подати ту слова самого автора:

„В тих викладах я виложив усе, чого звичайно в підручниках про сі справи нема, що однак творить тихе заложене звичайного представлення річі. Сим хотів я Вас приневоляти, щобиєте з своїм бідним поглядом і незалежним судом обняли річ саму. Памятайте от хоть би про се, що я казав про емпіричну криву або поверхню, та про конвенціональне обмежене дослідів на утвори аналітичні.

З математикою в справа така сама, як зі штуками красними. Є не лиш користне, але і конечно вчити ся від своїх попередників. Наколи обмежимо ся виключно на се, що до нас прийшло, та лиш на тім дальше будемо, що читаємо в книжках, то повстає се, що я називаю системою схолястичним. З сего слідує пересторога: Назад до власного живого погляду, назад до натури, що є найблизшою учителькою!“

Берлін, в падолистї 1902.

МАТЕРІЯЛИ ДО МАТЕМАТИЧНОЇ ТЕРМІНОЛЮГІЇ

ЗБІРАВ

Др. Володимир Левицький.

Язикова комісія Наукового Товариства ім. Шевченка припоручила мені зладити термінольоґію математичну, переважно з узглядненем математики шкільної. Хотяя існують і у нас дуже добрі підручники математики елементарної (Арифметика і альгебра ч. I. і II. проф. П. Огоновського та геометрія з поглядом ч. I. і II. проф. Дра Е. Савицького), де можна найти добру термінольоґію до математики вищої, то однак охотно прийняв ся я виповнення даного мені припорученя. Руководила мною та надія, що може при помочи такої збірки буде легше комусь фаховому зайнятись зладженем підручників до вищої гімназії, шкіл виділових та реальних; до таких шкіл або нема підручників або є перестарілі. Збірки сеї не уважаю я однак за останнє слово в kwestії термінольоґії математичної, уважаю її лиш матеріялами, які поступенно треба буде доповняти; бути може, що пропустив я сей або той термін, та се легко дасть ся оправдати тим, що одному чоловікови не так легко уложити та винайти всі можливі терміни, а то тим більше, що найти нині границю, де кінчить ся математика елементарна, а починаєсь вища, річ майже неможлива.

Ще одно слово що до способу уложеня сего збірника. Є се часть перша матеріялів до термінольоґії; а обнимає она т. зв. математику елементарну. Розумію через се математику в тім обсязі, в яким обнимає її план шкіл середних; тому-то поділив я її після знаного шаблону на альгебраїчну та геометричну часть. В геометричній части помістив я вискази, які приходять в елементах т. зв. геометрії новійшої [синтетичної, метової (projective Geometrie після

Кляйна)]. Се є оправдане о стілько, що і нині вже вступні понятя тої геометрії виступають в підручниках шкільних, та нема сумніву, що геометрія та мусить з часом яко річ поглядова увійти в плян математики шкільної, а друге, що много термінів та уступів тої геометрії можна живцем перенести до геометрії начеркової (darstellende, descriptive Geometrie), яку я помістив окремо під в). — Може не одного здивує, що я деякі терміни і під б) і під в) рівночасно помістив; се зробив я тому, щоби улекшити шукане термінів спільних, що приходять і в звичайній геометрії і начерковій.

Часть друга містити-ме математику висшу; думаю, що зладжене термінольоґії такої є конче пожадане, щоби улекшити людам фаховим працю в рідній мові на ниві, що у нас зовсім еще не тикана.

В кінци додати мушу, що сей збірник був передискутований на засіданях математично-природописної секції Наукового Тов. ім. Шевченка, де много цінних уваг та термінів подали проф. П. Огоновский та проф. І. Верхратский.



ЧАСТЬ ПЕРША.

Математика елементарна.

а) Альгебра і арифметика.

Альгебра Algebra
амортизація Amortisation
аргумент Argument
арифметика Arithmetik
Безконечный unendlich
безконечність Unendlichkeit
Варіяція Variation
вартість безглядна absoluter Werth (Betrag)
вартість відвортна (відвернена) reziproker Werth
вартість злучена (зложена) complexer Werth
вартість місцева Stellenwerth
вартість наконечна (пр. капіталу) Endwerth (eines Capitals)
вартість початкова Anfangswerth
вартість приближена angenäherter Werth
вартість теперішня (пр. капіталу) Baarwerth
вартісний (пр. двовартісний) -werthig (z. B. zweiwerthig)
вельчина Grösse
вельчина відємна negative Grösse
вельчина вимірама rationale Grösse
вельчина дійсна reelle Grösse
вельчина додатна positive Grösse
вельчина дробова gebrochene Grösse
вельчина мнима (уявна) imaginäre Grösse

вельчина невимірна irrationale Grösse
вельчина неспівмірна incommensurable Grösse
вельчина нетягла unstetige (discontinuirliche) Grösse
вельчина переступна transcendente Grösse
вельчина рівноіменна gleichnamige Grösse
вельчина ріжноіменна ungleichnamige Grösse
вельчина співмірна commensurable Grösse
вельчина тягла stetige (continuirliche) Grösse
визначник Determinante
визначник частний (підвизначник) Underdeterminante (Minor)
вложник Exponent
вложник відємний negativer Exponent
вложник дробовий gebrochener Exponent
вложник степеневий Potenzexponent
виражене альгебраїчне algebraischer Ausdruck
виражене неоднорodne nicht-homogener Ausdruck
виражене однорodne homogener Ausdruck
виріжник Discriminante

вєслїд Resultat
 відворотність Reciprocität
 відєминє Subtrahend
 відниманє Subtraction
 відношенє Verhältniss
 відношенє аложєнє zusammengesetztes Verhältniss
 відношенє зростаючє steigendes Verhältniss
 відношенє малючє fallendes Verhältniss
 відношенє простє einfaches Verhältniss
 відношенє рівнє gleiches Verhältniss
 відсоток (процент) Procent
 вірш (в визначнику) Zeile
 вісь другорядна imaginäre Axe
 вісь перворядна reelle Axe
 вкладка Betrag
 Двочлен Binom
 діланє Operation
 діланє безпосереднє (простє) thetische Operation
 діланє посереднє (відворотнє) lytische Operation
 діленє Division
 діленє скорочєнє abgekürzte Division
 ділимок Dividend
 дїльний Divisor
 добуванє корінє (коріньованє) Radiciren, Wurzelziehen
 добуток Product
 добуток частний Theilproduct
 додаванє Addition
 додатник Addend
 дроб Bruch; прикм. дробовий
 дроб десятичний Dezimalbruch
 дроб загальний allgemeiner Bruch
 дроб звичайний gemeiner Bruch
 дроб істий echter Bruch
 дроб неістий unechter Bruch
 дроб періодичний (наворотний) periodischer Bruch

дроб неперіодичний мішан mischtperiodischer Bruch
 дроб періодичний чистий periodischer Bruch
 дроб рєтязний, ланцовой K. bruch ¹⁾

Елемент Element
 слїмінація Elimination
 Заключенє Schlussrechnung
 замінник Modulus
 абїжність Convergenz
 зведєнє Reduction
 звести reduciren
 звиванє (пр. дроба ланц. Zusammenwickeln

зеро Null
 знак Verzeichen
 знаменник Nenner
 знаменник спільний gemeinsamer Nenner (звести д. знаменника)

значок Index
 Імовірний wahrscheinlich
 імовірність Wahrscheinlich
 імовірність беззглядна absolute Wahrscheinlichkeit

імовірність зглядна relative Wahrscheinlichkeit

імовірність зложєна zusammengesetzte Wahrscheinlichkeit

імовірність протівна entgegengesetzte Wahrscheinlichkeit

імовірність частна partielle Wahrscheinlichkeit

інтерполяція (вклад) Interpolation

Капітал (істина) Capital
 капіталізація Capitalisation

квадрат Quadrat

квот Quotient

вляса Classe

колюмна (в визначнику) Columnne

комбінація Combination

корінь (основа) Wurzel, Basis

¹⁾ Сеї назви ужити треба місто терміну „тяглий“, якого я ужив в Зб. т. IV. 2 і т. VII. 2, щоби уникнути непорозуміння та помішаня з тягким (stetig)

корінь квадратний Quadrat-
 wurzel
 корінь кубовий Cubuswurzel
 корінь рівняня Wurzel einer
 Gleichung
 куб (трета степень) Cubus
 Логаритм Logarithmus
 логаритм звичайний (штучний)
 gemeiner Logarithmus
 логаритм природний natürlicher
 Logarithmus
 логаритмувати logarithmiren
 Мантисса (приставка) Mantisse
 математика примінена ange-
 wandte Mathematik
 математика чиста reine Mathe-
 matik
 метода найменших квадратів
 Methode der kleinsten Qua-
 drate
 метода підставлена Substitu-
 tionsmethode
 метода порівняня Comparations-
 methode
 метода рівних сочинників Me-
 thode der gleichen Coëfficiente
 міра Mass
 міра спільна (найбільша) ge-
 meinsames Mass
 многозначний mehrdeutig
 многократно das Vielfache
 многократно спільна (найменша)
 das gemeinsame Vielfache
 многочлен Polynom
 множення Multiplication
 множення скорочене abgekürzte
 Multiplication
 множин (множина) Mannigfal-
 tigkeit, Menge
 множник Multiplicand
 множник Multiplicator
 Надія математична mathema-
 tische Hoffnung
 незвісна Unbekannte
 нерівність Ungleichheit
 нетяглий unstetig
 Одиниця Einheit
 одиниця відємна negative Ein-
 heit

одиниця дійсна reelle Einheit
 одиниця додатна positive Ein-
 heit
 одиниця дробова gebrochene Ein-
 heit
 одиниця мнїма (уявна) imagi-
 näre Einheit
 однозначний eindeutig
 одноклен Monom
 основний fundamental
 Певність Gewissheit
 передник Vorderglied
 перекутня (в визначнику) Dia-
 gonale
 перекутня бічна Nebendiagonale
 перекутня головна Hauptdiago-
 nale
 перемінник (при числах много-
 іменних) Verwandlungszahl
 переставленя Permutation
 перетвореня Umformen
 період (наворот) Periode
 підставленя Substitution
 площа чисельна Zahlenebene
 поділ Theilen
 подільний theilbar
 подільність (ділимість) Teilbar-
 keit
 позичка Anleihe
 помір Messen
 поправка Correctur
 порядок Ordnung
 постійний (сталий) constant
 посту арифметичний arithme-
 tische Progression
 посту геометричний geometri-
 sche Progression
 похибка Fehler
 правило двочлена binomischer
 Lehrsatz
 правило переміни (додатників
 або чинників) das commuta-
 tive Prinzip
 правило розлучуваня (додатни-
 ків) das distributive Prinzip
 правило сполучуваня (додатни-
 ків або чинників) das asso-
 ciative Prinzip
 правило трох Regeldetri

- правило трох зложене** zusammengesetzte Regeldetri
правило (закон) великих чисел Gesetz der grossen Zahlen
премія Praemie
провізія Provision, Zinsen, Interessen
провірене (вислѣду) Verifiziren (eines Resultates)
пропорція Proportion
пропорція біжуча laufende Proportion
пропорція вірна richtige Proportion
пропорція гармонічна harmonische Proportion
пропорція зложена zusammengesetzte Proportion
пропорція тягла stetige Proportion
пропорціональний proportionirt
пропорціональний відворотно verkehrt proportionirt
пропорціональний прямо gerade proportionirt
процент Procent
Рата Rate, Betrag
рахувати rechnen
рахунок Rechnung (прикм. рахунковий)
рахунок відпровізійний (проценту зложеного) Zinseszinsrechnung
рахунок змішки Mischungsrechnung
рахунок ланцюховий Kettenrechnung
рахунок провізійний Zinsrechnung
рахунок пропорціонального поділу Rechnung der Proportionaltheilung
рахунок процентовий Procentrechnung
рахунок середнього терміну Rechnung des mittleren Termins
рахунок спілки Gesellschaftsrechnung
рахунок спілки простий gemeine Gesellschaftsrechnung
рахунок спілки зложений zusammengesetzte Gesellschaftsrechnung
рента Rente
рента дожиттєнна lebenslängliche Rente
рівняне Gleichung
рівняне виложниче Exponentialgleichung
рівняне висшостепенне (висшорядне) Gleichung vom höheren Grade
рівняне відворотне reciproke Gleichung
рівняне двочленне binomiale Gleichung
рівняне двоквадратове biquadratische Gleichung
рівняне другого степеня (квадратове) quadratische Gleichung
рівняне зведене до нуля zu Null reducirte Gleichung
рівняне квадратове мішане gemischte (vollständige) Gleichung 2. Grades
рівняне квадратове чисте reinquadratische Gleichung
рівняне неозначене unbestimmte Gleichung
рівняне неуставлене eingekleidete Gleichung
рівняне однорodne homogene Gleichung
рівняне первостепенне (першого степеня) Gleichung des 1. Grades
рівняне переступне transcendente Gleichung
рівняне тотожне identische Gleichung
рівняне тригонометричне trigonometrische Gleichung
рівняне услівне Bestimmungsgleichung
рівність Gleichheit
рівноважний aequivalent

різниця (останок) Differenz
(Rest)

розбіжність Divergenz

розвинення Entwicklung

розв'язати auflösen

розв'язка Lösung

ряд Reihe, Rang

ряд арифметичний arithmetische
Reihe

ряд безконечний unendliche
Reihe

ряд гармонічний harmonische
Reihe

ряд геометричний geometrische
Reihe

ряд збіжний convergente Reihe

ряд беззглядно збіжний absolut
convergente Reihe

ряд безусловно збіжний bedin-
gungslos convergente Reihe

ряд рівномірно збіжний gleich-
mässig convergente Reihe

ряд умовно збіжний relativ
convergente Reihe

ряд колибаючий ся oscillirende
Reihe

ряд природний чисел natürliche
Zahlenreihe

ряд розбіжний divergente Reihe

ряд ростучий steigende Reihe

ряд спадаючий fallende Reihe

ряд степенний Potenzreihe

Середня арифметична (величина)
das arithmetische Mittel

середня геометрична (величина)
das geometrische Mittel

символ неозначений unbestim-
ter Symbol

систем (уклад) десятковий de-
kadisches Zahlensystem

систем десяточний Dezimalsy-
stem

систем метричний das metrische
System

систем рівнянь Gleichungssystem

систем чисел (чисельний) Zah-
lensystem

скількисть Quantität, Vielheit

скількистний quantitativ

скінченість Endlichkeit

скобка Klammer

скорочуване Abkürzen

слідник Hinterglied

сотка ein Hunderter

социник Coëfficient

ступень (femin.) Potenz

ступень (masc.) Grad

ступеноване (підношене де сте-
пени) Potenziren

сторона рівняня Gleichungsseite

сума Summe

Таблиця логаритмічна Loga-
rithmentafel

таблиця смертності Mortalitäts-
tafel

тисячка ein Tausender

тотожний identisch

тотожність Identität

точка десяточна Dezimalpunkt

третя пропорціональна тягла
die dritte stetige Proportionale

тричлен Trinom

тяглий stetig

Умалимок Minuend

упорядкувати ordnen

установлене рівняня Ansatz der
Gleichung

Факториял (n!) Factorielle

Царина чисел Zahlenbereich

цифра (прикм. циферний) Ziffer

Характеристика (логаритмічна)
Charakteristik

Чинник Factor

чинник коріневий (в рівнянях)
Wurzelfactor

чинник лінійний (лінійний) line-
arer Factor

чинник провізійний Verzinsungs-
factor

чинник простий (первий) Prim-
factor

чисельник Zähler

число (прик. чисельний) Zahl

число алгебраїчне algebraische
Zahl

число вимірне rationale Zahl

число відворотне (відвернене)
reciproke Zahl

число від'ємне negative Zahl
число десяткове dekadische Zahl
число десяточне Dezimalzahl
число дійсне reelle Zahl
число додатне positive Zahl
число загальне allgemeine Zahl
число зглядно - перве relative Primzahl
число зложене (в теорії подільності) zusammengesetzte Zahl
число злучене (зложене) complexe Zahl
число мішане gemischte Zahl
число мнйме (уявне) imaginäre Zahl
число багатоіменне mehrnamige Zahl
число багатокутне Polygonalzahl
число назване benannte Zahl
число невимірне irrationale Zahl

число неназване unbenannt
число непаристе ungerade
число неповне unvollständige Zahl
число одноіменне einnamig
число паристе gerade Zahl
число перве Primzahl
число переступне transscendentale Zahl
число пірамідалне Pyramidenzahl
число порядкове Ordnung
число приближене genähert
число пристайне congruent
число спряжене coniugirt
число трикутне Dreieckszahl
число ціле ganze Zahl
член крайній äusseres Glied
член середній inneres Glied
Якість Qualität
якостний qualitativ

б) геометрія.

Азимут Azimuth
аксіом Axiom
аналіза Analyse
аналогія Analogie
ар Ar
асимптота Asymptote
Бігун Pol
бігун спряжений conjugirter Pol
бігунова Polare
бігунова подібності Ähnlichkeitspolare
бігуновий polar
бік Seite
Валець Cylinder
валець прямий gerader Cylinder
валець рівнобічний gleichseitiger Cylinder
валець скісний schiefer Cylinder
вгнутий concav
величина просторна Raumgrösse
верства кулиста Kugelschichte
вершок Scheitel
вигнутий convex
вид Gestalt
вирізок Sector, Ausschnitt

вирізок коловий Kreisabschnitt
вирізок кулистий Kugelabschnitt
вирізок перстена Ringabschnitt
висота Höhe
висота бічна Seitenhöhe
віддалене, відступ Abstandsanz
віддалене зенітне Zenitabstand
віддалене сферичне sphärischer Abstand
відклонене Declination
відношене геометричне geometrisches Verhältniss
відношене подвійне Doppelverhältniss
відосередність Excentricität
відосередність лінійна lineare Excentricität
відосередність чисельна numerische Excentricität
відповідний (гомольогічний) homologisch
відрізна Abscisse
відрізок Segment
відрізок коловий Kreisabschnitt

відрізок кулистий Kugelsegment
 відтинок Abschnitt
 відтинок сїчної Secantenabschnitt
 вісь Ахе
 вісь відрізних Abscissenaxe
 вісь бігуновá Polaraxe
 вісь велика grosse Axe
 вісь головна Hauptaxe
 вісь корінева Wurzelaxe
 вісь мала kleine Axe
 вісь обороту Rotations- (Drehungs-) axe
 вісь рядних Ordinatenaxe
 вісь сорядних Coordinatenaxe
 вислати einschreiben
 Галузь Zweig
 гектар Hektar
 гіперболя Hyperbel
 гіперболя рівнобічна gleichseitige Hyperbel
 гіперболічний hyperbolisch
 глибокiсть (глибина) Tiefe
 грана Kante
 грана бічна Seitenkante
 грана підставна Grundkante
 граностовп (граняк) Prisma
 граностовп правильний regelmässiges Prisma
 граностовп прямий gerades Prisma
 граностовп скісний schiefes Prisma
 грубість Dicke
 Геометрія аналітична analytische Geometrie
 геометрія метовá (нова, синтетична) synthetische, neuere, projective Geometrie, Geometrie der Lage
 геометрія начеркова darstellen- de, descriptive Geometrie
 геометрія примінена angewandte Geometrie
 гоніометрія Goniometrie
 Двадцятьствінний Icosaëder
 дванадцятьствінний Dodekaëder
 двигáр (пр. точок) Träger (in der projectiven Geometrie)
 двокутник Zweieck

двокутник сфоричний sphaerisches Zweieck
 двостінник Dieder
 дельтоїд Deltoid
 десятикутник Zehneck
 довгота Länge
 довжинь Strecke
 довжинь пропорціональна proportionale Strecke
 доказ Beweis
 доказ непрямий ungerader Beweis
 доказ прямий gerader Beweis
 долучити adiungiren
 доповнене Complement
 Екліптика Ekliptik
 еліпса Ellipse
 еліптичний elliptisch
 Жмут (пучень) (прикм. жмутовий) Bündel
 жмут лучів Strahlenbündel
 жмуток Büschel
 жмуток гармонічний harmonischer Büschel
 Заключенє Schluss
 заложене Voraussetzung
 замикати einschliessen
 зачеркнути beschreiben
 збіжний convergirend
 зеніт Zenith
 змінна Variable
 змінна зависима abhängige Variable
 змінна независима unabhängige Variable
 золотий поділ goldener Schnitt
 Інволюція Involution
 інволюція квадратовá quadratische Involution
 інволюція лучів Strahleninvolution
 інволюція точкова Punktinvolution
 інволюційний involutorisch
 Квадрат Quadrat
 класа Classe
 коло (прикм. коловий) Kreis
 коло велике grösster Kugelkreis

коло вписане eingeschriebener Kreis
 коло жмутове Kreis eines Bündels
 коло заосередочне excentrischer Kreis
 коло описане umgeschriebener Kreis
 коло співосередочне concentrischer Kreis
 коло стичности Berührungskreis (внiшне äusserer B., внутрiшне innerer B)
 конструкція Construction
 конхоїда Conchoide
 косеканс Cosecans
 косінус напрямний Richtungs-cosinus
 котангенс Cotangens
 кривá альгебраїчна algebraische Curve
 кривá зворітна ausgeartete Curve
 кривá двобіжна unicursale Curve
 кривина Krümmung
 куля (прикм. кулистий) Kugel
 куля вписана eingeschriebene Kugel
 куля описана umgeschriebene Kugel
 кульмінація Culmination
 кут Winkel
 кут вгнутий hohler Winkel
 кут вершковий Scheitelwinkel
 кут вигнутий erhabener Winkel
 кут від'ємний negativer Winkel
 кут ви́шній Aussenwinkel
 кут внутрішній innerer Winkel
 кут в півколі Winkel im Halbkreise
 кут годинний Stundenwinkel
 кут додатний positiver Winkel
 кут доповняючий complementärer Winkel
 кут нахлонена (нахилена) Neigungswinkel
 кут ободовий (окружний) Peripheriewinkel
 кут односторонний Anwinkel

кут осередочний Centriwinkel
 кут острій spitzer Winkel
 кут отвітний Gegenwinkel
 кут півловний gestreckter Winkel
 кут плоский (гранний) Kantenwinkel
 кут повний voller Winkel
 кут помічний Hilfewinkel
 кут поперемінний Wechselwinkel
 кут прямий (простий) rechter Winkel
 кут сповняючий supplementärer Winkel
 кут стінний (клин) Flächenwinkel (Keil)
 кут стінний вершковий Scheitelkeil
 кут стінний сумежний Nebenkeil
 кут сумежний Nebenwinkel
 кут сусідній anstossender Winkel
 кут сферичний sphaerischer Winkel
 кут тупий stumpfer Winkel
 кутонір Transporteur
 Лемніската Lemniscate
 листок Декарта folium Descarti
 лінеал Lineal
 лінія (прикм. лінійовий, лінійний) Linie (linear)
 лінія вершкова Scheitellinie
 лінія злучаюча (злучниця) Verbindungslinie
 лінія колова Kreislinie
 лінія крива krumme Linie
 лінія ломана gebrochene Linie
 лінія осередна (в колі) Centrallinie
 лінія пересічи (перетятя) Durchschnitlinie
 лінія перехрестна windschiefe Linie
 лінія половиняча Halbiringlinie
 лінія посередна Mittellinie
 лінія проста (пряма) gerade Linie
 лінія степенева Potenzlinie

лук (дуга) Bogen
 лук денний Jagbogen
 луч Strahl, Radius, Halbmesser
 луч гармонічний harmonischer Strahl
 луч подвійний Doppelstrahl
 луч подібності Ähnlichkeitsstrahl
 луч провідний (провідень) Leitstrahl, radius vector
 луч розгалуження Verzweigungsstrahl
 людольфіна Ludolph'sche Zahl
 мет (прикм. метовий) Projection
 мет прямокутний (нормальний) orthogonale Projection
 метати projiciren
 метр квадратний Quadratmeter
 метр кубічний Cubicmeter
 метода місць геометричних Methode der geometrischen Orte
 метода фігур подібних Methode der ähnlichen Figuren
 метода фігур помічних Methode der Hilfsfiguren
 міра Mass
 міра кривини Krümmungsmass
 міра кутова Winkelmass
 міра лукова Bogenmass
 мірило Massstab
 мірило поменьшене verjüngter Massstab
 місце геометричне geometrischer Ort
 многокутник Vieleck, Polygon
 многокутник вписаний Sehnenvieleck
 многокутник неправильний unregelmässiges Vieleck
 многокутник описаний Tangentenvieleck
 многокутник правильний regelmässiges Vieleck
 многостінник Polyeder
 многостінник правильний regelmässiges Polyeder
 Надір Nadir
 наклонене, нахилене Schiefe, Neigung
 наклонений, нахилений geneigt

напрям (прикм. напрямний, напрямовий) Richtung
 напрямна (провідня) Leitlinie
 незмінник Invariante
 неспівмірний incommensurabel
 нормальна (прикм. нормальний) Normale
 Обвід (окуп) Umfang, Peripherie
 обводня Umhüllung
 обводити umhüllen
 обеліск Obelisk
 обєм Inhalt
 оборот (прикм. оборотовий) Drehung, Rotation
 огнище (прикм. огнищевий) Brennpunkt
 одиниця квадратна Quadrateinheit
 одиниця просторна Raumeinheit
 означене Determination
 описати umschreiben
 осередок Mittelpunkt
 осередок степеневий Potenzentrum
 осередок сферичний sphärischer Mittelpunkt
 осередок тяжести Schwerpunkt
 осьмістінник Octaëder
 основа Fusspunkt
 Пара лучів Strahlenpaar
 пара простих Geradenpaar
 пара точок Punktpaar
 параболя Parabel
 параболічний parabolisch
 параметр Parameter
 перекутня (прикм. перекутний) Diagonale
 переміна (фігур) Transformation
 переміна сорядних Coordinatentransformation
 переповнене сферичне sphärischer Excess
 переріз Durchschnitt
 переріз осевий Axenschnitt
 переріз перекутний Diagonalschnitt
 переріз посередний Mittelschnitt

переріз стіжковий Kegelschnitt
 пересунене Verschiebung
 перспектива Perspektive
 перстень коловий (кулястий)
 Kreis- (Kugel-) ring
 півколо Halbkreis
 півплоща Halbebene
 піднормальна Subnormale
 підношене просте Rectascension
 підстава Grundlage, Basis, Grund-
 fläche
 підстична Subtangente
 піраміда Pyramide
 піраміда доповнююча Ergän-
 zungspyramide
 піраміда правильна regelmässige
 Pyramide
 піраміда пряма gerade Pyramide
 піраміда скісна schiefe Pyramide
 піраміда стята (пень) Pyrami-
 denstumpf
 плоский eben
 площа Ebene
 площа метова Projectionsebene
 площа стична Tangentialebene
 пляніметрія Planimetrie
 побічниця Mantelfläche
 поверхність Flächeninhalt
 поверхня (верхня) Fläche
 поверхня кривочертна (криво-
 лівійна) krummlinige Fläche
 поверхня оборотова Rotations-
 fläche
 поверхня просточертна (просто-
 лівійна) Regelfläche
 поверхня стіжкова Kegelfläche
 подібний aehnlich
 подібність (схожість) Aenlich-
 keit
 поділ гармонічний harmonische
 Theilung
 позем Horizont
 половинити halbiren
 положенє метове projective Lage
 полуденник Meridian
 поперечна Transversale
 поперечна угольна Ecktransver-
 sale

посвоячене Verwandschaft, Affi-
 nität, Collineation
 посвоячений affin, collinear, ver-
 wandt
 посвоячене бігунове Polarver-
 wandschaft
 посвоячене метове projective
 Verwandschaft
 постійна (стала) напрямна Ri-
 chtungsconstante
 початок сорядних Anfangspunkt
 des Coordinatensystems
 пояс кулястий Kugelzone
 призматоїд Prismaoid
 приміненє Anwendung
 пристайний congruent
 пристайність Congruenz
 промір Durchmesser
 промір головний Hauptdurch-
 messer
 промір спряжений conjugirter
 Durchmesser
 пропорціональний proportional
 пропорціональний тяглий stetig
 proportional
 пропорція геометрична geome-
 trische Proportion
 пропорція тягла stetige Propor-
 tion
 простор (прямк. просторний)
 Raum
 простор призматичний prismati-
 scher Raum
 просточертний (простолівійний)
 geradlinig
 противлежний gegenüberliegend
 протипряма Hypotenuse
 прям Loth
 прямка Kathete
 прямовий (нормальний) senk-
 recht
 прямокутник Rechteck
 п'ятикутник Fünfeck
 Радіан Radian
 рамя Schenkel
 рівнобіжний parallel
 рівнобіжник Parallelogram
 рівнобіжностінник Paralleloiped

рівнобіжності **прямий** *gerades Paralleloipiped*
 рівнобіжності **прямокутний** *rechtwinkliges Paralleloipiped*
 рівнобіжності **скісний** *schiefes Paralleloipiped*
 рівнолежний *Parallelkreis*
 рівняє **аналітичне** *analytische Gleichung*
 рівняє **бігунове** *Polargleichung*
 рівняє **нормальне** *Normalgleichung*
 рівняє **тригонометричне** *trigonometrische Gleichung*
 рід (кривої) *Art*
 розбіжний *divergirend*
 розв'язка (трикутника) *Bestimmung (eines Dreiecks)*
 розгалужене (розвітвлене) *Verzweigung*
 розмір *Dimension*
 ромб *Rhombus*
 ромбоїд *Rhomboid*
 ромбості **рід** *Rhomboider*
 ряд точок *Punktreihe*
 рядна *Ordinate*
 Секанс *Secans*
 симетральна *Symmetrieachse, Symmetrale*
 симетричний *symmetrisch*
 симетрія *Symmetrie*
 систем **коловий** *Kreissystem*
 систем **сорядних** *Coordinatensystem*
 систем **сорядних бігуновий** *Polarcoordinatensystem*
 систем **сорядних прямокутний** *rechtwinkliges Coordinatensystem*
 систем **сорядних скісний** *schiefwinkliges Coordinatensystem*
 синус *Sinus*
 сітка *Netz*
 січна *Secante*
 скісний *schief*
 сорядна *Coordinate*
 сорядна бігунова *Polarcoordinate*
 сорядна лінійна *Liniencoordinate*

сорядна **однородна** *homogene Coordinate*
 сорядна **точкова** *Punktcoordinate*
 сочка *Linse*
 співмірний *commensurabel*
 сповнене *Supplement*
 спряжений (гармонічно) *conjugirt*
 степен (fem.) **кола** *Potenz des Kreises*
 степен (masc.) **Grad**
 степен **кутовий** *Winkelgrad*
 степен **луковий** *Bogengrad*
 стереометрія *Stereometrie*
 стична *Tangente*
 стична **звороту** *Wendetangente*
 стична **поворотна** *Rückkehrtangente*
 стична **подвійна** *Doppeltangente*
 стіжок *Kegel*
 стіжок **доповнюючий** *Ergänzungskegel*
 стіжок **прямий** *gerader Kegel*
 стіжок **рівнобічний** *gleichseitiger Kegel*
 стіжок **скісний** *schiefer Kegel*
 стіжок **стягий** *Kegelstumpf*
 стіна *Seite, Schenkelfläche*
 стіна **бічна** *Seitenfläche*
 сфеніск *Sphenisk*
 Тангенс *Tangens*
 тверджене (правило) *Lehrsatz*
 творяча *Erzeugende*
 тіло *Körper*
 тіло **гранчасте** *eckiger Körper*
 тіло **кругле** *krummlächiger (runder) Körper*
 тіло **оборотове** *Rotationskörper*
 тіло **правильне** *regelmässiger Körper*
 точка *Punkt*
 точка **асимптотична** *Asymptotenpunkt*
 точка **гармонічна** *harmonischer Punkt*
 точка **звороту** *Wendepunkt*
 точка **ізолювана** *isolirter Punkt*
 точка **колова** *Kreispunkt*

точка многократна vielfacher Punkt
 точка особлива (трикутника) merkwürdiger Punkt (eines Dreiecks)
 точка відповідна correspondirender Punkt
 точка пересічи Schnittpunkt
 точка подвійна Doppelpunkt
 точка подібності Aehnlichkeitspunkt
 точка подібності зовнішня äusserer Aehnlichkeitspunkt
 точка подібності внутрішня innerer Aehnlichkeitspunkt
 точка рівнобічна Aequinoctialpunkt
 точка збирання Häufungsstelle
 точка спряжена conjugirter Punkt
 точка styczності Berührungspunkt
 трапеція Trapez
 трапеція рівнобіжна gleichschenkliges Trapez
 трапеціоїд Trapezoid
 тригонометрія Trigonometrie
 тригонометрія плоска ebene Trigonometrie
 тригонометрія сферична sphärische Trigonometrie
 трикутник Dreieck
 трикутник бігуновий Polardreieck
 трикутник осевий Achsendreieck
 трикутник острокутний spitzwinkliges Dreieck
 трикутник прямокутний rechtwinkliges Dreieck
 трикутник рівнобічний gleichseitiges Dreieck
 трикутник рівнобіжний gleichschenkliges Dreieck
 трикутник різнобічний ungleichseitiges Dreieck
 трикутник косокутний schiefwinkliges Dreieck
 трикутник спряжений з собою mit sich conjugirtes Dreieck

трикутник сферичний sphärisches Dreieck
 трикутник сферичний бігуновий sphärisches Polardreieck
 трикутник сферичний протилежний sphärisches Gegen-dreieck
 трикутник сферичний суміжний sphärisches Nebendreieck
 тягар (віс) питомий sphärisches Gewicht
 тязь Sehne
 тязь styczності Berührungsehne
 Угол (прям. угольний) Ecke
 угол бігуновий Polarecke
 угол вершковий Scheitelecke
 угол доповняючий Supplementärecke
 угол правильний regelmässige Ecke
 угол симетричний symmetrische Ecke
 угол суміжний Nebenecke
 угол трикутний dreiseitige Ecke
 угол чотирістінний vierseitige Ecke
 утвір просторовий Raumgebilde
 Фігура Figur
 фігура вписана eingeschriebene Figur
 фігура описана umgeschriebene Figur
 фігура рівноважна äquivalente Figur
 функція Function
 функція гоніометрична goniometrische Function
 функція колова (циклометрична) cyclometrische Function
 Циклоїда Cycloide
 циссоїда Cissoide
 Чаша куліста Kugelcalotte
 чвертка Viertel, Quadrant
 чотирибічний Vierseit
 чотирикутник Viereck
 чотиригранник Tetraëder

Шестикутник Sechseck
шестистінник Cubus, Hexaëder

ширина Breite
Яйце Декарта Ei des Descartes

в) геометрия начеркова (начертательна).

Аксометрія Axonometrie
Вісь метова Projectionsaxe
вісь посвоячена Affinitätsachse
вісь симетрії Symmetrieaxe
Границя тіни Schattengrenze
Зачерк Contour
звернене Umlegung
звернути (прим. площу) umlegen
(eine Ebene)

Коло віддаленя Distanzkreis
коло перерізу Schnittkreis
крива перерізу Schnittcurve
крива проникання Durchdrin-
gungscurve
кут (нахилена) нахлоненя Nei-
gungswinkel
кут обороту Drehungswinkel
кут піднесеня Elevationswinkel
кут полуденниковий Meridian-
winkel

Лінія втеки Fluchtlinie
Лінія головна Hauptlinie
лінія метаюча projicirende Linie
лінія метова (основна) Projec-
tionslinie (Grundlinie)
лінія пересіччя Schnittlinie
лінія проникання Durchdringungs-
linie
лінія рівної ясности Linie der
gleichen Helligkeit

Лінія слідова Spurlinie
Лінія совпадна Coincidenzlinie
лінія спадова Falllinie
луч метовий Projectionsstrahl
луч посвоячення Affinitätsstrahl
луч світильний Lichtstrahl
Мет (примк. метовий) Projection
мет ізометричний isometrische
Projection
мет монодіметричний monodi-
metrische Projection
мет нормальний (ортогональ-
ний) Orthogonal- (Normal-)
Projection

мет осередочний (центральний)
Centralprojection
мет рівнобіжний Parallelprojec-
tion
мет ксінний schiefe Projection
мет триметричний trimetrische
Projection
метати projiciren
многокутник перерізу Schnitt-
polygon

Напрям впаданя Einfallsrichtung
напрямна Leitlinie (Directrix)
начерк Riss
начерк нахрестний Kreuzriss
начерк поземний (основний)
Grundriss (Horizontalprojec-
tion)

начерк прямовісний Aufriss
(Verticalprojection)
нормальна осередна Central-
normale

Освітлене Beleuchtung
осередок мету Projectionscent-
rum

Перенесене (пр. на сітку) Ein-
tragung (in das Netz)
переріз Schnitt
переріз нормальний Normal-
schnitt

перетинати durchschneiden
перспектива (примк. перспекти-
вний) Perspective
перспектива безпосередна di-
recte Perspective
перспектива виведена abgeleitete
Perspective
перспектива властива eigentliche
Perspective
перспектива малярська malerische
Perspective
перспектива осередна Central-
perspective
перспектива рельєфна Reliefper-
spective

перспектива рівнобіжна Parallelperspective
 перспектива рівнобіжна клінографічна klinographische Parallelperspective
 перспектива рівнобіжна ортографічна orthographische Parallelperspective
 площа втеки Fluchtebene
 площа метова Projectionsebene
 площа образова Bildebene
 площа основна Grundebene
 площа позема Horizontalebene
 площа половиняча Halbirungsebene
 площа прямовісна Verticalebene
 площа рисуку Zeichenebene
 площа світільна Lichtebene
 площа совпадна Coinzidenzebene
 поверхня перехрестна (звихнена) windschiefe Fläche
 посвояченє Affinität, Collineation, Verwandtschaft
 промір спряжений conjugirter Durchmesser
 прониканє Durchdringung
 проникати durchdringen
 Рельєф Relief
 розпостерти (на площу) in die Ebene ausbreiten
 рядна еліптична Ellipsensordinate
 рядна колова Kreisordinate

Систем (уклад) двох таблиць Zweitafelsystem
 скорочене Verkürzung
 слід (прикм. слідовий) Spur
 слід поземий Horizontalspur
 споріднений (посвоячений) affin, collinear
 ступень ясности Helligkeitsgrad
 Тінь Schatten
 тінь власна Selbstschatten
 тінь впадова Schlagschatten
 точка втеки Fluchtlinie
 точка одинична Einheitspunkt
 точка одинична аглядна relativer Einheitspunkt
 точка очна Augenpunkt
 точка пересічя Schnittpunkt
 точка подвійна Doppelpunkt
 точка сітки Netzpunkt
 точка слідова площі Spurpunkt der Ebene
 точка ядерна Kernpunkt
 траса Trace
 траса позема Horizontaltrace
 траса прямовісна Verticaltrace
 тяг (пр. кривої) Zug (einer Curve)
 Уставленє (положенє) рівнобіжне Parallelstellung
 Фігура прониканя Durchdringungsfigur
 фотограмметрия Photogrammetrie
 Ясність Helligkeit.

ЧАСТЬ ДРУГА.

М а т е м а т и к а в и с ш а.

а) Аналіза.

Аба́к Abacus	визначник скісно-симетричний schiefsymmetrische Determinante
амплітуда (в теорії функцій еліптичних) Amplitude	визначник функційний (якобіан) Funktional- (Jacobische) Determinante
аналіза положення Analysis situs	(визначник частиний) підвизначник Unterdeterminante, Minor
Безбігуновість Apolarität	(визначник частиний) підвизначник головний Hauptminor
безконечно малий infinitesimal бігун (пор. точка несущо особливо) Pol	вимірний rational
бігунова Polare	вимірність Rationalität
Вага (в теорії форм і незмінників) Gewicht	виражене аналітичне analytischer Ausdruck
варіаційний рахунок Variationsrechnung	виражене різничкове Differentialausdruck
варіація Variation	виріжник Discriminante
вартість головна Hauptwerth	вслідник Resultante
вартість гранична Grenzwerth	відповідність (одвітність) Correspondenz
величина згідна (в теорії форм) congruente Grösse	відповідність двійкова binäre Correspondenz
величина незгідна contragrediente Grösse	відповідність однооднозначна eindeutige Correspondenz
визначник Determinante	відтворене Abbildung
визначник відворотний reciproke Determinante	відтворене вірнокутне winkeltreue Abbildung
визначник Вронського (вронського) Wronski'sche Determinante	відтворене рівнокутне isogonale Abbildung
визначник Гессе (гессеан) Hessesche Determinante	відтворене стереографічне stereographische Abbildung
визначник прямосиметричний orthosymmetrische Determinante	відтворене частинкове (згідне) conforme Abbildung
визначник симетричний symmetrische Determinante	Галузь (пр. функція) Zweig
визначник скісний schiefe Determinante	галузь головна Hauptzweig

границя (пр. горішня) Grenze (z. B. obere G. eines Integrals)
 громада кривих Curvenschaar
 громада перетворень Transformationschaar
 громада сизигітична syzygetische Schaar
 Група Gruppe
 група ангармонічна anharmonische Gruppe
 група безконечна unendliche Gruppe
 група гармонічна harmonische Gruppe
 група двадцятистінника icosaedrische Gruppe
 група двостінника diedrische Gruppe
 група зложена zusammengesetzte, imprimitive Gruppe
 група ізоморфна isomorphe Gruppe
 група колова cyclische Gruppe
 група многостінника polyaedrische Gruppe
 група незложена einfache Gruppe
 група нетягла discontinuirliche Gruppe
 група осьмистінника octaedrische Gruppe
 група первісна primitive Gruppe
 група перетворень Transformationsgruppe
 група перехідна transitive Gruppe
 група періодична (наворотна) periodische Gruppe
 група півсиметрична alternirende Gruppe
 група підставлень Substitutionsgruppe
 група подібна aehnliche Gruppe
 група розширена erweiterte Gruppe
 група симетрична symmetrische Gruppe
 група скінчена endliche Gruppe
 група тягла continuirliche Gruppe
 група частна (підгрупа) Untergruppe

група частна вирізнена zeichnete Untergruppe
 група частна найбільша maluntergruppe
 група n-членна n-gliedrige Gruppe
 Дільник елементарний Elementartheiler
 дільник нормальний Normaltheiler
 диферента Differentiale
 добуток безконечний unendliches Product
 доказ існування Existenzbeweis
 долучити adiangiren
 долучена крива adiangirte
 дроб приближений Nahebruch
 дроб частний Partialbruch
 Евектánt Evectante
 елемент функції Funktionalelement
 еманánt Emanante
 Жерело (співзінника) (einer Seminvariante)
 Закон безвладности (в форм) Trägheitsgesetz
 зріз (в теорії функцій) (Lysis situs) Schnitt
 зріз поворотний Rückerschnitt
 зріз поперечний Querschnitt
 засада перенесеня Übertragungsprinzip
 засада пересуненя (накладення) Überschiebungsprinzip
 збіжність Convergenz
 збіжність беззглядна absolute Convergenz
 збіжність безперервна beständige Convergenz
 збіжність безумовна bedingungslose Convergenz
 збіжність коливаюча sich wackelnde Convergenz
 збіжність рівномірна gleichmäßig Convergenz
 збіжність умовна relative Convergenz
 зведимий reducibel

зведність Reducibilität
звиріднене Degeneration
зложність Imprimitivität
змінна Variable
змінна зависима abhängige Variable
змінна злучена complexe Variable
змінна незалежна unabhängige Variable
значення частиний Theilnennen
Ідеал Ideal
ідеал первий Primideal
ізоморфізм Isomorphismus
ізоморфізм гольодричний holoedrischer Isomorphismus
ізоморфізм меродричний merodrischer Isomorphismus
інтеграл Integral
інтеграл абелевий Abelsches Integral
інтеграл двократний Doppelintegral
інтеграл еліптичний elliptisches Integral
інтеграл загальний (в рівн. різнничкових) allgemeines Integral
інтеграл злучений complexes Integral
інтеграл многократний mehrfaches Integral
інтеграл невластивий uneingentliches Integral
інтеграл незмінний invariantes Integral
інтеграл неозначений unbestimmtes Integral
інтеграл нормальний normales Integral
інтеграл означений bestimmtes Integral
інтеграл особливий singuläres Integral
інтеграл повний vollständiges Integral
інтеграл частиний particuläres Integral

інтегральний рахунок Integralrechnung
інтегратор Integrator
інтеграф Integrall
інтегроване Integration
інтегроване неозначене unbestimmte Integration
інтегроване означене bestimmte Integration
інтегроване поступенне gliedweise Integration
— спроможність інтегрована Integrirbarkeit
інтерполяція Interpolation
Канонізанти Canonizante
квадратура Quadratur
кватерніон Quaternion
— зго части:
вектор Vector
скаляр Scalar
тензор Tensor
квот різнничковий Differentialquotient
класа Classe
колибане функції Schwankung (Oscillation) einer Function
коло границне Grenzkreis
комбівант Combinante
компланція Complation
конкомітант Concomitante
конкомітант мішаний gemischte Concomitante
конекс Connex
корінь рівняня Gleichungswurzel
корінь дійсний reelle Wurzel
корінь злучений complexe Wurzel
корінь многократний mehrfache Wurzel
корінь первичний primitive Wurzel
крива границна Randcurve
кубатура Kubatur
куля з ушками Kugel mit Henkeln
Лемма основна Fundamentallemma
лінія границна Grenzlinie
лінія геодетична geodätische Linie

лівія особлива *singuläre Linie*
 лівія переходу *Übergangslinie*
 лівія позему *Niveaulinie*
 лівія рівного потенціалу *Linie des gleichen Potentials*
 луч збіжності *Convergenzradius*
 Матриця *Matrix*
 матриця квадратова *quadratische Matrix*
 матриця прямокутна *rechteckige Matrix*
 мет стереографічний *stereographische Projection*
 метода вирівняна (Шварца) *alternirende Methode (von Schwarz)*
 многозначність *Mehrdeutigkeit*
 множене злучене *complexe Multiplication*
 множинь (множина) точок *Punktmenge*
 множинь безконечна *unendliche Punktmenge*
 множинь відчисельна *abzählbare Punktmenge*
 множинь всюди-густа *überall-dichte Punktmenge*
 множинь замкнена *abgeschlossene Punktmenge*
 множинь ізольована (відокремлена) *isolierte Punktmenge*
 множинь лінійна *lineare Punktmenge*
 множинь похідна *abgeleitete Punktmenge*
 множинь скінчена *endliche Punktmenge*
 множинь совершенна *perfecte Punktmenge*
 множник послідний *der letzte Multiplikator*
 модуль *Modul*
 модуль еліптичний *elliptischer M.*
 модуль особливий *singulärer Modul*
 модуль періодичности *Periodicitätsmodul*
 Найбільшість *Maximum*

найбільшість беззглядна *absolutes Maximum*
 найбільшість зглядна *relatives Maximum*
 найменшість *Minimum*
 невимірність *Irrationalität*
 незведимість *Irreducibilität*
 незведимий *irreducibel*
 незмінник *Invariante*
 незмінник беззглядний *absolute Invariante*
 незмінник різничковий *Differentialinvariante*
 незмінник скінчений *endliche Invariante*
 незмінник скісний *schiefe Invariante*
 неспівмірність *Incommensurabilität*
 нетяглість *Unstetigkeit, Discontinuität*
 норма *Norm*
 Образ альтабраїчний *algebraisches Gebilde*
 обсяг вимірности *Rationalitätsbereich*
 обсяг збіжности *Convergenzbereich*
 обсяг (район) основний *Anfangs- (Erzeugungs-, Fundamental-) bereich*
 обсяг тяглости *Stetigkeitsbereich*
 однозначність *Eindeutigkeit*
 окружене *Umgebung*
 особливість *Singularität*
 — їх згущенне *Condensation der S.*
 останок (решта) двоквадратовий *biquadratischer Rest*
 останок квадратівий *quadratischer Rest*
 останок кубічний *kubischer Rest*
 останок степеневий *Potenzrest*
 Пантаксія (прикм. пантаксічний) *Pantachie*
 параметр *Parameter*
 первичність *Primitivität*

переміщенє Transposition
 переставленє Permutation
 переставленє непаристе ungerade Permutation
 переставленє паристе gerade Permutation
 переступність Transcendenz
 переступний transcendent
 перетворенє Transformation
 перетворенє безконечно мале infinitesimale Transformation
 перетворенє вимірне rationale Transformation
 перетворенє відворотне reciproke Transformation
 перетворенє лінійне lineare Transformation
 перетворенє метове projective Transformation
 перетворенє невимірне irrationale Transformation
 перетворенє негладке discontinuirliche Transformation
 перетворенє оборотне inverse Transformation
 перетворенє одномодулове unimodulare Transformation
 перетворенє однородне homogene Transformation
 перетворенє ортоморфне orthomorphe Transformation
 перетворенє стичне Berührungstransformation
 перетворенє тотожне identische Transformation
 перетворенє гладке continuirliche Transformation
 перехідність (примк. перехідний) Transitivität
 період (наворот) первичний primitive Perode
 періодичність Periodicität
 перстень збіжності Convergenzring
 піввизначник Halbdeterminante
 півзмінник Seminvariante
 півплоща Halbebene
 підвіржчик Subdiscriminante
 підставленє Substitution

підставленє властиве eigentliche Substitution
 підставленє гіперболічне hyperbolische Substitution
 підставленє еліптичне elliptische Substitution
 підставленє заміне vertauschbare Substitution
 підставленє зложене zusammengesetzte Substitution
 підставленє лінійне lineare Substitution
 підставленє локсодромічне loxodromische Substitution
 підставленє невластиве uneigentliche Substitution
 підставленє основне Fundamentalsubstitution
 підставленє параболічне parabolische Substitution
 підставленє подібне aehnliche Substitution
 підставленє прямокутне orthogonale Substitution
 підставленє тотожне identische Substitution
 площа чисельна Zahlenebene
 планіметр Planimeter
 поверхня ідеальна Idealfäche
 поверхня мінімальна Minimalfläche
 поверхня Ріманна Riemann'sche Fläche
 — вї листок Blatt derselben
 повний систем останків vollständiges Restsystem
 повторенє Iteration
 показчик Index
 рештка Residuum
 порядок Ordnung
 повсюченє колове Kreisverwandtschaft
 похибка Fehler
 похідна Ableitung, Derivirte
 похідна висша höhere Ableitung
 похідна логаритмічна logarithmische Ableitung
 похідна цілкова totale Ableitung

похідна частна partielle Ableitung
 правило відворотности Reciprocitätsgesetz
 правило середньої вартости Mittelwerthsatz
 представлення (пр. функцій) Darstellung
 представлення відкрите explicite Darstellung
 представлення закрите implicite Darstellung
 пристайність Congruenz
 пристайність виложнича exponentiale Congruenz
 пристайність двочленна binomiale Congruenz
 пристайність квадратова quadratische Congruenz
 проблем відвернення Umkehrungsproblem
 проблем ізопериметричний isoperimetrischer Problem
 проблем розділу (чисел) Zerfallungsproblem (der Zahlen)
 продовження (переведення) аналітичне analytische Fortsetzung
 проміжка Intervall
 прогвиннік Contravariante
 процес фалдована (в теорії незмінників) Faltungsprocess
 Ректифікація Rectification
 рівняння алгебраїчне algebraische Gleichung
 рівняння визначаюче determinierende Gleichung
 рівняння двочленне binomiale Gleichung
 рівняння зведиме reducibile Gleichung
 рівняння лівійне lineare Gleichung
 рівняння модулове Modulgleichung
 рівняння незведиме irreducible Gleichung
 рівняння неозначене unbestimmte Gleichung
 рівняння основне Fundamentalgleichung

рівняння поділу кола Kreislungsgleichung
 рівняння різнищове Differentialgleichung
 рівняння різнищове Differentialgleichung
 рівняння різнищове долучення Differentialgleichung
 рівняння різнищове звичайне gewöhnliche Differentialgleichung
 рівняння різнищове лінійне lineare Differentialgleichung
 рівняння різнищове однорідне homogene Differentialgleichung
 рівняння різнищове n-ого порядку Differentialgleichung n-er Ordnung
 рівняння різнищові сучасні simultane Differentialgleichungen
 рівняння різнищове цілкове totale Differentialgleichung
 рівняння різнищове частинне partielle Differentialgleichung
 рівняння тричленне dreigliedrige Gleichung
 рівняння функційне Functiongleichung
 рівняння характеристичне charakteristische Gleichung
 рівнобіжність періодичности Rhythmicitätsparallelogramm
 різниця Gattung
 різниця Geschlecht
 різнищовий рахунок Differentialrechnung
 різнищова Differentialrechnung
 різнищова цілкова totale Differentialrechnung
 різнищова частна partielle Differentialrechnung
 різнищовий рахунок Differentialrechnung
 різнищоване Differentiation
 різнищоване поступове successive Differentiation
 — спроможність різнищованості Differenzirbarkeit

розбіжність Divergenz
розвинене Entwicklung
— спроможність розвинена Ent-
wickelbarkeit
розв'язник Resolvente
розгалужене Verzweigung
розгалужене верхків Spitzen-
verzweigung
розділ корінів Trennung der Wur-
zeln
розклад Zerlegung
розмір Dimension
ряд Reihe, Rang
ряд гіпергеометричний hyperge-
ometrische Reihe
ряд зворотний recurrente Reihe
ряд степенний Potenzreihe
ряд циклометричний cyclome-
trische Reihe
Сала (в теорії множиний) Mäch-
tigkeit
систем зеровий Nullsystem
систем основний інтегралів Fun-
damentalsystem von Integra-
len
скак функції Sprung einer Fun-
ktion
сочинник двочлена Binomialco-
efficient
співзв'язник Covariante
спійний (пр. поверхня повдичо
спійна) zusammenhängend (in
der Analysis situs)
спійність Zusammenhang
стала (постійна) Constante
ступень форм Stufe
ступень загальна allgemeine Po-
tenz
Теорем додавання Additionstheo-
rem
теорем колибання Oscillationstheo-
rem
теорія похибок Fehlertheorie
тіло чисельне Zahlkörper
тіло чисельне квадратове qua-
dratischer Zahlkörper
тіло чисельне нормальне norma-
ler Zahlkörper

тіло чисельне скінчене endlicher
Zahlkörper
тіло чисельне спряжене conju-
gierter Zahlkörper
точка безконечна Unendlichkeits-
punkt
точка відокремлена isolierter Punkt
точка виняткова Ausnahmepunkt
точка гранична Grenzpunkt
точка зорова Nullstelle
точка основна Grundpunkt
точка особлива singulärer Punkt
точка несуттєво-особлива, бігун
ausserwesentlich singulärer
Punkt, Pol
точка суттєво-особлива wesentlich
singulärer Punkt
точка правильна reguläre Stelle
точка розгалуження Verzwei-
gungspunkt
точка скуплення Häufungspunkt
точка спряжені conjugirte Punkte
тяглість Stetigkeit, Continuität
Факториал Factorielle
факультет Facultät
форма автоморфна automorphe
Form
форма алгебраїчна algebraische
Form
форма безбігунова apolare Form
форма вповнепреділена semidefi-
nite Form
форма двійкова binäre Form
форма двоквадратова biquadra-
tische Form
форма дволінійна bilineare Form
форма зведена reducirte Form
форма зворотна Recursionsformel
форма інтерполяційна Interpo-
lationsformel
форма канонічна kanonische Form
форма квадратова quadratische
Form
форма кубічна kubische Form
форма незмінна invariante Form
форма неозначена unbestimmte
Form
форма неопреділена indefinite
Form

форма нормальна Normalform
 форма суредлена definite Form
 форма основна Grundform
 форма перва Primform
 форма підвядкована zugeordnete Form
 форма посередня Zwischenform
 форма п'ятикутна pentädrale Form
 форма рівноважна äquivalente Form
 форма різничкова Differentialform
 форма скісна schiefe Form
 форма споріднена verwandte (associirte) Form
 форма спряжена conjugirte Form
 форма сусідня benachbarte (contigua) Form
 форма типова typische Form
 форма трійкова ternäre Form
 форма чвіркова quaternäre Form
 форма чисельна numerische Form
 функція абелева abel'sche Function
 функція автоморфна automorphe Function
 функція алгебраїчна algebraische Function
 функція аналітична analytische Function
 функція вальця Cylinderfunction
 функція виложнича Exponentialfunction
 функція вимірна rationale Function
 функція відкрита explicite Function
 функція гармонічна harmonische Function
 функція гіперболічна hyperbolische Function
 функція гіпергеометрична hypergeometrische Function
 функція гольоморфна (синектична) holomorphe (synectische) Function
 функція двоперіодична doppelperiodische Function

функція двостінника dieder Function
 функція дробова Bruchfunction
 функція еліптична elliptische Function
 функція закрита implicite Function
 функція зложена zusammengesetzte Function
 функція інтегральна Integralfunction
 функція інтерполяційна Interpolationsfunction
 функція колова Kreisfunction
 функція кулі Kugelfunction
 функція логаритмічна logarithmische Function
 функція мероморфна meromorphe Function
 функція багатозначна multivalige, polydrome, polyvalige Function
 функція багостінника multivaldrische Function
 функція модулова Modulfraction
 функція моногенічна monogenische Function
 функція монотонічна monotone Function
 функція невимірна irrational Function
 функція нетягла unstetige Function
 функція оборотна inverse Function
 функція однозначна eindromodrome, monotrope Function
 функція однородна homogene Function
 функція перва Primfunction
 функція переступна transscendente Function
 функція періодична periodische Function
 функція півсиметрична antisymmetrische Function

функція позаеліптична hyper-
 elliptische, ultraelliptische Fun-
 ction
 функція правильна reguläre
 Function
 функція псевдоперіодична pseu-
 doperiodische Function
 функція симетрична symmetri-
 sche Function
 функція стіжкова Kegelfunction
 функція трикутника Dreiecks-
 function
 функція тягла stetige Function
 функція характеристична cha-
 rakteristische Function
 функція циклометрична (лу-
 кова) cyclometrische Function
 функція ціла ganze Function
 функція чисельна Zahlenfun-
 ction
 функція чотиростінника tetraë-
 drische Function

Характеристика Charakteristik
 Цикль Cyklus
 Чвірка Quadrupel
 чинник ідеальний idealer Factor
 чинник інтегруючий integren-
 der Factor
 чинник чисельний numerischer
 Factor
 чисельник частний Theilzähler
 числа дружні befreundete Zahlen
 числа зглядноперві zu einander
 prime Zahlen
 число ідеальне ideale Zahl
 число перве primäre Zahl
 число позаскінчене transfinite
 Zahl
 число совершенне vollkommene
 Zahl
 числа споріднені associirte Zah-
 len
 число статне figurirte Zahl
 член Term, Glied

6) Геометрія.

Аномалія Anomalie
 аномалія відосередня excentri-
 sche Anomalie
 асимптота Asymptote
 астроїда Astroide
 Берер Rand
 бігун Pol
 бігун гармонічний harmonischer
 Pol
 бігунова Polare
 бігунова гармонічна harmonische
 Polare
 бігунова многократна vielfache
 Polare
 бігуновість Polarität
 Вгнутисть Concavität
 вигнутість Convexität
 витворене (пр. кривої) Erzeu-
 gung
 відношене ангармонічне anhar-
 monisches Verhältniss
 відношене подвійне Doppelver-
 hältniss

відношене подібности Aehnlich-
 keitsverhältniss
 відповідність (одвітність) Corres-
 pondenz
 відповідність інволюційна invo-
 lutorische Correspondenz
 відповідність однооднозначна ein-
 eindeutige Correspondenz
 відповідність рівнокутна isogo-
 nale Correspondenz
 відповідність тягла stetige Cor-
 respondenz
 вісь бігуна Polaxe
 вісь головна Hauptaxe
 вісь кривини Krümmungsaxe
 вісь метности Projectivitätsaxe
 вісь напрямна Directionsaxe
 вісь огнищева Brennpunktaxe
 вісь перспективна perspective Axe
 вісь поперечна transversale Axe
 Галузь кривої Ast einer Curve
 гелікоїд Helicoid
 гіпербольоїд Hyperboloid

гіперболлоїд з одною поволокою einschaliges Hyperboloid
 гіперболлоїд з двома поволоками zweischaliges Hyperboloid
 гіперболлоїд оборотовий Rotationshyperboloid
 гіперболлоїд рівнобічний gleichseitiges Hyperboloid
 гіпотрохоїда Hypotrochoide
 гіпоциклоїда Hypocycloide
 гомографія Homographie
 гомографія інволюційна involutorische Homographie
 гомографія осева axiale Homographie
 гомографія циклічна cyclische Homographie
 грана поворотна Rückkehr- (Cuspidal-, Torsal-) kante
 громада перерізів стіжкових Kegelschnittschaar
 Геометрія безглядна absolute Geometrie
 геометрія безконечно мала infinitesimale Geometrie
 геометрія відчисельна abzählbare Geometrie
 геометрія гіперболічна hyperbolische Geometrie
 геометрія евклідова euclidische Geometrie
 геометрія еліптична elliptische Geometrie
 геометрія кулі Kugelgeometrie
 геометрія лнійна Liniengeometrie
 геометрія метрична metrische Geometrie
 геометрія мнима imaginäre Geometrie
 геометрія неевклідова nichteuclidische Geometrie
 геометрія параболічна parabolische Geometrie
 геометрія різничкова Differentialgeometrie
 геометрія трикутника Dreiecksgeometrie

геометрія уявна abstracte Geometrie
 група бігунова Polargruppe
 група точок Punktgruppe
 група точок залишкова residuale Punktgruppe
 Двійність (пр. засада двійності) Dualität, Correlation, Reciprocity (z. B. Dualitätsprinzip)
 днормальна Binormale
 Евольвента Evolvente
 еволюта Evolute
 елемент безконечно далекий unendlich fernes Element
 елемент лнійний Linienelement
 елемент подвійний Doppellement
 еліпса (геодетична, кубічна) (geodätische, kubische) Ellipse
 еліпсоїд Ellipsoid
 еліпсоїд оборотовий Rotationsellipsoid
 епітрохоїда Epitrochoide
 епіциклоїда Epicycloide
 Жмут гомографічний (метовий) homographisches (collineares, projectives) Bündel
 жмут лучів Strahlenbündel
 жмут перерізів стіжкових Kegelschnittbündel
 жмут площ Ebenenbündel
 жмут поверхний Flächenbündel
 жмут подібний ähnliches Bündel
 жмут пристайний congruentes Bündel
 жмут рівний gleiches Bündel
 Збочення Deviation
 зворітнене Deformation
 зворот Inflexion
 Інволюція Involution
 інволюція виспорядна Involution höherer Ordnung
 інволюція гіперболічна (еліптична, параболічна) hyperbolische (elliptische, parabolische) Involution

інволюція загальна allgemeine Involution
 інволюція основна Fundamentalinvolution
 Кардіоида Cardioide
 катеноїд Catenoid
 квадратрика Quadratrix
 коло границне Grenzkreis
 коло кривини Krümmungskreis
 коло кулисте Kugelkreis
 коло n -точок (Fünf, Sieben-, Neun-) punktekreis
 комплекс Complex
 комплекс алгебраїчний algebraischer Complex
 комплекс бігуновий Polarcomplex
 комплекс гармонічний harmonischer Complex
 комплекс гіперболічний (еліптичний, параболічний) hyperbolischer (elliptischer, parabolischer) Complex
 комплекс загальний allgemeiner Complex
 комплекс інволюційний involutorischer Complex
 комплекс куль Kugelcomplex
 комплекс лінійний linearer Complex
 комплекс мнйний imaginärer Complex
 комплекс основний Fundamentalcomplex
 комплекс рівноогнищевий homofocaler Complex
 комплекс співособливий consingulärer Complex
 комплекс зотиростінниковий tetraedraler Complex
 конекс (плоский, спряжений) (ebener, conjugirter) Connex
 к нфітурація Configuration
 к рива Curve
 к рива алгебраїчна algebraische Curve
 к рива аналагматична anallagmatische Curve

крива апланетична aplanetische Curve
 крива бігунова Polarcurve
 крива вимірима rationale Curve
 крива вужовата Serpentine
 крива гармонічна harmonische Curve
 крива гіпереліптична hyperelliptische Curve
 крива двійнокрива doppeltgekrümmte Curve
 крива двоциркулярна bicirculare Curve
 крива долучена adiungirte Curve
 крива еліптична elliptische Curve
 крива загальна allgemeine Curve
 крива зведима reducible Curve
 крива звороту Inflexions- (Cuspidal-) curve
 крива інтегральна Integralcurve
 крива комплексу Complexcurve
 крива конхoidalна conchoidale Curve
 крива лучиста radiale Curve
 крива незведима irreducibile Curve
 крива обведена eingehüllte Curve
 крива обвідна einhüllende Curve, Enveloppe
 крива оборотна inverse Curve
 крива огнищева Brenncurve, caustische Curve
 крива однобіжна unicursale Curve
 крива основ Fusspunktcurve (Pedalcurve)
 крива основна Basiscurve
 крива особлива singuläre Curve
 крива параболічна parabolische Curve
 крива переступна transcendente Curve
 крива плоска ebene (Plan-) curve
 крива подвійна Doppelcurve
 крива поділу Theilungscurve
 крива поєдннча einfache Curve
 крива полишкова Residualcurve, Restcurve
 крива провідна Leitcurve

крива проникана Durchdringungscurve
 крива просторна Raumcurve
 крива просторна кубічна kubi-
 sche Raumcurve
 крива рівночасова tautochrone
 Curve
 крива скручена gewundene Curve
 крива співзмінна covariante Cur-
 ve
 крива співпоширкова corresidu-
 ale Curve
 крива спряжена conjugirte Curve
 крива стична Berührungscurve
 крива сферична sphaerische Cur-
 ve
 крива узлова Knotencurve
 крива ховаюча ся Gleitcurve
 крива циклоїдальна cycloidale
 Curve
 крива циклічна cyclische Curve
 крива циркулярна circulare Cur-
 ve
 крива чотирювершкова vierspiti-
 zige, tetracuspide Curve
 крива ядерна Kerncurve
 кривина Krümmung
 кривина безглядна absolute
 Krümmung
 кривина відємна negative Krüm-
 mung
 кривина головна Hauptkrüm-
 mung
 кривина додатна positive Krüm-
 mung
 кривина зглядна relative Krüm-
 mung
 кривина середна mittlere Krüm-
 mung
 кривина стала, (постійна) con-
 stante Krümmung
 кривина стична Tangentialkrüm-
 mung
 кривина цілковита totale Krüm-
 mung
 куля многократностична Schmie-
 gungs (Osculations-) kugel
 кут збочення Contingenzwinkel

кут скручення Torsions- (Fle-
 xions-, Windungs-, Schmie-
 gungs-) winkel
 Лемніска́та Lemniscate
 лінія асимптотична Asymptoten-
 linie (Haupttangencurve)
 лінія вказуюча Indicatrix
 лінія гранична Grenzlinie
 лінія кривини Krümmungslinie
 лінія ланцюва Kettenlinie
 лінія многократна mehrfache
 Linie
 лінія опнищева Brennlіnie
 лінія опнищева вторична secun-
 däre Brennlіnie
 лінія пружива elastische Linie
 лінія шрубова (в право, в ліво
 скручена) (rechts, links-
 gewundene) Schrauben- (Schne-
 cken-) linie, Helix
 луч кривини Krümmungsradius
 луч подвійний Doppelstrahl
 луч спряжений conjugirter Halb-
 messer
 логаритмічна спіраль logarith-
 mische Spirale
 локсодрома Loxodrome
 Метатеометрія Metageometrie
 метність Projectivität
 метрика Metrik
 міра кривини Krümmungsmass
 моноїд Monoid
 Надповерхня Hyperfläche
 напрямна (провідна) Directrix,
 Leitlinie
 недостача (в теорії кривих) De-
 fect
 незмінник згинання Biegungsin-
 variante
 нодоїд Nodoid
 нормальна Normale
 нормальна головна Hauptnor-
 male
 Оваль Ovale
 октаедроїд Octaedroid
 опісфера Orisphaere
 осередок кривини Krümmungs-
 mittelpunkt

осередок мету (напрямний) Projections- (Directions-) centrum
 осередок перспективності Perspektivitätscentrum
 Пангеометрія Pangeometrie
 пара кривих Curvenpaar
 пара площей Ebenenpaar
 параболоїд (гіперболічний, еліптичний, рівнобічний) (hyperbolisches, elliptisches, gleichseitiges) Paraboloid
 параметр головний Hauptparameter
 параметр ізометричний isometrischer Parameter
 переріз безглядний absoluter (Kegel-) schnitt
 переріз головний Hauptschnitt
 переріз нормальний Normal-schnitt
 переріз стіжковий (бігуновий, огнищевий, подвійний, співогнищевий) (Pol-, Focal-, Doppel-, confocaler) Kegel-schnitt
 перетворення двовимірне birationale Transformation
 перетворення доповняюче complementäre Transformation (einer Ebene, eines Raumes)
 перетворення сюрдинних Coordinatentransformation
 перспективність Perspektivität
 піввісь Halbaxe
 піднормальна Subnormale
 піднормальна бігунова Polarsubnormale
 підстична Subtangente
 площа бігуна Polebene
 площа бігунова Polarebene
 площа головна Hauptebene
 площа двостична Bitangentialebene
 площа кривини Krümmungsebene
 площа метова projective Ebene
 площа нормальна Normalebene
 площа огнищева Focalebene
 площа осередна Centralebene

площа основна Fundamentalebene
 площа перерізу Schnitebene
 площа подвійна Doppelenebene
 площа подвійно стична Doppel-tangentialebene
 площа промірна Diametralebene
 площа спряжена conjugirte Ebene
 площа стична Berührungs- (Tangential-, Tangenten-) ebene
 площа тристична Osculations- (Schmiegungs-) ebene
 поверхня алгебраїчна algebraische Fläche
 поверхня бігунова Polarfläche
 поверхня вальцева Cylinderfläche
 поверхня вимірима rationale Fläche
 поверхня гранична Grenzfläche
 поверхня гзисова Gesimsfläche, modanirte Fläche
 поверхня дволисткова zweiblättrige Fläche
 поверхня двостороння zweiseitige Fläche
 поверхня двоциклічна bicyclische Fläche
 поверхня замкнена geschlossene Fläche
 поверхня комплексу Complexfläche
 поверхня коноїдальна Conoidfläche
 поверхня мінімальна Minimalfläche
 поверхня надквдратна hyperquadratische Fläche
 поверхня обведена eingehüllte Fläche
 поверхня обвідна einhüllende Fläche, Enveloppe
 поверхня оборотна inverse Fläche
 поверхня оборотова Rotationsfläche
 поверхня огнищева Brenn- (caustische) fläche
 поверхня однібіжна unicursale Fläche
 поверхня отворена offene Fläche

поверхня однократно сіййна einfach zusammenhängende Fläche
 поверхня односторонна einseitige Fläche
 поверхня основ Fusspunktfläche
 поверхня особливостей Singularitätenfläche
 поверхня перекутна Diagonalfäche
 поверхня переступна transcendente Fläche
 поверхня перехрестна (звихнена) windschiefe Fläche
 поверхня полуденникова Meridianfläche
 поверхня просточертна (мінімальна, перехрестна, розвивна) (minimale, windschiefe, developpable) Regelfläche
 поверхня псевдосферична pseudosphärische Fläche
 поверхня римська Römerfläche
 поверхня рівникова Aequatorialfläche
 поверхня розвивна abwickelbare (developpable) Fläche
 поверхня розвивна утворена з площ двостачних Doppel-tangentialdeveloppable
 поверхня рурова Röhrenfläche
 поверхня середня Mittelfläche
 поверхня співзмінна covariante Fläche
 поверхня стячна Berührungsfäche
 поверхня стіжкова Kegelfläche
 поверхня хвиляста Wellenfläche
 поверхня ядерна Kernfläche
 порядок (кривої) Ordnung
 посвоячене Collineation, Affinität, Homographie
 пристайність лінійна Liniencongruenz
 пристайність рівновидна isotrope Congruenz
 проста бігунова Polargerade
 проста втеки Fluchtgerade
 проста гранична Grenzgerade

проста основ Fusspunkt
 проста основна Fundamentale
 проста подвійна Doppel
 проста спряжена conjugate
 простор (простір (двосторонний) (zwei- (eigener) Raum
 простор (не-) евклідовий euklidischer Raum
 простор еліптичний (гіперболічний, параболічний) elliptischer (hyperbolischer) Raum
 простор замкнений geschlossen
 простор лінійний linear
 простор лінійно сіййний zusammenhängender
 простор метовий metrischer
 простор многорозмірний multidimensionaler Raum
 простор однорідний homogen
 простор посвоячений соaffiner, homographischer
 простор псевдосферичний pseudosphärischer Raum
 простор спряжений conjugate
 протидвійність Antidual
 протівволюція Antipol
 протиметність Antiprojection
 пупчик Nabelpunkt, umbilicus
 п'ятистінник Pentaëder
 п'ятка Quintupel
 Ректифікація Rectification
 рівняне посвоячення Gleichung
 рівнобіжність Parallelismus
 рід Gattung, Species, Art
 рідня Geschlecht
 рідня геометрична geometrisches
 рідня чисельна numerisches
 ряд (кривої) Rang

ряд точок (гомографічний, метовий, насунений, перспективний, подібний, посвоячений, пристайний, тотожний) (homographische, projective, superponirte, perspective, ähnliche, collineare, congruente, identische) Punktreihe

Симетроїд Symmetroid
систем двобігуновий bipolares System

систем зеровий Nullsystem
систем ізотермічний isothermes System

систем канонічний kanonisches System

систем нормальних Normalensystem

систем плоский ebenes System

систем площ Ebenensystem

систем поверхний Flächensystem

систем повний volles System

систем посвоячений affines, collineares, homographisches System

систем правильний reguläres System

систем спряжений conjugirtes System

систем трикратний dreifaches System

сімка Heptade

сінусоїда Sinusoide

сіть лучів Strahlennetz

сіть поверхний Flächennetz

січна Secante

скрут Schmiegun, Torsion, Flexion, zweite Krümmung

слимак вальцевий Cylinderhelix

совпадність (прикм. совпадний) Coinzidenz

сорядні барицентричні barycentrische Coordinaten

сорядні бігунові Polarcoordinaten

сорядні еліптичні elliptische Coordinaten

сорядні звичайні gewöhnliche Coordinaten

сорядні криволнійні krummlinige Coordinaten

сорядні лучеві Strahlencoordinaten

сорядні метові projective Coordinaten

сорядні однородні homogene Coordinaten

сорядні площі Coordinaten der Ebene

сорядні прямокутні rechtwinklige, orthogonale Coordinaten

сорядні тетраметричні tetrametrische (quadriplanare) Coordinaten

сорядні трикутника Dreieckscoordinaten

сорядні трилінійні trilineare Coordinaten

сорядні триметричні trimetrische Coordinaten

сорядні чотиростінника Tetraeder-coordinaten

сорядні чотирох площ Vierebene-coordinaten

спірально стіжкова conische Spirale

ступень (кулі) (fem.) Potenz

стична Tangente

стична головна Haupttangente

стична звороту Inflexions- (Wende-) tangente

стична многократна mehrfache Tangente

стична особлива singuläre Tangente

стична подвійна Doppeltangente

стична спряжена conjugirte Tangente

стичність Berührung

стичність в багатьох точках mehrpunktige Berührung

стичність многократна Osculation, Schmiegun

стіжок асимптотичний Asymptotenkegel
 стіжок комплексу Complexkegel
 стіжок напрямний Leitungskegel
 стіжок многократно-стичний Osculationskegel
 стіжок стичности Berührungskegel
 строфоїда Strophoide
 ступінь Stufe
 Творяча (пр. стіжка) Erzeugende (z. B. eines Kegels)
 творяча звороту Inflexionserzeugende
 творяча особлива singuläre Erzeugende
 творяча подвійна doppelte Erzeugende
 творяча спряжена conjugirte Erzeugende
 тетраедроїд Tetraedroid
 топологія Topologie
 точка втеки (гранична) Fluchtpunkt, Grenzpunkt
 точка гармонічна harmonischer Punkt
 точка гіперболічна (еліптична, параболічна) hyperbolischer elliptischer, parabolischer Punkt
 точка двопляварна biplanarer Punkt
 точка звороту Inflexions- (Wende-) punkt
 точка ізольована isolirter Punkt
 точка колова Kreispunkt
 точка мнима imaginärer Punkt
 точка однопляварна uniplanarer Punkt
 точка основна Basis- (Fundamental-) punkt
 точка особлива singulärer Punkt
 точка поворотна Rückkehr- (Cuspidal-, stationärer) Punkt, Spitze
 точка подвійна Doppelpunkt
 точка подвійна сповідна scheinbarer Doppelpunkt

точка подвійна стіжка Doppelpunkt
 точка подружена associirter
 точка рівноангармонічна aequianharmonischer Punkt
 точка самостична Selbstührungspunkt
 точка спряжена conjugirter
 точка стіжкова konischer
 точка фільвована Undulpunkt
 трактрика Tractrix
 трибік Dreiseit
 трикутник бігуновий Polar
 трикутник основний Fundaltdreieck
 трикутник спряжений conjugirtes Dreieck
 трикутник спряжений з sich selbst conjugirtes Dreieck
 трійка подвійна Doppeldreieck
 трійка точок Punktetripel
 трохойда Trochoide
 тяг (крової) Zug
 тятява головна Hauptsehne
 Ундульоїд Unduloid
 утвір беззглядний absolut Gebilde
 утвір відворотний reciprok bilde
 утвір гомольотичний homothetisches Gebilde
 утвір двійний correlatives Gebilde
 утвір квадратний quadratisches Gebilde
 утвір метовий projectives Gebilde
 утвір насунений superprojectives (conlocales) Gebilde
 утвір нетяглий unstetiges Gebilde
 утвір основний Grundgebilde
 утвір перспективний perspectivisches Gebilde
 утвір тяглий stetiges Gebilde
 Функція лемніскатна lemniscatische Function
 Характеристика Charakteristika
 Цикліда Cyclide
 цикліда параболічна parabolische Cyclide

цикліда перстенева Ringcyclide

цикліка Cyklik

циліндроїд Cyliindroid

Чвірка подвійна Doppelvier

чвірка точок Punktequadrupel

число основне Grundzahl

число характеристичне charak-
teristische Zahl

чотиростінник бігуновий Polar-
tetraëder

чотиростінник основний Funda-
mentaltetraëder

чотиростінник спряжений con-
jugirtes Tetraëder

Шестибік Sechsseit

шестистінник бігуновий polares
Hexaëder (Polsechsflach)

шістка Hexade

шістка подвійна Doppelsechs.

Тернопіль, жовтень 1901. до мая 1902.



МАТЕРІАЛИ ДО ФІЗИЧНОЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ

ЧАСТЬ ЧЕТВЕРТА.

ЗЛАДИВ

Др. Володимир Левицкий*).

Акустика і оптика.

Аберация Aberration
аберация сферична sphaerische
Aberration
аберация хроматична chromati-
sche Aberration
абсорбция Absorption
акорд Accord
акорд многократний mehrfacher
Accord
акорд простий einfacher Accord
аналізатор Analysator
апланатичний aplanatisch
ахромазія Achromasie
ахроматичний achromatisch
Барва Farbe
барва голосу Klangfarbe
барва доповнююча complemen-
täre Farbe
барвний перстень Farbenring
близькозорий kurzsichtig
близькозорість Kurzsichtigkeit
Величина розщиплення Zerstreu-
ungsgrösse
верства лучиста strahlende Schi-
chte
вилки стровві Stimmgabel

випилення Emission
висота тону Tonhöhe
висота тону зглядна relative
Tonhöhe
відбите Reflexion
відбите цілковите (повне) totale
Reflexion
відгомон (луна) Echo
відгомон многократний mehr-
faches Echo
віддалене огнище Brennpunct
відзвук (відзвучний) Resonanz
відхилення Ablenkung
відхилення найменше Minimal-
ablenkung
відхил, відхил Elongation
вісь другорядна secundäre Axe
вісь оптична optische Axe
вісь очна Augenaxe
вляла голосові Stimmbänder
Геліостат Heliostat
геліотроп Heliotrop
голос Stimme
голосниця Stimmritze
гора фід Wellenberg
гороптер Horopter

*) Пор. Записки Наук. Тов. ім. Шевченка т. XI. і Збірник матем. природ.
лікар. секції Наук. Тов. ім. Шевченка т. III. вип. II.

Збірник мат.-природ.-лік. секції т. VIII. вип. 2.

гортань Kehlkopf
 грана ломляча Brechungskante
 гудіве (гудіти) Hallen, Brausen
 гук (тріск, лоскіт) Knall
 гоніометр Goniometer
 Далекість нормальна виразного
 зріня (нормальний засяг зо-
 ру) normale Sehweite
 дагеротип Daguerreotyp
 далекозорий weitsichtig
 далекозорість Weitsichtigkeit
 дальтонізм Daltonismus
 дишця Luftrohre
 діоптрія Dioptrik
 діоптрія Dioptrie
 довгота (довжина, довжинь) філі
 Wellenlänge
 долина філі Wellenthal
 достроїти (настроїти, строїти)
 stimmen
 дроганє Schwingung, Oscillation
 дроганє гармонічне harmonische
 Schwingung
 дроганє еліптичне elliptische
 Schwingung
 дроганє зложене zusammenge-
 setzte Schwingung
 дроганє колове circulare Schwin-
 gung
 дроганє подовжне (здовжне) lon-
 gitudinale Schwingung
 дроганє поперечне transversale
 Schwingung
 дроганє придавлене gedämpfte
 Schwingung
 дроганє простолінійне geradli-
 nige Schwingung
 дуга (веселка, радуга) Regen-
 bogen
 дуга побічна Nebenregenbogen
 дуговина (спектр) Spectrum
 дуговина абсорбційна Absorp-
 tionsspectrum
 дуговина висиланя Emissions-
 spectrum
 дуговина відвернена Umkeh-
 rungsspectrum
 дуговина краткова Gitterspec-
 trum

дуговина лінійна Linienspectrum
 дуговина переривана disconti-
 nuirliches Spectrum
 дуговина смугова Bandenspec-
 trum
 дуговина тягла continuirliches
 Spectrum
 дуговина угинаня Beugungspec-
 trum
 дуговинна (спектральна) аналіза
 Spectralanalyse
 Етер світляний Lichtaether
 еліпсоїд пруживости Elasticitäts-
 ellipsoid
 Жерело світла Lichtquelle
 жмуток лучів Strahlenbüschel
 (за)ломанє (переломанє) Bre-
 chung, Refraction
 (за)ломанє подвійне Doppelbre-
 chung
 (за)ломанє стіжкове konische
 Refraction
 (за)ломанє стіжкове внішне äus-
 sere konische Refraction
 (за)ломанє стіжкове внутрішнє
 innere konische Refraction
 зарєво вечірнє Abenddämmerung
 зарєво ранішнє Morgendämme-
 rung
 засада Huyghens'a Huyghen'-
 sches Prinzip
 затемненє Verdunkelung
 збоченє Abweichung
 збоченє сферичне sphaerische
 Abweichung
 звук Klang, Schall
 зеркало (зеркальний, зеркаленє)
 Spiegel
 зеркало вгнуте Concavspiegel
 зеркало вигнуте (випукле) Con-
 vexspiegel
 зеркало кулисте Kugelspiegel
 зеркало параболічне paraboli-
 scher Spiegel
 зеркало обловате Cylinderspiegel
 зеркало плоске Planspiegel
 зеркало стіжкове konischer Spie-
 gel

зеркалене воздушне Luftspiegelung
 змішка барв Farbenmischung
 знаряд голосовий Stimmorgan
 знаряд проєкційний (скіоптиков) Projectionsapparat
 (Skioptikon)
 зриве Sehen
 Інтерференція Interferenz
 інструмент дутий Blasinstrument
 інструмент струновий Streichinstrument
 ірадіація Irradiation
 Калейдоскоп Kaleidoscop
 калейдофон Kaleidophon
 катоптрика Katoptrik
 комма (в музиці) Komma (in der Musik)
 крива барв Farbencurve
 крива рівнобарвна isochromatische Curve
 кристал двоосевий zweiachsiger Krystall
 кристал одноосевий einachsiger Krystall
 корони (скло) Crown
 кут відбиття Reflexionswinkel
 кут впадання Einfallswinkel
 кут граничний Grenzwinkel
 кут заломана (ломлячий) Brechungswinkel
 кут зрива Gesichtswinkel
 кут осевий Axenwinkel
 кут поляризаційний Polarisationwinkel
 кут скручення Drehungswinkel
 Лінія огнищева Brennlinie
 лінія Фраунгоферівська Fraunhofer'sche Linie
 ломливість Brechbarkeit
 луч відбитий reflectirter Strahl
 луч впадаючий einfallender Strahl
 луч головний Hauptstrahl
 луч зломаний gebrochener Strahl
 луч звичайний ordentlicher Strahl
 луч катодальний Katodalstrahl
 луч надзвичайний ausserordentlicher Strahl
 луч прибережний Randstrahl

луч рівнобіжний Parallelstrahl
 луч світла (світильний) Lichtstrahl
 луч ситовий Canalstrahl
 луч споларизований polarisirter Strahl
 лучистість (проміньоване) Strahlung
 люмінісценція Luminiscenz
 люнета Fernrohr
 люнета астрономічна astronomisches Fernrohr
 люнета земська terrestrisches Fernrohr
 люпа Loupe
 Мана Täuschung
 між'юзол Zwischenknoten
 мікроскоп das Mikroskop
 мікроскоп зложений zusammengesetztes Mikroskop
 мікроскоп простий einfaches Mikroskop
 мікроскоп сонячний Sonnenmikroskop
 місце виходу (виступу) Austrittsstelle
 монохорд Monochord
 Натуга Intensität
 натуга голосу Stimmintensität
 натуга світла Lichtintensität
 незрима часть дуговини unsichtbarer Teil des Spectrums
 непрозорий undurchsichtig
 Ніколь Nicol'sches Prisma
 Образ (образовий) Bild
 образ від'ємний (негатива в фотографії) negatives Bild
 образ дійсний reelles Bild
 образ додатний (позитива в фотографії) positives Bild
 образ мнимий (уявний) virtuelles Bild
 об'ємність (просторність) Räumlichkeit
 огнище Brennpunkt
 огнище головне Hauptbrennpunkt
 око Auge
 — що части складові:
 твердиця Sehnhaut

а́рїни́ця, зря́чка Pupille
 пля́мка жо́вта gelber Fleck
 суди́нниця Aderhaut
 пурпу́ра о́чна Sehpurpur
 раду́жка Iris
 ро́говатка про́зора Hornhaut
 сі́тчанка Netzhaut
 со́чка о́чна Krystalllinse
 те́чя водо́ниста wässrige
 Feuchtigkeit
 ті́ло скли́сте Glaskörper
 окуля́ри Brillen
 опти́ка Optik
 осере́док опти́чний optischer
 Mittelpunkт
 офта́льмоскоп Ophthalmoskop
 Пасо́б Streifen
 пасо́к інте́рференці́йний Inter-
 ferenzstreifen
 пасо́к уги́нана Beugungsstreifen
 пере́пустити durchlassen
 пере́різ голо́вний Hauptschnitt
 пере́різ попе́речний Querschnitt
 пере́різ пря́мові́сний Vertical-
 schnitt
 пере́різ рівно́біжний Parallel-
 schnitt
 півті́нь Halbschatten
 півто́н Halbton
 півто́н вели́кий grosser Halbton
 півто́н мали́й kleiner Halbton
 площа́ впа́даня Einfallsebene
 площа́ дро́ганя Schwingungs-
 ebene
 площа́ зерка́льна Spiegelebene
 (spiegelnde Ebene)
 площа́ огни́цева Brennebene
 площа́ поля́ризаці́ Polarisation-
 ebene
 площа́ пруживо́сти Elasticitäts-
 ebene
 площа́ розме́жна Grenzebene
 площа́ уло́ва Knotenebene
 побі́льшене Vergrößerung
 (по)ве́рхня́ катака́встична kata-
 kaustische Fläche
 (по)ве́рхня́ пруживо́сти Elasti-
 citätsfläche

(по)ве́рхня́ фі́ля Wellenfläche
 пого́лос Nachhall
 поле́ зря́ня Sehfeld, Gesichtsfeld
 поля́риза́тор Polarisator
 поля́риза́ція Polarisation
 поля́риза́ція елі́птична elliptische
 Polarisation
 поля́риза́ція ко́лова circulare
 Polarisation
 поля́риза́ція простолі́нійна ge-
 radlinige Polarisation
 посту́п (пр. фі́ля) Fortschreiten
 прави́ло лома́ня Brechungsgesetz
 прида́влене дро́ганя Dämpfung
 der Schwingungen
 при́зма (граносто́вп, гра́ня) Pri-
 sma
 при́зма ахро́матична achromati-
 sches Prisma
 примі́яльність о́ка Accomodation
 des Auges
 про́воджене Leitung
 про́відник Leiter
 про́зорий durchsichtig
 промі́жка Intervall
 про́сві́чний durchscheinend
 пря́м впа́даня Einfallsloth
 Резо́натор Resonator
 рефле́ктор Reflector
 рефра́ктор Refractor
 рід сві́тла Lichtart
 різни́ця фа́зова Phasendifferenz
 рі́жок аку́стичний Hörrohr
 роззвучи́сть Dissonanz
 розма́х Amplitude
 розпо́сторе́не сві́тла Ausbrei-
 tung des Lichtes
 розсі́яне сві́тла Zerstreuung
 des Lichtes
 розці́лене сві́тла Dispersion
 des Lichtes
 розці́лене аномальне anomale
 Dispersion
 розці́лене повне totale Disper-
 sion
 розці́лене частне partielle Di-
 spersion
 ру́х дро́гаю́чий Schwingungsbe-
 wegung

рух філястий Wellenbewegung
 Сахарометер Saccharimeter
 світло позафіолетне ultraviolettes Licht
 свічка нормальна Normalkerze
 секстант Sextant
 синява неба Himmelblau
 сирена Sirena
 сітка до угинання Beugungs-
 (Diffractions-) netz
 скаля (гама) Tonleiter
 скаля гармонічна harmonische
 Tonleiter
 скаля дурова Durtonleiter
 скаля мольова Molltonleiter
 скаля вирівнана temperirte Ton-
 leiter
 скількість світла Lichtmenge
 швидкість провідна Fortpflanzungs-
 geschwindigkeit
 скрученє площі поляризації
 Drehung der Polarisations-
 ebene
 сопівка Pfeife
 сопівка відкрита offene Pfeife
 сопівка губна Labialpfeife
 сопівка закрита gedeckte Pfeife
 сопівка язичковá Zungenpfeife
 сочка Linse
 сочка апланатична aplanatische
 Linse
 сочка ахроматична achromati-
 sche Linse
 сочка вгнутовипукла concav-
 convexe Linse
 сочка випукловгнута convex-
 concave Linse
 сочка двовгнута biconcave Linse
 сочка двовипукла biconvexe
 Linse
 сочка збираюча Sammellinse
 сочка очна Ocularlinse
 сочка плосковгнута planconcave
 Linse
 сочка плосковипукла plancon-
 vexe Linse

сочка предметова Objectivlinse
 сочка розсіваюча Zerstreuungs-
 linse
 сочинник (виріжний) абсорб-
 цийний Absorptionsexponent
 сочинник (виріжний) висилання
 Emissionsexponent
 сочинник (виріжний) зломання
 Brechungsexponent
 сочинник (виріжний) зломання
 безглядний absoluter Bre-
 chungsexponent
 сочинник (виріжний) зломання
 зглядний relativer Brechungs-
 exponent
 созвучність Consonanz
 спектроскоп Spectroscop
 співзвук Mittönen
 спроможність абсорбційна Ab-
 sorptionsvermögen
 спроможність висилання Emis-
 sionsvermögen
 спроможність лучистости Strah-
 lungsvermögen
 спроможність розщиплення Di-
 spersionsvermögen
 стереоскоп Stereoscop
 стовп воздушний Luftsäule
 стробоскоп Stroboscop
 світловня Camera lucida
 Табличка кристалева Krystall-
 tafel
 телескоп Teleskop
 темня оптична optische Dunkel-
 kammer
 теодоліт Theodolith
 теорія впливу Emanationsthe-
 orie
 теорія вильовання Undulations-
 theorie
 тіло безподобне amorpher Kör-
 per
 тіло рівновидне, рівноподобне
 isotroper Körper¹⁾
 тіло різновидне, різноподобне
 (статьє) anisotroper Körper¹⁾

¹⁾ Так належить справити хибні терміни на стор. 10. і 11. „Матеріялів до фізичної термінології“ часть I. Записки т. XI.

тінь Schatten
 тінь глуха Kernschatten
 тон Ton
 тон горішний Oberton
 тон згідний consonanter Ton
 тон комбінаційний Combinationston
 тон незгідний dissonanter Ton
 тон основний Grundton
 точка головна Hauptpunkt
 точка образова Bildpunkt
 точка перехрестна Kreuzpunkt
 точка світляча Lichtpunkt
 точка спряжена conjugirter Punkt
 точка узлова Knotenpunkt
 треване дрогоая Schwingungsdauer
 тризвук Dreiklang
 тріск Knall
 туба (труба говірна) Sprachrohr
 тугота Steifigkeit
 Угинане світла Beugung des Lichtes
 узол Knoten
 узол дрогоан Schwingungsknotenpunkt
 ухо Ohr
 — его части складові:
 болонка барабанна Trommelfell
 віконце овальне das ovale Fenster
 віконце округле das runde Fenster
 волокна Corti'ого Corti'sche Fasern
 каблук Canal
 ковальце Ambos
 лабіринт Labirynth
 молоток Hammer
 передівок Vorhof
 провід слуховий Gehörgang

пурка Евстакія das chius'che Rohr
 слимак Schnecke
 слухові висточки Gehschelchen
 стреміще Steigbügel
 чашина ушна Ohrmuschama
 барабанна Pauker
 Фаза Phase
 філя відбита reflectirte Welle
 філя впадаюча einfallende Welle
 філя гармонічна harmonische Welle
 філя заломана gebrochene Welle
 філя зложена zusammengesetzte Welle
 філя елементарна (частинна) elementarwelle
 філя поступна fortschreitende Welle
 філя пропущена durchgehende Welle
 філя світлячна (світлячна) Lichtwelle
 філя стояча stehende Welle
 фігура звукова Klangfigur
 флінт (скло) Flint
 флюоресценція Fluoreszenz
 фонограф Phonograph
 фосфоресценція Phosphoreszenz
 фотограф Photogramm
 фотографія Photographie
 фотометр Photometer
 фотосфера Photosphäre
 Хрест витковий Fadenkreuz
 Частота дрогоан Schwingungshäufigkeit
 Щипчики турмалинові Turmalinlinzange
 Яничок (в сопівках) Zungenspitze einer Pfeife)
 ясність Helligkeit

Астрономія і космографія.

Аероліт Aërolith
 азимут Azimuth
 альгідада Alhidade
 альмукантарат Almukantarath

альтазимут Altazimuth
 аномалія Anomalie
 аномалія відосередня excentricische Anomalie

аномалія правдива wahre Anomalie
аномалія середня mittlere Anomalie
апотей Apogaeum
апсида Apside (лінія апсидів) Ap sidenlinie)
армія Armille
астероїд Asteroide
астроляб Astrolabium
астрономія описова beschreibende Astronomie
астрономія помітательна beobachtende Astronomie
астрономія фізична physikalische Astronomie
астрофізика Astrophysik
астрофотометр Astrophotometer
афелі (точка відсонічна) Aphelium
Біг (рух) вспятний Rücklauf
бігун екліптики Pol der Ekliptik
бігун неба (світа) Himmelspol
блимане (искрене) зв'язд Funken, Scintillation
болід Bolid
борозна (на місяцю) Rille
буква недільна Sonntagsbuchstabe
Величина сповідна scheinbare Grösse
Венера Venus
вершок Apex
видимість Sichtbarkeit
визначене положення Ortsbestimmung
висота бігунова Polhöhe
висота рівникова Aequatorhöhe
віддалене (віддаль) бігунове Poldistanz
віддалене (віддаль) Сірія Siriusweite
відхилене Declination
віковий säculär
вісь земна Erdachse
вісь світа Weltachse
вселенна (всесвіт) Weltall
вспятний retrograd

всхід Osten
Геліометр Heliometer
годинник поземий Horizontaluhr
годинник рівниковий Aequatorialuhr
годинник сонічний Sonnenuhr
гори перстеневі (на місяцю) Ringgebirge
гороскоп Horoskop
група зв'язд Sterngruppe
Геодезія Geodäsie
геоїд Geoid
глоб небесний Himmelsglobus
гномон Gnomon
грануляція Granulation
День (доба) зв'яздовий Sterntag
день сонічний Sonntag
діплідоскоп Diploidoskop
довжина (довгота) географічна geographische Länge
довжина (довгота) зведена reducirte Länge
дорога молочна (чумацка) Milchstrasse
дорога сповідна Scheinweg
Евекція Evection
екваторіял Aequatorial
екліптика Ekliptik
елемент Element
епакта Epakte
епіцикл Epicykel
епоха Epoche
ефемериди Ephemeride
Закот Störung, Perturbation
закот віковий säculäre Störung
закот навортний (періодичний) periodische Störung
закон Кеплера das Keppler'sche Gesetz
закон Ньютона das Newton'sche Gesetz
затміне Finsterniss
затміне місяця Mondfinsterniss
затміне перстеневе ringförmige Finsterniss
затміне повне totale Finsterniss
затміне сонця Sonnenfinsterniss

затмине частне partiale Finsterniss
 захід Westen
 звід небесний Himmelshalbkugel
 зворотник козорога Wendekreis des Steinbockes
 зворотник рака Wendekreis des Krebses
 зеніт (прим. зенітальний) Zenith
 злученє Conjunction
 знак полуденниковий (мира) Meridianzeichen (Mire)
 знаряд астрономічний astronomischer Apparat
 знаряд нівеляційний Nivellierinstrument
 знаряд перехідний Passageninstrument
 знаряд універсальний (універзал) Universalinstrument
 знімка фотографічна photographische Aufnahme
 зьвізда Stern
 зьвізда бігунова Polarstern
 зьвізда вечірня (зоря) Abendstern
 зьвізда змінна veränderlicher Stern
 зьвізда многократна mehrfacher Stern
 зьвізда нова neuer Stern (Nova)
 зьвізда падаюча Sternschnuppen
 зьвізда падаючі наворотні periodische Sternschnuppen
 зьвізди падаючі часові sporadische Sternschnuppen
 зьвізда подвійна Doppelstern
 зьвізда прибігунова circumpolarer Stern
 зьвізда (зоря) ранна Morgenstern
 зьвізда стала (неподвижна) Fixstern
 зьвізда телескопна teleskopischer Stern

звїринець (зодіак) Zodiak, Thierkreis
 — его части :
 Баран Widder
 Бик Stier
 Близнята Zwillinge
 Рак Krebs
 Лев Löwe
 Діва Jungfrau
 Вага Wage
 Медведюк Scorpion
 Стрілець Schütze
 Козоріг Steinbock
 Водолій Wassermann
 Риби Fische
 Календар Kalender
 квадрант муровий Mauerquadrant
 квадратура Quadratur
 коліматор Kollimator
 коло бігунове Polarkreis
 коло годинне Stundenkreis
 коло деферентне deferirender Kreis
 коло перемоги (колюр) Colurenkreis (Solstitienkreis)
 коло прямоїсне (висоти) Vertical- (Höhen-) kreis
 комета (fem.) Komet
 — єї части :
 мітла (хвіст) Schweif
 оболочка Nebelhülle
 ядро Kern
 комета наворотна (періодична) periodischer Komet
 кометник Kometensucher
 констеляція (звїздообір) Sternbild, Constellation
 — важніші з них (по при звїринець) :
 Віз великий grosser Bär
 Віз малий kleiner Bär
 Змія Drache
 Кесей Cepheus
 Касіопея Cassiopeia
 Жирафа Giraffe
 Пси мисливі Jagdhunde
 Воляр Ochsentreiber

Корона північна nördliche
 Krone
 Геракль Herkules
 Ліра Leier
 Лебедь Schwan
 Ящірка Eidachse
 Андромеда Andromeda
 Трикутник Dreieck
 Персей Perseus
 Плеяди (Квочка) Plejaden
 Гіада Hyaden
 Візник Fuhrmann
 Рись Luchs
 Лев малий der kleine Löwe
 Коса Беревіки Haupthaar
 der Berenice
 Вуж Schlange
 Вужонос Schlangenträger
 Щит Schild
 Орел Adler
 Стріла Pfeil
 Лис Fuchs
 Дельфін Delphin
 Лоша Füllen
 Пегаз Pegasus
 Кит Walfisch
 Еридан Eridanus
 Оріон (Косарі) Orion
 Заяць Hase
 Пес великий grosser Hund
 Хрест полудневий südliches
 Kreuz
 Пес малий kleiner Hund
 Корабель Argo Schiff Argo
 Одиногіг Einhorn
 Гадра Wasserschlange
 Секстант Sextant
 Чаша Becher
 Крук Rabe
 Риба полуднева südlicher
 Fisch
 Кентавр Centaur
 корона сонця Corona
 космогонія Kosmogonie
 космографія Kosmographie
 космологія Kosmologie
 краєвид місячний Mondlandschaft
 крайня в зад (в геодезії) Rück-
 wärtseinschneiden

крайня в перед (в геодезії) Vor-
 wärtseinschneiden
 круг місячний Mondzirkel
 круг муровий Mauerkreis
 круг положення Positionskreis
 круг полуденниковий Meridian-
 kreis
 кульмінація (кульмінувати,
 кульмінаційний) Culmination
 кульмінація горішня obere Cul-
 mination
 кульмінація долішня untere Cul-
 mination
 купа звіздя Sternhaufen
 кут годинний Stundenwinkel
 кут положення Positionswinkel
 Лібрація (місяця) Libration
 лінія вужовата Schangenslinie
 лінія полуденна Mittagslinie
 лінія рівноденна Aequinoctial-
 linie
 лук денний Tagbogen
 лук нічний Nachtbogen
 люнета Fernrohr
 люнета полуденникова Meridian-
 rohr
 Марс Mars
 Меркур Mercur
 метеор Meteor
 метеорит Meteorit
 мікромір нитковий Fadenmi-
 krometer
 мікроскоп трубковий Schrauben-
 mikroskop
 місяць (сателіт) Mond, Satellit
 місяць аномалістичний anoma-
 listischer Monat
 місяць сидеричний (звіздовий)
 siderischer Monat
 місяць синодичний synodischer
 Monat
 місяць смочий Drachenmonat
 місяць тропічний tropischer Mo-
 nat
 мішок углевий Kohlensack
 молодик Neumond
 праковина (цирк. праковинний)
 Nebel

мраковина неправильна unregelmässiger Nebel
 мраковина планетарна planetarischer Nebel
 мраковина правильна regelmässiger Nebel
 мраковина скручена Spiralnebel
 Наворотний (періодичний) periodisch
 надір Nadir
 наклонене Neigung, Schiefe
 накриване зьвізд Strahlenbedeckung
 небо зьвіздисте Sternhimmel
 Нептун Neptun
 новий Nonius
 нутація Nutation
 Обіг Revolution, Umlaufszeit
 обіг сидеричний (зьвіздовий) siderische Umlaufszeit
 обіг синодичний synodische Umlaufszeit
 обіг тропічний tropische Umlaufszeit
 оборот (пр. землі) Rotation
 обсерваторія Sternwarte
 овид (горизонт) Horizont
 овид сповидний scheinbarer Horizont
 овид штучний künstlicher Horizont
 означене часу Zeitsbestimmung
 озьвіздлений gestirnt
 октант Octant
 Паралякса (прикм. паралактичний) Parallaxe
 паралякса висоти Höhenparallaxe
 паралякса денна tägliche Parallaxe
 паралякса позема Horizontalparallaxe
 паралякса річна jährliche Parallaxe
 перемога сонця Solstitium
 перемога сонця зимова Winter-solstitium
 перемога сонця літна Sommer-solstitium

перехід Durchgang
 перигель (точка присонічна) perihelium
 перітей Perigaeum
 перстень Сатурна Saturnring
 перша чверть (місяця) das Viertel
 півкуля Hemisphäre
 північ Norden, Mitternacht
 півповня (підповня) Halbmond
 піднесене просте Rectascensum
 підстава Fussgestell
 планета (fem.) Planet
 планетоїд Planetoid
 пляма сонічна Sonnenfleck
 пляніглоб Planiglob
 повня Vollmond
 положене геліоцентричне heliocentrischer Ort
 положене геоцентричне geocentrischer Ort
 полоса (пояс) горяча heisse Zone
 полоса зимна kalte Zone
 полоса уміренна gemässigte Zone
 полуденник Meridian
 полудне Süden, Mittag
 помір (помірка) землі Erddurchmesser
 помір степеня Gradmessung
 помічене Beobachtung
 пора року Jahreszeit
 пори (на сонці) Poren
 послідна чверть das letzte Viertel
 походня Fackel
 похибка зрівноваження Compensationsfehler
 похибка індексова Indexfehler
 похибка помічательна Beobachtungsfehler
 прецесія Präcession
 приплив і відплив Flut und Ebbe
 приплив обнижений Nippflut
 приплив повний Totalflut
 приплив скріплений Springflut
 притінок (пляма сонічної) Sonnenfleck
 umbra, Hof
 промір сповидний der scheinbare Durchmesser

протнвага Gegengewicht
 протнставлене Opposition
 прогуберанця Protuberanz
 прогуберанця громадна Haufenprotuberanz
 протуберанця жмуткова Büschelprotuberanz
 протуберанця лучиста Strahlenprotuberanz
 протуберанця мраковинна nebelartige Protuberanz
 Рефлектор Reflector
 рефрактор Refractor
 рефракция Refraction
 рефракция бiчна Seitenrefraction
 рефракция земна terrestrische Refraction
 рефракция позема horizontale Refraction
 рiвнане паралактычне parallaktische Gleichung
 рiвнане часу Zeitgleichung
 рiвник Aequator
 рiвноденне Aequinoctium
 рiвноденне весняне Frühlings-aequinoctium
 рiвноденне осiннє Herbstaequinoctium
 рiвнолежннк Parallelkreis (Breitkreis)
 рiй звiяз падаючих Sternschnup-penschwarm
 рiй метеоритв Meteoritenschwarm
 рiк переступний Schaltjahr
 рiк пiятоновий (Пiятона) platonisches Jahr
 рiк сидеричний (звiздовий) siderisches Jahr
 рiк свiтла Lichtjahr
 рiк тропiчний tropisches Jahr (Tropenjahr)
 рух вспнтний rückläufige Bewegung
 рух власний Eigenbewegung
 рух напередний Vorwärtsbewegung
 рух сповидний scheinbare Bewegung

ручка Handhabe
 Сатурн Saturn
 серп мiсячний Mondsichel
 сидеростат Siderostat
 звiзгя Syzygie
 систем планетарний Planetensystem
 систем сонiчний Sonnensystem
 сiтка трикутникiв Dreiecksnetz
 смуга свiтлява (на мiсяцi) Lichtstreifen
 сондоване неба Sternaichung
 сонце Sonne
 соряднi гелiоцентричнi heliocentrische Coordinaten
 соряднi геосцентричнi geocentrische Coordinaten
 соряднi екiптичнi Coordinaten der Ekliptik
 соряднi позему Coordinaten des Horizontes
 соряднi рiвника Coordinaten des Aequators
 спад метеоритв Meteoritenfall
 сишоцenne Abplattung
 стiл мiрничий Messtisch
 стовп Pfeiler
 свiтло зодiакальне Zodiakallicht
 свiтло попелясте (мiсяця) aschgraue Licht, Albedo.
 Тахиметр Tachymeter
 телескоп Teleskop
 телюриум Tellurium
 теодолiт Theodolith
 тiло небесне Weltkörper, Himmelkörper
 тiло осередочне Centralkörper
 точка весняна Frühlingspunkt
 точка звiжностi Convergenzpunkt
 точка призвiздна Periastrum
 точка радiацiйна (вилету) Radiationspunkt
 триангуляция Triangulation
 Узол зiступаючий niedersteigender Knoten
 узул пiдступаючий aufsteigender Knoten
 управлiннене Rectification

Уран Uranus
 уставлене Aufstellung
 Фаза Phase
 фотосфера Photosphäre
 Хмара Магеллана Magellanswolke
 хрест витковий Fadenkreuz
 хромосфера Chromosphäre
 хронометр Chronometer
 Час виставлення (в фотографії)
 Expositionsdauer
 час дійсний wahre Zeit
 час зьвіодовий Sternzeit
 час насьвітлення (в фотографії)
 Beleuchtungsdauer
 час портовий Hafenzzeit
 час середній mittlere Zeit
 час сонічний дійсний wahre
 Sonnenzeit

час сонічний середній p
 Sonnenzeit
 чіп Zapfen
 число золоте goldene Zahl
 число римське römische
 zahl
 Ширина географічна geog
 sche Breite
 шлях (орбіта) Bahn (orbi
 шура мікрометрична Mik
 terschraube
 шура притискаюча K
 schraube
 шура справляюча Corre
 schraube
 шура уставлення Stellsch
 Юпітер Jupiter

Тернопіль, в жовтні 1901.

Похибни. Матеріяли до термін. фіз. часть II. ст. 3 місто „промінюване
 має бути „промінюване тепла“; ibid. часть III. ст. 7 місто „двохроміан“ и
 „дво-хроміан“.

Бібліографія і хроніка математично-фізична.



E. Pascal. Repertorium der höheren Mathematik (übers. von A. Schepp). II. Theil: Geometrie. (Leipzig, B. G. Teubner 1902 ст. IX.+712.).

Є се друга часть знаменитого підручника, що в короткім перегляді містить в собі огляд всіх найважнійших теорій та вислідів нинішньої геометрії разом з численною літературою, так що се є немов рід енциклопедії до науки геометрії висшої. В 21 розділах переходить автор усі царини та теорії геометрії, отже геометрії, утворів тяглих і нетяглих, перерізи стіжкові і поверхні другого порядку, загальну теорію плоских кривих алгебраїчних і плоских коннексів, теорію кривих плоских і просторних різних порядків, теорію усяких поверхней, геометрію ліній і кулі, геометрію відчисельну і безконечно малу, криві спеціальні, аналізу положеня і спійність поверхней Ріманна, геометрію метову просторів многорозмірних, а в кінци уступ 21. посв'ячує геометрії безглядній і неевклідовій. Спис імен і теоремів кінчать ту позиточну книжку, без якої нині майже неможливо зорентувати ся в так обширній науці, як математика висша, а само імя автора, звісного з численних та знаменитих підручників математичних, дає запоруку, що в сій енциклопедії не поминено ніякої kwestії, яка має або може мати вплив на дальший поступ науки.

Józef Janiów: Dyfuzya gazów i par (Sprawozdanie с. k. gimnazjum w Jarosławiu 1902 ст. 1—41).

Ся розвідка нашого земляка складає ся з двох частій; в першій розбирає автор (по історичнім вступі) свобідну дифузію газів

теоретично і експериментально, даліше дифузію газів через тіла цїли і течі. В другій короткій частині подає ідучи за Стефаном на основі кінетичної теорії газів начерк теорії дифузії газів. В розвідці тій опер ся автор на дослідах будь-то теоретичних, будь-то експериментальних цїлої півляди звісних фізиків як Graham, Fick, Thomson, Henry, Stefan і в. і подає на початку розвідки доволі обширний спис літератури. Та перша розвідка (мимо деяких недотач) подає надію, що автор і на даліше з користю буде трудити ся на поля фізики, у нас на жалі доволі ще нетиганім.

Стефан Рудницький. Про звязь періодичної діяльності сонця з температурою земської атмосфери (Звіт дир. ц. к. академ. гімназії у Львові р. 1902 ст. 37). В сій розвідці подає автор вперед історичний розвій поглядів різних учених на повншю квестію, при чім довше задержує ся особливо над теоріями Кіррера та Нанна. Розбираючи критично різні теорії заявляє ся автор найбільше за поглядом Кіррера, що температура земська виказує менше-більше 11-літній період коротший, а здаєть ся 45-літній період довшій, хотяй різні дослідники тому заперечують. За се автор дуже зміло підвів один важний момент, що усі дослідники дошукують конче звязи між „maximum“ та „minimum“ плям сонічних а змінами температури земської, що якось не хоче ся вдати, а не шукають сеї звязи в инших проявах, які мають місце на поверхні сонця, та які може впливають колибаня температури земської.

Перегляд важніших журналів математичних.¹⁾

Archiv der Mathematik und Physik (заложеній через Grunert'a, опісля редактований через Норре в Берліні, виходить тепер під редакцією E. Lampe, W. Meyer'a і E. Jahnke в Липску, Teubner). Трета серія, том I. подвійний зошит (1. і 2.) ст. 1—208 (р. 1901) в першим числом обновленого видання. Зміст: Lampe: Згадка про Норре. Ch. Hermite: Витяг з письма до E. Jahnke. Hermite: Про одно переступне рівнянє. J. Weingarten: Умови геометричні, яким підлягають нетяглости походних систему трох тяглих функцій положеня. G. Darboux: Перетвореня частинкові простору о трох розмірах. E. Lampe: Витяг з двох листів S. Aronholda до F. Richelota. D. Hilbert: Математичні проблеми (I).²⁾ M. Krause: До теорії функцій \wp двох змінних величин. P. Appel: Про ряд многочленів, що мають всі коріні дійсні. A. G. Greenhill: Засто-

¹⁾ Пор. Збірник мат. прир. т. VII. 2.

²⁾ Ibid.

сованя еліптичного інтегралу. O. Lummer: Про важкість права Драєра. S. Jolles: Відношене центральної еліпси плоского кусня поверхні до мнимого її образу. E. Lemoine: Основи геометрографії або штука конструкцій геометричних. V. Kommerell: Твердження про лінії геодезичні. E. Haentschel: Зведення еліпт: інтеграла першого рода на нормальну форму Вейерштрасса при помочи підставлення Hermite'a. E. Steinitz: Прості конфігурації Reye'a. P. Schafheitlin: Місця зерові функції Bessel'a другого рода. E. Landau: Задача чисельна. F. Caspary: До нової геометрії трикутника. M. d'Ocagne: Елементарна студія коноїда Plücker'a. R. Müller: Ізофоти і ізофевги, особливо на поверхнях другого порядку, K. Gwojdzinski: Основа (Lotpunkt), нова особлива точка трикутника. E. Jahnke: Примітки до попередньої ноти. E. Jahnke: Charles Hermite. — Рецензії, примітки.

Серія трета, том I. зошит 3. і 4. (1901): E. Picard: Розв'язка певних рівнянь о двох змінних на основі функцій вимірних і теорему Nöthera. D. Hilbert: Математичні проблеми (II). A. Gleichen: Ясність знарядів очних у людей і звірят. T. Hayashi: Дві роботи з теорії чисел перших. S. Gundelfinger: Аналітичне представлення двох трикутників, що лежать на 6 способів перспективно. S. Gundelfinger: Звиріднене колес в пару точок. C. A. Laisant: Многокутники півправильні в еліпсі. L. Schlesinger: Про частні рівняння різничкові, які сповняють форми Hermite'a. F. Caspary: До нової геометрії трикутника. E. Pringsheim: Проміньоване газів. L. Ripert: Кілька нових теоремів що до трикутника. K. Hensel: Узагальнене твердження Фермата і Вільсона. E. Lemoine: Основи геометрографії або способи конструкцій геометричних. — Ріжні замітки, рецензії etc.

Mathematische Annalen (під ред. Klein'a, Dyck'a, Mayer'a і Hilbert'a; Leipzig, B. G. Teubner).

Том 54-ий, зошит 4. 1901.: H. Liebmann: Новий доказ твердження, що замкнена випукла поверхня не дасть ся вигнути. T. Brodén: Де що про функції з невідчисельними місцями нетяглости. J. Wellstein: До теорії тіл альгебраїчних. L. Heffter: До теорії вислідників. H. Kühne: О стрікциях. A. Schoenflies: О функциях всюди колибаючих ся, які можна різничкувати. L. E. Dickson: Група півсиметрична і чвіркова лінійова група конгруенцій mod. 2. E. Landau: Асимптотичні вартости кількох чисельних функцій. E. Landau: Середнє число розкладу всіх чисел від 1 до x на три чинники. A. Capelli: Про зведимість функції

x^m -А в якій небудь царині вимірності. С. Hansen: Нота о сумованю ряду Лямберта. Поправки до артикулу G. Ricci i T. Levi Civita.

Том 55. зошит 1. i 2. р. 1091. містить: E. R. Neumann: До інтегрована рівняня потенцияльного при помочи методи С. Neumanna середної арифметичної. А. Hurwitz: Про число поверхний Римана з даними точками розгалуженя. А. Loewy: Про особливий рід скінчених груп. А. Loewy: До теорії скінчених тяглих груп перетворень. E. Borel: Продовжене аналітичне і ряди, що дають ся сумувати. P. Maennchen: До теорії трилінійної трійкової форми. А. Kneser: Додатки і приміненя рахунку варияційного. G. Escherich: Достаточні умови для maximum і minimum однократних інтегралів. F. Minding: Про початок форми, до якої Hamilton спровадив інтеграла механіки аналітичної. H. E. Timerding: Зв'яз плоских кривих альгебраїчних з квадративими формами. E. Schmidt: Дефініція понятя довгости кривих ліній. K. Schwarzschild: Угиваня і поляризація світла через шпарку. M. Brendel: Про інтегроване поступенне. T. Reye: Зв'яз загальної поверхні третього порядку з півзмінною поверхнею третьої класи. F. Schur: Основи геометрії. L. Balsler: Основне твердження метової геометрії. K. Hensel: Розвиненє чисел альгебраїчних на ряди степенні. — Звістки (F. Klein'a), примітки і т. в.

Zeitschrift für Mathematik und Physik (давнійше під ред. Schlömilch'a, тепер під ред. R. Mehmke і C. Runge, в Липску; журнал зреформований тепер в напрямі математики приміненої). Том 46. зошит подвійний (1. i 2.) 1901. містить: Oscar Schlömilch+. Будучі ціли сего журналу. А. Sommerfeld: Теорія угиваня лучів Рентгена. А. Killermann: Огнища сочок, визначене сталих у сочок. M. Disteli: Криві і поверхні точеня ся. F. Wittenbauer: Про удар свобідних лучів течий. P. Somoff Деякі приміненя кінематики системів змінних до механізмів вязів. R. Proell: Нові таблиці льотаритмічні. C. Runge: Про функції емпіричні та про інтерполяцію між рядними рівновіддаленнями. R. Mehmke: Конструкція тінів. R. Mehmke: До конструкції перерізів поверхний обведених з плоскими або кривими поверхнями. C. Rohrbach: Новий перспективний лінеал. — Примітки. Бібліографія.

Том 46. зошит 3 (1901.): W. Neumann: Про групи корінів, що повстають через обіги. W. Neumann: Обчисленє едіпси зі звісного обводу і поверхні. E. Salfner: Про обороти в начерковій

геометрії. E. Salfner: Конструкція трибока з даних трох кутів плоских. H. E. Timerding: Одна задача геометрії начеркової. J. Grünwald: Конструкції при помочи мнних точок, простих та площ. R. Müller: Крива з стичною в шістьох точках стичною. H. Gramer: Про вкритий рух. F. Graefe: Зв'язь між центральною еліпсою а колом безвладности. F. Klein: Про айкональ Брунса. F. Klein: Просторне посвояченє в оптичних знарядях. — Примітки. Відповіди. Література.

Acta mathematica (під ред. Mittag-Lefflera в Штокгольмі) том 24. зошит 3. і 4. за р. 1900—01 містить: G. Mittag-Leffler: Представленє аналітичне одностайної галузи функції монотенічної (нога трета) E. Maillet: Рівнаня неозначені форми $x^{\lambda} + y^{\lambda} = cz^{\lambda}$. S. Hough: Певні нетяглости звязані з дорогами періодичними. J. Horn: Асимптотичне представленє інтегралів лінійних рівнань ріжничкових. E. Borel: Про ряди многочленів і дробів тяглих. M. Dupont: До теорії груп. G. Mittag-Leffler: Ch. Hermite. — Нота A. Pringsheim'a.

Journal für reine und angewandte Mathematik (Berlin, Crelle, Fuchs). Том 123. зош. 3. і 4. (1901). містить: O. Zimmermann: Новий вивід рівнань Plücker'a. L. Saalschütz: Рівнаня між початковими членами рядів ріжницевих і їх приміненє в сумованю і представленю чисел Bernouilli. H. Jung: Найменьша куля, яку обнимає просторна фігура. A. Loewy: Узагальненє теорему Weierstrass'a. G. Pirondini: Про вальці і стіжки, що переходять через лінію. E. Landau: До теорії функцій гамма. H. Timerding: Про криву пятого порядку. O. Hermes: Форми многостійників. M. Hamburger: До теорії лінійних рівнань ріжничкових.

Том 124. зош. 1.: J. Farkas: Терія подинчих нерівностей. M. Hamburger: Про перетворенє замкнених інтегралів. L. Schlesinger: Про пентаграм Gauss'a. L. Schlesinger: Про загальне твердженє з теорії лінійних рівнань ріжничкових. S. Gundelfinger: Три листи Аронгольда до Гессе. S. Gundelfinger: Лист Гессе до Аронгольда.

Monatshefte für Mathematik und Physik (Wien).

Том XII. квартал 2. 3. 4. (1901). містить в собі: E. Janisch: Обведені яко криві бережні поверхний звихнених. W. Láska: Проблем фотографемричний знимки побережа. F. Schiffner: Стереоскопна рельфна перспектива. K. Żorawski: Про беаконечно малі перетвореня площі, які сповняють дані теом. умови. J. Ple-

melj: Системи лінійних рівнянь різничк. I. порядку з двоперіодичними сочинниками. H. Oppenheimer: Про криві, утворені через системи пар точок кривої C_3 . E. Kohl: Про вивід Стефана рівнянь Maxwell'a. L. Hanni: Про узагальнене Borel'a понятя границі. H. Burkhardt: Про рівняня різничкові. E. Fanta: Про розділ чисел первих. A. Schwarz: Кілька теоремів, що ся відносять до еліпси. L. Saalschütz: Про виражене добуткове, якого границя є основою логаритмів. W. Lewickij: До теорії радів степенних. A. Sucharda: Задача, що ся відносить до точки тяжести многокутника. — Література.

Journal de l'école normale supérieure (Paris) серія 3. т. 18. 1901, містить: N. Nielsen: Досліди над рядами функцій вальця. Ch. Michel: Приміненя геометричні теорему Абеля. J. Lindeberg: Інтегроване рівняня $\Delta u = f$. L. Bachelier: Теорія математична гри. E. Borel: Студія функцій мероморфних. E. Cartan: Інтегроване системів рівнянь з різничками повними. J. Hadamard: Рівновага бляшок пруживих округлих і рівнозворотної кулі. L. Raffy: Поверхні з плоскими лініями кривими, яких площі обводять валець.

Journal de l'école polytechnique 1. серія, зошит 6. 1901. E. Carvallo: Теорія руху моноциклів та біциклів (II. часть). J. Andrade: Два проблеми імовірности. A. Boulanger: Означеня основних різничкових незмінників групи G_{168} Кляйна. E. Maillet: Про графіка і форми „d' anonces de crues“. C. Ribière: Різні случаи згинання вальців о підставах колових.

Journal de Liouville (Paris), серія 5. т. VII. р. 1901. зошит 1.: P. Appell: Замітки про степень аналітичний в новій формі рівнянь динаміки. E. Maillet: Нові аналіотії між теорією груп підставлень а теорією скінчених тяглих груп перетворень Lie. P. Saurel: Теорем Duhema. C. Jordan: Нота про Hermit'ea.

Зошит 2.: G. Humbert: Про особливі функції абелеві. C. Sautreaux: Рух течі совершенної під впливом тяжести. H. Poincaré: Аритметичні власности кривих альгебраїчних.

Bulletin de la Société mathématique de France.

Том 29. зошит 2. і 3. (1901) обнимає праці: H. Poincaré: Про поверхні пересуненя і функції абелеві. N. Saltukow: Про інтеграли рівняня з похідними частними першого порядку. L. Autonne: Спосіб геометричного представлення систему трох змінних зложенх. E. Cartan: Кілька квадратур, яких елемент різничковий обнимає які-небудь функції. R. Bricard: Системи відворотні

точок. A. Pellet: Формула приближена Ньютона. M. Servant: Формули Gauss'a. C. Laisant: Певні ряди зворотні. L. Lescornu: Шруба без кінця. E. Borel: Про степеь безконечности. E. Lindelöf: Про продовження аналітичні. L. Torrès: Хосен примірів кінематичних в вложеню теорій математичних. A. G. Greenhill: Знаряд стереоскопний до рельєфного представлення фігур геометричних на основі функцій еліптичних. L. Lescornu: Динаміка тіл, що ся дають zdeформувати. R. d'Adhémar: Інтегроване через приближення. M. Weill: Про клясу многокутників Poncelet'a. E. Maillet: Повні системи рівнянь з частними похідними. E. Lemoine: Визначене просте напруму осей перерізу стіжкового. E. Maillet: Певні теореми геометрії кінематичної. J. Hadamard: Ітерація і розвязка асимптотичні рівнянь ріжничкових. A. Pellet: Метода приближень Ньютона. M. Servant: Деформація поверхний 2. степея.

American Journal of Mathematics vol. 23. Nr. 2.—4. 1901. H. E. Slaughter: Група 120 квадратних перетворень Cremona на площі. A. N. Whitehead: Альтєбра і символічна логіка. V. Snyder: Спеціальна форма поверхні перстеневої. G. Miller: Перехідна група підставлень, якої рад і вага є числом першим. F. C. Ferry: Геометрия поверхний кубічних. T. J. Bromwich: Пристайне зведене дволінійної форми. E. N. Martin: Зложена група субституцій степея 15. і перва степея 18. B. G. Morrison: З теорії лінійних перетворень. G. W. Hill: Вікові заколоти планет. L. E. Dickson: Представлене групи лінійної яко переходної група підставлень. G. P. Starkweather: Кляса систему чисел на случай 6 одиниць.

Transactions of the American Mathematical Society vol. 2. Nr. 2. і 3. 1901. Канонічні форми чвіркових абелевих підставлень в довільнім тілі Абеля. M. Bôcher: Деякі случаи, в яких вренськія є достаточною умовою лінійної залежности. M. Bôcher: Елементарне застосоване теорему Sturm'a. H. Stecker: Визначене поверхний підданих частинковому відтвореню, на яких лініями геодетичними є криві альтєбраічні. W. S. Osgood: Істноване minimum інтеграла $\int_{x_0}^{x_1} F(xy)dx$ (ревизія теорему Kneser'a). I. Stringham: Геометрия площі в просторі параболічним о 4 розмірах. E. B. Vleck: Збіжність дробів тяглих з елементами зложеними. P. F. Smith: Геометрия лінійного комплексу. H. Blichfeldt: Визначене первісної групи тяглої з двома змінними. G. A. Miller: Визначене всіх груп ради p^m , що ся містять в групі абе-

лівій типу ($m-2, 1$). W. F. Osgood: Основна власність мінімум в рахунку варіаційнім. E. H. Moore: Теорем Гарнака що до означених інтегралів. F. Mertens: До лійнійного перетвореня рядів \mathfrak{F} .

Annals of Mathematics (Harvard University) серія 2. vol 2. Nr. 3. 4. 1901. містять в собі: W. S. Osgood: Достаточні умови в рахунку варіаційнім. J. K. Whittemore: Рівнане Lagrange'a в рахунку варіаційнім. R. M. Hathaway: Ряд гіпергеометричний виражений яко двократний інтеграл. D. Lehmer: Певний теорем в теорії тяглих дробів. R. E. Allardice: Нота о свойствах дуалістичних еліпси. E. Mc Clintock: Проста розвязка кубічного рівняня. E. H. Moore: Два теорема Du Bois Reymond'a. P. Sauger: Один теорем з кінематики. R. G. Wood: Коліпеация простору перетвореного а незвирідненого. J. Westlund: Нота о зложених совершенних числах. J. K. Whittemore: Проблми ізопериметричний на поверхні. E. W. Hyde: Поверхня 6. степеня. D. M. Sintsof: Нота що до обчислення означеного інтегралу.

Серія 2. vol. 3. Nr. 1. 1901: B. van Vleck: Збіжність тяглого дроба Gauss'a. M. B. Porter: Ріжничковане безконечного ряду. J. K. Whittemore: Нота о колах геодетичних. W. G. Osgood: Нота о функциях означених через ряди безконечні. C. L. Bouton: Гама а теория математична. G. A. Miller: Група загальна з двома операторами. W. A. Granville: Незмінники чотикутника і метова група на площі.

Annali di matematica pure ed applicata (Milano) серія 3, т. V. зом. 3 4. 1901. містять в собі: L. Bianchi: Деформація оборотової поверхні 2. ст. в просторі зі сталою кривиною. T. Levi-Civita: Про певну критерію несталости.

Rendiconti del circolo matematico di Palermo.

Том XV. зом. 1—6. 1901. містить в собі: Calarso: Деформація оборотового парабольюіда. Severi: Загальна поверхня в просторі о чотирох розмірах. Расі: Потенциал сферичної поверхні. Bonola: Означене способом геометричним трох тивів простору гінерболічного, еліптичного і параболічного. De Donder: Студия інтегральних незмінників (дві части). E. Picard: Діальність научна Ch. Hermite'a. Bagnera: Група скінчена дійсна лійнійних звіркових підставлень (дві части). Burali-Forti: Метода Grassmana'a в геометрії метовій. Poincaré: Деякі заміти що до тяглих груп. Індекс etc.

Casopis pro pěstování matematiky a fysiky (v Praze). Ročník 30, číslo 3. 1901.: V. Novák: Про поступи пирометрії. В. Куцера: Фізичні свойства дуже низьких температур. Прилога (про Тихона Браге Пергн'го, про тіла лучисті Novák'a). С. Куцера: Докінчене попередного. Прилога (про інтерференцію світла в грубих бляшках Navrátil'a), задачі.

Ročník 31, číslo 1—2, 1901. Зміст: F. Studnička: Про розклад алгебраїчних функцій дробових на частні дроби при помочи похідних визначників. J. Sobotka: Примітки до графічного інтегрування рівнянь різничкових. A. Libický: Нові теореми Caspary з геометрії трикутника. В. Куцера: Про уживане двоокису вугля при демонстраціях фізикальних. A. Dittrich: Які мусять бути сили, щоби утворений з них систем дав ся зреалізувати. Прилоги (історія математики, висліди фізики), задачі. — J. Sobotka: Докінчене артикулу виспе поданого. A. Libický: Так само. A. Dittrich: Так само. В. Куцера: Додаток до науки про зведене діланє лнійного магнета. V. Novak: Справозданє про міжнародний фізикальний конгрєс в Парижі. — Прилоги (про складанє барв Novák'a, теорія геометр. конструкторий Vojtěch'a etc.), задачі.

Prace matematyczno-fizyczne (Warszawa). Том XII. 1901. обнимає розправи: K. Żorawski: Про умови незмінности певних рівнянь різничкових при безконечно-малих перетворєнях. G. Ricci i Levi-Civita: Методи безглядного рахунку різничкового і его примінєня. Z. Böttcher: Основи рахунку ітераційного (ч. III.) M. Smoluchowski: Про новійші поступи в царині теорій кінетичних матерії. G. A. Miller: Певне твердженє в теорії груп підставлень. F. Mertens: З теорії елімінацій. M. Ernst: Новий взір інтерполяційний для призматичної дуговини. S. Dickstein: Переписка Коханського і Лейбніца. J. Jędrzejewicz: Помірки подвійних зьвїзд. — Справоздана бібліографічні з польської літератури матем. фіз. за р. 1899.

Wiadomości matematyczne (Warszawa).

Том V. 1901 мієтять в собі: W. Gorczyński: Про примінєнє взорів дисперзії. R. Merecki: Мікрометричний помір подвійної шраковини. R. S. Woodward: Поступи примінєної математики в 19. ст. S. Dickstein: Кілька заміток про дефініцію матем. імовірности. Z. Czubalski: Проблем з теорії обезпечєня рент. В. Niewęłowski: Про методу скороченого витяганя квадрато-

вого коріня. W. Wojtan: Приближені формули на $\sqrt{a^2 + b^2}$ і $\sqrt{a^2 - b^2}$. R. Merecki: Обсерваторія Єнджевича в Варшаві. M. Smoluchowski: Міжнародний конгрес фізиків в Парижі. B. Niewęglowski: О теорії моментів. W. Bortkiewicz: Про степені точності сочинника розбіжності. M. P. Rudzki: Про вік землі. W. F. Osgood: Про умови достаточні в рахунку варіаційним. B. Danielewicz: Твердження Poisson'a про закон великих чисел. J. Zawidzki: Нотатка історична про явища критичні. — Бібліографія, хроніка.

Том VI. зом. 1—3. 1902.: E. Pascal: Ежен Beltrami. A. Denizot: Причинок до матем. узаasadнення другої засади термодинаміки. L. Grabowski: Про обсервації фотометричні нової Перзея довершені в обсерваторії в Полкові. W. Gosiewski: Про закон великих чисел. B. Danielewicz: Систем загальний знакованя в техніці обезпечень на житє. — Бібліографія, оповіщення etc.

Зшит 4—5. 1902.: F. Biske: Проба застосована дослідів гидродинамічних до протуберанцій сонічних. W. Gosiewski: Про задачу петербурську. G. Peano: Дефініції в математиці. T. Łopuszański: Начерк теорії чисел зглядних. K. Swojdzinski: О сорядних бігунових точки і простої. P. Walden і M. Centnerszwer: Теклий двоокис сірки яко розчинник. R. Merecki: Обсерваторія Єнджевича в Варшаві. A. Denizot: Імануїл Л. Фухс. — Miscellanea, бібліографія, хроніка.

Извѣстія физико-математическаго общества при импер. казанскомъ университетѣ.

Вторая серія томъ X. 1901. (Казань). Nr. 3. містить в собі: H. C. Порѣцкій: Деякі закони в теорії рівнянь льотічних. D. A. Гольдгаммеръ: Про тисненє лучів сьвітла. D. Seiliger: Про один проблем геометрії. Льтопись общества. (Синцовъ: Bibliographia math. rossica 1899. Гурвицъ: Задача ізопериметрична. Пуанкаре: Нова форма рівнянь механіки).

Nr. 4. містить: друге признанє премії H. Лобачевского 22. октября 1900. р.

Записки имп. харковского университета, рік 1901, книжка 3. містить в собі: D. A. Gravé: Модифікація проблема курерів. Той сам: Теорем, що ся відносить до поверхний просточертних 1. порядку. А. Лапуновъ: Відповідь Некрасови.

Журнала бібліографічного *Revue semestrielle des publications mathématiques* (під ред. P. H. Schoute, Korteweg etc. Amsterdam) вийшов в друку том IX. часть II. 1901. і том X. часть I. 1902.

Вийшли розвідки наших земляків:

Михайло Рибачек: Льогічна будова математичних доказів (звіт II. гімназії в Коломиї 1902).

Іван Білик: Soczewki jako podwójne zwierciadła (Sprawozdanie I. gimnazyum w Kołomyi 1902).

Конкурси академії наук в Парижі з царини наук математично-фізичних.

На рік 1903 (термін до 1. червня 1903).: 1). Нагорода Fourneuron'a (500 франків): Студія теоретична або експериментальна над паровими турбінами. 2). Нагорода G. Pontécoulant'a (800 ф.) за найліпші досліди в області механіки неба. 3). Нагорода L. la Caze (3 нагороди по 2000 ф.) за найліпші праці з царини фізіології, фізики і хемії. 4). Нагорода G. Planté (3000 франків) за винахід або дуже важну роботу в області електричних наук. 5). Нагорода Hughes'a (2500 фр.) за оригінальне відкриття в царині наук фізикальних. 6). Нагорода d'Ormon (2000 фр.) за найліпшу працю в області математики чистої або приміненої. 7). Нагорода Voileau (1300 фр.) за працю про рух течій, яка би впровадила поступ в гидравліці.

На рік 1904: 1) Нагорода Kastner-Boursault'a (2000 фр.) за найліпшу працю про застосоване електричності в штуці, промислі і торговлі. 2). Нагорода Leconte'a (15000 фр.) для автора нових епохальних відкриттів в математиці, фізиці, хемії, історії природи або медицині, зглядно для автора нових, але незвичайно важних примінь сих наук.

Конкурс академії Краківської (ім. Маєра). Зібрати і опрацювати дотеперішні постереження над елементами магнетизму земского в Польщі і доповнити їх -- о скілько можна власними постереженнями.

Конкурс наукового тов. ім. кн. Яблоновского в Липську на р. 1903.: Перевести досвіди точні над правами токів світліано-електричних (1000 марок).

Конкурс академії берлінської ім. Штейнера р. 1905.: Розв'язати в повні якесь важне завдання, дотепер не вирішене, а теорію поверхневих кривих, при тім уживати по можливості метод Штейнера.

Після обчислень W. Ramsay'a ново-відкриті гази в складі повітря в наступуючій кількості:

Аргон	0.937	частин	на	100	частин	повітря
неон	1—2	"	"	100.000	"	"
гель	} 1—2	"	"	1,000.000	"	"
криптон						
ксенон	1—2	"	"	12,000.000	"	"

(Naturw. Rundsch.)

Цікаві в студія J. Dewar'a над низькими температурами. Термометр газовий (гельовий) показує, що Н кипить при абсолютній шкалі, зріднений Н топить ся при 16° . Тепло парового Н в 200, тепло топлення зрідненого Н 16 калорій, тепло питоме, отже і атомне (тягар атомовий Н в 1) виноситься значить ся Н стосується до права Petit'a і Dulong'a. — Таке стосується до того права плинний N, якого тепло питоме в 0. Сочинник заломлення плинного Н в 1.12. 100 частин (що до парового повітря) абсорбує в собі 20 частин плинного Н при температурі.

Чистий гель мимо 100 атмосфер тиснення і 16° абсолютній шкалі не виказував ані сліду зміни, значить ся точка кристалізації для него десь нижче 9° абсолютній шкалі.

Інтересно впливає низька температура на зменшене електричного металів; і та Cu має лиш $\frac{1}{105}$, Au $\frac{1}{30}$, Pt $\frac{1}{35}$, Ag $\frac{1}{14}$ опору, який має при 0° . Желізо противно зменшує опір лиш на $\frac{1}{8}$.

Nature 1901, Chem. News. 1901

В виду того, що теорія йонів що раз більше приймається і що треба йони відрізнити від атомів, подає J. Walker і щоб додатні йони означувати додатком „іон“ і точками, які вказують на його вартість, від'ємні (аніони) додатком „ідіон“, „аніон“ і протинками пр. hydrion H⁺, barion Ba⁺, sulphidion

chloridion Cl', sulphation SO₄', sulphosion SO₃' і т. и. Очевидно ці англійські назви требаби в кожній мові відповідно змодифікувати.

Chem. News. 84. 1901.

Найвище тисненє, до недавна звісне, одержав Natterer, а було оно 1000 атмосфер. Тепер вдалось Huber'ови в Мюнхен тисненє се дуже високо піднести при помочи урядженя гидравлічного (три циліндри уставлено один над другим та получено при помочи рур о промірі далеко меньшим; в кожнім циліндрі посаваєсь толочник, що рівночасно виповняє і руру, яка сей толочник лучить з слідуочим циліндром; перший циліндер є получений з помпою гнетучою, яка воді дає тисненя 500 атмосфер. Через се в другій рурі тисненє доходить до 2000, в третій до 8000 атмосфер). При ужитю так величезного тисненя металі вже в звичайній температурі стають мягкі як віск і виповняють собою усі шпарочки.

(Wszechświat).

P. Stevens міряє в новійших часас скорість голосу в ріжних парах і газах, та дістав висліди:

Газ (пара)	Температ.	Скорість м/с
Воздух сухой	0°	331·32
" "	100°	386·5
" "	950°	686·0
Етер	99·7°	212·6
Алькоголь метильовий .	99·7°	350·3
" етильовий .	99·8°	272·8
CS ₂	99·7°	223·3
C ₆ H ₆	99·7	205·0
CHCl ₃	99·8	171·4
I	185·5	140·0

(Annal. der Physik).

Виражене математичне періодичного закону елементів подав S. A. Harris (J. für phys. Chemie 5. 1901). Для тягарів атомових двох перших рядів подає зв'язь слідууючу:

$$\log \text{Li} : \log \text{Be} = \text{Na}^2 : \text{Mg}$$

$$\log \text{Be} : \log \text{B} = \text{Mg} : \text{Al}$$

$$\log \text{B} : \log \text{C} = \sqrt{\text{Al}} : \sqrt{\text{Si}}$$

$$\log \text{C} : \log \text{N} = \sqrt{\text{Si}} : \sqrt{\text{P}}$$

$$\log \text{N} : \log \text{O} = \text{P} : \text{S}$$

$$\log \text{O} : \log \text{F} = \text{S}^2 : \text{Cl}^2.$$

З відси можна вивести дальші пропорції; наколи приймем, що кождий елемент є середно-геометр. пропорціональний між одним попереднім, а одним слідууючим, або між двома елементами, віддаленими перед і по о кілька місць, то его тягар атомовий $a = \sqrt{bc}$; пр. $\sqrt{\text{Mg. Fl}} = 21.5$ (арґон), $\sqrt{\text{K. Fi}} = 43.32$ (елемент незвісний між Ca і Sc) і т. и.

Продукція Au в Сполучених Державах Півн. Америки вносила в р. 1901 80,218.800 долярів, а Ag 1,820.000 kg; Klondyke дала 17,595.400 долярів Au, отже меньше, як в р. 1900.

(Rev. scient.).

Як вже в Збірнику т. VII. 2. подано, планета Ерос є після дослідів André системою подвійним; тепер обчислено гіпотетичні елементи обох тіл, а іменно:

час обороту місяця довкола Ероса . . .	5 ^h 16.15 ^m
відосередність	0.0569
віддалене periastrium від лнїї узвїв . . .	162.45 ⁰
пів оси великої є троха більша як . . .	R + r (обох тіл)
відношенє їх обємів є	3 : 2
середна густота укладу	2.4
сплощенє місяця	0.5 ?

Р. Steward відкрив при помочи фотографії в обсерваторії в Арекіра (Перу) нову планетоїду, яка заховуєть як Ерос; значить ся єї дорога заходить між дорогою землі а Марса. Після Pickinga час єї обігу виносить 4 роки.

Nature.

Температура сонця виносить після дослідів над абсорбцією атмосфери сонічної Wilson'a і Rambaut'a (Rev. scient.) 6863° абсолютної скалі.

Квестією маси електрона займав ся в послідних часах М. Abraham (Göttinger Nachricht. math. phys. Kl. 1902) і дійшов до вислідів: Безвладність електронів є виключно наслідком поля електромагнетного; електрон сам не має маси „матеріальної“.

З давна звісно, що лучі катодальні розкладають сполуки хемічні (пр. AgCl), подібно як лучі позафіолетні. Се толкує нині фізика при помочи теорії електронів; як звісно лучі катодальні є — після винішнього погляду електронами, себ-то дрібними частинками з нарядом відемним. Наколи такий електрон натрафить по дорозі пр. на частинку $\text{Ag}^+ \text{Cl}^-$, то єго коштом часть енергії срібла зістане насичена, через що рівновага заколибає ся і надмір йону Cl^- уходить. Наколи так є, то в сей спосіб повинні розкладати ся під впливом лучів катодальних усі сполуки, де часть kwasова є легка. І дійсно досліди Schmid'a се припущене в повні стверджують.

Annalen d. Physik.

В. Чудноховский пересвідчив ся (Physik. Z. S. 1900. і 1901.), що під впливом лучів катодальних повстають на кришталах соли камінної та флюориту барвні церстені, яких промір щораз більше росте.

Кошт ріжних родів світла після проф. Люммера (реферат на засіданю товариства електротехніків в Берліні):

Рід світла	Ціна матеріалу в марках		На одну свічку на і годину
			вжито
Газово-жарове . .	1000 літрів	0.13	2 літри
Нафтофо-жарове .	1000 грам .	0.23	1.3 грам
Світло Бремера .	1000 ват-годин	0.50	{ 0.4 ват-годин 0.6 " "
Світло лукове без кльоша	1000 " "	0.50	1 " "
Ацетилено-во-жа- рове	1000 літрів	1.50	0.4 літра
Нафта	1000 грам	0.23	3 грами
Спиритусово-жаро- ве	1000 " "	0.35	2.5 "
Світло лукове з кльошом	1000 ват-годин	0.5	1.4 ват-годин
Світло Нерста .	1000 " "	0.5	2.0 " "
Лампа жарова е- лектрична	1000 " "	0.5	2.5 — 4 " 0
Ацетилен	1000 літрів	1.50	1.0 літр
Газ (пальник окру- глий)	1000 " "	0.13	10 "
Газ (пальник зви- чайний)	1000 " "	0.13	17 "

Як з сеї таблиці видно, нині до найдешевших жерел належить світло Бремера (очевидно після цін німецьких).

(Wszecławia)

6. цвітня 1902 р. помер славний німецький математик
наука Лазар Фухс, професор університету берлінського,
ложив епохальні заслуги в розвою теорії рівнянь різни-
(клясична в его робота в Crelles Journal t. 68).

Помер директор парискої обсерваторії Фауе, звисний
криття періодичної комети свого імени та різних більше або
щасливих гіпотез астрофізичних.

II.

Dr. O. Stolz u. Dr. J. Gmeiner. Theoretische Arithmetik; I. Theil 1900. II. Theil 1902. (B. G. Teubner, Leipzig, ст. XL+402).

Книжка ся належить до збірки підручників математичних, які від певного часу видає заслужена фірма B. G. Teubner'a в Липску. Яко підручник є ся книжка переважно перерібною звісною книжки Stolz'a: Vorlesungen über allgemeine Arithmetik; складає ся она з двох частий, перша (ст. 98) обнимає науку про числа вимірими, друга (до кінця) науку про числа дійсні та зложені. Щоби пізнати точку вихідну авторів (зглядно Stolz'a), вистане навести їх погляд на арифметику; арифметика є то наука рахунків числами дійсними або зложеними, представленими через букви; но такі числа (дійсні і зложені) є лиш частиною загальнішого понятя чисел та величин зложених є п одиницях основних. Арифметика звичайна кінчить ся вже на числах $(a + bi)$, бо єї права вже устають для вищих чисел зложених, пр. для кватерніонів, де не існує вже право переміни чинників; і ту починає ся арифметика загальна. Таку арифметику загальну подають автори в своїй книжці. В 13 розділах представляють они цілу арифметику загальну; вистане лиш подати основні точки тих розділів: понятє величини та числа, числа природні, аналітична та синтетична теорія чисел вимірених, числа беззглядні та зглядні, теорія відношень та чисел дійсних після Евкліда, теорія чисел невимірених після G. Cantor'a та Ch. Méray, дійсні степені, коріні та логаритми, безконечні ряди з дійсними членами, аналітична теорія загальних чисел зложених (кватерніони etc.), геометрична теорія звичайних чисел зложених, зложені степені, коріні та логаритми. Вже з тих витичних точок видно, як багатий та різнородний материял помістили ту автори; щасливо вибрали з обширного твору Stolz'a найважніші теорії та річи та доповнили їх новішими дослідями. Тому-то книжка ся може служити за підручник, один з найліпших, які є, для тих, що займають ся арифметикою. Вартість книжки підносять еще численні приміри.

J. Hadamard. La série de Taylor et son prolongement analytique (Paris, C. Naud VIII+100. 1901).

Книжочка ся є одним з випусків виданя „Scientia“, яке має завданє через ряд дешевих публікацій з царини наук природописних запізнати ширші круги, що присьвячують ся тим наукам, з новітими їх здобутками. Підручник сей добре звісного в математиці

автора подав в короткім начерку в десятих розділах теорію функцій аналітичних та її здобутки; найважнішу роль має ту очевидно ряд Taylora і переведення елементів аналітичних. Розвій теорії цих функцій зв'язаний з іменами Вейерштрасса, Mittag-Leffler'a, Pringsheim'a, Borel'a, Lerch'a, Fabry, Hurwitz'a т. н., тож їх імена, їх теореми та погляди стрічаєм ту на кождім кроці. Автор узяв усю новішу літературу тих функцій, не поминув розслідів Borel'a та Pringsheim'a в случаю, коли засяг збіжності творить „continuum“ особливостей, та найновіших, бо в двох останніх роках оголошених, поглядів Mittag-Leffler'a про суми рядів і їх збереження в т. зв. „звіздах“. Останній розділ подає деякі застосування функцій аналітичних; на початку книжки подана обширна, старанно зібрана, література.

E. Borel. Leçons sur les séries divergentes (Gauthier-Villars, Paris 1901 ст. VI.+182).

Це є другий випуск твору Borela п. з. „nouvelles leçons sur la théorie des fonctions“, якого частку першу про функції цілковиті розібрано вже давніше (Збір. мат. прир. VII 2). Та частку займаєся рядами розбіжними, з якими до недавня аналіза математична не знала дати собі ради. В давніших часах оперовано тими рядами (пр. Leibniz, Euler і я.) без ніяких застережень, але від часу пізнання критерій збіжності ряди розбіжні лишено без ніякого застосування. Доперва в останніх часах Stieltjes, Poincaré та Borel вказали на се, що ряди розбіжні можуть мати велике застосування в теорії рівнянь різничкових та теорії функцій. Представити се є цілком книжки Borel'a.

По довшій історичній вступі (1—20) ставить автор такий основний проблем (ст. 15): Підпорядкувати кождому розбіжному рядови таке число, шоби, наколи єго вставимо в звичайних рахунках на місце ряду, все або майже все випав стислий вислід. Однак ту треба зробити дві умови, що порядок членів має все остати той сам, а друге, що не вільно безконечно часто заступати певного числа слідоучих по собі членів через їх суму.

Розділ перший (21—54) обнімає теорію т. зв. рядів асимптотичних. Точкою вихідною є ту теорія Poincaré; наколи маємо функцію $J(x)$ і розвинення (яке може бути й розбіжне)

$$C_0 + \frac{C_1}{x} + \frac{C_2}{x^2} + \dots,$$

то се розвинення представляє функцію асимптотично тоді, коли різниця:

$$J(x) = \left(C_0 + \frac{C_1}{x} + \dots + \frac{C_n}{x^n} \right)$$

з ростучим x стає порядку меньшого як $\frac{1}{x^n}$, т. є. коли:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} x^n \left[J(x) - \left(C_0 + \frac{C_1}{x} + \dots + \frac{C_n}{x^n} \right) \right] = \lim_{n \rightarrow \infty} \varepsilon_n = 0,$$

отже коли:

$$J(x) = C_0 + \frac{C_1}{x} + \frac{C_2}{x^2} + \dots + \frac{C_{n-1}}{x^{n-1}} + \frac{C_n + \varepsilon_n}{x^n}$$

Автор показує (способом Stieltjes'a), як при данім $J(x)$ можна визначити відповідні вартости тих C . Показуєсь, що до одного і того самого ряду може належати більше функцій, так що для функції $J(x)$ треба робити відповідні умови. Далі показує автор, як на тих рядах можна довершувати всіляких операцій (від додавання до інтегрування). На ст. 36. sqts. подані застосування тих рядів до рівнянь різнничкових, спеціяльно до рівняня, яке вже Kneser розбирав:

$$y'' + \left(a_0 + \frac{a_1}{x} + \frac{a_2}{x^2} + \dots \right) y' + \left(b_0 + \frac{b_1}{x} + \frac{b_2}{x^2} + \dots \right) y = 0,$$

при чім автор закладає, що ті ряди є збіжні для дуже великих x , що вартости x і сочинники є дійсні. Рівнянє таке дасть ся все спрвадити до форми (ст. 46):

$$y'' = y \left[a^2 + \varphi(x) \right],$$

де $\lim_{x \rightarrow \infty} \varphi(x) = 0$, а інтеграл $\int_x^\infty \varphi(x) dx$ має значінє і змісл. Дальші

розсліди веде автор геометрично, а вихідною точкою для него є робота Kneser'a та Horn'a (Math. Annal. 47).

Другий розділ (ст. 55.—86.) займає ся дробами тяглими (ту головно розбирав погляди Laguerre'a) та теорією Stieltjes'a. Сей послідний розсліджує функції, що дадуть ся представити яко дроб

$$\frac{1}{a_1 z + \frac{1}{a^2 + \frac{1}{a_3 z + \frac{1}{a^{2n} + \frac{1}{a_{2n+1} z + \dots}}}}}$$

(а додатні).

Наколи сума $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ є розбіжна, той сей дроб дефініює кцію аналітичну, якої точки особливі вповняють відємну частину своєї осі. З другого боку можна сей дроб представити яко безконечний:

$$\frac{c_0}{z} - \frac{c_1}{z^2} + \frac{c_2}{z^3} - \dots$$

(де c є додатні і дають ся виразити через a_n в спосіб дуже складований; противно a_n виражають ся дуже елегантно через c в виді квотів певних визначників). Наколи ся трафить, що безкінечний ряд є розбіжний, а дроб тяглий збіжний, то тоді розвинутому рядови підпорядковує ся вартість тяглого дроба яко суму. Місто скомплікованих дробів вводять Стирлінговий

інтеграл $J = \int_0^{\infty} \frac{f(u) du}{z + u}$ ($f(u)$ функція додатна); сей інтеграл

через розвинене безконечний ряд і на оборот; наколи даний ряд є розбіжний, то можна при помочи дробу тяглого утворити означений інтеграл. Сю методу Borel узагальняє та стосує до розв'язування рівнянь різничкових.

Розділ третій (ст. 86. — 119.) займаєсь рядами, що ся дають сумувати. Вперед ідуть деякі розсліди Cesàro (метода середньої арифметичної), а опісля досліди самого Borel'a. Наколи маємо ряд

ряд $u_0 + u_1 + \dots$, а $\sum_{v=1}^{n+1} u_v = s_n$, то Borel бере за вихідну точку наступне слідуєче виражене:

$$s = \lim_{a \rightarrow \infty} \frac{s_0 + s_1 \frac{a}{1} + s_2 \frac{a^2}{2!} + s_3 \frac{a^3}{3!} + \dots}{e^a}$$

Се виражене можна вважати за узагальнену границю ряду s_0, s_1, s_2, \dots , оно дає ся впрост представити через означений інтеграл

$$s = \int_0^{\infty} e^{-a} u(a) da, \text{ де:}$$

$$u(a) = u_0 + \frac{u_1 a}{1!} + \frac{u_2 a^2}{2!} + \dots$$

Наколи сей інтеграл має якусь вартість, то ряд $u_0 + u_1 + u_2 + \dots$ дає ся сумувати, а s є його сумою (вартістю). Такі ряди можуть бути або безглядно (absolut), або зглядно давати ся сумувати.

Після бере Borel під увагу ряд (ст. 108.):

$$\varphi(z) = u_0 + u_1 z + \dots$$

і доказує слідуєче твердження: Наколи ряд дає ся без-
сумувати для якоїсь точки M о сорадних ϱ_0, ϑ_0 , то так
дає ся безглядно сумувати для точок $z = \varrho e^{i\vartheta}$ ($0 < \varrho < \varrho_0$);
того ряду представляє тоді функцію аналітичну без точок
зв'язу в колі о лучу OM (O точка зєрова). — Слідують засто-
я до рівнянь ріжничкових.

Розділ четвєртий (ст. 120—155), займає ся перепровадже-
валітичним рядів. Дефініція Weierstrass'a функції аналітичної
ряди степенні і їх перевєденє в теоретично добра, але в пра-
дуже тяжка. Тому-то Borel дефініює вперед суму ряду сте-
го, о обсягу збіжності ріжним від зєра, в точці $z = z_0$ поза
ом яко вартість відповідної функції аналітичної в тій точці;
ім найчастійше приймає Borel дорогу простолінійну від o до
ходить тоді питанє, в яких точках ряди дають ся безглядно
ати; показує ся, що відповідні точки лежать в середині від-
но построєного многокутника, що виходить в: всіх неособливих
к по за засяг збіжності. В такім многокутнику дає ся сума
степенного все обчислити на основі метод попередного роз-
— Щоби сей многокутник як найбільше розширити, узагаль-
orel свої методи і доходить до сумованя ряду Taylor'a в дуже
ренім засягу. Врешті подає автор способи визначити точки
зві даного ряду степенного і збудованє ряду з даних точок
зв'язу, при чім стосує методи Leau, Le Roy, Lindelöfa т. и.

Розділ послїдний (пятій) представляє розв'язку тої самої
ї (т. є. розвинєня на ряди многочленів) після метод Mittag-
'a при помочи т. зв. зв'язу (пор. Збірник мат. VII. 2). Mittag-
показує, як можна збудувати функцію аналітичну, збіжну
тайно в такій зв'язі; до сєго треба узагальнєних рядів Тау-
отже знаня похідних в точці зєровій, що однак й вистарчає.
Borel іде дальше і опираючи ся на розслїдах Runge, Hilbert'a
inlevé функції:

$$\frac{1}{1-z} = \sum_0^{\infty} g_n(z);$$

$g_n(z)$ є многочлєни, показує, що можна творити такі представ-
як Mittag-Leffler'a, в безконєчній скількості; наколи поло-

$$g_n(z) = \sum_{p=0}^{k_n} c_p^{(n)} z^p$$

$$y_p^{(n)} = u_p c_p^{(n)},$$

$$G_n(z) = \sum_{p=0}^{k_n} y_p^{(n)} z^p,$$

то ряд :

$$f(z) = \sum_0^{\infty} G_n(z)$$

буде збіжний в кожній зьвізді, а збіжність буде одностайна в дім обсягу скінченім меньшим від зьвізди.

Дуже гарну та інтересну сю книжку кінчать уваги а про відношенє між теорію Mittag-Lefflera а теорією рядів розбі

Що до генези сеї книжки, то підставою єї є розвязка ко сорового завдання про ролю рядів розбіжних, яку автор подав в „ de l'École Normale“, та єго виклади в тій школі в р. 1899-

G. Scheffers. Einführung in die Theorie der chen (Leipzig, Veit et Comp. 1902. ст. VIII+518).

Се другий том діла п. з. „Anwendung der Differential Integralrechnung auf die Geometrie“, якого часть перша (теорії вих, плоских та просторних) вийшла в р. 1901.

Книжка ся складає ся з чотирох розділів та додатку. діл перший (ст. 1 - 100) має заголовок „про елмент лук верхні“; наперед подав ту автор аналітичне представленє по т. є. рівняня $F(xyz) = 0$ або $z = f(xy)$ при помочи сорядних та метрів ($x = \varphi(uv)$, $y = \chi(uv)$, $z = \psi(uv)$), де ті u та v є кр нійними сорядними поверхні, дальше теорію основних величин шого порядку E , F , G (що є незмінниками при виконаню руз верхні) та величини $D = \sqrt{EF - G^2}$; далі маєм теорію площ ст до поверхні та величин напрямних, відтворенє поверхний пове вовірно, особливо поверхний оборотових (застосованє до карто теорію ізотерм на поверхні та визначенє сїтвій ізотермічний відтворенє частинкове поверхний [щоби відтворенє було ч кове, є конечне і вистарчаюче, щоби відношенє $\left(\frac{ds}{d\sigma}\right)^2$ (ds ел луку на поверхні, $d\sigma$ на образї) оставало те саме для всіх ел тів, що ідуть з одної і тої самої точки; очевидно відношенє се ся зміняти від точки до точки. При такім відтвореню одн

на другу кривим мінімальним однієї поверхні відповідають мінімальні другої поверхні] ; далі іде частинкове від- кулі на площу (з застосуваннями картографічними) та від- довільні поверхні точка за точкою (punktweise).

розділі другім (101—260) подана теорія кривини ; отже у схарактеризовану кривину кривих поверхневих (тверджене ег'а), основні величини другого порядку L, M, N , що не змі- ся при яким-небудь руху, даліше маєм теорію перерізів ньних та напрямів кривих головних (теорію точок пупових punkt), головні кривини поверхні оборотових, теорію стич- ловних, теорію кривої вказуючої кривини (indicatrix), теорію ених напрямів та безконечно близьких нормальних, теорію кривинових та кривих головних стичних, система кривих ених, стикане ся поверхні, сферичне відтворене (відтворене ні на кулю) та теорію поверхні рівнобіжних, теорію по- й прямоцертних, середню кривину поверхні, та обширний про поверхні мінімальні т. в. поверхні з середною кривиною з поміж поверхні оборотових належить ту лиш площа та від ; на поверхні мінімальній криві мінімальні в з собою ені).

ретий розділ (261—395) займає ся основними рівняннями поверхні. Основні рівняня в такі рівняня, що в не лиш ко- але і достаточні, щоби можна уважати шість даних функцій G, L, M, N за основні величини поверхні. Таких рівнянь три :

$$= \frac{E_v G - G_u F}{2D^2} L - \frac{E_u G - G_u E + 2(E_v - F_u)F}{2D^2} M - \frac{-E_u F - E_v E + 2F_u E}{2D^2} N$$

$$\frac{M^2}{D^2} = \frac{1}{2D^2} (2F_{uv} - E_{vv} - G_{uu}) + \frac{E}{4D^4} (G_u^2 + E_v G_v - 2G_v F_u) +$$

$$(E_v^2 + E_u G_u - 2E_u F_v) + \frac{F}{4D^4} (E_u G_v - E_v G_u - 2F_u G_u - 2F_v E_v + 4F_u F_v).$$

$$= \frac{G_u E - E_v F}{2D^2} N - \frac{G_v E - E_v G + 2(G_u - F_v)F}{2D^2} M - \frac{-G_v F - G_u G + 2F_v G}{2D^2} L,$$

F, G, L, M, N, D в основні величини ; значки вказують, що і величини треба брати похідну (першу або другу) після і u, v . Дальшу часть того розділу займає згинане однієї по- на другу (при чім міра кривини остає без зміни), згинане

поверхні на поверхню оборотову, згинане поверхні зі сталою кривиною, даліше незвичайно важна теория незмінників ріжничкових поверхні (незмінниками є також частні похідні що до u та v незмінника; незмінниками першого порядку є лиш E, F, G , загальні незмінники є функціями величин E, F, G, L, M, N та їх похідних частних що до u та v); даліша часть третого розділу посвячена скінченим рівняням поверхні з даними величинами основними, признакам пристайности двох поверхній, поверхням, що їх лучі кривин головних є звязані з собою реляціями, та функціям місця на поверхні.

Розділ четвєртий та послідний (ст. 396—491) обнимає теорию кривих на поверхні. Маємо ту вперед теорию кривих геодетичних (т. є. кривих, що їх головні нормальні спадають з нормальними поверхні, спеціально криві найкоротші, що лучать дві точки поверхні), даліше геодетичне відтворенє поверхній (ту є показує, що по зігненю поверхні криві геодетичні остають геодетичними), теорию ортогональних траєкторий кривих геодетичних системи параметрів геодетичних (поверхня є віднесена до систему геодетичних параметрів (сорядних), коли елемент луку:

$$ds^2 = du^2 + G(uv)dv^2$$

теорию центральних поверхній (центральна поверхня є місцем геодетичним середоточок головних кривин даної поверхні), теорию громад простих, що їх можна вважати за громади нормальні, та теорию кривини та скрученя кривої поверхневої.

Ст. 492—507 містить важнійші форми рахункові, що приходять в тій книжці, ст. 508—516 є сине річий. Всюди дрібнішим друком додані численні приміри.

З цілої теорії найтруднійший є уступ третій, але, як автор в передмові зазначує, розділ сей є писаний так, що уступ четвєртий є від него незалежний і може бути читаний рівночасно по уступі третім. Книжка ся в двох річах ріжнить ся основно з иньших елементарних підручників, перше тим, що автор постійно узглядняє і величини зложені, а друге, що через се узглядняє і поверхні, які містять в собі громаду простих мінімальних, (до якої отже теория кривини Euler'a не дасть ся пристосувати).

Ясний та прозорий спосіб представлення вповні причиняє до сего, що книжка та попри свою велику вартість що до змісту надає ся яко дуже добрий підручник для науки навіть для тих, що спеціально теорию поверхній ся не займають.

L. Kronecker: Vorlesungen über Zahlentheorie. Herausgegeben von K. Hensel (Leipzig, B. G. Teubner 1901 ст. +509).

Є се дальший том виданя творів пок. математика німецького, заходом берлінської академії наук виходить під заг. „Vorlesungen über Mathematik“ von Leopold Kronecker; сам для себе творить том першу часть викладів Кронекера про загальну арифметику. Книга ся обнимає 39 викладів, та складає ся зі вступу про розвідки арифметики від найдавніших часів (ст. 1—56) і чотирох частин першої про подільність та конгруенцію в царині чисел (ст. 57—142), другої про царини вимірности та теорію системів модулів (ст. 143—241), третьої про застосованє аналізи до теорії чисел (ст. 242—374) та четвертої про загальну теорію решт степенів і доказ твердження о поступі арифметичнім (ст. 375—496). Ці частини (ст. 497—509) кінчать сей том. Хто лиш памятає на се, як велике значінє має Кронекер в розвитку трох частин математики, алгебри, теорії чисел та визначників, сей зрозуміє, як великого вагу має виданє викладів сего великого математика, викладів, яких він дає погляд на ті царини науки, де він сам був одним з найважніших та найвизначніших майстрів. Hensel, видаючи ті виклади виходив з зовсім слушного погляду, що виклади університетські, що в першій мірі мають розбудити в учениках любов до науки та ентузіазм, не можуть рівночасно бути повним та достатнім підручником науковим. Тому-то лишаючи головні черти викладу Кронекера завів конечні зміни та доповненя, упорядкував відповідно увесь материял так, що виклади ті стали дуже добрим математичним підручником до науки теорії чисел, навіть для початкових.

F. Klein. Anwendung der Differential- und Integralrechnung auf Geometrie (Vorlesung gehalten während des Wintersemesters 1901; ausgearbeitet von C. Müller; Leipzig, B. G. Teubner 1902; ст. 468).

Розбір і погляди автора сеї книжки представлені окремо.

M. Hamburger. Gedächtnisrede auf Immanuel Lasch Fuchs (Leipzig, B. G. Teubner 1902, ст. 16 з портретом автора).

Є се відбитка з „Archiv der Mathematik und Physik“, а містить цікаву згадку про великого математика німецького (род. 5. мая 1833,

вмер 26. цвітня 1902), про його значінє і заслуги в математичній фізиці. В кінці додано спис всіх творів помершого (в числі 91).

H. Weber. Die partiellen Differentialgleichungen der mathematischen Physik, bearbeitet nach Hermann's Vorlesungen (F. Vieweg u. Sohn, Braunschweig). 1900 ст. XVII+506, II. Bd. 1901 ст. XI+527.

Виклади про частні рівняння математичної фізики читав в сорокових роках; очевидно від того часу до нинішнього дня шли в науці фізики теоретичної величезні зміни, особливо в про магнетизм та електричність (сам Ріман обмежав ся на те, тепла, пруживости та гідродинаміки); тому-то Вебер підняв с даня теорії тих рівнянь з усякими розширенями та доповне. При тім звернув Вебер головну увагу на сторону теоретичну, не входячи глибоше в kwestії абстрактні математики, які в фізиці були-б лишені більшого інтересу.

Том перший складає ся з трох книг: 1) аналітичні посредства, 2) основні твердження геометричні та механічні, 3) електричність та магнетизм. Книга перша подає в вісьмох розділах теорію аналізу математичної, що для зрозуміння значіння різничкових в фізиці є необхідно потрібні; ту належить те означених інтегралів, теорія рядів безконечних, теорія рядів Bessel'a, многократні інтеграли (тв. Gauss'a та Stookes'a), функції о арґументі зложенім (твердженє Cauchy), загальний начерк теорії рівнянь різничкових та теорія функцій Bessel'a (ст. 1—193). Друга обнимає шість розділів (197—302); ту подає автор теорію безконечно малих лінійних деформацій, теорію векторів (якщо в дальших розділах постійно ся послугує), теорію потенціалів (твердженє Green'a) з примірами (потенціал однородної кулі, сфероїда та еліпсоїдальних порожних скоруп), теорію поведінки та загальних функцій кулі і їх рівнянь різничкове, а в кінці дає перегляд основ механіки (засада пересунень приготованих засада d' Alembert'a, засада захованя енергії, правила рівноваги засада Hamilton'a, рівняня Lagrange'a та засада найменьшого дії).

Наколи в книзі другій є дуже много уступів, які походять від Вебера, то третя книга про електричність та магнетизм значує своє повстанє виключно Веберови. В дев'ятих розділах дає димо ту теорію та проблеми електростатики, теорію магнетизму, електродинаміку (опрацьовану на основі рівнянь Maxwell'a), теорію електролітичного проводу токів (представлену після теорії Омів та осмотичного тиску, отже засад фізикальної хемії — від.

, Nernst, van 't Hoff), теорію сталих токів електричних, перелектричності в плитах та просторі, а в кінці теорію перелектролітичних (рівняня ріжничкові руху йонів).

Том другий складає ся з п'ятих книг: 1) помічні средства рї лінійних рівнянь ріжничкових, 2) провід тепла, 3) теорія вості, 4) дрогоаня електричні, 5) гидродинаміка.

Книга перша (ст. 1—73) займає ся рівнянями ріжничковими того порядку та їх інтегрованем через ряди гипергеометричні, а автор обширно ся займає, дальше важною дуже функ-

Gauss'a $\Pi(\alpha) = \Gamma(\alpha + 1) = \int_0^{\infty} e^{-x} x^{\alpha} dx$, функціями Q і P

та їх рівнянями ріжничковими та представленем через ряди геометричні, а врешті функціями гармонічними і їх точками ими.

Книга друга про провід тепла (ст. 77—146) подає в трох розтеорію рівняня ріжничкового проводу тепла, теорію проводу, лиш функцію одної сорядної (тіло обмежене та необмежене, обмежене двома рівнобіжними площами, розходженє ся моттеорію проводу тепла в кулі (при помочи твердження 'а). Книга трета (ст. 149—296) представляє наперед загальну пруживости (теорію сил виїшних та тисків внутрішних, сиву деформацію, умови рівноваги та руху), дальше розбираєчні проблеми сеї теорії в кількох примірах, тисненє на прупідставу, рухи дрогаючих напружених струн (їх рівняня ріжрові та інтегрованє їх методами Рімана), дрогоаня болон фігури (пні) прямокутних, округлих, еліптичних та параболічних таьну теорію рівняня ріжничкового для дрогаючої болони т. в. ня: $\Delta u + k^2 u = 0$ (на основі функцій гармонічних).

Книга четверта про дрогоаня електричні (стор. 299—357) поть, як взагалі всі уступи про електричність, з під пера Вебера.ох розділах подає він ту на основі рівнянь Maxwell'a теорію електричних, лінійних токів електричних (ток в дроті, самоция, інтегрованє рівняня телеграфічного т. в рівняня:

$$c^2 \frac{\partial^2 i}{\partial x^2} = \mu \epsilon \frac{\partial^2 i}{\partial t^2} + 4 \pi \mu \lambda \frac{\partial i}{\partial t}$$

натуга току, c скорість світла, λ спроможність проводу, ϵ стала ктрична, μ спроможність прониканя), а в кінці теорію віддрогоань електричних та плоских филь електромагнетних.

Послідня книга про гидродинаміку (ту очевидно належить і теорія газів) подає знов теорії, які розбирав ще Ріман, а оригінали змодифіковані Вебером при помочи нинішніх методів. В шістьох розділах находимо ту вперед основні рівняння гидродинаміки (рівняння Euler'a та Lagrange'a, теорію врів, рух тіла цілого в течії (куля, еліпсоїд, перстень) під зглядом гидродинамічної механіки (в тій другій частині подані вираження на енергію тичу такого тіла, засада Архімеда, засада Hamilton'a, застосування до руху маятника, теорія руху шрубового (турбіни, вітраки) та важкого оборотового тіла зі сталим напрямом осі). Далі маємо в книзі уступи про несталий рух течій (помічні в ту функції тичні) та розходжене ся ударів в газі. Ту важну відгравує рівняння ріжничкове для плоских фоль воздушних (розходжене ізоатермічне та адіабатичне), величина енергії газу та її втрата при ударі. Послідній уступ сеї книжки, а разом і послідній доповнення до тому (розд. 23) представляє теорію дрозань воздуха зі скінченним розмахом (амплітудою).

Так отже подали ми в начерку і то як найзагальніший огляд змісту сеї важної книжки. Як з сего короткого предисловія видно, книжка ся порушає майже всі квестії теоретичної математики, а коли додамо ще, що виклад в сій книжці цілує з одного боку прозорість, а з другого основність в трактуваню величин, поданого в ній матеріялу, то будем могли лиш бути авторами за сего так важний труд, так корисний для всіх, що займаються фізикою теоретичною.

M. Simon. Analytische Geometrie des Raumes.
(Sammlung Schubert, G. J. Göschensche Verlagshandlung, Leipzig.)

Ч. I. ст. 1—152 рік 1900. Ч. II. ст. IV+176 рік 1901.

Оба ті томики належать до т. зв. збірки підручників математичних Schubert'a, що мають обняти весь матеріял математичної елементарної і висшої та фізику математичну; їх ціль в начерку подати основні підстави всіх теорій математичних. Дані підручники стоять на тій самій засаді: подати начерк теорій коротко а ясно, та теорії ті по зможі поперти задачами та прикладами.

Часть перша займає ся геометрією аналітичною простою, а саме кулі; на се призначених є шість розділів, де кромі основних властностей та рівнянь згаданих фігур є подана теорія комплексної засади двійности (Dualitätssprinzip) та теорія інверзії.

Часть друга подає в вісьмох розділах теорію поверхнній дру-
епеня; і знов по при звичайні методи геометрії аналітичної
нимо ту річи загальнійші, як теорію сорядних однородних, те-
бігунових, теорію осий Reye та кубатуру поверхнній другого
ня.

Книжочки ті надають ся дуже добре до науки початкової,
іть служити можуть яко реперторіюм для тих, що геометрію
гичну студіювали вже з обширнійших підручників.

Той сам автор видав вже передше (в тій самій збірці) під-
к геометрії аналітичної площі п. з. „Analytische Geometrie
bene“.

F. Richarz. Neuere Fortschritte auf dem Gebiete
Elektrizität. (2. Auflage, Leipzig, B. G. Teubner 1902) ст.
28.

Невелика се книжочка, але за се дуже інструктивна для тих,
отіли-б запізнати ся з новійшими здобутками електричності,
більше, що се збірка п'ятьох викладів, які автор тримав для
ної публіки. В викладах тих подає автор в спосіб приступний
в безглядних мір електричних та магнетних, як і практичних
ць, представляє експериментально філі Гертца по дротах та
дусі та їх застосованє в телеграфії без дроту; далі подає по-
Faraday'a про лівії сил, дає погляд на токи Теслі, а кінь-
уступом про лучі катодальні та Рентгена. Вартість сеї дуже
і книжочки підносять хорошо виконані ілюстрації; але не
нефаховий може з тої книжки віднести користь, з неї може
стати і фаховий теоретик тому, що де лиш се було можливо,
дрібним друком подає деякі важнійші виводи теоретичні.

Dr. F. Auerbach: Die Weltherrin und ihr Schatten.
ischer, Jena 1902) ст. 56.

Се се виклад автора про закон захованя енергії та ві „тїнь“
пїю. Виклад дуже прозорий та ясний; на кінци додані теоре-
висновки та важнійша література, що ся відносить до теорії
ії та ентропії. Виклад сей можна поручити кождому, хто лиш
се ся бодай троха квестіями фізикальними.

L. H. van't Hoff: Acht Vorträge über physikalische
mie. (F. Vieweg u. Sohn, Braunschweig 1902) ст. 81.

Се се збірка викладів, що їх тримав славнозвісний хемік бер-
кий в університеті в Чікего в днях 20 до 24 червня 1901 р.

Книжочка та обнимає вступ, де автор коротко зазначає розташування хемії фізикальної, а дальше вісім викладів; два пов'язані між хемією фізикальною а хемією звичайною, два пов'язані між хемією фізикальною а промислом, два пов'язані між хемією фізикальною а фізіологією, а два послідні подають пов'язані між хемією фізикальною а геологією. Виклади ті є о стілько цікаві, що автор їх є сам автор з основателів сеї науки; ему особливо завдячити треба теорію стереохемії (пор. его книжку: *Die Lagerung der Atome im Raume* (F. Vieweg u. Sohn Braunschweig)) та розширення тиску газів на т. зв. тиск осмотичний. Сей тиск є одним з тих стовпів фізикальної хемії і тому то майже всі квестії автор порушає в своїх викладах, чи то говорить пр. про осмос чи про соли, як алуни та карналіт, чи про соки рослинні та всюди стоять з тим тиском в звязи. Одним з найінтереснійших питань сеї книжочки є уступ про каталітичне діланє ензимів. Де послугуєсь автор рахунком та представленєм аналітичним (і виміром) відповідної реакції, що правда лиш схематично, бож сеї лиш виклади обмежені на короткий час.

За се той сам автор видав обширний підручник теоретичної та фізикальної хемії під заголовком: *Vorlesungen über theoretische und physikalische Chemie* (F. Vieweg u. Sohn Braunschweig) в трох частях (хемічна динаміка, хемічна статика, зв'язок між свойствами (получень) а складом (хемічним)), де лиш коротко нашіковані в повешій книжочці, обширно представлєні в повешій книжочці, обширно представлєні в повешій книжочці.

H. A. Lorentz. *Sichtbare und unsichtbare Erscheinungen* (übers. von G. Siebert; Braunschweig, F. Vieweg u. Sohn 1902 ст. 123).

Книжка ся обнимає сім викладів, що їх автор тримав в лекціях в р. 1901; виклади ті представляють елементарно теоретичні рухів, отже рухів механічних (прямо- і криво-чертних), теорію дргань филь голосових та филь етеру (отже дргань електричних). Далі представляє автор теорію рухів молекулярних, де відкривають так важку ролю в теорії кінетичній газів, та теорію прояв електричних; в тім посліднім уступі є очевидно пов'язані з електричними токами електричними представлєні в нарисі теорія електричності та лучів катодальних. Кінцевий уступ подає та розвиває закон збереження енергії. Та хотя ті виклади обнимають такі уступи, де конечно потрібні є відомости математичні, то однак автор трафив представити усю річ так ясно та прозоро, що до повного зрозуміння теорії вистануть майже самі початкові відомости.

ної математики. Видко се особливо на так доволі скomплі-
 ованих явищах, як рухи молекулярні та явище Zeemana, явище,
 автор дуже гарно представив при помочи методи графічної.
 їм добре звісне імя знаного та заслуженого фізика є найліп-
 варанцією вартости сеї книжки.

L. Warburg. Lehrbuch der Experimentalphysik
 4. Auflage, Tübingen und Leipzig 1902, ст. XX+403).

Се вже шесте виданє книжки заслуженого професора берлінсь-
 університета; се виклад експериментальної фізики виключно
 помочи метод математики елементарної. Но мимо сего книжка
 на становиску висшій як елементарне, бо поминувши вже
 матичне переведене абсолютного систему мір, що нині вже
 є доступ і до підручників шкільних, находимо в тім підруч-
 никові такі, як кінетичну теорію газів, теорію дифузії та
 осмосу, механічну теорію тепла, способи означеня густоти пар,
 термохімії, теорію інтерференції, угинаня та поляризації
 світла (дуже обширно), обширну теорію лучистого тепла, теорію
 магнетних, право Ohm'a і єго застосованя, теорію лучів като-
 дних, Рентгена та Becquerel'a, теорію филь електричних та много-
 родних розділів, приладів і подробиць, яких в звичайних елемен-
 тарних підручниках експериментальної фізики нема. — Під згля-
 дком формальним книжка складає ся з вісьмох розділів (основні
 механіки, механіка тіл цїпких (дві часті: рівновага та рух),
 механіка течій (дві часті: рівновага та рух); пруживість, клей-
 дифузія, абсорбція; теорія звуку, тепло, теорія промінюваня
 світла (включно сьвітло), електричність та магнетизм). Вартість книжки
 єть велике число гарно виконаних рисунків та головнійші
 моменти про поступ фізики, поміщені при кінци кожного
 розділу. — Хотяй нині є вже дуже велике число добрих
 підручників до науки фізики експериментальної в ріжних мовах,
 так підручник Варбурга може зовсім сьміло віддати дуже
 користь і прислугу особливо учителям фізики в шеолах се-
 го часу яко помічний, інструктивний підручник, доповняючий в ве-
 лемірі материял підручників шкільних.

E. Mach. Die Mechanik in ihrer Entwicklung hi-
 storisch-kritisch dargestellt. (4. Auflage, Leipzig F. A.
 H. Deubner 1901 ст. XIV+550).

Як бачимо, славна книжка віденського фізика, де подає істо-
 ричний перебіг розвою механіки разом з критичним поглядом на

методи сеї науки і їх значінє, в короткім часї виходить в четвертим наворотом; се доказ, кільки приклонників книжка т придбала. Розвій статки, динаміки, дедуктивний розвій механіки (Newton, d' Alembert, Maupertuis, Hamilton), формальний розвій статки та її відношенє до фізики і фізіології — се витичні сеї книжки. Найбільше характеристичний для поглядів автора цевий уступ четвертого розділу, де автор говорить „über Oeko der Wissenschaft“, увага справді цікаві для кожного, хто лиш небудь роздумував зі становиска філософичного над поступом чи то в науці, чи в мисленю, все бачимо змаганє довершити з як найменшим напруженєм сил, метод та гадок, одним єкономічно. — До книжки додані деякі коротенькі уступи з Галїлєя та перегляд хронологічний.

W. Valentiner. Handwörterbuch der Astronomie (vierter Band, Leipzig, J. A. Barth 1902 ст. IX+432).

Се послідний том видавництва під повисшим заголовком, вийшло передше вже три части (Breslau, E. Trewendt); се „словар“ є лиш частиною величезного видавництва під заг. назвою „Klopaedie der Naturwissenschaften“. Словар сеї обнимає повністю всі справи, що належать до области астрономії; згаданий том має артикули від U—Z, сїм найважнійших таблиць астрономії та спис імен та річій з цілих чотирох томів. Поодинокі артикули походять від ріжних учених, редакцію цілого величезного словарю перевів проф. Valentiner. — Кольосальна та чотиротомова енциклопедія подає цілу енциклопедию астрономії (так теоретичну і досвідну), астрофізики та космогонії. Поодинокі артикули пр. механіка неба, теория затьмінь, місяць, маятник, universum є так обширні та деталічні, що самі для себе творити можуть окремі книжки, а навіть надають ся до спеціальних студій.

W. Bezold. Theoretische Betrachtungen über die Ergebnisse der wissenschaftlichen Luftfahrten (Leipzig, F. Vieweg u. Sohn 1900, 4^o ст. 31).

Як відомо, в Німеччинї (зглядно в Берлінї) існує товариство, що взяло собі за завданє розсліджувати горішні верстви атмосфери при помочи подорожий воздушних та при помочи баллонів з матерічно ділаючими метеорологічними знарядями. Здобутки з цих подорожий оголосили R. Assmann і A. Berson в трьох ріжних публікації п. заг. „Wissenschaftliche Luftfahrten“; том перший обнимає історію подорожий та материял обсерваційний, другий

е опис і здобутки поодиноких їзд, третій представляє загальні висновки. Закінченням сеї публікації є наведена брошура (она вийшла закінчене третього тому); автор є професор і директор обсерваторії метеорологічної в Берліні, витягає з цілого материялу де-теоретичні висновки, що ся відносять до розміщення метеорологічних елементів в напрямі прямовісним. Брошура та стоїть в тісній зв'язі з роботою автора про вплив адіабатично зступаючих і вступних струй воздушних на розділ тепла в атмосфері. (Sitzungsber. Berl. Akad. 1900 356 sqts).

H. Geitel: Über die Anwendung der Lehre von den Ionen auf die Erscheinungen der atmosphärischen Elektrizität. (Braunschweig, F. Vieweg u. Sohn 1901 ст. 27).

Є се короткий виклад, що єго автор тримав на з'їзді натуралістів в Гамбургу в р. 1901. В тім викладі подає автор погляд про яви атмосферичної електричності, а опісля вказуючи на експериментальне викриття свободних йонів в воздуху показує, як їх помочи пояснюють ся про яви атмосферичні. До викладу додано численні поясненя.

F. Müller. Vocabulaire mathématique (Mathematisches Vokabularium), Leipzig B. G. Teubner, Paris Gauthier-Villars.

Часть I. рік 1900 ст. IX+132; часть II. рік 1901 ст. XIV+33—314.

Є се словар всіх термінів, що приходять в нинішній математиці (аналізі та геометрії); часть перша се словар французько-німецький, часть друга німецько-французький. Автор при виданю сего словаря руководив ся бажаням, яке висловлювали нераз найповажніші математики, що узнають потребу такого словаря; до виготовлення такого словаря помогла єму ся обставина, що від довгих належить до редакції журналу „Jahrbuch für die Fortschritte der Mathematik“, отже мав досить нагоди позбирати всілякі терміни. Словар сей обнимає до 10.000 термінів математичних, фізичних та астрономічних.

Досліди С. М. Belli про вплив теклого воздуха (отже температури — 180° до — 190° С.) на бактерії і їх спори, зроблені бактериями карбункулу та холери курячої, виказали, що плинний воздух не має ніякого впливу на животність зародків; ниська температура перешкаджає лиш чинности та розвиткови організмів,

але не нищить зовсім їх життя. Плинний воздух не є протеством дезинфекційним.

(Naturw. Wochenschrift 1902 XVIII № 6)

Новий рід лучів в відкрив А. Nodon в Америці. Наколотимо лучі світла на проводячу плиту металеву (пр. Zn, Cu) з другого боку плити виходять в простор лучі, що виказують в чім аналогію до лучів Рентгена. То явище тоді виступає, лучі світла переходять вперед через воду або верству алуна є доказом, що ту лучі тепла не відгривають ніякої ролі. Сей рід лучів є стілько є схожий з лучами Р., що виладовує наряді тіла і переходить через різні тіла (пр. папір, дерево, скло, віть металі); за се лучі ті не ділають на плиту фотографічну не викликають флюоресценції. Nodon уважає їх за посередні між лучами Рентгена а лучами Бекереля.

(Scientif. Americ. 1902. 5).

Проф. Marckwald в Берліні виділив з пехбленди новий чистий елемент. Він побачив, що лучивочинний Ві (Polonium п. Curie), який находить ся в рудах U, складаєсь зі звичайно і 1% нового елемента; елемент сей виділив М. на дорозі електричній. Елемент сей висилає так, як і рад, безперервно лучі улягають абсорбції вже в папері, шклі і иньших легких тілах (їх ріжниця від лучів раду). Рура порцелянова, сильно наелектрована через потиране, тратить сейчас свій набій, коли приблидо неї в віддаленю 1 dm 1 mg нового елемента. Елементу тоді однак так мало, що 1 t руди має его в собі ледво 1 g.

(Centralzeitung für Optik u. Mechanik 1902).

Нові досліді Rutherford'a та панни Brooks (Phil. Mag. Juli) показують, що лучистість є явищем дуже скомплікованим. U, як і рад, висилають частинки відємно наелектризовані, які мають величезну скорість, та які в своїм поведеню є схожі з лучами дальніми. Крім сего висилають уран, рад і тор лучі, яких мислять не відклонює та які дуже легко дізнають абсорбції в газах та в рідких ствах металічних. Ті лучі другого рода ріжняють ся знов дуже від собою що до спроможности прониканя. Крім сего висилають і тор еще один рід лучистих частинок, що є схожі з лучивочинними газами, но скоро лучистість тратять; они то є причиною скомпліцій в індукованій лучистости. — Але таку індуковану лучистість

після Elster'a та Geitel'a дріт наладований. в вільнім воздуху, коли его полишимо самому собі.

J. Elster і H. Geitel, що невпинно займають ся електричестію атмосфери відкрили, що на дротах, наряджених відомо, та виставлених на ділане воздуха, осаджує ся з часом препарат, що дає ся з дротів стерти і показує через короткий час всі свойства лучистих субстанцій. Маємо ту до діла з т. зв. „індукою лучистостію“ (induzirte Radioactivität). До досьвідів уживали при звичайної машини електростатичної парової (пр. Armstronga); звертають увагу на се, щоби між дротом, що ся ладує, а певною іскорною умістити вохкий шнур, бо в противнім случаю зростає ся дрогона електричні, а через се досьвід ся не вдає.

(Physik. Zeit. 3. 1902).

Після помірок пані Curie тягар атомовий раду вносить єдно 225; що до свойств хемічних належить він до групи земель скалічних, що до тягару атомового належить его в тій групі вивити по Ba, а в системі періодичнім Менделєєва стояти буде наді поземім між Th і U.

(Beibl. zu Annal. der Phys. 1902 11).

Дуже інтересний погляд на натуру тіл лучивочинних вносив проф. van 't Hoff на однім своїм викладі з фізикальної хімії в університеті берлінськім (в падолисті 1902). Тіл лучивочинних знаємо доси пять: уран (U) з тяг. атом. 239·5, тор (Th) з тяг. атом. 232·5, рад з тяг. атом. 225 (виділений з бару), польон (виділений з бізмуту Bi з тяг. атом. 208·5) та лучивочинне олово (Pb) з тяг. атом. 205·9. Ту відразу впадає в очи, що ті елементи належать до найтяжших елементів, а U є дійсно з поміж всіх знаних елементів найтяжший. Насуваєсь проте гадка, що імовірно атоми так великім тягарі не можуть існувати, зглядно знаходять ся на границі свого істнованя, і тому наступає їх розпад (Spaltung), чого ефектом є відемно наладовані електрони, що дають пізнати свою сутність яко лучі Bequerel'a, зв'язні з ріжних цікавих свойств. Другого дальша конклюдія, що хотя електрони (що є, як з сего сліпкопраатомами) є дуже маленькі, бо після всіх помірок є що до маси $\frac{1}{1836}$ -ою частию величини атому H, (після теоретичних і експериментальних дослідів Abraham'a і Kaufmann'a в Göttingen електрона вносить що найбільше 10^{-18} cm.; порів. їх реферати в збірці натуралістів в Карльсбаді в літі 1902, подані в Physik.

Zeitsch.), то однак через висиланє їх повинні би тратити на ті елементи та їх сполуки (які, як знаємо, також висилають Bequerela). До тепер вага не показувала ніякої зміни, але в цих тижнях незвичайно точні поміри (Nernst) виказали, що 5 g лучивочинної субстанції стратило протягом 24 годни О на вазі. — Що до натури пасивних додатних електронів годї що щось сказати (пор. згадку про праці Wien'a).

Дальші свойства лучів Рентгена. Вже давнійш стеріг Villari, що воздух йонізований через лучі Рентгена тр скорше або пізнійше свою виладовуючу власність залежно від та матеріалу рури, через яку переходить. В тій справі робив дальші досьвіди; постеріг він, що воздух тратить свою виладов власність скорше, коли іде через довгу покручену руру, як іде через просту руру; ще скорше наступає ся втрата, н в рурі находять ся вязки позгинаного дроту. Рура сама чер рехід такого воздуха ладує ся; мосяжні рури, замкнені 30 кружками мосяжними, мідяними або алюмініювими, дістава переході через них чинного воздуха (йонізованого через лучі гена) потенціал 15 Volt. Після сего, чи терте чинного воздуха сильне чи слабе, електризували ся металі додатно або відємн

Воздух рентгенізований (йонізований лучами Р.) інакше вуєсь зглядом додатних, інакше зглядом відємних набоїв. При сего є ріжна скорість додатних і відємних йонів. З помірок leny'го (перепускав він газ через два співосередні вальці, а впроваджував прямовісно до напрямку струї газової жмуток Рентгена) виходять слідуючі скорости (в $\frac{\text{cm}}{\text{sek}}$ на 1 Volt про йонів додатних (відємних): для сухого воздуха 1'36(1'87), 1'36(1'80), для CO_2 0'76(1'81), для Н 6'70(7'95). Присутність водної зменьшує скорість йонів відємних, CO_2 збільшає ск додатних.

Ріжниця скоростей додатних та відємних йонів наведе гадку, що величина току, що іде через йонізовані гази, зал від напрямку електричного поля. І дійсно знайшов Rutherford в дуже тонькім жмутку йонізуючих лучів натуги току в напрямках мають ся так до себе, як скорости й а дальше, що натуги току є прямо пропорціона до ріжниці потенціалів, а відворотно до третої пєні віддалєня плит, між якими находить ся газ, який

зувати. До йонізації уживав R. лучів Рентгена та лучів Becquerel'a.

Дальші цікаві досліді робили Mc. Clung і Mc. Intosh над орбіцею лучів через розтвори водні в сей спосіб, перепускали лучі наперед через начиня з відповідним розтвором, а з відси ішли лучі між двома плитами Zn, з котрих одна була налита до 600 Volt, а друга була получена з електрометром; вказало ся, що ток, викликаний тими лучами між плитами Zn, залежить від абсорбції в течі, через яку лучі переходять. Абсорбція лучів R. не залежить від температури, але залежить логаритмічно приросту соли в данім розтворі, далі залежить від аніону та катіону (в розтворі), а збільшає ся з тягаром атомовим соди.

Benoist досліджував далі, в якій мірі ріжні материяли перепускають лучі R. та прийшов до заключеня, що лучі ті не заховають ся рівномірно, але творять цілу дуговину лучів з ріжкою спроможністю прониканя; сего власність назвав він „радіохроїзмом“. До міреня его сконструував окремиий зряд „радіохромометер“; послугує ся він ту ріжними змінами, що ступають в перепусканю двох ріжних тіл, наколи ся змінить товщина плоти лучів; при помочи ряду оглядних спроможностей пропусканя лучів того тіла в порівнаню з другим означає він цілий ряд свойств лучів. Найліпші до порівнуваня є Ag, в яким зміни перепусканя дуже малі, та Al, де зміни є дуже великі. Радіохромометер склав ся з кружка Al, поділеного на 12 вирізків, яких грубість росте від 1 до 12 mm.; середина кружка є передіравлена і покрита шаром Ag грубим на 0.11 mm. При уживаню уставляє ся на апараті плиту фотографічну або флюоризуючий екран і обсервує ся образ, який дають лучі R.; образ сей показує згідність тіни з кружком Ag а одним з вирізків Al. Число грубости вирізка „радіохрометричний степен“ ужитих лучів R. Маєм отже скалю степенів (пр. дуже тверді лучі є від 9° до 10°, середні від 5° до 6°, мягкі від 2° до 3°). Практичне значіне сего апарату в медицині та техніці є дуже велике (пр. лучі 2 і 3 дають деталі кісток кровноносних в мясі).

Другу методу, фотометричну, до міреня скількості лучів, послужив в якімсь часі, та степеня їх сили прониканя подав G. Compuoullins. Лучі падають на флюоризуючий екран через два віконця; в сей спосіб повстають на екрані дві ясні партії, які порівнує ся з світлом третого віконця; світло сего третого віконця походить з штучного жерела світла зі змінною натугою (пр. полумінь газу тилану, що падає на матову поверхню призмату, яка зовсім

відбиває). Світло того третого віконця переходило через відповідно забарвлений екран, так що мало таку барву, як ясні місця флюоруючого екрану. Одно флюоризуюче віконце служить до означення натуги, друге до означення сили проникання розсліджуваних лучів Р.; за тим другим віконцем є відповідний кружок, як у Benoista. Через всунене відповідного вирізка в напрям лучів можна ясність сего віконця зробити згідною з обома другими. Ясність першого віконця робимо згідною з третим через зміну ясности третого, наколи хочемо мірити продукцію рури Р., або через зміну току, наколи хочемо дістати відповідну ясність.

(Zeit. für phys. u. chemisch. Unterricht 1902. 5 зом.).

Послідні помірки Blondlot'a виказали, що скорість лучів Рентгена є така сама, як скорість филь Гертца, значить ся така сама, як скорість світла в воздуху.

(Compt. rendus CXXXV 1902. № 18).

Dewar і Bequerel постерегли, що азотан урановий вложенний до плинного воздуху починає світити, але лиш доти, доки ся зовсім не остудить; опісля стає знов темний, а винятий з плинного воздуху знов світить доти, аж ся не оگریє, при чім розпадає ся на дрібні кусні. Після Precht'a маємо ту до діла з двома проявами: т. зв. тріболюмінісценцією (свіченням через терте) при розпаданню ся кристалу через остудженє, та зміною натуги фосфоресценції при обниженю температури. Сї прояви зводить він на явища пирота пьезо-електричні при сильнім остудженю; і дійсно електричні досвіді доказують, що через сильне остудженє згаданого азотаву при єго молекулярнім розпаді наступає сильне свіченє та спадок потенціалу; наколи кристал завинено в стайоль, то не наступає при остудженю ніяка зміна в свіченю.

(Physik. Zeit. 1902).

Професор електротехніки університету ківського, Артемієв, винайшов охоронне убрание против ділання електричних токів о високім потенціалі. Місто робити убрание з матеріалу ізоляційного, зробив він убрание з делікатної металевої тканини, убрание, що єго щільно замикало від голови до ніг (лице і руки також). Оперєя він при тім на факті, що ток електричний все вибирає собі як найліпший провідник, а гірші омине. І дійсно проби зроблені в Шарльоттенбургу (під Берлином) випали вдоволяючо. Артемієв

ний в свій одяг видобував з провідників о потенціалі 150.000 іскри довгі на метер, перепускав через себе ток 200 до 450 ерив без ніякої шкоди для себе; лиш при 450 Амперах чув болю в печені.

(Elektrochemische Zeitung Heft 7. 1902).

Цікавий вплив сьвітла на електромагнетні філі Марконі при нагоді пересиланя депеш телеграфом без дроту (було се при кінци місяця лютого — висилаюча станція наляглась в Poldhu на побережю Корнвалії, відбираюча на кораблі "Philadelphia", що плив з Southampton до Нью-Йорку). Висилано депешу (букву S) між 12—1 в ночі, 6—7 рано, 12—1 в полудне, ввечер через 10 минут з перервою 5-минутною. Наколи віддзеркаленя обох стаций виносило більше як 500 миль (анг.), можна було помітити різницю між діланем филь електричних в день а в ночі. В віддаленю 700 миль апарати віддавал пересилані знаки депешу, противно в ночі ділали дуже сильно в віддаленю 1561 миль, а в віддаленю 2099 миль. В тім часі робив ся в Poldhu між 6—7 рано скоро день; тому перед год. 6 рано апарати при віддаленю 1561 миль дуже добре собі відповідали, а по 7 рано вже дуже слабо. Постепенне ослаблене можна було також розпізнати від півночі до год. 1 рано. — Причина сего явища почиває в факті, що наколи в апараті висилаючим під впливом сьвітла денного віддзеркаленя проявлялись, проява, яку часто вже сконстатовано в тілах діелектричних, набитих відємно.

(Zeitschrift für Elektrotechnik, Wien, Heft 43. 1902).

Після помірив Еберта (в р. 1901) електричності атмосфери при помочи дуже чужого гальванометра Едельмана вийшло середна науга тока сєї електричності в ясний осінний день 1.7.10⁻⁶ ампера на 1 km², т. в. 300.000 електростатичних одиниць на 1 km². Се число є величиною того самого порядку, як і числа, найдені Лінссом, Рутерфордом та Альвеном.

(Physik. Zeitschr. 1901. № 15).

В послідних часах заняв ся Wien (в Вюрцбургу) квестією про каналістичні (Canalstrahlen) або анодальні; для відріжжіння їх від лучив катодальних, що все є відємно наряджені, та з ними звязана є назва електронів, називає Wien частинки додатно наряджені, що творять ті лучі анодальні, додатними електронами і розсліджує їх свойства. Постеріг він, що наколи рурки

будемо піддавати що раз більшому розрідженню, то лучі анод перестают існувати, однак лучі катодальні існують і при розрідженнях. Поле електричне та магнетне ослабляє переплив тричності. Лучі анодальні викликають подвійну флюорисценцію т. в. в шклі та верстві газу, що до шкла прилягає; краска

залежить від его натурі. Відношене $\frac{e}{m}$ (т. в. стосунок наряд

маси), або як автор називає, питомий наряд, є різне для них частинок, що входять в склад анодальних лучів; навіть поодиноких додатних електронів питомий наряд в часі їх дзміняє ся через стрічу з йонами відємними. Так в магнетнім і електричнім поли лучі анодальні відхиляють ся, найбільше т викликають флюорисценцію шкла, найменше ті, що викликають флюорисценцію в газі. Найцікавше то се, що ті лучі, що найбільше відхиляють, мають сталий питомий наряд вздовж цілої дз частинки. Для иньших частинок наряд сей тягло змінє ся а граничної найбільшої вартости порядку 10^4 ; а що те саме випало і для руки, наповненої Н, і для руки, наповненої О, т суваєсь гадка, що і в другій рурці все находили ся ще ще ре Н, якого йони при рівнім потенціалі мусять мати чотири раз велику скорість, як йони О. Ходило отже о се, щоби сей Н нути, а разом з ним і електрони з високим питомим нарядом. діставав дійсно чистий О з $KMnO_4$ при помочи відповідних джень і постеріг, що тоді майже зовсім уставала флюорисценція

шкла (через додатні електрони); поміри дали тоді на $\frac{e}{m}$ найбільш вартість 470, а коли поміри роблено в темній комнаті, де око вивкло до темноти, то можна було ще слідити ділане електр

де $\frac{e}{m} = 9000$. Другим разом, коли Wien дістав чистий О пр

мочи квасу фосфорового, випало „maximum“ на $\frac{e}{m} 750$, на

відклоненє через :

поле магнетне о 2000 CGS вносило 2·2 см.
а через „ електричне о 400 Volt'ax „ 1·2 „

І ту також вже при найбільшім напруженю ока можна було

слідити електрони з $\frac{e}{m} = 9000$.

При впровадженні Н до рурки виступила знов сильна яснозелена флюорисценція шкла, а „maximum“ $\frac{e}{m}$ при

відхиленню магнетним 2 см. (в полі з 380 CGS)

„ електричним 1 „ („ з 200 Volt'амп)

№ 9350. — Електронів з більшим відхиленням автор не міг отримувати, тому на його гадку нема додатних електронів, щоби мали більший питомий заряд, як його має заряджений йон. Скорість електронів в стала, а питомий заряд постійно меншає в міру того, меншає спроможність відхиленню.

З тих свойств додатних електронів витягає автор деякі зазначення для електронів відемних. До тепер приймає ся, що заряд одного електрона є рівний зарядови йона водня, а приналежна маса є відповідно менша. Но власности електронів додатних каже нам радше прийняти, що електрон відемний має лиш частинку маси йона, бо тоді можуть дробини приймаючи в себе ріжну кількість відемних електронів мати ріжний питомий заряд, власність, яку вказують електрони додатні.

(Drude's Annal. der Physik, 1902. Heft 8 u. 11).

Хемічними свойствами лучів ситових (анодальних) займав ся L. Schmidt в Ерланген. При помочи цілого ряду досвідів дійшов він до пізнання слідуєчих свойств тих лучів: 1. Т. зв. сталі створюються, що сильно свіять під впливом лучів катодальних, свіять так само під впливом лучів ситових (пр. $Zn SO_4 + x Mn SO_4$ свіжить червоно (x малий дроб), $Ca SO_4 + Mn SO_4$ зелено, $Mg SO_4 + Mn SO_4$ червоно, $Cd SO_4 + x Mn SO_4$ жовто, $Ca S + x Cu_2 S$ синяво); яскравість сеї люмінесценції скоро меншає, бо під впливом лучів ситових наступає їх розклад. 2. В дуговині люмінесценції катодальної виступає переважно лиш одна краска, інших або нема, або дуже слабкі; за се у лучів ситових стає світло флюорисцентне, яке скоро біле, а через се в дуговині виступають усі краски. Лучі ситові розкладають гази, а також субстанції, через них отруєні. Під їх впливом дробина O_2 розпадає ся на атоми (очевидно атомістичний O ділає сильнійше, так що оксидує тіла, що горять ся в рурці). Подібно під впливом тих лучів розпадає ся дробина H_2 на атоми, при чім атомістичний H ділає сильно реакційно. 4. Типова реакція для лучів ситових є розклад солей металів, при чім виступає дуже виразно лінія D; факт сей вказує Arnold.

(Drudes Annalen der Physik 1902, Heft 11).

Американський фізик А. F. Collins постеріг, що філіє електричні ділають на клітинки мозку звірячого та людського аналічно як на когерер, значить ся, зводять їх до когезії. В своїх слідах вийшов він зі знаного факту, що бурі роблять немилій в на особи нервові та ревматичні. Впроваджуючи місто когезії в ток електричний клітинки мозкові находив в них під впливом електричних зменшене електричного опору та когезію. На отих дослідів поясняють деякі технічні часописи американські лепатию яко перенесене филь етеру з одного мозку на др

(Centralzeitung f. Optik u. Mechanik 1902).

L' étincille électrique вичисляє держави, які вже ввели у систем метричний; ті держави є: Німеччина, Австрія, Бельгія, Іспанія, Франція, Греція, Італія, Голяндія, Португалія, Румунія, Сербія, Швеція та Норвегія, Швайцарія, Аргентина, Бразилія, Мексик, Перу та Венезія, разом до триста мільонів людей. З цивілізованих Росія та краї раси англосаскої до тепер еще сего не прийняли.

Після обсервацій А. Stanley Williams'a зьвізда в Перзею рядних $AR = 2^h 33^m 7$, декл: $+ 41^{\circ} 46'$ в змінно типу Альфа В „maximum“ в она величини 9.4, в „minimum“ 12, її період носить 3.06 днів.

(Astron. Nachr. № 3820).

Barnard обсервував через пару літ в обсерваториях Lick' Yerkes'a проміри малих планет. Після него вносить проміри Церери 767, Пальяди 489, Юнони 193, а Вести 385 km.; круглих планет все видають ся в повні округлі, так що годі припускать мов би се були останки якоїсь планети, що через якусь катастрофу розбила. Після статистики малих планет Bauschinger'a (1. січня 1901 було їх 458) лише 12 має промір більший, як 240 km., а решта в ще менші. Обєм їх всіх разом є $\frac{1}{900}$ обьому землі, а з сего випадає майже половина на Цереру та Весту. Нічо отже дивного, що до тепер не вдало ся еще відкрити впливу двох таких тіл на себе, а навіть на їх разом на одну з великих планет.

(Himmel u. Erde, October 1902).

Число зьвізд, які виступають на плиті фотографічній, залежать тривання наświetлення плит. Обсерваторія в Грініч опрацьовує пер пояс неба між 65° а 70° півн. декл.; показує, що наколи до зьвізд дев'ятої величини того пояса, які є зазначені в каталозі Артієландера, возьмем за одиницю, то на плиті фотографічній гугає по 20 сек. наświetлення число зьвізд $3\frac{1}{2}$ рази, по 6 мін. , рази, по 40 мінутах 73 рази більше.

(*ibid.* October 1902).

Н. Deslandres розсліджував минушого року в обсерваторії Meudon (Париж) знімки дуговини Урана, щоби означити його обороту. Знімки ті показують, що на північно-східнім бо-поверхня планети віддаляє ся від нас, на полуднево-західнім бо-ближає ся; оборот відбуває ся проте від E до W, при чім рівник на є сильно нахилений до площі его дороги. Подібно є поло-і також дороги его місяців, що також біжуть від E до W.

(*Comp. rendus CXXXV.* 472).

Американський фізик Nichols в обсерваторії Jerkes'a послу-ть радіометром, який виказує еще тепло, яке виділяє лице овіка в віддаленю 600 м. Після его обчислень тепло Веги рі-з ся теплу, яке висилає сьвічка віддалена від нас о 9.5 km. оржні; Арктур висилає лиш половину сего тепла.

(*Centralzeitung für Optik u. Mechanik* 1902).

G. K. Burgess в Парижу обчисляв на ново сталу граві-ні при помочи поправленого апарату Cavendish'a. Середня істість сеї сталі є після его обчислень $K = 6.64 \cdot 10^{-8}$, отже гу-та землі $= 5.5247 \pm 0.0013$ (пор. его книжку п. з. *Recherches la constante de gravitation*, Paris 1901).

В. Наркани подає новий спосіб означеня темпера-и зьвізд сталих на дорозі спектрофотометричній. Наколи і є гта сьвітла якоїсь зьвізди, J натуга жерела, що служить до по-аня (пр. сонце) в залежности від довжини филі λ , λ_m довжина „maximum“ натуги сьвітла зьвізди, а λ_M анальоґічна величина жерела, то можна вивести слідуєче рівнанє:

$$\log \frac{i}{J} = 5M \left[\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right] (\lambda_M - \lambda_m),$$

де M є модуль звичайних логаритмів, а для $\gamma_0 = 0.555 \mu$ (мікрон)
є $i = J = 1$.

Автор при помочі сего права означує аналітично (в с
них $\log \frac{i}{J}$ та $\left[\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right]$) положене максимумів натуги в дуг
кількох зв'язд сталих після спектрофотометричних pomірів Vo
Звідси слідує на температуру тих зв'язд дві граничні варі
під заложеном, що їх промінюванє відбуває ся в границях
промінюванем Pt а чорного тіла. Для сонця є після обсерв
Mouton'a $\lambda_m = 0.54 \mu$.

Ось деякі результати автора:

	λ_m	$T_{max.}$	$T_{min.}$
Sirius	0.46	6400°	5700°
Vega	0.46	6400	5700
Arcturus	1.08	2700	2450
Aldebaran	1.03	2850	2550
Beteigeuze	0.94	3150	2800
Нафта	1.45	2050	1300
Світло лукове	0.84	3500	3150
Сонце	0.54	5450	4850

(Beibl. zu Ann. der Phys. 1902 10).

Dr. P. Polis в Ахені в своїй розвідці „Beiträge zur Kenntniss
der Wolkengeschwindigkeit“ приходить на основі обсервацій
матеріялу до слідуєчих результатів що до скорости хмар.

1. Найвисші та середно-високі хмари посувають ся в год
полудневих як найскорше; їх скорість росте в годинах пер
лудневих, в пополудневих меньшає.

2. В положенях антициклоньональних і в часі теплої пори
виступає сей денний перебіг як найвиразнійше; в зимній порі
наступає противно для обох родів хмар аж до годин полуд
найчастійше зменьшенє скорости, а за се в годинах пополуд
збільшенє.

3. Залежність скорости хмар від їх висоти дає ся пі
в найвисших та середновисоких хмарах особливо в теплій
року; більшій висоті відповідає більша скорість позема.

4. В найвисших хмарах — як ся здає — в часі зимної
року та в часі положеня цикльонального між висотою а скоро
хмар існує невелика залежність.

5. Скорість позема *cirrocumulus*'ів та *altocumulus*'ів не має, як зазують обсервації в Упсалі, такого перебігу; найбільша скорість *cirrocumulus*'ів випадає на годину 12^a — 2^p, для *altocumulus*'ів — 6^p.

6. В нисших хмарах для Європи має позема скорість зовсім живний денний перебіг, бо вона меншає в годинах пополудневих.

7. Найвиразнійше виступає денний період у хмар *cumulus nubilimus*), які посувають ся найскорше в годинах раних та раних, найпомалійше в перших годинах пополудневих; сей перебіг найбільше правильний в часі теплої пори року та в положенні антициклоньох.

8. Також висота нисших хмар має денний перебіг; вї „maxima“ паде на найтеплійшу пору дня.

9. В хмарах *cumulus* є скорість в підставах більша, як у верхків.

10. *Stratocumulus* та *nimbus* мають неправильний перебіг щоденного періоду скорости.

11. Пересічно є скорість всіх родів хмар більша в зимній порі року та в циклонах, як в теплій порі і антициклонах.

12. Пересічно мають для Європи найвисші та середновисокі хмари майже однаку скорість; для *cirrus* она виносить 22^m/год. В нисших хмарах виступають за се пересунення після положення широти.

13. В Упсалі є пересічно висота найвисших хмар в антициклонах і в теплій порі року більша, як в циклонах і в зимній порі.

14. Висота середновисоких і нисших хмар є там за се в антициклонах більша; тепла і зимна пора року виказують що до першої хмари лиш невеликі зміни.

(Meteorol. Zeitschr. 1902. 10).

Чи наш простор є евклідовий чи ні? Таке питанє настане ся нині, коли т. зв. „сондоване неба“ позваляє нам набрати такого-такого погляду на вигляд дороги молочної та макрокосму. Дія тяжких та невсипущих змагань Proctora, Seeliger'a, Easton'a, Barnard'a, Keeler'a, Стратонова та н. виходить, що дорога молочної то величезна спіральна мраківина, що вї точка ядра (Wirbelzentrum) находить ся в Лебедю, до якої належать всі звїзди і наш сонічний. Розсліди показують, що всі мраківини в загалі належать до систему дороги молочної; сего не вдало ся покищо сказати що до мраківин спіральних, які після Keelera предста-

вляють майже головний тип між мраковинами. — Стоїмо отже перед двома альтернативами: коли ся покаже, що й они належать до систему дороги молочної, то сей систем є одинокий в цілїм нам знанім просторі і тоді мимохіть насуває ся гадка, чи простор сей є скінчений? Або єї мраковини спіральні до дороги молочної не належать і тоді маємо таких системів, як та дорога, більше, і границі простору розширяють ся в нашій уяві. Чи простор скінчений є, чи ні, практично здавсь ніколи не довідаєм ся, бо з далеких его сторін лучі до нас доходять так ослаблені через абсорбцію, що на наші змісли не викликають ніякого вражіння; найдалші границі дороги молочної, доки можемо нині дійти, є до 700 віддалень Сирія.

Так ся представляє справа скінчености нашого простору в практиці; в теорії справа іде дальше і на основі нинішних даних можемо піддати аналізі питанє про скінченість або безконечність нашого простору. Після нинішного стану геометрії маємо до вибору попри необмежений простор евклідовий (параболічний після Кляйна) звичайний з кривиною $\frac{1}{R} = 0$ єще дві евентуальности:

скінчений простор еліптичний з кривиною скінчевою, де сума кутів в трикутнику є $\nabla 2\pi$ і де кожда проста є замкнена, а дві прості раз ся перетивають, або безконечний гіперболічний з кривиною мнимою, де сума кутів в трикутнику є $\angle 2\pi$. Котра з тих евентуальностей істнує в дійсности?

Квєстию сю розбирав вже Лобачевский, в найновіших часах підняв єї на ново Schwarzschild¹⁾.

Schwarzschild бере вперед під увагу простор гіперболічний. Наколи луч его кривини є iR ($i = \sqrt{-1}$), d відступ зьвізди (дорога, яку луч сьвітла до нас переходить), φ паралакса, r луч дороги земскої, то для трикутника в сій геометрії маєм формулу:

$$\sin h \frac{d}{R} = \frac{r}{\sqrt{\varphi^2 R^2 - r^2}} \quad (\sin h = \sin \text{hyperbolicus}).$$

Звідси виходить:

$$\varphi \nabla \frac{r}{R},$$

значить ся кожда, хоть і як далека зьвізда, мусить мати скінчену паралаксу; єї мінімум залежить від величини R (r звісне). \therefore що паралакса найдалше звісних зьвїзд є $0''05$, то:

$$\min R = 4.10^6 r.$$

¹⁾ Vierteljahresschrift der. astron. Gesell., Leipzig 1900. Попис. також V lentner. Handb. der Astron. Bd. IV. 1902.

При таких кольосальних розмірах на R та з огляду на се, що простор гіперболічний є безконечний, так само, як і евклідове сьмо в силі пізнати ніякої аномалії в захованю зьвізд, що і теоретично квестиї, чи простор є гіперболічний чи евклідів, не можна рішати.

Возьмім тепер під увагу простор еліптичний замкнений, існує залежність :

$$\cotg \frac{d}{R} = \frac{R}{r} \varphi.$$

Ту виходить для кождої, хоть би і найменшої, вартости паракси φ дійсне віддаленє d . Пошукаймо найменшої вартости R простору еліптичного.

Для $\varphi = 1''0, 0''1, 0''0$ виїде :

$$\frac{d}{R} = 81^{\circ}43'5, 89^{\circ}09'0, 90^{\circ}, \text{ а з відси :}$$

$$\text{для } \varphi = 1''0, \quad d = 0.908 \frac{\pi}{2} R = 42800 \text{ г}$$

$$\text{„ } \varphi = 0''1, \quad d = 0.991 \frac{\pi}{2} R = 46700 \text{ г}$$

$$\text{„ } \varphi = 0''0, \quad d = 1.000 R \frac{\pi}{2} = 47100 \text{ г.}$$

Які з сего конклюдзі для R ? Зьвізд з паралаксою $1''0$ нема, а з паралаксою $> 0''1$ є до 100, з паралаксою $\leq 0''1$ численно 100 мільонів; звідси слїдує, що довкола сонця мусїв би існувати порожний простор о лучу $= 42800$ г, далі малибисьмо 100 мільонів віддалених від границі сего порожного простору 3900 г, а шта 100 мільонів громадила би ся в віддаленю всего 400 г

шам, як $\frac{\pi R}{2}$ (найбільша вартість на d). Мусїли би ми проте сеї найдальшої сфери 100 мільонів зьвізд прийати часть проу мільон рази більшу, як для середної сфери 100 зьвізд. З сего вїдїло би $R = 160.10^6$ г; сьвіт був би тоді обмежений і скінчений і в нїм находило б ся місце лиш для систему нашої домолочної. Ся величина R відповідає що до порядку тїй гради, до якої ми можем нині нашими зрядами сягнути.

Правда, насуває ся одна трудність. Понеже простор еліптичний замкнений і каждая проста (отже і луч сьвітла) вертає до своєї початкової точки (луч сьвітла, що їде і на право і на лїво, зробив би до довкола цілого простору πR (півкола) в 8000 літ), тобисьмо мусїли би в ночи видїти друге сонце (єго образ); так само мусїли б

ми пр. видіти зад нашої голови, бо луч ідучий від него вернув би по обігу до нашого ока і т. п. Але трудність ту дасть ся усунути, наколи приймем, що луч світла дізнає на своїй кольосальній дорозі великої абсорбції, так що по повороті є що до натуги рівний ледви

$\frac{1}{10^{16}}$ своїй первісній вартості.

З сего Schwarzschild витягає ось таку конклюдію:

Крім простору евклідового можемо прийняти для нашого космосу простор гіперболічний з лучем $R \geq 4.10^6 r$ (r луч дороги земскої) або еліптичний з лучем $R \geq 160.10^6 r$, причім в тім другім случаю натуга луча через абсорбцію мусіла-б впасти на $\frac{1}{10^{16}}$ вартості початкової.

В просторі евклідовім скількість зьвізд однакої ясности (при założеню рівномірного їх розміщення) зростала би від одной класи до другої в постійнім відношеню, в еліптичнім зростала би незвичайно сильно, в гіперболічнім зростала би, але не постійно, як в евклідовім, но що раз то вільнійше. Таке вільне зростанє дійсно показує ся з обсервацій; але з того ще не можна заключати на гіперболічний вигляд нашого простору. — Теоретично є всі форми простору можливі, практично обсервації наші не супротивляють ся ніякій з тих форм тому, що границі наших обсервацій є дуже обмежені. І здаєсь будемо мусіли все перестати лиш на теоретичній можливості, хіба що колись в будучности виступлять якісь нові дані, що рішать на користь виключно одной з тих трьох можливих форм.

В р. 1901 добуто в північній Америці слідууючу скількість бочок нафти:

Нью-Йорк і Пенсильвенія	13680000 бочок
Ohio, Indiana, Wyoming	27405000 „
Зах. Вірджинія	14500000 „
Каліфорнія	8800000 „
Texas	4350000 „
Кольорадо	300000 „
Kentucky	128000 „
Kansas	125000 „
Tennessee	5600 „
Oklahoma, Missouri і територія Індіян	6400 „
разом	69300000 бочок

6 мільйонів бочок більше як в р. 1900. До сего підвищення продукції причинилось в великій мірі відкриття обильних жерел нафти в полуднево-східній частині Техасу.

Наколимо скільки бочок замінимо на уживану в Америці „баррель“ (= 42 гальйони), дістанемо 69389195 баррелів. Наші краї випадає продукція нафти в р. 1901.: Росія 8555, Галичина 3372340 (в р. 1900 : 2346505), Суматра, Ява 3349380, Румунія 1602650, Індія 1185000, Канада 704870, Італія 548200, Німеччина 313630, Перу 74600, Італія 10100; знаєся в цілім світі виносила продукція нафти 165718520 баррелів (бочок) т. є. около 12% більше, як в р. 1900. В Росії самій продукція за р. 1901 о 51%.

(Chemische Industrie 1902 № 22).

Завдання техніки 20. столітя.

Англійський інженер Sutherland написав дуже інтересну книжку про будучі відкриття 20. столітя. (Очевидно много тих відкриттів — це свій засновок в здобутках попереднього столітя після звісної цитати „Nil novi sub sole“). Після S. одною з найважнійших задач 20. столітя буде витворюванє, нагромаджуванє та розділ енергії. Спершу вперед використанє природної сили води, що тепер тільки в початках; вода здаєся не достатчати довгі літа величезного запасу дешевої енергії. Та в міру поступу спадок води та енергії буде промисел усюди так використовувати, що треба буде звертатись за иньшими жерелами енергії. Після S. треба буде звертатись до вітрів та фльє; але що ті жерела енергії не є постійні, треба буде подумати про якийсь рід акумуляторів до збирання та зберехованя сеї енергії. Дальше буде мусіла подумати техніка, як перенести транспорт на воді, на землі, та подати способи, чтобы зробити міг легше та скорше як дотепер порушатись по землі, та зробити ся збільшити єго спроможність змінити місце. Иньші ідеї про будучність музики, штуки та ріжні застосованя електричності та фльє електричних належать до области фантазії, а не дійствують постулатів науки.

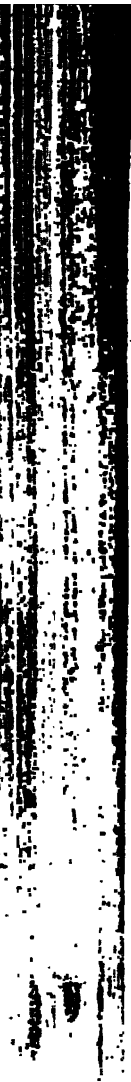
Berliner astronomisches Jahrbuch на рік 1903 подає деякі астрономічні многих місцевостей на кулі земській; з них особливо деякі важнійші місцевости тому, що в згаданім журналі дуже точно означені. Довжина географічна подана в часі Берліна (очевидно легко се замінити на степені з огляду на те, що на 1° іде 4 мінути). Ось ті місцевости (внесенє над море не там, де оно точно означенє):

Місцевість	Внесенє над море	Шириня геогра- фічна	Довжина г фічна
Атени	—	+ 37° 58' 20" 7	— 0 ^h 41 ^m
Берлін	47 ^m	+ 52° 30' 16" 7	— 0 ^h 0 ^m
Бомбай	—	+ 18° 54' 0"	— 3 ^h 57 ^m
Брукселя (нова обсерв.)	102	+ 50° 47' 53"	+ 0 ^h 36 ^m
Будапешт	—	+ 47° 29' 34" 7	— 0 ^h 23 ^m
Варшава	110	+ 52° 13' 5" 7	— 0 ^h 30 ^m
Вашінгтон (нова обсерв.)	—	+ 38° 55' 14" 8	+ 6 ^h 1 ^m
Відень (обсерв.)	240	+ 48° 13' 55" 4	— 0 ^h 11 ^m
Вільна	122	+ 54° 40' 59" 1	— 0 ^h 47 ^m
Гамбург	25	+ 53° 33' 7" 0	+ 0 ^h 13 ^m
Грніч	47	+ 51° 28' 38" 1	+ 0 ^h 53 ^m
Дрезно	121	+ 51° 2' 16" 8	— 0 ^h 1 ^m
Женева	407	+ 46° 11' 59" 1	+ 0 ^h 28 ^m
Каіро	—	+ 30° 4' 38" 2	— 1 ^h 11 ^m
Капстадт	16	— 33° 56' 3" 2	— 0 ^h 20 ^m
Кієв	179	+ 50° 27' 12" 5	— 1 ^h 8 ^m
Копенгага	14	+ 55° 41' 12" 9	+ 0 ^h 3 ^m
Краків	221	+ 50° 3' 51" 9	— 0 ^h 26 ^m
Львів	338	+ 49° 50' 11"	— 0 ^h 42 ^m
Льондон	—	+ 51° 31' 30"	+ 0 ^h 54 ^m
Лізбона (нова обсерв.) .	94	+ 38° 42' 31" 3	+ 1 ^h 30 ^m
Мадрас	7	+ 13° 4' 8" 1	— 4 ^h 27 ^m
Мадрид	655	+ 40° 24' 29" 7	+ 1 ^h 8 ^m
Мельбури	28	— 37° 49' 53" 1	— 8 ^h 46 ^m
Мехіко	2277	+ 19° 26' 1" 3	+ 7 ^h 30 ^m
М. Hamilton (Lick) . . .	1283	+ 37° 20' 25" 6	+ 9 ^h 0 ^m
Москва	142	+ 55° 45' 19" 8	— 1 ^h 36 ^m
Нью Йорк	—	+ 40° 43' 48" 5	+ 5 ^h 49 ^m
О' Guala	—	+ 47° 52' 27" 3	— 0 ^h 19 ^m
Одесса	55	+ 46° 28' 36" 2	— 1 ^h 9 ^m
Париж (обсерв. национ.)	59	+ 48° 50' 11" 2	+ 0 ^h 44 ^m
Петербург (універс.) . .	4	+ 59° 56' 29" 7	— 1 ^h 7 ^m
Полкова	75	+ 59° 46' 18" 7	— 1 ^h 7 ^m
Прага	197	+ 50° 5' 18" 5	— 0 ^h 4 ^m
Рым (Ватикан)	63	+ 41° 54' 16" 8	+ 0 ^h 3 ^m
Ріо де Жанейро	63	— 22° 54' 23" 7	+ 3 ^h 46 ^m

Місцевість	Внесеня над море	Ширина геогра- фічна	Довжина геогра- фічна
Сідні (Sidney)	44 ^m	— 33° 51' 41" 1	— 9 ^h 11 ^m 14 ^s 69
Токіо	—	+ 35° 39' 17" 5	— 8 ^h 25 ^m 23 ^s 1
Трівет	23	+ 45° 38' 45" 9	— 0 ^h 1 ^m 28 ^s 10
Харків	—	+ 50° 0' 10" 2	— 1 ^h 31 ^m 19 ^s 8
Християнія	25	+ 59° 54' 43" 7	+ 0 ^h 10 ^m 41 ^s 37
Цюріх	470	+ 47° 22' 40" 0	+ 0 ^h 19 ^m 22 ^s 5
Чікаго (нова обсерв.) . .	—	+ 42° 3'	+ 6 ^h 44 ^m 17 ^s
Штокгольм	44	+ 59° 20' 34" 0	— 0 ^h 18 ^m 39" 07
Штрассбург	144	+ 48° 35' 0" 2	+ 0 ^h 22 ^m 30" 25
Юрієв	73	+ 58° 22' 47" 1	— 0 ^h 53 ^m 18" 6

Ширина + є північна, — полуднева; довжина + є західна, — східна. Дати відносять ся до обсерваторій в даних місцевостях.





Книгарня Наукового Товариства ім. Шевченка

у Львові ул. Чарнецького ч. 26.

має між иньшими отсі книжки:

	Ціна
Записки Наукового Товариства ім. Шевченка, Т. II, III, IV, VI, VII, IX і XI (містять статі математичні, природописні і медичні) кождий по	3 К. — сот.
Збірник секції математично-природописно-лікарської:	
Т. I. 1897, під ред. І. Верхратського і В. Левицького	3 " — "
Т. II. 1897, " " " " " " " "	3 " — "
Т. III. Вип. I. 1898, часть лікарська під ред. Д-ра Е. Озаркевича	2 " — "
Т. III. Вип. II. 1898, часть математично-природописна під ред. І. Верхратського і В. Левицького.	2 " — "
Т. IV. Вип. I. 1898, часть лікарська під ред. Д-ра Е. Озаркевича.	2 " — "
Т. IV. Вип. II. 1899, часть математична під ред. В. Левицького	1 " — "
Т. V. Вип. I. і Вип. II. 1899, ч. лік. під ред. Д-ра Е. Озаркевича.	4 " — "
Т. VI. Вип. I. 1900, часть математично-природописна під ред. І. Верхратського і В. Левицького	2 " — "
Т. VII. Вип. I. 1900, часть математично-природописна під ред. І. Верхратського і В. Левицького	2 " — "
Т. VII. Вип. II. 1901, часть математично-природописна під ред. І. Верхратського і Д-ра В. Левицького	3 " — "
Т. VIII. Вип. I. 1901, часть лікарська під ред. Д-ра Е. Озаркевича	2 " — "
Начерк Соматології нап. І. Верхратський 1897.	3 " — "
Соматологія коротко зібрана нап. І. Верхратський 1897	1 " 80 "
Зоологія на вишні класі шкіл середніх написав І. Верхратський. Видане друге. У Львові 1899	2 " 60 "
Ботаніка на вишні кл. шкіл серед. нап. І. Верхратський. Видане II. 1898	1 " 40 "
Мінералогія на вишні кл. шкіл серед. І. Верхратський. Видане II. 1898	1 " 40 "
Ботаніка на вишні кл. шкіл серед. нап. І. Верхратський. У Львові 1896	2 " 40 "
Опис найиніших виразів з рускої ботанічної термінології і номенклатури І. Верхратський 1892	— " 60 "
Початки до уложеня номенклатури і термінології природописної народної написав І. Верхратський. Вип. I—VI. (вип. I. 1864 р., вип. II. 1869 р., вип. III. 1869, вип. IV. 1872 р., вип. V. 1872 р., вип. VI. 1879 р.) Ціна всіх шістьох випусків	2 " 60 "
Огоновський Петро. Учебник арифметики для вишних класе шкіл середних. Часть I. Видане II. 1900	1 " 80 "
Огоновський Петро. Учебник арифметики для наших класе шкіл середних. Часть II. 1898	1 " 60 "
Огоновський Петро. Учебник фінанси для наших класе шкіл серед. 1897	2 " 40 "

Aus dem Lagerkataloge

der Ševčenko-Gesellschaft der Wissenschaften in Lemberg,
Čarnecki-Gasse 26.

- Mittheilungen der Ševčenko-Gesellschaft der Wissenschaften, redigirt von Michael Hruševskyj, Bd. II, III, IV, VI, VII, IX, XI. (diese Bde enthalten thematische u. naturwissenschaftliche Abhandlungen), jeder à 3 K.
- Sammelschrift der mathematisch-naturwissenschaftlich-ärztlichen Section:
Bd. I. 1897, redigirt von I. Werchratskyj u. V. Levyckyj à 3 K.
Bd. II. 1897. " " " " " " " " à 3 K.
Bd. III. Heft I. 1898, "medizinischer Theil red. von Dr. E. Ozarkevyc̄ à 2 K.
Bd. III. Heft II. 1898, mathem. naturwiss. Theil red. von I. Werchratskyj u. V. Levyckyj à 2 K.
Bd. IV. Heft I. 1898, medic. Theil red. von Dr. E. Ozarkevyc̄ à 2 K.
Bd. IV. Heft II. 1899, mathem. Theil red. von V. Levyckyj à 1 K.
Bd. V. Heft I, II. 1899, medic. Theil red. von Dr. E. Ozarkevyc̄ à 1 K.
Bd. VI. Heft I. 1900, mathem. naturwiss. Theil red. von I. Werchratskyj u. V. Levyckyj à 2 K.
Bd. VII. Heft I. 1900, mathem. naturwiss. Theil red. von I. Werchratskyj u. V. Levyckyj à 2 K.
Bd. VII. Heft II. mathem. naturwiss. Theil red. von I. Werchratskyj und Vladimir Levyckyj à 3 K.
Bd. VIII. Heft I. medic. Theil red. von Dr. E. Ozarkevyc̄ à 2 K.
- I. Werchratskyj, Grundriss der Somatologie à 3 K.
I. Werchratskyj, Somatologie kurz gefasst à 1 K. 80 Hel.
I. Werchratskyj, Zoologie für das Untergymnasium 2. Aufl. 1899 à 2 K. 60 Hel.
I. Werchratskyj, Botanik für das Untergymnasium 2. Aufl. 1898 à 1 K. 40 Hel.
I. Werchratskyj, Mineralogie für das Untergymnasium 2. Aufl. 1898 à 1 K. 40 Hel.
I. Werchratskyj, Botanik für das Obergymnasium 1896 à 2 K. 40 Hel.
Verzeichniss der wichtigeren Kunstaudrucke der ruthenischen botanischen Terminologie von I. Werchratskyj 1892 60 Hel.
Grundlagen zur volksthümlichen naturhistorischen Nomenklatur u. Terminologie von I. Werchratskyj, Heft I—VI. (Heft I. 1864, Heft II. 1869, Heft III. 1869, Heft IV. 1872, Heft V. 1872, Heft VI. 1879). Preis sämtlicher Hefte 2 K. 60 Hel.
P. Ohonovskyj, Lehrbuch der Arithmetik für das Untergymnasium, I. Theil, 2. Aufl., 1900 à 1 K. 80 Hel.
P. Ohonovskyj, Lehrbuch der Arithmetik für das Untergymnasium, II. Theil, 1898 à 1 K. 60 Hel.
P. Ohonovskyj, Lehrbuch der Physik für das Untergymnasium, 1897 à 2 K. 40 Hel.

АДРЕСА:

Наукове Товариство імени Шевченка.
Львів, улица Чарнецкого ч. 26.

ADRESSE:

Ševčenko-Gesellschaft der Wissenschaften, Lemberg, Čarneckigasse

Ціна 3 корони.



W Soc 376.7
(Box on 4th)

ЗБІРНИК

МАТЕМАТИЧНО-ПРИРОДОЗНАНО-ЛІКАРСЬКОЇ СЕКЦІЇ

Наукового Товариства імени Шевченка.

ТОМ IX.

НА РЕДАКЦІЮ

ІВАНА ВЕРХРАТСЬКОГО, ДРА ВОЛОДИМИРА ЛЕВИЦЬКОГО
і ДРА ЄВГЕНА ОЗАРКЕВИЧА.

SAMMELSCRIFT

DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICH-ÄRZTLICHEN SECTION

DER ŠEVČENKO-GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN in LEMBERG.

BAND IX.

HERAUSGEGEBEN VON

JOHANN WERCHRAATSKYJ, DR. VLADIMIR LEWYCKYJ
u. DR. EUGEN OZARKEVYČ.

У ЛЬВОВІ, 1903.

Накладом Наукового Товариства імени Шевченка.

З печатні Наукового Товариства імени Шевченка
під надзором К. Беднарського.

КНИГАРНЯ НАУКОВОГО ТОВАРИСТВА ІМЕНІ ШЕВЧ

має на складі між иньшими отєї книжки і брошури :

- Вобля Григорий.** Про наші губи
— Причини до ліхенології східної Галичини
- Верхратский Іван.** Зоологія (на висшій класі)
— Ботаніка (на висшій класі)
— Мінералогія
— Соматологія
— Начеря соматології
— Нічні діла жотибів
- Верхратский-Ростафійский.** Ботаніка для висшых клас
Габовицкый Клим. Міжана пятого степеня
— Права руху магнітка
- Др. Горбачевский Іван.** Причиня до шкідливи важки сельської людстї галицкого Поділа
— Загальний метод добуваня наукаїнного впаєу в ортанів
- Др. Дакура Осип.** Зі шкільної наукаїстики за рік 1899
— Інтересний случай повотвору середгрудного
- Збірник секції математично-природописно-лікарської Наукового Товариства імени Шевченка.** Том I.
— Том II.
— Том III, випуск I. Часть лікарська
— Том III, випуск II. Часть математично-природописна
— Том IV, випуск I. Часть лікарська
— Том IV, випуск II. Часть математична
— Том V, випуск I. Часть лікарська
— Том V, випуск II. Часть лікарська
— Том VI, випуск I. Часть математично-природописна
— Том VI, випуск II. Часть лікарська
— Том VII, випуск I. Часть математично-природописна
— Том VII, випуск II. Часть математично-природописна
— Том VIII, випуск I. Часть лікарська
— Том VIII, випуск II. Часть математично-природописна
- Левицкий Володимир.** Група модулова
— Еліптичні модулові функції
— Матеріяли до фізичної термінології ч. I.
— " " " " " ч. II і III.
— " " " " " ч. IV.
— Про переступ часеа e і π
— Електромагнетна теорія світла
— Класифікація наук математичних
— Короткий начеря теорії функцій автоморфних
— Теорія перетяга Сатурна
— Додаток до теорії дробів тиглих та групи модулової
— Найновіші праці в теорії функцій аналітичних
— Математика теоретична а практична
— Д. Гільберта основи геометрії
— З теорії рядів степенних
— Геометрия метава в оптиці геометричній
— Матеріяли до математичної термінології
- Матвієв Софрон.** Дещо про лучі Беккереля
Огоновский Петро. Учебник аритметики для висшых клас середних ч. I.
— " " " " " " " " " ч. II.
— Учебник фізика для висшых шкіль середних

ЗБІРНИК

МАТЕМАТИЧНО-ПРИРОДОПИСНО-ЛІКАРСЬКОЇ СЕКЦІЇ

Наукового Товариства імені Шевченка.

ТОМ ІХ.

ПІД РЕДАКЦІЄЮ

ІВАНА ВЕРХРАТСЬКОГО, Дра ВОЛОДИМИРА ЛЕВИЦЬКОГО
і Дра ЄВГЕНА ОЗАРКЕВИЧА.

SAMMELSCHRIFT

DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICH-ÄRZTLICHEN SECTION

DER ŠEVČENKO-GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN in LEMBERG.

BAND IX.

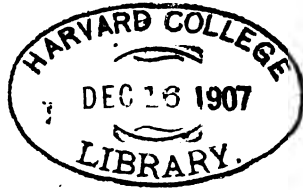
REDIGIRT VON

JOHANN WERCHRATSKYJ, Dr. VLADIMIR LEWYCKYJ
u. Dr. EUGEN OZARKEVYČ.

У ЛЬВОВІ, 1903.

зладом Наукового Товариства імені Шевченка.

З печатні Наукового Товариства імені Шевченка
під заридом К. Беднарського.



Annals of Mathematics

З М І С Т.

	Стор.
1. <i>Клим Глібовицький</i> . Микола Генрих Абель і его значіне в математиці	1—88
2. <i>Юліан Гірняк</i> . Роля сталої, плинної і газової фази в хемічній рівновазі	1—42
3. <i>Др. Володимир Левицький</i> . Відношене геометрії метричної до метової	1—11
4. <i>Др. Стефан Рудницький</i> . Фізична географія при кінці XIX. столітя	1—116
5. <i>Др. Михайло Кос</i> . Очні хйби у новобранців	1—10
6. <i>Др. Вячеслав Морачевський</i> . Переміна матерії при акрометалії	1—6
7. <i>Др. Михайло Кос</i> . Лічене трахоми і других запалень злучнці іхтарганом	1—4
8. <i>Др. Володимир Левицький</i> . Начерк термінології хемічної	1—12
9. <i>Бібліографія і хронїка математично-фізична</i>	1—61

I N H A L T.

	Seite
1. <i>Klemens Hlibowycyuj</i> . Niels Henrik Abel und seine Bedeutung in der Mathematik	1—88
2. <i>Julian Hirniak</i> . Die Bedeutung der festen, flüssigen und gasartigen Phase im chemischen Gleichgewichte	1—42
3. <i>Dr. Wladimir Lewycyuj</i> . Das Verhältniss der metrischen und projectiven Geometrie	1—11
4. <i>Dr. Stephan Rudnyckyuj</i> . Physische Geographie am Ende des XIX. Jahrhunderts	1—116
5. <i>Dr. Michael Kos</i> . Augengebrechen der Wehrpflichtigen	1—10
6. <i>Dr. Wenzel Moraczewskyuj</i> . Stoffwechselfersuch bei Acromegalie	1—6
7. <i>Dr. Michael Kos</i> . Behandlung des Trachoms und anderer Bindehautentzündungen mit Ichthargan	1—4
8. <i>Dr. Wladimir Lewycyuj</i> . Ein Grundriss der chemischen Terminologie	1—12
9. <i>Mathematisch-physikalische Bibliographie und Chronik</i>	1—61

МИКОЛА ГЕНРИХ АБЕЛЬ І ЄГО ЗНАЧІНЄ В МАТЕМАТИЦІ.

(З нагоди столітних роковин єго уродин).

НАПИСАВ

Клим Глібовицкий.

Світ науковий обходив 1902. р. столітню річницю уродин великого генія, математика норвегского Абеля. В виданях товариств наукових усіх народів вийшли або ще вийдуть статі посвячені пам'яті сєго незвичайного чоловіка — велита, яких не числить на сотки історія культури людскости¹⁾. Може раз на сто років спроможесь природа на стєво такої сили духа, яка була у Абеля; творчість єго така величезна, а діла такої ваги в історії розвою математики, що прямо непонятним здає ся, щоби се міг зробити чоловік, що в 27. році життя зійшов до гробу. — Не годить ся-ж і нам остати зовсім по заду других і не почитати Абелевого ювілею; а не мож сєго зробити краще, як передаючи спадщину по нїм виданням Наукового Товариства ім. Шевченка.

ЧАСТЬ ПЕРША.

Житє Абеля.

Микола Генрих Абель (Niels Henrik Abel) родив ся 25. серпня 12. р. в селї Findoe в Норвегії, де батько єго був протестанцим

¹⁾ Єго пам'яті посвячений приміром величавий твір: N. H. Abel, memorial lié à l'occasion du centenaire de sa naissance. (Leipzig, E. G. Teubner 1902, ціна чарок).

пастором. Дитячі літа перевів Абель в Gierrestadt, сусідній де вже в р. 1803. переніс ся его отець. І ту розпочалося ване малого хлопця під проводом самого батька і тревало до поки він не вступив до школи катедральної в Християнії. Тут не вирізнявся він від своїх співучеників; аж коли в р. 1818. залистав іменованим професором в тій власне школі, тоді на о годинах, які сей професор призначив на вправляванє своїх ків в розвазуваню проблемів з алгебри і геометрії, по вперше талан Абеля, і від тоді став він розвиватись безп



1802 — 1829.

скоро. Вже тодешні его поступи казали догадуватись в ньому. Проф. Holmboe зайняв ся ним і поза години школьними шов з ним основи рахунку ріжничкового і інтегрального (Euler). Відтак Абель ішов вже дальше самостійно, читав Lacroix'a, Francoeur'a, Poisson'a, Gauss'a, Lagrange'a і сам ст бувати сил своїх. Скінчивши школу катедральну вже по свого батька вступив він на університет в Християнії, а що не оставив средств на его образованє, то деякі з поміж про аложились, щоби дати Абелеви можливість незалежного іст

повечного для так визначного талану. По двох роках ряд на внесення сенату академічного надав ему надзвичайну стипендію в висоті 200 Sp. річно. І ту стипендію pobирав він через два роки аж до правильного укінчення студій університетських.

В тім часі працював Абель з великим запалом і написав кілька розправ друкованих в „Magazin für die Naturwissenschaften“ в Християнії. Перша з них друкована в р. 1820. має заголовок: „Allgemeine Methode Functionen einer variablen Grösse zu finden, wenn eine Eigenschaft dieser Functionen durch eine Gleichung zwischen zwei Variablen ausgedrückt ist“. І вже тоді займав ся він справою розв'язки альгебраїчної рівняня п'ятого степеня; раз навіть здавалось ему вже, що найшов розв'язку, та на жаль спостеріг похибку в своїй роботі. Але се его не зразило, і він постановив собі або дійти до розв'язки або показати, що розв'язка є неможлива. Се останнє вдалось ему і він в р. 1824. оголосив в Християнії свій доказ під заголовком: „Mémoire sur les équations algébriques où on démontre l'impossibilité de la résolution de l'équation générale du cinquième degré“. Так розяснив Абель се питаня в теорії рівнянь альгебраїчних, питаня найважнійше, яке було до розв'язання в аналізі, як каже Legendre¹⁾.

З огляду на ту визначну діяльність наукову надав ряд Абелеви на его просьбу стипендію 600 Sp. річно на протяг двох років, щоби ему уможливити дальше фахове образование на заграничних університетах. Абель хотів зразу їхати прямо до Парижя, але що разом їхали і другі его країни і вибирали Берлін, то і він поїхав разом і не жалував сего, бо там познакомив ся з Crelle'ом, що став відтак его щирим приятелем і був ним аж до смерті. Дневник „Crelle's Journal“, якого перший зошит вийшов з початком р. 1826. в часі побуту Абеля в Берліні, причинив ся немало до лїтерацкої слави Абеля. Він був одним з найдіяльніших співробітників сеї часописи і в кождім зошиті була бодай одна або дві его розвідки; а кожда з них причинила ся немало до піднесеня поваги сеї часописи.

З кінцем лютого р. 1826. покинув Абель Берлін і на Липск, Фрайбурґ, Дрезно і Прагу поїхав до Відня; по місяцю, дець з кінцем „, виїхав він з Відня до Італії та Швайцариї, а в липни був вже в Парижи, де задержав ся на довше, бо до січня 1827. р. Ту

1) Обширне представлення сеї kwestії находить ся в розвідці: „К. Глібовицкий. Рівняня п'ятого степеня (Збірник матем. природ. том II).

познакомився він з многими математиками, а між ними і з Сау-Відтаком побув ще в Берліні та Копенгазі, а в маю був вже воротом в Християнії. Ту старався він о катедру математики університеті, але обі катедри, які були, були на сей час а нової для Абеля ряд не хотів утворити. І так оставав місця аж до р. 1828, коли то поручено йому заступство про-steen'a на час подорожи сего до Сиберії. Вже тоді був Абе-ном королівської академії наук в Thronhjem.

Приятелі Абеля в Німеччині звернули увагу пруского м просвіти на визначний талан Абеля і спонукали, що ряд за-запросити его на берлінський університет. В тім самім часі членів королівської академії наук в Парижі звернулися до шведского з просьбою, щоби покликав Абеля на університет в гольтмі, та прускай ряд послішився. Crelle дістав припору-спитати Абеля, чи евентуально прийняв би запрошенє, а по пр-ній его відповіді мав остаточно уложити ту справу і стягнути до Берліна. Ще того самого дня сповнив Crelle припору-жаль було за пізно — лист прийшов вже по смерті. Не-праця послідних років, а також журба о завтра підкосили і сильне здоровлє Абеля. В грудни 1828. р. серед лютої зими він до гути желізної в Froland коло Agendal, де була его на-панна Кетр (пізнійше пані Keilhau); там захорував в січни і мимо усяких старань і заходів нареченої і властителів гу-мер на чахотку дня 6. цвѣтня 1829¹⁾.

Можна сьміло сказати про него: Коли-б був цожив до-не одно ще були-б про него почули. То, що Абель оставив-дав повне право до такого висказу. Вистанє згадати доказ-можливість алгебраїчної розвязки рівнань загальних степен-шого чим четвертий, его праці над функціями еліптичними-властиво він сотворив разом з Jacobi'm, розправу про загаль-кмети функцій переступних і т. д., щоби бачити, що не ска-за богато. Се все в праці, що далеко розширили границі а-

Пригляньмося тепер спадщині, яка осталась по сїм-редвчасно померлим геніяльним математичним дусі.

¹⁾ Порів. Holmboe: Noties sur la vie de l'auteur (Передмова до Oeuv-plètes de N. H. Abel). Обширну біографію Абеля видав Bjerknæs п. var. Nie-Abel (Paris, Gauthier-Villars 1885).

ЧАСТЬ ДРУГА.

Твори Абеля¹⁾.

І. Шукане функцій двох величин змінних незалежних x і y , таких $f(xy)$, що $f(z, f(xy))$ є функцією симетричною величини x, y і z . (Oeuvres complètes I. 1).

Вийшовши з частного приміру:

$$f(xy) = x+y, \text{ де } f(z, f(xy)) = z+x+y,$$

де отже виходить симетрична функція даних величин, шукає автор відтак загальної форми функції f . Яка симетрична мусить она сповняти слідуєчі рівняня:

$$f(z, f(xy)) = f(x, f(yz))$$

$$f(z, f(xy)) = f(y, f(zx))$$

а коли для скорочення назвем:

$$f(xy) = r, \quad f(yz) = v, \quad f(zx) = s \quad (1),$$

то дістанемо через різничкованя:

$$\frac{\partial r}{\partial x} \cdot \frac{\partial v}{\partial y} = \frac{\partial r}{\partial y} \cdot \frac{\partial s}{\partial z}.$$

Наколи приймем z постійне, тоді:

$$\frac{\partial v}{\partial y} : \frac{\partial v}{\partial z} = \varphi(y)$$

¹⁾ Твори Абеля вийшли в двох виданнях; перше видане видав Holmboe в р. 1839, друге, дуже старанно зредаговане через L. Sylow'a і S. Lie, вийшло заходом ряду норвезького в Християнії в мові французькій в р. 1881. п. заг.: Oeuvres complètes de Niels-Henrik Abel, nouvelle édition (перший том ст. VIII+621, том другий ст. IV+341) ціна 24 марок. — Розвідки Абеля, що ся відносять до алгебраїчної розвязки рівнянь, видав H. Maser wraz з творами E. Galois під заг. Abhandlungen über die algebraische Auflösung der Gleichungen (Berlin, J. Springer 1889); їх є пять. Дві розвідки Абеля вийшли в „Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften“, а іменно № 71 класиків (р. 1895) містить: „Untersuchungen über die Reihe $1 + \frac{m}{1}x + \frac{m(m-1)}{1.2}x^2 + \dots$ “, в № 111 (з р. 1900) містить: „Abhandlung über eine besondere Klasse algebraischer lösbarer Gleichungen“. Одна розвідка п. з. „mémoire sur une propriété générale d'une classe très-étendue de fonctions transcendentes“ вийшла в Парижі в р. 1841.

буде функцією самого y , а

$$\frac{\partial s}{\partial x} : \frac{\partial s}{\partial z} = \varphi(x)$$

буде такою самою функцією величин z і x , як v величин z і y ; а з відси:

$$r = \psi \left[\int \varphi(x) dx + \int \varphi(y) dy \right]$$

(ψ явась функція). А коли для скорочення поставимо за інтеграл

$$\int \varphi(x) dx \text{ і } \int \varphi(y) dy \text{ } \varphi(x) \text{ та } \varphi(y), \text{ дістанемо:}$$

$$r = f(xy) = \psi(\varphi(x), \varphi(y)) \quad (2)$$

т. є. форму, яку має мати функція дана, лиш треба обмежити рівняння головні (1), бо форма (2) є більше загальна як (1).

В той сам спосіб буде далі:

$$f(z, r) = \psi(\varphi(z), \varphi(r)) = \psi(\varphi(z) + \varphi\psi(\varphi(z), \varphi(y))).$$

А що се виражене є симетричне з огляду на x, y, z , то:

$$\varphi z + \varphi\psi(\varphi x + \varphi y) = \varphi x + \varphi\psi(\varphi y + \varphi z).$$

Най: $\varphi z = 0, \varphi y = 0$, то:

$$\varphi\psi(\varphi x) = \varphi x + c.$$

Положім $\varphi(x) = p$, то:

$$\varphi\psi(p) = p + c,$$

а коли φ_1 є функцією відвортною до φ такою, що $\varphi\varphi_1(x) = x$, то:

$$\psi(p) = \varphi_1(p + c),$$

а форма загальна функції, яку шукаєм, буде:

$$f(xy) = \varphi_1(c + \varphi x + \varphi y). \quad (3)$$

Автор кінчить натаком, що можна в подібний спосіб найти функції двох величин змінних, що будуть сповняти рівняня дані трох змінних.

Близькою тій розвідці є иньша про: функції, що сповняють рівняне $\varphi x + \varphi y = \psi(x\varphi y + y\varphi x)$. (Oeuvres compl. I. 103).

Рівняне:

$$\varphi x + \varphi y = \psi(x\varphi y + y\varphi x) \quad (1)$$

буде сповнене, коли приміром:

$$\varphi y = \frac{1}{2}y, \text{ а } \varphi x = \psi x = \log x$$

або коли :

$$fx = \sqrt{1-y^2}, \quad \text{а} \quad \varphi x = \psi x = \arcsin x.$$

Абель ставить собі за задачу найти загальний вид функцій, що відповідали би даному рівнянню і виводить, що функціями такими будуть :

$$\varphi x = a\alpha \int \frac{dx}{fx + \alpha'x}$$

$$\text{де} \quad a = \varphi'0, \quad \alpha = f0, \quad \alpha' = f'0 \quad (2)$$

$$\psi x = a\alpha \int \frac{dx}{\alpha f\left(\frac{x}{\alpha}\right) + \alpha'x} + \varphi 0$$

підчас коли само fx є визначене через рівняннє :

$$f'x (fx + \alpha'x) + (mx - \alpha'fx) = 0 \quad (3)$$

або :

$$c^{2n} = (fx - nx)^{n+\alpha} (fx + nx)^{n-\alpha'}$$

де c означає постійну інтегрування.

Рівняннє ті можуть послужити до вишукання функцій сповнюючих рівняннє (1), в частных случаях, при означених вартостях на n і α' .

Функцію φx виражену ту (2) в видї інтегралу мож також представити при помочи логаритмів в видї :

$$\varphi x = \frac{a\alpha}{n+\alpha'} \log (cnx + cfx), \quad fx \text{ відоме.}$$

В случаях $\alpha' = \infty$, і $n = 0$, fx приймає якусь вартість частну яку найде ся з рівняннє (3).

II. Квєстїю розв'язки рівняннь альгебраїчних розібрав і розв'язав Абель в слїдуючих розвідках :

а) Розвідка про рівняннє альгебраїчні, де виказуєсь неможливість розв'язки загального рівняннє пятого степеня. (Християнїя 1824, Oeuvres compl. 1881. I. 28).

б) Доказ неможливости альгебраїчної розв'язки загальних рівняннь, степеня висшого як четвертий. (Crelle's Journal I. 1826. Oeuvres compl. I. 66).

в) Розвідка про спеціальну класу рівняннь, що ся дають альгебраїчно розв'язати. (Crelle's J. IV. 1829. Oeuvres compl. I. 478).

г) Про альгебраїчну розв'язку рівняннь (твір посмертний, Oeuvres compl. II. 217).

д) Нова теорія альгебраїчної розв'язки рівняннь (вступ до розвідки попередної, Oeuvres compl. II. 329).

Висліди тих епохальних розвідок, що творять chef d'œuvre Абеля в алгебрі, розібрали ми основно в наведеній висше розділу пригадаєм тут лиш хід гадок в головних чертах.

1. Абель каже ось-так: Розв'язати алгебраїчно рівняння можна тільки виразити корені рівняння через функції алгебраїчні степенів. Тому-то розбирає він вперед загальний вид функцій алгебраїчних і шукає, чи можна сповнити дане рівняння, наколи воно на місце незвідної виражене функції алгебраїчної.

Най:

$$c_0 + c_1 y + c_2 y^2 + \dots + c_{r-1} y^{r-1} + y^r = 0 \quad (1)$$

буде дане рівняння з сочинниками c_0, c_1, c_2, \dots , що є вимірними функціями величин незвідних x', x'', \dots , та най функція алгебраїчна величин x', x'', \dots :

$$y = q_0 + q_1 p^{\frac{1}{n}} + q_2 p^{\frac{2}{n}} + \dots + q_{n-1} p^{\frac{n-1}{n}} \quad (2)$$

сповняє то рівняння. Вставивши то виражене за y в дане рівняння одержимо (редукуючи висші степені p , чим $p^{\frac{n-1}{n}}$) виражене

$$r_0 + r_1 p^{\frac{1}{n}} + r_2 p^{\frac{2}{n}} + \dots + r_{n-1} p^{\frac{n-1}{n}} = 0 \quad (3)$$

де r_0, r_1, \dots, r_{n-1} є функції вимірні величин $p, q_0, q_1, \dots, q_{n-1}$. Рівняння (3) сповнить ся лиш тоді, наколи:

$$r_0 = 0, r_1 = 0, \dots, r_{n-1} = 0.$$

Оно ся сповнить також, коли за $p^{\frac{1}{n}}$ будемо власти α^s

$$\alpha^s p^{\frac{1}{n}} \quad (s = 0, 1, 2, \dots, n-1),$$

де α є корені рівняння:

$$\alpha^{n-1} + \alpha^{n-2} + \dots + 1 = 0.$$

З огляду на се дістанемо на y ряд вартостей (q_1 вкладає

$$y_1 = q_0 + p^{\frac{1}{n}} + q_2 p^{\frac{2}{n}} + \dots + q_{n-1} p^{\frac{n-1}{n}}$$

$$y_2 = q_0 + \alpha p^{\frac{1}{n}} + q_2 \alpha^2 p^{\frac{2}{n}} + \dots + q_{n-1} \alpha^{n-1} p^{\frac{n-1}{n}}$$

Звідси можна кожду з величин:

$$p^{\frac{1}{n}} q_0, q_2, \dots, q_{n-1}$$

¹⁾ пор. Глібовицький loc. cit.

виразити вимірно через y_1, y_2, \dots . Бачимо проте, що наколи рівняння яєсь даєть ся альгебраічно розвязати, то на кождий корінь рівняня дістанемо виражене таке, що кожда функція, яка в нього входить, є вимірною функцією корінїв даного рівняня (1).

Наколи загальне рівняне пятого степеня має мати розвязку альгебраічну, то в склад его увійдуть функції виду $v = R^{\frac{1}{m}}$, де R є вимірна функція сочинників рівняня, а m є число перве. На основі (1) є v вимірна функція корінїв; она має m ріжних вартостей, а так як число ріжних вартостей, які функція m величин може приймати, не може бути меньше, як найбільше число перве, що приходить в добутку $1.2.3. \dots m$, бо в противнім разі зведе ся до 2 або 1, а се є функція пятох величин x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 , то m яко число перве може бути рівне 1, 2, 5. $m = 1$ треба відкинути, бо корінь рівняня не може бути вимірною функцією сочинників; остає отже $m = 2, 5$.

Возьмім $m = 5$; загальній вид функції п'ятивартісної пятох величин є:

$$\sqrt[5]{R} = r_0 + r_1 x + r_2 x^2 + r_3 x^3 + r_4 x^4;$$

з відси:

$$x = s_0 + s_1 R^{\frac{1}{5}} + s_2 R^{\frac{2}{5}} + s_3 R^{\frac{3}{5}} + s_4 R^{\frac{4}{5}},$$

а відтак, як передше:

$$s_1 R^{\frac{1}{5}} = \frac{1}{5} (x_1 + \alpha^4 x_2 + \alpha^3 x_3 + \alpha^2 x_4 + \alpha x_5) \quad (\alpha^5 = 1).$$

То рівняне є неможливе, позаяк права сторона має 120 вартостей, коли тимчасом се має бути корінь рівняня 5. степеня:

$$z^5 - s_1 R = 0.$$

Остає отже $m = 2$. Тоді є:

$$\sqrt{R} = p + qs,$$

де p і q є функції симетричні, а $s = (x_1 - x_2) \dots (x_4 - x_5)$; а що, наколи перемінімо x_1 і x_2 , випадє:

$$-\sqrt{R} = p - qs,$$

то мусить бути $p = 0$, отже $\sqrt{R} = qs$, значить ся, що кожда альгебраічна функція першого степеня, що виступає в вираженю на корінь, мусить мати вид $\alpha + \beta \sqrt{s^2} = \alpha + \beta s$ (α, β симетричні функції). А що є річ неможлива, коріні виразити через функцію р'яду $\alpha + \beta \sqrt{R}$, то мусить існувати рівняне:

$R^{\frac{1}{m}} = \sqrt[m]{\alpha + \beta \sqrt{s^2}} = v$ (α, β функції симетричні, m число перве, v вимірна функція корінів). Звідси є:

$$v_1 = \sqrt[m]{\alpha + \beta s}, \quad v_2 = \sqrt[m]{\alpha - \beta s}, \quad v_1 v_2 = \sqrt[m]{\alpha^2 - \beta^2 s^2}.$$

Наколи би функція $v_1 v_2$ не була симетрична, то для $m = 2$ було би $v = \sqrt{\alpha + \beta \sqrt{s^2}}$, значить ся v малоби чотири вартости, що неможливе. Мусить отже $\gamma = \sqrt[m]{\alpha^2 - \beta^2 s^2}$ бути функція симетрична; тоді є:

$$p = v_1 + v_2 = R^{\frac{1}{m}} + \frac{\gamma}{R} R^{\frac{m-1}{m}}, \quad R = \alpha + \beta \sqrt{s^2}.$$

Положим за $R^{\frac{1}{m}} = \alpha R^{\frac{1}{m}}, \alpha^2 R^{\frac{2}{m}}, \dots$ де $\alpha^{m-1} + \alpha^{m-2} + \dots + 1 = 0$, то дістанем місто p вартости p_1, p_2, \dots, p_m . Легко показати, що p має m різних вартостей; звідси слідує $m = 5$, а тоді:

$$p = R^{\frac{1}{5}} + \frac{\gamma}{R} = r_0 + r_1 x + r_2 x^2 + r_3 x^3 + r_4 x^4.$$

Звідси слідує далі:

$$x = s_0 + s_1 p + s_2 p^2 + s_3 p^3 + s_4 p^4,$$

або:

$$x = t_0 + t_1 R^{\frac{1}{5}} + t_2 R^{\frac{2}{5}} + t_3 R^{\frac{3}{5}} + t_4 R^{\frac{4}{5}}$$

(t_0, t_1, \dots вимірні функції R і сочинників даного рівняня. Звідси (як передше):

$$t_1 R^{\frac{1}{5}} = \frac{1}{5} (x_1 + \alpha^4 x_2 + \alpha^3 x_3 + \alpha^2 x_4 + \alpha x_5) = p' \quad (4)$$

далі є:

$$p'^5 = t_1^5 R,$$

а що

$t_1^5 R$ має вид $u + u' \sqrt{s^2}$, то є $p'^5 = u + u' \sqrt{s^2}$, або $(p'^5 - u)^2 = u'^2 s^2$.

Звідси би виходило p' через рівняня 10. степеня, якого сочинники є симетричними функціями, а що се неможливе, бо після (4) p' мало би 120 різних вартостей, то і загальне рівняня степеня пятого (а так само і вишого) не дасть ся розв'язати.

2. Та хотяй рівняня степеня вишого чим 4. ввагалі а. ебраїчно розв'язати ся не дадуть, то однак є певна класа рівняня всяких степенів, що дають розв'язку альгебраїчну; такими є цілком рівняня виду $x^n - 1 = 0$. Розв'язка таких рівняня огрун- ся

на відношеннях, які заходять між коріннями. І так: коли два корінні рівняння незведимого є так зв'язані між собою, що один з них можна виразити вимірно через другий, тоді розв'язка рівняння даного дає ся звести до розв'язки якогось числа рівнянь нижшого степеня. А і само рівнянє дане дасть ся тоді розв'язати альгебраїчно, коли степенє вго є числом первим.

Так само дасть ся розв'язати рівнянє, если всі вго корінні можє представити в видї:

$$x, \theta x, \theta^2 x, \dots, \theta^{n-1} x \quad (\theta^n x = x)$$

(є се Абелева група правильна), де θx є вимірна функція величини x , $\theta^2 x$ така сама функція, що θx , два рази взята ($\theta^2 x = \theta \theta x$) і т. д.

Метода, якою послуґує ся Абель при розв'язуваню снх послїдних рівнянь, годить ся з методою Gauss'a, поданою в „Disquisitiones arithmeticae“ pag. 645 sqts.

В сїм случаю всі корінні рівнянє дадуть ся виразити вимірно при помочї одного з них; але на відворот рівнянє, котрих корінні мають ту прикмету, не все дають ся розв'язати альгебраїчно, кромє що-йно наведеного случаю.¹⁾

Розв'язка альгебраїчна рівнянє є можлива еще в однім случаю, а се тоді, коли всі корінні рівнянє дадуть ся виразити альгебраїчно через один з них, приміром z , а поміж двома якими-небудь коріннями тогож рівнянє θx і $\theta_1 x$ заходить відношенє:

$$\theta \theta_1 x = \theta_1 \theta x.$$

(є се група абелева).

На случай, коли степенє рівнянє даного $\varphi(x) = 0$ (а все маємо на думцї рівнянє незведимі) μ дасть ся розложити ся на:

$$\mu = \varepsilon_1^{\nu_1} \varepsilon_2^{\nu_2} \varepsilon_3^{\nu_3} \dots \varepsilon_\alpha^{\nu_\alpha}$$

де $\varepsilon_1 \varepsilon_2 \varepsilon_3 \dots$ є числами первими, тоді x буде можна винайти через розв'язку ν_1 рівнянь степеня ε_1 , ν_2 рівнянь степеня ε_2 і т. д. і всі ті рівнянє дадуть ся альгебраїчно розв'язати.

Колї $\mu = 2^\nu$, можна найти вартість x через витягненє ν конів квадратових.

Тї вислїди стосує Абель до функцій колових і показує, що обє подїлити округ кола на $(2n + 1)$ рівних частин, вистанє:

¹⁾ Рівнянє ті назвав Kronecker „рівняннями Абелевими“.

- 1) поділити округ на $2n$ рівних частин.
- 2) поділити лук на $2n$ рівних частин.
- 3) витягнути корінь квадратний з величини $(2n + 1)$.

Послідній теорем висказав вже і Gauss в Diquisitione на що і Абель ся покликує.

3. Дальші его праці в обсягу альгебри відносились до вая рядів. Тут належать :

Дослідм над рядом :

$$1 + \frac{m}{1} x + \frac{m(m-1)}{1.2} x^2 + \frac{m(m-1)(m-2)}{1.2.3} x^3 + \dots$$

(Oeuvres compl. I. 66)

Розвідка ся важна в тим, що в ній по раз перший (справно) поставлено умовини збіжності ряду.

Тих умовин і примет рядів збіжних вчислює автор они слідуючі :

I. Если $\varrho_0, \varrho_1, \varrho_2, \dots$ становлять ряд величин додають квог $\frac{\varrho_{m+1}}{\varrho_m}$, для ростучих безнастанно вартостей m , зближаються до границі a , де $a > 1$, тоді ряд :

$$\varepsilon_0 \varrho_0 + \varepsilon_1 \varrho_1 + \varepsilon_2 \varrho_2 + \dots + \varepsilon_m \varrho_m + \dots$$

— де ε_m для m безнастанно ростучого не наближає ся безмежно до нуля, — в рядом розбіжним.

II. Наколи в ряді $\varrho_0 + \varrho_1 + \varrho_2 + \dots$ квог $\frac{\varrho_{m+1}}{\varrho_m}$ для ростучих вартостей m зближає ся безнастанно до границі a , тоді ряд

$$\varepsilon_0 \varrho_0 + \varepsilon_1 \varrho_1 + \varepsilon_2 \varrho_2 + \dots$$

— де $\varepsilon_0, \varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots$ не переходять одиниці, — в рядом збіжним.

III. Если $p_m = t_0 + t_1 + t_2 + \dots + t_m$ в меньше, чим якась означена величина δ , тоді

$$r = \varepsilon_0 t_0 + \varepsilon_1 t_1 + \varepsilon_2 t_2 + \dots + \varepsilon_m t_m$$

де $\varepsilon_0, \varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots$ суть величинами додатними маліючими.

IV. Наколи ряд

$$f(\alpha) = v_0 + v_1 \alpha + v_2 \alpha^2 + \dots + v_m \alpha^m + \dots$$

в збіжний для якоїсь вартости δ змінчивої α , то він буде збіжним і для кожної меншої вартости α , а для безнастанно маліючої вартости β функция $f(\alpha + \beta)$ зближає ся безконечно до границі коли α в рівне або меньше чим δ .

V. Коли $v_0 + v_1 \delta + v_2 \delta^2 + \dots$

є рядом збіжним, а v_0, v_1, v_2, \dots представляють функції величини x , тяглі в границях межі a і b , то ряд

$$f x = v_0 + v_1 \alpha + v_2 \alpha^2 + \dots,$$

де $\alpha < \delta$, буде також збіжний і буде функцією тяглою x в тих самих границях.

VI. Если через $\varrho_0, \varrho_1, \varrho_2, \dots$, $\varrho'_0, \varrho'_1, \varrho'_2, \dots$ означимо вартости чисельні відповідних членів двох рядів збіжних $v_0 + v_1 + v_2 + \dots = p$, $v'_0 + v'_1 + v'_2 + \dots = p'$ то наколи ряди

$$\varrho_0 + \varrho_1 + \varrho_2 + \dots, \quad \varrho'_0 + \varrho'_1 + \varrho'_2 + \dots$$

суть збіжні, тоді ряд $r_0 + r_1 + r_2 + \dots$ котрого член загальний є:

$$r_m = v_0 v'_m + v_1 v'_{m-1} + v_2 v'_{m-2} + \dots + v_m v'_0$$

буде новим рядом збіжним, а його сума буде рівнатись:

$$(v_0 + v_1 + v_2 + \dots) (v'_0 + v'_1 + v'_2 + \dots).$$

По тім вступі автор приходить до властивої задачі вишування суми ряду:

$$1 + \frac{m}{1} x + \frac{m(m-1)}{1 \cdot 2} x^2 + \frac{m(m-1)(m-2)}{1 \cdot 2 \cdot 3} x^3 + \dots \quad (1)$$

для всіх вартостей дійсних або мнимих x і m , для яких сей ряд є збіжний.

Назв'єм наш ряд через $\varphi(m)$ і положім для скорочення:

$$1 = m_0, \quad \frac{m}{1} = m_1, \quad \frac{m(m-1)}{1 \cdot 2} = m_2, \quad \dots, \quad \frac{m(m-1)\dots(m-\mu+1)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots \mu} = m_\mu$$

$$\text{то } \varphi(m) = m_0 + m_1 x + m_2 x^2 + \dots + m_\mu x^\mu + \dots \quad (2)$$

Най $x = a + bi$, $m = k + k'i$ ($i = \sqrt{-1}$)

де a, b, k, k' є числа дійсні, то дістанемо

$$\varphi(m) = p + qi$$

де p і q суть рядами.

вдставмо x в виді

$$x = a(\cos \varphi + i \sin \varphi) \quad \text{де } a = \sqrt{a^2 + b^2}$$

так що:

$$\frac{m - \mu + 1}{\mu} = \delta_\mu (\cos \gamma_\mu + i \sin \gamma_\mu)$$

де

$$\delta_{\mu} = \sqrt{\left(\frac{k-\mu+1}{\mu}\right)^2 + \left(\frac{k'}{\mu}\right)^2}$$

то :

$$m_{\mu} x^{\mu} = \alpha^{\mu} \cdot \delta_1 \cdot \delta_2 \cdot \delta_3 \cdots \delta_{\mu} [\cos(\mu\varphi + \gamma_1 + \gamma_2 + \cdots + \gamma_{\mu}) + i \sin(\mu\varphi + \gamma_1 + \gamma_2 + \cdots + \gamma_{\mu})].$$

Для скорочення наведемо :

$$\begin{aligned} \delta_1 \cdot \delta_2 \cdot \delta_3 \cdots \delta_{\mu} &= \lambda_{\mu} \\ \mu\varphi + \gamma_1 + \gamma_2 + \cdots + \gamma_{\mu} &= \Theta_{\mu} \end{aligned}$$

тоді :

$$m_{\mu} x^{\mu} = \lambda_{\mu} \alpha^{\mu} (\cos \Theta_{\mu} + i \sin \Theta_{\mu})$$

а $\varphi(m)$ представить ся :

$$\begin{aligned} \varphi(m) = 1 + \lambda_1 \alpha (\cos \Theta_1 + i \sin \Theta_1) + \lambda_2 \alpha^2 (\cos \Theta_2 + i \sin \Theta_2) + \cdots \\ + \cdots + \lambda_{\mu} \alpha^{\mu} (\cos \Theta_{\mu} + i \sin \Theta_{\mu}) + \cdots \end{aligned} \quad (3)$$

з відси :

$$\begin{aligned} p &= 1 + \lambda_1 \alpha \cos \Theta_1 + \lambda_2 \alpha^2 \cos \Theta_2 + \cdots + \lambda_{\mu} \alpha^{\mu} \cos \Theta_{\mu} + \cdots \\ q &= \lambda_1 \alpha \sin \Theta_1 + \lambda_2 \alpha^2 \sin \Theta_2 + \cdots + \lambda_{\mu} \alpha^{\mu} \sin \Theta_{\mu} + \cdots \end{aligned} \quad (4)$$

З форми на λ_{μ} виходить

$$\lambda_{\mu+1} = \delta_{\mu+1} \cdot \lambda_{\mu}$$

отже :

$$\lambda_{\mu+1} \alpha^{\mu+1} = \alpha \delta_{\mu+1} \lambda_{\mu} \alpha^{\mu}$$

або :

$$\frac{\lambda_{\mu+1} \alpha^{\mu+1}}{\lambda_{\mu} \alpha^{\mu}} = \alpha \delta_{\mu+1}$$

а що :

$$\delta_{\mu+1} = \sqrt{\left(\frac{k-\mu}{\mu+1}\right)^2 + \left(\frac{k'}{\mu}\right)^2}$$

для вартостей μ ростучих в безконечність зближає ся до одиниці, через що

$$\frac{\lambda_{\mu+1} \alpha^{\mu+1}}{\lambda_{\mu} \alpha^{\mu}}$$

наближає ся до границі α , проте p і q буде збіжне або p залежно від того, чи α є більше, чи менше від одиниці.

Представмо ряд $\varphi(m)$ в видї:

$$p + qi = r(\cos s + i \sin s)$$

$$r = \sqrt{p^2 + q^2};$$

де

возьмім, що:

$$s = \psi(k, k'), \quad r = f(k, k'),$$

то:

$$p + qi = \varphi(k + k'i) = f(k, k') [\cos \psi(k, k') + i \sin \psi(k, k')]$$

а вид тих функцій f і ψ буде:

одної:

$$\psi(k, k') = \beta k + \beta' k' - 2m\pi$$

де β і β' суть якимись величинами постійними,

а другої:

$$f(k, k') = e^{\delta k + \delta' k'}$$

де δ і δ' суть рівнож величинами постійними.

З відси:

$$\varphi(k + k'i) = e^{\delta k + \delta' k'} [\cos(\beta k + \beta' k') + i \sin(\beta k + \beta' k')] \quad (5)$$

є найзагальнішою функцією, представляючою суму ряду $\varphi(m)$ з неозначенними еще на разі величинами постійними $\beta, \beta', \delta, \delta'$.

Розділім часть першорядну і другорядну, то дістанемо:

$$e^{\delta k + \delta' k'} \cos(\beta k + \beta' k') = 1 + \lambda_1 \alpha \cos \Theta_1 + \lambda_2 \alpha^2 \cos \Theta_2 + \dots + \lambda_\mu \alpha^\mu \cos \Theta_\mu + \dots \quad (6)$$

$$e^{\delta k + \delta' k'} \sin(\beta k + \beta' k') = \lambda_1 \alpha \sin \Theta_1 + \lambda_2 \alpha^2 \sin \Theta_2 + \dots + \lambda_\mu \alpha^\mu \sin \Theta_\mu + \dots$$

а для $k' = 0$ взори ті перейдуть на:

$$e^{\delta k} \cos \beta k = 1 + \frac{k}{1} \alpha \cos \varphi + \frac{k(k-1)}{1 \cdot 2} \alpha^2 \cos 2\varphi + \frac{k(k-1)(k-2)}{1 \cdot 2 \cdot 3} \alpha^3 \cos 3\varphi + \dots \quad (7)$$

$$e^{\delta k} \sin \beta k = \frac{k}{1} \alpha \sin \varphi + \frac{k(k-1)}{1 \cdot 2} \alpha^2 \sin 2\varphi + \frac{k(k-1)(k-2)}{1 \cdot 2 \cdot 3} \alpha^3 \sin 3\varphi + \dots$$

а в відси для $k = 1$ найдемо:

$$e^\delta = \sqrt{1 + 2\alpha \cos \varphi + \alpha^2} \quad \text{і} \quad \text{tg} \beta = \frac{\alpha \sin \varphi}{1 + \alpha \cos \varphi}$$

т. з.

$$= \frac{1}{2} \log(1 + 2\alpha \cos \varphi + \alpha^2), \quad \text{а} \quad \beta = \text{arc tg} \left(\frac{\alpha \sin \varphi}{1 + \alpha \cos \varphi} \right)$$

а тоді рівняня (7) представлять ся остаточно в виді:

$$\begin{aligned}
 1 + \frac{k}{1} \alpha \cos \varphi + \frac{k(k-1)}{1.2} \alpha^2 \cos 2\varphi + \frac{k(k-1)(k-2)}{1.2.3} \cos 3\varphi + \dots \\
 = \sqrt{(1 + 2\alpha \cos \varphi + \alpha^2)^k} \cos k\varphi \\
 \frac{k}{1} \alpha \sin \varphi + \frac{k(k-1)}{1.2} \alpha^2 \sin 2\varphi + \frac{k(k-1)(k-2)}{1.2.3} \sin 3\varphi + \dots \\
 = \sqrt{(1 + 2\alpha \cos \varphi + \alpha^2)^k} \sin k\varphi
 \end{aligned} \tag{8}$$

де α значить найменшу вартість, яку β може прийняти. Та вартість заключена є поміж $-\frac{\pi}{2}$ а $+\frac{\pi}{2}$. Подібно, як β і δ , найде ся вартости на β' і δ' і они будуть $\beta' = \delta$, $\delta' = -\beta$. А тоді рівняня (6) можуть прийняти вид:

$$\begin{aligned}
 1 + \lambda_1 \alpha \cos \theta_1 + \lambda_2 \alpha^2 \cos \theta_2 + \dots + \lambda_\mu \alpha^\mu \cos \theta_\mu + \dots \\
 = e^{\delta k - \beta k'} \cos(\beta k + \delta k') = p \\
 \lambda_1 \alpha \sin \theta_1 + \lambda_2 \alpha^2 \sin \theta_2 + \dots + \lambda_\mu \alpha^\mu \sin \theta_\mu + \dots \\
 = e^{\delta k - \beta k'} \sin(\beta k + \delta k') = q
 \end{aligned} \tag{9}$$

Отже наш ряд $\varphi(m) = p + qi$ буде:

$$\begin{aligned}
 1 + \frac{m}{1} x + \frac{m(m-1)}{1.2} x^2 + \dots + \frac{m(m-1)(m-2)\dots(m-\mu+1)}{1.2.3\dots\mu} x^\mu + \dots \\
 = e^{\delta k - \beta k'} [\cos(\beta k + \delta k') + i \sin(\beta k + \delta k')]
 \end{aligned}$$

де $m = k + k'i$, а $x = a + bi = \alpha(\cos \varphi + i \sin \varphi)$

з чого виходить:

$$\begin{aligned}
 \alpha = \sqrt{a^2 + b^2}, \quad \alpha \cos \varphi = a, \quad \alpha \sin \varphi = b, \quad \delta = \frac{1}{2} \log(1 + 2a + a^2 + b^2) \\
 \beta = \arctg\left(\frac{b}{1+a}\right).
 \end{aligned}$$

Вставивши тоє і владучи m замість k , а n замість k' , дістаємо на суму ряду:

$$\begin{aligned}
 1 + \frac{m+ni}{1} (a+bi) + \frac{(m+ni)(m+ni-1)}{1.2} (a+bi)^2 + \\
 + \frac{(m+ni)(m+ni-1)(m+ni-2)}{1.2.3} (a+bi)^3 + \dots \\
 + \dots + \frac{(m+ni)(m+ni-1)\dots+(m-\mu+1+ni)}{1.2.3\dots\mu} (a+bi)^\mu + \dots \tag{10}
 \end{aligned}$$

$$= [(1+a)^2 + b^2]^{\frac{m}{2}} e^{-n \operatorname{arctg} \left(\frac{b}{1+a} \right)} \left[\cos \left\{ m \operatorname{arctg} \left(\frac{b}{1+a} \right) + \frac{1}{2} n \log \left((1+a)^2 + b^2 \right) \right\} \right. \\ \left. + i \sin \left\{ m \operatorname{arctg} \left(\frac{b}{1+a} \right) + \frac{1}{2} n \log \left((1+a)^2 + b^2 \right) \right\} \right]$$

Виразене то сповняє ся для всяких $\alpha = \sqrt{a^2 + b^2}$ менших чим одиниця.

Для $b = 0$ і $n = 0$ дістанемо ряд поданий в заголовку.

Єслиж $\sqrt{a^2 + b^2}$ є рівне одиниці, тоді наш ряд буде збіжний для всякої вартости m заключеної поміж -1 і $+\infty$, єсли рівночасно не є $\alpha = -1$. Наєколиж $\alpha = -1$, то m мусить бути додатне. У всіх иньших случаях ряд є розбіжний.

Ту треба згадати також про другі ряди, якими займав ся Абель.

І так ряд :

$$y = \varphi(0) + \varphi(1)x + \varphi(2)x^2 + \dots + \varphi(n)x^n$$

— де n є число ціле додатне, скінчене або безконечно велике, а $\varphi(n)$ означає функцію альгебраїчну виміриму величин n , — сумує автор при помочи рядів виду :

$$p = A0^\alpha + Ax + A2^\alpha x^2 + \dots + An^\alpha x^n$$

$$q = \frac{B}{\alpha^\beta} + \frac{Bx}{(\alpha+1)^\beta} + \frac{Bx^2}{(\alpha+2)^\beta} + \dots + \frac{Bx^n}{(\alpha+n)^\beta}$$

котрі на суму дають :

$$\frac{p - A0^\alpha}{A} = x + 2^\alpha x^2 + 3^\alpha x^3 + \dots + n^\alpha x^n = \\ = x d(x \cdot d(x \dots d(x \cdot d\left(\frac{x(1-x^n)}{1-x}\right)))$$

$$a \quad \frac{q}{B} = \frac{1}{x^\beta} + \int \frac{dx}{x} \int \frac{dx}{x} \dots \int \frac{dx}{x} \int \frac{dx (x^{\beta-1} - x^{\alpha+\beta})}{1-x}$$

а що ряд даний складаєсь з рядів тих двох видів, то і сума цілого ряду буде через них визначена.

Подібно находить і суму ряду :

$$z = f(0)\varphi(0) + f(1)\varphi(1)x + f(2)\varphi(2)x^2 + \dots + f(n)\varphi(n)x^n$$

є $f(n)$ означає функцію яку небудь, а $\varphi(n)$ функцію виміриму.

¹⁾ Oeuvres compl. II. 41.

Окремо займає ся ще автор рядом:

$$\psi(x) = x + \frac{x^2}{2^2} + \frac{x^3}{3^2} + \dots + \frac{x^n}{n^2} + \dots \quad 1)$$

Подає іменно лежандрівські висліди сумованя сего ряду для частних аргументів в границях збіжності $(-1 \dots + 1)$, а відтак сумує сей ряд для аргументу, що є добутком функцій двох змінних, а іменно:

$$\psi\left(\frac{x}{1-x} \cdot \frac{y}{1-y}\right) = \psi\left(\frac{y}{1-x}\right) + \psi\left(\frac{x}{1-y}\right) - \psi y - \psi x - \log(1-y) \log(1-x)$$

В тім взорі x і y мусять мати такі вартости, щоби величини:

$$\left(\frac{x}{1-x} \cdot \frac{y}{1-y}\right), \frac{y}{1-x}, \frac{x}{1-y}, y, x$$

не перевищали одиниці. А то стане ся для додатних x і y , коли $x + y < 1$. — Наколиж $y = -m$, тоді мусять $x + m < 1$, а коли оба і x і y суть від'ємні, тоді вистане, наколи кожде з них є менше чим одиниця.

III. Перейдім тепер до другої царини аналіз, яку Абель збогатив безсмертними дослідями, а се до теорії функцій еліптичних, та перегляньмо по черзі его розвідки в тій області.

1. Перша его розвідка має заголовок:

Розв'язка загального problemu відносячого ся до перетвореня функцій еліптичних. (Oeuvres compl. I. 253).

Ту ставить собі Абель за завданє найти всі можливі случаи, в яких сповнить ся рівняне ріжничкове:

$$\frac{dy}{\sqrt{(1-c_1^2 y^2)(1-e_1^2 y^2)}} = \pm a \frac{dx}{\sqrt{(1-c^2 x^2)(1-e^2 x^2)}}$$

наколи за y вставимо функцію альгебраїчну величини x , вимірну або невимірну.

Задача дуже тяжка на око з огляду на загальність функції y дасть ся спровадити до случая, коли y є вимірне, змінить ся лиш сочинник a даного рівняня, а прочі величини c, c_1, e, e_1 остануть ті самі.

Положим:

$$\theta = \int_0^x \frac{dx}{\sqrt{(1-c^2 x^2)(1-e^2 x^2)}}$$

1) Oeuvres compl. II. 249.

то x буде якоюсь функцією величини Θ ; назв'єм її $\lambda\Theta$. Дальше назв'єм через $\frac{\omega}{2}$ і $\frac{\omega'}{2}$ вартости Θ для $x = \frac{1}{c}$ і $x = \frac{1}{e}$, а через $\Delta\Theta$ функцію $\sqrt{(1-c^2x^2)(1-e^2x^2)}$.

Тоді на підставі рівняня:

$$\lambda(\Theta \pm \Theta') = \frac{\lambda\Theta \cdot \Delta(\Theta') \pm \lambda\Theta' \cdot \Delta(\Theta)}{(1-c^2e^2\lambda^2\Theta) \cdot \lambda^2\Theta'}$$

де Θ і Θ' означають величини які небудь, і на підставі твердження, що рівняня:

$$\lambda\Theta = \lambda\Theta'$$

сповнить ся, коли положимо:

$$\Theta' = (-1)^{m+m'}\Theta + m\omega + m'\omega'$$

де m і m' є які небудь числа цілкові додатні або від'ємні, лєгко буде можна дістати загальне виражене на y і на вартости величин c_1 і e_1 .

Най $y = \psi(x)$ буде функцією вимірною, якої шукаємо, то x виражене яко функція y буде корінем рівняня $y = \psi(x)$; а всі корні сего рівняня то будуть всі ріжні вартости вираженя:

$$\lambda(\Theta + k_1\alpha_1 + k_2\alpha_2 + k_3\alpha_3 + \dots + k_p\alpha_p)$$

які дістанемо, даючи величинам k_1, k_2, \dots, k_p всі вартости цілкові, підчас коли $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_p$ мати муть вид: $\mu\omega + \mu'\omega'$ (μ і μ' числа виміримі). Назв'єм вартости повншого вираженя:

$$\lambda\Theta, \lambda(\Theta + \alpha_1), \lambda(\Theta + \alpha_2), \dots, \lambda(\Theta + \alpha_{m-1})$$

і положім $\psi(x) = \frac{p}{q}$ (p і q функції цілкові величини x без спільного подільника), тоді:

$$p + qy = \Delta(x - \lambda\Theta)(x - \lambda(\Theta + \alpha_1)) \dots (x - \lambda(\Theta + \alpha_{m-1}))$$

а рівняня се сповнить ся для всякої вартости x . А яко сочинник при x^{m-1} буде мати вид $f - gy$, де f і g є величини постійні.

На случай, коли p і q є степеня першого, розвязка нашої задачі може мати слїдуючі три види:

$$1) \quad y = ax, \quad c_1^2 = \frac{c^2}{a^2}, \quad e_1^2 = \frac{e^2}{a^2}$$

$$2) \quad y = \frac{a}{ec} \frac{1}{x}, \quad c_1^2 = \frac{c^2}{a^2}, \quad e_1^2 = \frac{e^2}{a^2}$$

$$3) \quad y = m \frac{1-x\sqrt{ec}}{1+x\sqrt{ec}}, \quad c_1 = \frac{1}{m} \frac{\sqrt{c}-\sqrt{e}}{\sqrt{c}+\sqrt{e}}, \quad e_1 = \frac{1}{m} \frac{\sqrt{c}+\sqrt{e}}{\sqrt{c}-\sqrt{e}}, \quad a = \frac{m\sqrt{-1}}{2}(c-e).$$

Для якого-небудь степеня m функції p і q діє

$$y = \frac{f' + f \cdot \varphi^\Theta}{g' + g \cdot \varphi^\Theta}$$

де f' і g' є сочинники при x^{m-1} в p і q , а φ^Θ має вид:

$$\varphi^\Theta = (1-k)x + \frac{k'' - k'}{ec} \frac{1}{x} \sum_{\alpha} \frac{2x \Delta(\alpha)}{1 - e^2 c^2 \lambda^2 \alpha \cdot x^2};$$

k , k' і k'' є рівні зеру або одиниці.

З тих перетворень витягає Абель дуже важні твердження стосно еліптичних функцій; і так:

а) Наколи рівняє:

$$\frac{dy}{\sqrt{(1-c_1^2 y^2)(1-e_1^2 y^2)}} = \pm a \frac{dx}{\sqrt{(1-c^2 x^2)(1-e^2 x^2)}}$$

сповнить ся через підставленє: $y = \psi(x) = \frac{p}{q}$, де степені p і q є рівний добуткови m , то всегда буде можна найти вимірими φ і f такі, що наколи положимо:

$$x_1 = \varphi(x) = \frac{p'}{q'}$$

то дістанемо:

$$y = f(x_1) = \frac{p_1}{q_1}$$

$$\frac{dx_1}{\sqrt{(1-c_2^2 x_1^2)(1-e_2^2 x_1^2)}} = a_1 \frac{dx}{\sqrt{(1-c^2 x^2)(1-e^2 x^2)}}$$

$$\frac{dy}{\sqrt{(1-c_1^2 y^2)(1-e_1^2 y^2)}} = a_2 \frac{dx_1}{\sqrt{(1-c_2^2 x_1^2)(1-e_2^2 x_1^2)}}$$

при чім степені функцій p' і q' є рівний одному з чинників a і степені p_1 і q_1 другому.

б) Який-небудь бувби степені рівняє $p - qy = 0$, можна буде дістати вартість x в y дорогою алгебраїчною отже одну класу рівнянь, що дадуть ся розв'язати браїчно; їх коріні будуть функціями вимірими велич

$$y, \Gamma_1, \Gamma_2, \dots, \Gamma_{\frac{1}{n_2}}$$

де p_1, p_2, \dots, p_r є перші зглядом себе, а їх добуток рівнаєсь степеневі рівнянню даного; $\Gamma_1, \Gamma_2, \dots, \Gamma_r$ мають вид:

$$\xi + t \sqrt{(1-c_1^2 y^2)(1-e_1^2 y^2)}$$

(ξ і t функції цілковиті y).

в) Коли шукаєм всіх можливих розвязок рівнянню:

$$\frac{dy}{\sqrt{(1-c^2 y^2)(1-e^2 y^2)}} = a \frac{dx}{\sqrt{(1-c^2 x^2)(1-e^2 x^2)}}$$

і оно дасть розвязку альгебраїчну що до x і y без згляду на те, чи y дасть ся представити вимірно через x чи ні, то величина постійна a буде мати вид $\mu' + \sqrt{-\mu}$, де μ і μ' є числа вимірні, а μ є все додатне. При такій вартості на a можна найти безконачне число різних вартостей e і c , що будуть сповнати наше рівнянню, а всі они дадуть ся виразити через коріні.

г) Через введення нових змінних перейде рівнянню на:

$$\frac{d\psi}{\sqrt{1-b^2 \sin^2 \psi}} = a \frac{d\varphi}{\sqrt{1-c^2 \sin^2 \varphi}}$$

Наколи заложимо φ і ψ дійсне, а модуль $c < 1$, а надто рівнянню дістане на інтеграл функцію альгебраїчну що до $\sin \varphi$ і $\sin \psi$, то a буде квадративим корінем з додатної вимірної величини.

Яко додаток до попередних перетворень функцій еліптичних вивпроваджує Абель теорему:

Щоби рівнянню:

$$\frac{dy}{\sqrt{(1-y^2)(1-c_1^2 y^2)}} = a \frac{dx}{\sqrt{(1-x^2)(1-c^2 x^2)}}$$

сповнити рівнянню альгебраїчним о змінних x і y , при чім модулі c і c_1 є менші як 1, а сочинник a дійсний або мнимий, потреба, а заразом вистарчає, щоби ті модулі так були звязані з собою, щоби

одно з виражень $\frac{\omega_1}{\tilde{\omega}_1}$ і $\frac{\tilde{\omega}_1}{\omega_1}$ дало ся виразити вимірно через $\frac{\omega}{\tilde{\omega}}$,

де

$$\frac{\omega}{2} = \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{(1-x^2)(1-c^2 x^2)}}$$

а

$$\frac{\tilde{\omega}}{2} = \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{(1-x^2)(1-b^2 x^2)}}$$

$$b_1 = \sqrt{1-c^2}$$

а $\tilde{\omega}_1$ відносять ся до модулів c_1 і b_1 .

2. В окремій розвідці випроваджує Абель :

Число перетворень функції еліптичної одержаних через влене функції вимірюмої, котрої степеь є числом першим. (compl. I. 309).

Приймім, що рівняне

$$\frac{dy}{\Delta'} = a \frac{dx}{\Delta} \quad (1)$$

де $\Delta' = (1-y^2)(1-c_1^2 y^2)$, $\Delta = (1-x^2)(1-c^2 x^2)$ сповнить ся, коли за y підставимо функцію вимірюму x вид

$$y = \frac{A_0 + A_1 x + \dots + A_{2n+1} x^{2n+1}}{B_0 + B_1 x + \dots + B_{2n+1} x^{2n+1}}$$

де $2n+1$ є числом першим, а бодай один з сочвників A_{2n+1} є ріжний від зера. Найзагальнійшим розв'язанем рівняня (1) для $B_{2n+1} = 0$:

$$y = a \frac{x \left(1 - \frac{x^2}{\lambda^2 \alpha}\right) \left(1 - \frac{x^2}{\lambda^2 2\alpha}\right) \dots \left(1 - \frac{x^2}{\lambda^2 n\alpha}\right)}{(1-c^2 \lambda^2 \alpha x^2) [1-c^2 \lambda^2 (2\alpha) x^2] \dots [1-c^2 \lambda^2 (n\alpha) x^2]}$$

$$c_1 = c^{2n+1} \left[\lambda \left(\frac{\omega}{2} + a\right) \lambda \left(\frac{\omega}{2} + 2a\right) \dots \lambda \left(\frac{\omega}{2} + na\right) \right]$$

$$a = \frac{c^{n+\frac{1}{2}}}{\sqrt{c_1}} (\lambda\alpha \cdot \lambda(2\alpha) \cdot \dots \cdot \lambda(n\alpha))^2$$

$$\text{де } \alpha = \frac{m\omega + m'\omega'}{2n+1}, \quad \frac{\omega}{2} = \int_0^1 \frac{dx}{\Delta}, \quad \frac{\omega'}{2} = \int_0^{\frac{1}{c}} \frac{dx}{\Delta}$$

а m і m' суть числами цілими.

Всі прочі вартости на y будуть виду $\frac{f' + fy}{g' + gy}$, де y поєз (2) а f' , f , g' і g суть величинами постійними, сповнить рівняне:

$$\begin{aligned} & \left(1 + \frac{g+f}{g'+f'} x\right) \left(1 + \frac{g-f}{g'-f'} x\right) \left(1 + \frac{g+c'f}{g'+c'f'} x\right) \left(1 + \frac{g-c'f}{g'-c'f'} x\right) \\ & = (1-x^2)(1-c'^2 x^2). \end{aligned}$$

Рівняне то дає 24 системів вартостей ріжних поміж. Отже найдемо, що кожній вартости α відповідає 24 вартости і 12 вартостей модулу c_1 ; але позаяк що дві вартости рівні, лише противних знаків, то число ріжних вартостей 12, а так само число вартости c_1 буде рівнати ся шість.

вартости c_1 відповідають дві різні вартости функції y . Отже коли числам m і m' дамо якінебудь вартости цілковиті, дістанемо всі можливі розв'язання нашого problemu.

3. Дальша розвідка з теорії функцій еліптичних носить заголовок:

Досліди над функціями еліптичними. (Oeuvres compl. I. 141).

На вступі подає Абель коротку історію функцій еліптичних від часу Euler'a, що виводив ті функції до математики доказавши спроможности інтегрування рівняня:

$$\frac{dx}{\sqrt{\alpha + \beta x + \gamma x^2 + \delta x^3 + \epsilon x^4}} + \frac{dx}{\sqrt{\alpha + \beta y + \gamma y^2 + \delta y^3 + \epsilon y^4}} = 0$$

аж по часи Legendre'a, котрий показав, що всякий інтеграл еліптичний т. е. інтеграл

$$\int \frac{R dx}{\sqrt{\alpha + \beta x + \gamma x^2 + \delta x^3 + \epsilon x^4}}$$

де R є функцією вимірною, а $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon$ величини постійні дійсні; можна звести до одного з трох видів:

$$\int \frac{d\theta}{\sqrt{1 - c^2 \sin^2 \theta}}, \quad \int d\theta (1 - c^2 \sin^2 \theta), \quad \int \frac{d\theta}{(1 + n \sin^2 \theta) \sqrt{1 - c^2 \sin^2 \theta}}$$

т. е. інтеграл першого, другого і третього виду.

Абель займає ся в своїй розвідці функцією відвортною, функцією $\varphi(x)$ означеною рівнянями:

$$x = \int \frac{d\theta}{\sqrt{1 - c^2 \sin^2 \theta}}$$

$$\sin \theta = \varphi(x) = x$$

а надавши їй вид:

$$a = \int_0^x \frac{dx}{\sqrt{(1 - c^2 x^2)(1 + e^2 x^2)}}$$

або:

$$\varphi'(a) = \sqrt{(1 - c^2 \varphi^2 a)(1 + e^2 \varphi^2 a)}$$

займає ся прикметами трох функцій

$$\varphi a, \quad fa = \sqrt{1 - c^2 \varphi^2 a}, \quad Fa = \sqrt{1 + e^2 \varphi^2 a}.$$

Деякі з тих прикмет виходять безпосередно з відомих прикмет інтегралів першого виду, інші є менше видні.

І так справджує теорем додавання для функцій φ , f , F , випроваджує їх періодичність, через що стає нам відоме заховане ся функцій на цілим необмеженім просторі змінної дійсної і мнимой, нагоди знаєм заховане ся функція для вартостей дійсних в границях $\frac{\omega}{2}$ і $-\frac{\omega}{2}$, а для вартостей мнимих в границях $\frac{\omega i}{2}$ і $-\frac{\omega i}{2}$; дальше випроваджує Абель, що рівняня $\varphi\alpha = 0$, $f\alpha = 0$, $F\alpha = 0$ мають безконечне число корінїв, перше з них в виді:

$$\alpha = m\omega + n\omega i,$$

друге:
$$\alpha = \left(m + \frac{1}{2}\right)\omega + n\omega i,$$

третє:
$$\alpha = m\omega + \left(n + \frac{1}{2}\right)\omega i;$$

се є вже всі корінї тих рівнянь.

Одною з найбільше характеристичних прикмет тих функцій є, що $\varphi(m\alpha)$, $f(m\alpha)$, $F(m\alpha)$, де m є числом цілим, можна виразити вимірно через $\varphi\alpha$, $f\alpha$, $F\alpha$ (теорем множення). Але случай відворотний не має місця, бо рівняня, які виражають $\varphi(m\alpha)$, $f(m\alpha)$, $F(m\alpha)$, є взагалі рівнянями вищих степенїв, отже відверненя не є однозначні. Але корінї тих рівнянь дадуть ся виразити при помочи φ , f , F і то коли $m = 2n$ (паристе), то:

$$\varphi\alpha = x = \pm \varphi \left[(-1)^{m'+\mu'}\alpha + \frac{m'}{2n}\omega + \frac{\mu'}{2n}\omega i \right]$$

де m' і μ' є додатні, менші від $2n$. Отже всі ріжні вартости на x дістанемо кладучи за m' і μ' всі вартости $(0 \dots 2n - 1)$; число корінїв є $8n^2$. — Колиж $m = 2n + 1$ (непаристе), тоді:

$$x = \varphi \left[(-1)^{\mu'+m'}\alpha + \frac{m'}{2n+1}\omega + \frac{\mu'}{2n+1}\omega i \right],$$

де за m' і μ' треба класти всі вартости цілковиті $(-n \dots +n)$; число корінїв є тоді $(2n + 1)^2$.

Так само:

$$y = f\alpha = f \left[\alpha + \frac{2m'}{m}\omega + \frac{\mu'}{m}\omega i \right]$$

(m' і μ' цілковиті менші від m); корінїв буде m^2 .

А:
$$z = F\alpha = F \left[\alpha + \frac{m'}{m}\omega + \frac{2\mu'}{m}\omega i \right]$$

(m' і μ' цілковиті додатні, менші від m); корінїв буде m^2 .

Через розвязку тих рівнянь доходить Абель до представлення функцій $\varphi\left(\frac{\alpha}{m}\right)$, $f\left(\frac{\alpha}{m}\right)$, $F\left(\frac{\alpha}{m}\right)$ при помочи функцій $\varphi(\alpha)$, $f(\alpha)$, $F(\alpha)$. Задачу ту ділить він на дві частини, при чім шукає вираження наперед для $\varphi\left(\frac{\alpha}{2}\right)$, $f\left(\frac{\alpha}{2}\right)$, $F\left(\frac{\alpha}{2}\right)$ при помочи $\varphi\alpha$, $f\alpha$, $F\alpha$, а відтак для $\varphi\left(\frac{\alpha}{2n+1}\right)$, $f\left(\frac{\alpha}{2n+1}\right)$, $F\left(\frac{\alpha}{2n+1}\right)$ при помочи $\varphi\alpha$, $f\alpha$, $F\alpha$, бо всяке число мож розбити на $2^p(2n+1)$.

В першій случаю приходять в вираженню самі лиш корінї квадратів, в другім треба розвязати рівнянє степеня $(2n+1)^2$, а розвязка та, як доказує Абель, дасть ся все перевести альгебраїчно. Вираження, якими представлені є корінї сего рівняня, заключають дві величини постійні, що зависять від рівняня степеня $(2n+1)^2 - 1$. Та розвязка сего рівняня дасть ся звести до розвязки лиш одного рівняня степеня $2n+2$; тільки се рівнянє не дасть ся взагалі розвязати альгебраїчно.

Та в дуже многих случаях розвязка альгебраїчна є можлива, пр. коли: $e = c$, $e = c\sqrt{3}$, $e = c(2 \pm \sqrt{3})$ і т. д.

Першим з тих случаїв займає ся Абель і стосує сей случай до геометрії, щоби при помочи ліній і циркуля поділити округ лемніскати на m рівних частин, наколи $m = 2^n$, або 2^{n+1} , або коли m є добутком більше чисел тих обох видів. Є се той сам теорем, який стосував Gauss до кола.

Функції $\varphi(n\alpha)$, $f(n\alpha)$, $F(n\alpha)$ можна представити в ріжнім виді.

Назначім через $\sum_k^{k'} \psi(m)$ суму, а через $\prod_{m=k}^{k'} \psi(m)$ добуток всіх

$\psi(m)$, які одержимо кладучи за m всі вартости цілковиті ($k \dots k'$),

далі через $\sum_k^{k'} \sum_\nu^{\nu'} \psi(m\mu)$ суму, а через $\prod_{m=k}^{k'} \prod_{\mu=\nu}^{\nu'} \psi(m\mu)$ добуток

всіх вартостей функції $\psi(m\mu)$, які одержимо кладучи за m всі вартости цілковиті від k до k' , а за μ всі вартости цілковиті від ν до ν' , тоді наші функції представлять ся в виді сум:

$$\varphi(2n+1)\alpha = \frac{1}{2n+1} \sum_{-n}^{+n} \sum_{-n}^{+n} \mu (-1)^{m+\mu} \varphi\left(\alpha + \frac{m\omega + \mu\omega i}{2n+1}\right)$$

$$f(2n+1)\alpha = \frac{(-1)^n}{2n+1} \sum_{m=-n}^{+n} \sum_{\mu=-n}^{+n} (-1)^{m\mu} \left(\alpha + \frac{m\omega + \mu\bar{\omega}i}{2n+1} \right)$$

$$F(2n+1)\alpha = \frac{(-1)^n}{2n+1} \sum_{m=-n}^{+n} \sum_{\mu=-n}^{+n} (-1)^{\mu} F \left(\alpha + \frac{m\omega + \mu\bar{\omega}i}{2n+1} \right)$$

або в виді добутків:

$$\varphi(2n+1)\alpha = (2n+1)\varphi\alpha \prod_{m=1}^n \frac{1 - \frac{\varphi^2\alpha}{\varphi^2\left(\frac{m\omega}{2n+1}\right)}}{1 - \frac{\varphi^2\alpha}{\varphi^2\left(\frac{\omega}{2} + \frac{\bar{\omega}}{2}i + \frac{m\omega}{2n+1}\right)}}$$

$$\cdot \prod_{\mu=1}^n \frac{1 - \frac{\varphi^2\alpha}{\varphi^2\left(\frac{\mu\bar{\omega}i}{2n+1}\right)}}{1 - \frac{\varphi^2\alpha}{\varphi^2\left(\frac{\omega}{2} + \frac{\bar{\omega}}{2} + \frac{\mu\bar{\omega}i}{2n+1}\right)}}$$

$$\cdot \prod_{m=1}^n \prod_{\mu=1}^n \frac{1 - \frac{\varphi^2\alpha}{\varphi^2\left(\frac{m\omega + \mu\bar{\omega}i}{2n+1}\right)}}{1 - \frac{\varphi^2\alpha}{\varphi^2\left(\frac{\omega}{2} + \frac{\bar{\omega}}{2}i + \frac{m\omega + \mu\bar{\omega}i}{2n+1}\right)}} \frac{1 - \frac{\varphi^2\alpha}{\varphi^2\left(\frac{m\omega - \mu\bar{\omega}i}{2n+1}\right)}}{1 - \frac{\varphi^2\alpha}{\varphi^2\left(\frac{\omega}{2} + \frac{\bar{\omega}}{2} + \frac{m\omega - \mu\bar{\omega}i}{2n+1}\right)}}$$

$$f(2n+1)\alpha = f\alpha \prod_{m=1}^n \frac{1 - \frac{\varphi^2\alpha}{\varphi^2\left(\frac{\omega}{2} + \frac{m\omega}{2n+1}\right)}}{1 - \frac{\varphi^2\alpha}{\varphi^2\left(\frac{\omega}{2} + \frac{\bar{\omega}}{2} + \frac{m\omega}{2n+1}\right)}}$$

$$\cdot \prod_{\mu=1}^n \frac{1 - \frac{\varphi^2\alpha}{\varphi^2\left(\frac{\omega}{2} + \frac{\mu\bar{\omega}i}{2n+1}\right)}}{1 - \frac{\varphi^2\alpha}{\varphi^2\left(\frac{\omega}{2} + \frac{\bar{\omega}}{2} + \frac{\mu\bar{\omega}i}{2n+1}\right)}}$$

$$\cdot \prod_{m=1}^n \prod_{\mu=1}^n \frac{1 - \frac{\varphi^2\alpha}{\varphi^2\left(\frac{\omega}{2} + \frac{m\omega + \mu\bar{\omega}i}{2n+1}\right)}}{1 - \frac{\varphi^2\alpha}{\varphi^2\left(\frac{\omega}{2} + \frac{\bar{\omega}}{2}i + \frac{m\omega + \mu\bar{\omega}i}{2n+1}\right)}} \frac{1 - \frac{\varphi^2\alpha}{\varphi^2\left(\frac{\omega}{2} + \frac{m\omega - \mu\bar{\omega}i}{2n+1}\right)}}{1 - \frac{\varphi^2\alpha}{\varphi^2\left(\frac{\omega}{2} + \frac{\bar{\omega}}{2} + \frac{m\omega - \mu\bar{\omega}i}{2n+1}\right)}}$$

$$F(2n+1)\alpha = F\alpha \prod_{m=1}^n \frac{1 - \frac{\varphi^2 \alpha}{\varphi^2 \left(\frac{\bar{\omega}i}{2} + \frac{m\omega}{2n+1} \right)}}{1 - \frac{\varphi^2 \alpha}{\varphi^2 \left(\frac{\omega}{2} + \frac{\bar{\omega}i}{2} + \frac{m\omega}{2n+1} \right)}}.$$

$$\cdot \prod_{\mu=1}^n \frac{1 - \frac{\varphi^2 \alpha}{\varphi^2 \left(\frac{\bar{\omega}i}{2} + \frac{\mu \bar{\omega}i}{2n+1} \right)}}{1 - \frac{\varphi^2 \alpha}{\varphi^2 \left(\frac{\omega}{2} + \frac{\bar{\omega}i}{2} + \frac{\mu \bar{\omega}i}{2n+1} \right)}}.$$

$$\cdot \prod_{m=1}^n \prod_{\mu=1}^n \frac{1 - \frac{\varphi^2 \alpha}{\varphi^2 \left(\frac{\bar{\omega}i}{2} + \frac{m\omega + \mu \bar{\omega}i}{2n+1} \right)}}{1 - \frac{\varphi^2 \alpha}{\varphi^2 \left(\frac{\omega}{2} + \frac{\bar{\omega}i}{2} + \frac{m\omega + \mu \bar{\omega}i}{2n+1} \right)}} \quad \frac{1 - \frac{\varphi^2 \alpha}{\varphi^2 \left(\frac{\bar{\omega}i}{2} + \frac{m\omega - \mu \bar{\omega}i}{2n+1} \right)}}{1 - \frac{\varphi^2 \alpha}{\varphi^2 \left(\frac{\omega}{2} + \frac{\bar{\omega}i}{2} + \frac{m\omega - \mu \bar{\omega}i}{2n+1} \right)}}.$$

Се є вартости для $\varphi(m\alpha)$, $f(m\alpha)$, $F(m\alpha)$, коли m є числом непарним; аналогічні взори вийдуть і для m парного.

Наколи підставимо в тих взорах $\alpha = \frac{\beta}{2n+1}$, дістанемо взори на функції $\varphi\beta$, $f\beta$, $F\beta$, які зі згляду на неозначене число n можуть змінити ся на безконечно много способів. Поміж всіма тими взорами заслугоють на увагу ті, які випадуть, коли вставимо $n = \infty$. Тоді дістанемо на функції $\varphi\alpha$, $f\alpha$, $F\alpha$ вираження зложені з безконечно много виразів; і так з взорів на суми дістанемо безконечні ряди:

$$\varphi\alpha = \frac{1}{\text{ес}} \sum_{\mu=0}^{\infty} (-1)^{\mu} \sum_{m=0}^{\infty} (-1)^m \left(\frac{(2\mu+1)\omega}{[\alpha - (m+\frac{1}{2})\omega]^2 + (\mu+\frac{1}{2})^2 \bar{\omega}^2} - \frac{(2\mu+1)\bar{\omega}}{[\alpha + (m+\frac{1}{2})\omega]^2 + (\mu+\frac{1}{2})^2 \bar{\omega}^2} \right)$$

$$f\alpha = \frac{1}{e} \sum_{\mu=0}^{\infty} \left\{ \sum_{m=0}^{\infty} (-1)^m \frac{2[\alpha - (m - \frac{1}{2})\omega]}{[\alpha - (m + \frac{1}{2})\omega]^2 + (\mu + \frac{1}{2})^2 \omega^2} - \sum_{m=0}^{\infty} (-1)^m \frac{2[\alpha + (m + \frac{1}{2})\omega]}{[\alpha + (m + \frac{1}{2})\omega]^2 + (\mu + \frac{1}{2})^2 \omega^2} \right\}$$

$$F\alpha = \frac{1}{c} \sum_{m=0}^{\infty} \left\{ \sum_{\mu=0}^{\infty} (-1)^{\mu} \frac{(2\mu + 1)\omega}{[\alpha - (m + \frac{1}{2})\omega]^2 + (\mu + \frac{1}{2})^2 \omega^2} + \sum_{\mu=0}^{\infty} (-1)^{\mu} \frac{(2\mu + 1)\omega}{[\alpha + (m + \frac{1}{2})\omega]^2 + (\mu + \frac{1}{2})^2 \omega^2} \right\}$$

а з вгорів на добутки:

$$\varphi\alpha = \alpha \prod_{\mu=1}^{\infty} \left(1 + \frac{\alpha^2}{\mu^2 \omega^2} \right) \prod_{m=1}^{\infty} \left(1 - \frac{\alpha^2}{\mu^2 \omega^2} \right) \prod_{m=1}^{\infty} \left(1 + \frac{(\alpha + m\omega)^2}{\mu^2 \omega^2} \right) \prod_{\mu=1}^{\infty} \left(1 + \frac{(\alpha - m\omega)^2}{\mu^2 \omega^2} \right) \left\{ \frac{1 + \frac{(m - \frac{1}{2})^2 \omega^2}{(\mu - \frac{1}{2})^2 \omega^2}}{1 + \frac{m^2 \omega^2}{\mu^2 \omega^2}} \right\}^2$$

$$f\alpha = \prod_{m=1}^{\infty} \left(1 - \frac{\alpha^2}{(m - \frac{1}{2})^2 \omega^2} \right) \prod_{m=1}^{\infty} \left(1 + \frac{\alpha^2}{(m - \frac{1}{2})^2 \omega^2} \right) \prod_{m=1}^{\infty} \left(1 + \frac{[\alpha + (m - \frac{1}{2})\omega]^2}{\mu^2 \omega^2} \right) \prod_{m=1}^{\infty} \left(1 + \frac{[\alpha - (m - \frac{1}{2})\omega]^2}{\mu^2 \omega^2} \right) \left\{ \frac{1 + \frac{(m - \frac{1}{2})^2 \omega^2}{(\mu - \frac{1}{2})^2 \omega^2}}{1 + \frac{m^2 \omega^2}{\mu^2 \omega^2}} \right\}^2$$

$$F\alpha = \prod_{m=1}^{\infty} \left(1 + \frac{\alpha^2}{(\mu + \frac{1}{2})^2 \omega^2} \right) \prod_{m=1}^{\infty} \left(1 - \frac{\alpha^2}{(\mu + \frac{1}{2})^2 \omega^2} \right) \prod_{m=1}^{\infty} \left(1 + \frac{(\alpha + m\omega)^2}{(\mu - \frac{1}{2})^2 \omega^2} \right) \prod_{m=1}^{\infty} \left(1 + \frac{(\alpha - m\omega)^2}{(\mu - \frac{1}{2})^2 \omega^2} \right) \left\{ \frac{1 + \frac{(m - \frac{1}{2})^2 \omega^2}{(\mu - \frac{1}{2})^2 \omega^2}}{1 + \frac{m^2 \omega^2}{(\mu - \frac{1}{2})^2 \omega^2}} \right\}^2$$

Через застосоване функцій виложничих та колових до повнших взорів дійдем до ще простійших виражень на функції $\varphi\alpha$, $f\alpha$, $F\alpha$:

$$\varphi\alpha = \frac{\omega}{\pi} \sin\left(\frac{\alpha\pi}{\omega}\right) \prod_{m=1}^{\infty} \frac{1 + \frac{4 \sin^2\left(\frac{\alpha\pi}{\omega}\right)}{\left(e^{\frac{m\omega\pi}{\omega}} - e^{-\frac{m\omega\pi}{\omega}}\right)^2}}{1 - \frac{4 \sin^2\left(\frac{\alpha\pi}{\omega}\right)}{\left(e^{\frac{(2m-1)\omega\pi}{2\omega}} + e^{-\frac{(2m-1)\omega\pi}{2\omega}}\right)^2}}$$

$$F\alpha = \prod_{m=0}^{\infty} \frac{1 + \frac{4 \sin\left(\frac{\alpha\pi}{\omega}\right)}{\left(e^{\frac{(2m+1)\omega\pi}{2\omega}} - e^{-\frac{(2m+1)\omega\pi}{2\omega}}\right)^2}}{1 - \frac{4 \sin\left(\frac{\alpha\pi}{\omega}\right)}{\left(e^{\frac{(2m+1)\omega\pi}{2\omega}} - e^{-\frac{(2m+1)\omega\pi}{2\omega}}\right)^2}}$$

$$f\alpha = \cos\left(\frac{\alpha\pi}{\omega}\right) \prod_{m=1}^{\infty} \frac{1 - \frac{4 \sin^2\left(\frac{\alpha\pi}{\omega}\right)}{\left(e^{\frac{m\omega\pi}{\omega}} + e^{-\frac{m\omega\pi}{\omega}}\right)^2}}{1 - \frac{4 \sin^2\left(\frac{\alpha\pi}{\omega}\right)}{\left(e^{\frac{(2m-1)\omega\pi}{2\omega}} + e^{-\frac{(2m-1)\omega\pi}{2\omega}}\right)^2}}$$

А вже найпростійший вид після Абеля буде:

$$\lambda\left(\frac{\omega'}{\pi} x\right) = \frac{4\pi}{c\omega'} \sqrt{q} \left(\sin x \frac{1}{1-q} + \sin 3x \frac{q}{1-q^3} + \sin 5x \frac{q^2}{1-q^5} + \dots \right)$$

$$\lambda'\left(\frac{\omega'}{\pi} x\right) = \frac{4\pi}{c^2\omega'} \sqrt{q} \left(\cos x \frac{1}{1+q} + \cos 3x \frac{q}{1+q^3} + \cos 5x \frac{q^2}{1+q^5} + \dots \right)$$

де $\sqrt{q} = e^{-\frac{\omega'}{\omega} \pi}$, $\sqrt[4]{c} = \frac{1-\gamma}{1+\gamma} \frac{1-\gamma^3}{1+\gamma^3} \frac{1-\gamma^5}{1+\gamma^5} \dots$, $\gamma = e^{-\pi i - \frac{\omega'}{\omega} \pi}$

а λ' означають функції, на які перейде φ і f , коли за α

під $1 - \frac{2\pi}{x}$.

На підставі повисшого вираження на модуль c діїдем д шена загального між модулами; а іменно, коли функція e має модуль: $\sqrt{c} = \frac{1-r}{1+r} \frac{1-r^3}{1+r^3} \frac{1-r^5}{1+r^5} \dots$, то модуль кожної функції еліптичної дасть ся перетворити на першій, в виражене на c вставимо на місце r $\sqrt[n]{\frac{c}{m}}$, де n і m є які два числа цілковиті додатні.

Legendre показав в своїх „Exercices de calcul integ” можна замінити інтеграл:

$$\int \frac{dx}{\sqrt{(1-x^2)(1-c^2x^2)}}$$

на інші інтеграли того самого виду з ріжними модулами теорію згенералізував Абель доказавши, що наколи назначи

$$a = \frac{(m+\mu)\omega + (m-\mu)\tilde{\omega}i}{2n+1}$$

де бодай одно з поміж чисел m і μ є перше зглядом ($2n$ -дістанемо):

$$\int \frac{dy}{\sqrt{(1-c_1^2y^2)(1+e_1^2y^2)}} = \pm a \int \frac{dx}{\sqrt{(1-c^2x^2)(1+e^2x^2)}}$$

де:

$$y = f \cdot x \cdot \frac{(\varphi^2\alpha - x^2)(\varphi^22\alpha - x^2)\dots(\varphi^2n\alpha - x^2)}{(1+e^2c^2\varphi^2\alpha x^2)(1+e^2c^2\varphi^22\alpha x^2)\dots(1+e^2c^2\varphi^2n\alpha x^2)}$$

$$\frac{1}{c_1} = \frac{f}{c} \left[\varphi\left(\frac{\omega}{2} + \alpha\right) \varphi\left(\frac{\omega}{2} + 2\alpha\right) \dots \varphi\left(\frac{\omega}{2} + n\alpha\right) \right]$$

$$\frac{1}{e_1} = \frac{f}{e} \left[\varphi\left(\frac{\tilde{\omega}i}{2} + \alpha\right) \varphi\left(\frac{\tilde{\omega}i}{2} + 2\alpha\right) \dots \varphi\left(\frac{\tilde{\omega}i}{2} + n\alpha\right) \right]$$

$$a = f(\varphi\alpha \cdot \varphi2\alpha \cdot \varphi3\alpha \dots \varphi n\alpha)^2$$

де f є неозначене, c_1 і e_1 є виражене через c і e при функції φ так, що існує лиш одно відношене поміж тими числами. Відношене се можна представити також при помочи алгебраїчного. Величини e_1 і c_1 можуть приймати усякі крім 0 і ∞ .

На основі повисших взорів можна при помочи функцій дістати безконечне число перетворень, що є великої ваги вленю повної теорії перетворень функцій еліптичних.

4. Дальша розвідка Абеля з теорії функцій еліптичних під заголовком: „Теория функций эллиптических“ ділить ся на дві часті. (Oeuvr. compl. I. 326.)

Перша часть говорить про функції еліптичні яко інтеграли неозначені і не згадує ся в ній нічо про природу величин дійсних або мнимих, з яких ті функції ся складають. В тій часті послугуєсь Абель слідуючими означеннями:

$$\Delta(x, c) = \pm \sqrt{(1-x^2)(1-c^2x^2)}$$

$$\tilde{\omega}(x, c) = \int \frac{dx}{\Delta(x, c)}, \quad \tilde{\omega}_0(x, c) = \int \frac{x^2 dx}{\Delta(x, c)}$$

$$\Pi(x, c, a) = \int \frac{dx}{\left(1 - \frac{x^2}{c^2}\right) \Delta(x, c)}$$

так що $\tilde{\omega}(x, c)$, $\tilde{\omega}_0(x, c)$, $\Pi(x, c, a)$ означают функції першого, другого і третього виду.¹⁾

Часть друга говорить про функції о модулах дійсних меньших як одиниця. На місце функцій $\tilde{\omega}$, $\tilde{\omega}_0$ і Π впроваджує Абель три иньші, а се функцію $\lambda(\theta)$ означену рівнянем:

$$\theta = \int_0^{\lambda\theta} \frac{dx}{\Delta(x, c)}$$

отже функцію відвернену першого виду, і дві функції:

$$\tilde{\omega}_0(x, c) = \int (\lambda\theta)^2 d\theta$$

$$\Pi(x, c, a) = \int \frac{\Delta\theta}{1 - \frac{\lambda^2\theta}{a^2}}$$

які одержимо кладучи в вираженнях на $\tilde{\omega}_0(x, c)$ і $\Pi(x, c, a)$ $x = \lambda\theta$.

а) Часть перша. Функції еліптичні мають ту прикмету, що суму кількох-небудь тих функцій можна виразити через одну лише функцію того самого виду з додатком якогось вираження алгебраїчного і логаритмічного. Коли ψx буде представляти яку-небудь функцію виду:

¹⁾ се властиво не в функції, але інтеграли еліптичні.

$$\psi x = \int \left[A + Bx^2 + \frac{a}{1 - \frac{x^2}{a^2}} + \frac{a_1}{1 - \frac{x^2}{a_1^2}} + \dots + \frac{a_r}{1 - \frac{x^2}{a_r^2}} \right]$$

то :

$$\begin{aligned} \psi x_1 + \psi x_2 + \dots + \psi x_\mu = C - Br - \frac{aa}{2\Delta a} \log \frac{fa + \varphi a \Delta a}{fa - \varphi a \Delta a} \\ - \frac{a_1 a_1}{2\Delta a_1} \log \frac{fa_1 + \varphi a_1 \Delta a_1}{fa_1 - \varphi a_1 \Delta a_1} - \dots - \frac{a_r a_r}{2\Delta a_r} \log \frac{fa_r + \varphi a_r \Delta a_r}{fa_r - \varphi a_r \Delta a_r} \end{aligned}$$

де C є стала інтегрована, p функція алгебраїчна, $f(x)$ і якінебудь функції цілковиті що до x , одна парного степеня непарного, o сочинниках змінних.

Окремо для функцій першого, другого і третього виду ся перейде по черзі на :

$$\tilde{\omega} x_1 + \tilde{\omega} x_2 + \dots + \tilde{\omega} x_\mu = \tilde{\omega} y + C$$

$$\tilde{\omega}_0 x_1 + \tilde{\omega}_0 x_2 + \dots + \tilde{\omega}_0 x_\mu = \tilde{\omega}_0 y - b_{\mu-1} + C$$

$$Px_1 + Px_2 + \dots + Px_\mu = Py - \frac{a}{2\Delta a} \log \frac{fa + \varphi a \Delta a}{fa - \varphi a \Delta a} +$$

де $b_{\mu-1}$ є сочинником при найвищій степені x в функції

$$y = \pm \frac{a_0}{x_1 x_2 \dots x_{\mu-1}}$$

(a_0 вираз вільний в $f(x)$; знак $+$ або $-$ залежить від того непаристе чи паристе).

$$\tilde{\omega} x = \int \frac{dx}{\Delta x}, \quad \tilde{\omega}_0 x = \int \frac{x^2 dx}{\Delta x}, \quad Px = \int \frac{dx}{\left(1 - \frac{x^2}{a^2}\right)}$$

Суму якого-небудь числа функцій еліптичних можна представити одною лиш функцією того самого виду з даними величини постійної для функцій першого виду, а функції ритмічної для функцій третього виду. — Теорем сей не бо єго поставив єще Legendre.

Теорем сей можна виразити при помочи трох інших теоремів, дуже важних в своїх застосованях :

1) Коли якийсь інтеграл виду :

$$\int (y_1 dx_1 + y_2 dx_2 + \dots + y_\mu dx_\mu)$$

— де y_1, y_2, \dots, y_μ в функції алгебраїчні величини x_1, x_2, \dots, x_μ , звязані поміж собою якимсь числом рівнянь алгебраїчних — дасть ся виразити через функції алгебраїчні, логаритмічні, еліптичні в спосіб:

$$\int (y_1 dx_1 + y_2 dx_2 + \dots + y_\mu dx_\mu) = u + A_1 \log v_1 + A_2 \log v_2 + \dots + A_\nu \log v_\nu + \alpha_1 \psi_1(t_1) + \alpha_2 \psi_2(t_2) + \dots + \alpha_n \psi_n(t_n),$$

де $A_1, A_2, \dots, \alpha_1, \alpha_2, \dots$ в сталі, $u, v_1, v_2, \dots, t_1, t_2, \dots$ функції алгебраїчні величини x_1, x_2, \dots , а ψ_1, ψ_2, \dots якінебудь функції еліптичні, то все буде можна виразити сей інтеграл в спосіб:

$$\delta \int (y_1 dx_1 + y_2 dx_2 + \dots + y_\mu dx_\mu) = r + A' \log \varrho' + A'' \log \varrho'' + \dots + A^{(k)} \log \varrho^{(k)} + \alpha_1 \psi_1(\theta_1) + \dots + \alpha_n \psi_n(\theta_n),$$

де δ в число ціле, $\alpha_1, \alpha_2, \dots, A', A'', \dots$ сталі, а $\theta_1, \theta_2, \dots, \varrho', \varrho'', \dots, \varrho^{(k)}$ в функції вимірими величини $x_1, x_2, \dots, x_\mu, y_1, y_2, \dots, y_\mu$.

Теорем сей служить не лиш до розвязки передше поданого теорему загального, але крім сего в він підставою до застосованя функцій алгебраїчних, логаритмічних і еліптичних до теорії інтегруваня форм різнничкових алгебраїчних.

2) Коли інтеграл виду:

$$\int (y_1 dx_1 + y_2 dx_2 + \dots + y_\mu dx_\mu)$$

дасть ся виразити функцією алгебраїчною і логаритмічною виду: $u + A_1 \log v_1 + A_2 \log v_2 + \dots + A_\nu \log v_\nu$, то u, v_1, v_2, \dots все будуть функціями вимірими величини: $x_1, x_2, \dots, x_\mu, y_1, y_2, \dots, y_\mu$.

Коли отже маєм інтеграл $\int y dx$, де y в x звязане якимсь рівнянем алгебраїчним, то тоді u, v_1, v_2, \dots в функціями вимірими величини x і y^1 .

Повкладім в відношеню якінебудь заходячим між функціями еліптичними:

¹⁾ Б се „теорем Абелевий“, важний в теорії „інтегралів Абелевих“. Нім основує автор нову теорію інтегруваня форм різнничкових алгебраїчних. Ізачею сей теорії є виконати всі можливі перетвореня інтегралів форм алгебраїчних при помочи функцій алгебраїчних і логаритмічних. Через се зводять ся можливо малого числа інтегралі, то представляють в скінченім виді всі інтегралі тої самої класи.

$$\alpha_1 \psi_1(x_1) + \alpha_2 \psi_2(x_2) + \dots + \alpha_\mu \psi_\mu(x_\mu) = u + A_1 \log v_1 + A_2 \log v_2 + \dots + A_\nu \log v_\nu,$$

де $\psi_1(x_1), \psi_2(x_2), \dots, \psi_\mu(x_\mu)$ означають функції еліптичнi $x_1 = x_2 = x_3 = \dots = x_\mu = x$, а модулі тих еліптичних функцій $c_1 = c_2 = c_3 = \dots = c_\mu = c$, то ліва сторона рівняння буде інтегралом $\int \frac{rdx}{\Delta x}$, де r є функцією вимірюваною зміною x .

Отже:

3) Коли поміж функціями $\tilde{\omega}x, \tilde{\omega}_0x, \Pi_1x_1, \dots, \Pi_\mu x_\mu$, модулі функцій першого, другого і третього виду суть ті самі, то заходить відношенє:

$$\alpha \tilde{\omega}x + \alpha_0 \tilde{\omega}_0x + \alpha_1 \Pi_1x_1 + \alpha_2 \Pi_2x_2 + \dots + \alpha_\mu \Pi_\mu x_\mu = u + A_1 \log v_1 + A_2 \log v_2 + \dots + A_\nu \log v_\nu,$$

то $u, v_1, v_2, \dots, v_\nu$ все будуть виду $p + q\Delta x$, де p і q суть цілими функціями вимірними x .

Порівнюючи рівнянє (А) з рівнянєм одержаним з негачисловити різничкованє, можемо (А) обнижжати, так що число еліптичних в тім рівнянью буде маліти, а в кінци через повдїдемо до рівнянє, в котрім будуть приходити лише функції алгебраїчні і логаритмічні.

І так теорем поставлений на самім вступі, частина п'ята зводить ся до сповнення рівнянє:

$$\psi(x) = \beta_1 \psi_1 y_1 + \beta_2 \psi_2 y_2 + \dots + \beta_n \psi_n y_n + u + A_1 \log v_1 + A_2 \log v_2 + \dots + A_\nu \log v_\nu.$$

А щоби се рівнянє сповнити в случаю найзагальнійшій, треба:

1) Найти всі случаї, коли дасть ся сповнити рівнянє:

$$(1 - y^2)(1 - c'^2 y^2) = p^2(1 - x^2)(1 - c^2 x^2)$$

(p і q функції вимірими неозначеного x , а c і c' величини постійні)

2) Сповнивши рівнянє (1), звести три функції $\tilde{\omega}(y'c')$, $\tilde{\omega}_0(y'c')$ і $\Pi(y'c'a)$ до виду:

$$r + A \tilde{\omega}x + A_0 \tilde{\omega}_0x + A' \Pi(xa') + A'' \Pi(xa'') + \dots$$

де r означає часть алгебраїчну і логаритмічну.

3) Найти умовини потрібні і достаточні, щоби функції

$$\alpha \tilde{\omega}x + \alpha_0 \tilde{\omega}_0x + \alpha_1 \Pi'(xa') + \alpha_2 \Pi''(xa'') + \dots$$

— де всі функції еліптичні мають той сам модуль — вразивити поміж функцій алгебраїчних і логаритмічних.

Найлекша є умовина послїдна і тому від неї зачнемо.

Взїр, що повзаяє функції еліптичні якінебудь всіх трох видів виразити при помочи функцій альгебраїчних і логаритмічних, є:

$$\beta \tilde{\omega}x - \frac{2m_1 \Delta \alpha_1}{\alpha_1} \Pi' \alpha_1 - \frac{2m_2 \Delta \alpha_2}{\alpha_2} \Pi' \alpha_2 - \dots - \frac{2m_n \Delta \alpha_n}{\alpha_n} \Pi' \alpha_n = \log \left(\frac{fx + \varphi x \Delta x}{fx - \varphi x \Delta x} \right) + C$$

де $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ мусять сповняти рівняне:

$$(fx)^2 - (\varphi x)^2 (1-x^2)(1-c^2x^2) = (x^2 - \alpha_1^2)^{m_1} (x - \alpha_2^2)^{m_2} \dots (x - \alpha_n^2)^{m_n}$$

а з поміж функцій fx і φx одна є париста, друга непариста.

Таке є відношенє найзагальнійше поміж функціями відносячима ся до того самого модулу і тої самої змінної. Цікаве, що у взорі повнєшїм нема зовсім функції еліптичної другого виду.

Друга умова, то сповненє рівняня:

$$(1-y^2)(1-c'^2y^2) = r^2(1-x^2)(1-c^2x^2)$$

де y і r суть функціями вимірима величини x . Через підставленє

$$r = \frac{1}{\varepsilon} \frac{dy}{dx}$$

де ε є постійне, можна се рівняне звести до виду:

$$\frac{dy}{\sqrt{(1-y^2)(1-c'^2y^2)}} = \frac{\varepsilon dx}{\sqrt{(1-x^2)(1-c^2x^2)}}$$

або:

$$\frac{dy}{\Delta(y, c')} = \varepsilon \frac{dx}{\Delta(x, c)}$$

а інтегруючи одержимо:

$$\tilde{\omega}(y, c') = \varepsilon \tilde{\omega}(x, c) + C.$$

Отже коли існує відношенє між якімнебудь числом функцій еліптичних, а c означає модул одної з них довільно вибраної, то поміж прочими функціями найдесь бодай одна о модулі c' така, що між функціями *першого виду* відповідаючими модулам c і c' існує відношенє:

$$\tilde{\omega}(y, c') = \varepsilon \tilde{\omega}(x, c) + C$$

де y є функція вимірима x , а де ε є постійне. Якийнебудь буде степєнь тої функції

$$y = \psi(x) = \frac{p}{q}$$

де p і q суть функціями цілковитими x , то все модуль c' буде b вартостей різних між собою, а до кожної вартости належати будуть дві вартости y . Значить, що функція y буде 12 різних вартостей. Вид тої функції буде залежати від вартостей a і b в рівняню

$$p - qy = (a - by)(z - x)(z - x')(z - x'') \dots (z - x^{(\mu-1)})$$

де a і b суть постійні, а $x', x'', \dots, x^{(\mu-1)}$ суть коренями рівняння $y = \psi(x)$.

І так для b рівного zero, а μ непаристого $\mu = 2n + 1$

$$y = a \frac{x(e_1^2 - x^2)(e_2^2 - x^2) \dots (e_n^2 - x^2)}{(1 - c^2 e_1^2 x^2)(1 - c^2 e_2^2 x^2) \dots (1 - c^2 e_n^2 x^2)}$$

для $b = 0$, а $\mu = 2n$

$$y = \frac{a(1 - \delta_1^2 x^2)(1 - \delta_2^2 x^2) \dots (1 - \delta_n^2 x^2)}{x(1 - c^2 e_1^2 x^2)(1 - c^2 e_2^2 x^2) \dots (1 - c^2 e_{n-1}^2 x^2)}$$

для $a = 0$, а $\mu = 2n + 1$

$$y = \frac{a(1 - c^2 e_1^2 x^2)(1 - c^2 e_2^2 x^2) \dots (1 - c^2 e_n^2 x^2)}{x(e_1^2 - x^2)(e_2^2 - x^2) \dots (e_n^2 - x^2)}$$

для $a = 0$, а $\mu = 2n$

$$y = a \frac{x(1 - c^2 e_1^2 x)(1 - c^2 e_2^2 x^2) \dots (1 - c^2 e_{n-1}^2 x)}{(1 - \delta_1^2 x^2)(1 - \delta_2^2 x^2) \dots (1 - \delta_n^2 x^2)}$$

де e_1, e_2, \dots суть коренями рівняння $e^n = 0$, а e_n є функцією від x такою, що:

$$\frac{de_n}{\Delta e_n} = n \frac{de}{\Delta e},$$

а де $\delta_1, \delta_2, \dots$ суть коренями рівняння $q = 0$.

Рівняне $y = \psi(x)$, де $\psi(x)$ є функцією від x , сповняюче:

$$\frac{dy}{\Delta(y, c')} = \varepsilon \frac{dx}{\Delta(x, c)}$$

має ту прикмету, що дасть ся розв'язати при певних вартостях x самих лиш коренів.¹⁾

Через се дістаємо цілу величезну класу рівнянь альгебраїчних степенів, що дадуть ся розв'язати альгебраїчно.

¹⁾ Теорем сей, званий теоремом множення функцій еліптичних, має певне значіне в дальшій розвоку функцій еліптичних.

На третю умовину відповідає автор, що відношене якебудь між функціями еліптичними о модулах c_1, c_2, \dots, c_m , не може існувати, наколи поміж відповідними функціями першого виду не заходить відношене:

$$\tilde{\omega}(x, c) = \frac{1}{\varepsilon_1} \tilde{\omega}(y_1, c) = \frac{1}{\varepsilon_2} \tilde{\omega}(y_2, c) = \dots = \frac{1}{\varepsilon_m} \tilde{\omega}(y_m, c_m)$$

де $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3, \dots, \varepsilon_m$ суть величини постійні, а $y_1, y_2, y_3, \dots, y_m$ функції вимірні змінної x .

Але коли якусь функцію еліптичну $\varphi(x)$ о модулі c' мож виразити через другі функції еліптичні о модулах c_1, c_2, \dots, c_m , то все буде мож ту функцію виразити при помочи функцій еліптичних, — всіх з тим самим модулом c , де c є довільно вибраним з поміж модулів c_1, c_2, \dots, c_m . Тота функція представить ся:

$$\varphi y = \int \frac{r dx}{\Delta(xc)}$$

де y і r є функції вимірні змінної x .

б) В частині другій подані лиш самі вислуди без доказів, а всі они відносять ся до прикмет функції $\lambda\theta$.

1. Функція $\lambda\theta$ є двоперіодична і має період один дійсний, другий мнимий.

$$\lambda(\theta + 2\tilde{\omega}) = \lambda\theta,$$

$$\lambda(\theta + \omega i) = \lambda\theta$$

$$\text{де } \frac{\tilde{\omega}}{2} = \int_0^1 \frac{dx}{\Delta(xc)}, \quad \text{а } \frac{\omega}{2} = \int_0^1 \frac{dx}{\Delta(x, b)}$$

$$(b = \sqrt{1-c^2}, \sqrt{-1} = i)$$

2. Функція $\lambda\theta$ стає ся зером і безконечністю для безконечного числа вартостей дійсних і мнимих θ :

$$\lambda(m\tilde{\omega} + n\omega i) = 0,$$

$$\lambda\left(m\tilde{\omega} + \left(n + \frac{1}{2}\right)\omega i\right) = \frac{1}{0}$$

де m і n є числа цілі додатні або від'ємні.

Дальше для:

$$\theta' = (-1)^m \theta + m\tilde{\omega} + n\omega i$$

$$\lambda\theta' = \lambda\theta.$$

3. Функція $\lambda\theta$ сповняє рівняне:

$$\lambda(\theta' + \theta)\lambda(\theta' - \theta) = \frac{(\lambda\theta')^2 - (\lambda\theta)^2}{1 - c^2(\lambda\theta)^2(\lambda\theta')^2}$$

де θ і θ' суть якінебудь величини змінні дійсні або мнимі.

4. Функція $\lambda\theta$ дасть ся розвинути на добуток або суму дробів на багато способів. Приміром владучи:

$$q = e^{-\frac{\omega}{\bar{\omega}}\pi}, \quad p = e^{-\frac{\bar{\omega}}{\omega}\pi}$$

дістанемо:

$$\begin{aligned} \lambda(\theta\omega) &= \\ &= \frac{2}{\sqrt{c}} \sqrt{q} \sin(\pi\theta) \frac{[1-2q^2\cos(2\theta\pi)+q^4][1-2q^4\cos(2\theta\pi)+q^8][1-2q^6\cos(2\theta\pi)+q^{12}]-}{[1-2q\cos(2\theta\pi)+q^2][1-2q^3\cos(2\theta\pi)+q^6][1-2q^5\cos(2\theta\pi)+q^{10}]-} \\ &= \frac{4\sqrt{q}}{c} \frac{\pi}{\bar{\omega}} \left[\frac{1}{1-q^2} \sin(\theta\pi) + \frac{q}{1-q^4} \sin(3\theta\pi) + \frac{q^2}{1-q^6} \sin(5\theta\pi) + \dots \right] \\ \lambda\left(\frac{\bar{\omega}}{2} - \theta\omega\right) &= \frac{1(1-pe^{-2\pi\theta})(1-pe^{2\pi\theta})(1-p^3e^{-2\pi\theta})(1-p^3e^{2\pi\theta})-}{\sqrt{c}(1+pe^{-2\pi\theta})(1+pe^{2\pi\theta})(1+p^3e^{-2\pi\theta})(1+p^3e^{2\pi\theta})-} \end{aligned}$$

Аналогічно мож представити функцію другого і третього виду.

5. Дуже важна прикмета функції $\lambda\theta$ є слідуєча: (для скороченя підставимо $\Delta\theta = \pm \sqrt{(1-\lambda^2\theta)(1-c^2\lambda^2\theta)}$)

Наколи рівняне:

$$(\lambda\theta)^{2n} + a_{n-1}(\lambda\theta)^{2n-2} + \dots + a_1(\lambda\theta)^2 + a_0 = b_0\lambda\theta + b_1(\lambda\theta)^3 + \dots + b_{n-2}(\lambda\theta)^{2n-3} \cdot \Delta\theta$$

буде сповнене, коли за θ підставимо $2n$ вартостей $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_{2n}$ таких що $(\lambda\theta_1)^2, (\lambda\theta_2)^2, \dots, (\lambda\theta_{2n})^2$, суть різні поміж собою, тоді буде все:

$$\lambda(\theta_1 + \theta_2 + \dots + \theta_{2n}) = 0$$

$$-\lambda(\theta_{2n}) = \lambda(\theta_1 + \theta_2 + \dots + \theta_{2n-1}) = \frac{a_0}{\lambda\theta_1 \cdot \lambda\theta_2 \cdot \dots \cdot \lambda\theta_{2n-1}}$$

сочинники a_0, a_1, \dots ; b_0, b_1, \dots можуть бути якінебудь, можна їх визначити, позаяк $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_{2n-1}$ є дані.

А отсе також важна прикмета:

Коли покласти

$$p^2 - q^2(1-x^2)(1-c^2x^2) = A(x-\lambda\theta_1)(x-\lambda\theta_2)\dots(x-\lambda\theta_\mu)$$

де p і q є якінебудь функції цілковиті x , то все мож буде виразити величини $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \dots, \theta_\mu$ так, що виражене:

$$\lambda(\theta_1 + \theta_2 + \dots + \theta_\mu)$$

буде аером або безконечностю.

Подібно приміром, коли

$$p^2 - x^2(1 - x^2)(1 - c^2x^2) = A(x^2 - \lambda^2\theta)^\mu$$

де одна з функцій p і q , є париста а друга непариста, тоді буде:

а) для p паристого:

$$\lambda(\mu\theta) = 0, \text{ коли } \mu \text{ є паристе}$$

$$\lambda(\mu\theta) = \frac{1}{0}, \text{ коли } \mu \text{ є непаристе.}$$

б) для p непаристого

$$\lambda(\mu\theta) = 0, \text{ коли } \mu \text{ є непаристе}$$

$$\lambda(\mu\theta) = \frac{1}{0}, \text{ коли } \mu \text{ є паристе;}$$

а з відси виходить, що коли рівняне повнеше має місце, то:

$$\lambda\theta = \lambda \left(\frac{m\bar{\omega} + \frac{1}{2}n\omega i}{\mu} \right),$$

де m і n суть цілі і менші чим μ .

6. Поміж величинами $\lambda \left(\frac{m\bar{\omega} + n\omega i}{2\mu + 1} \right)$, а коренями одиниці

$(2\mu + 1)$ ми існують дуже цікаві відношеня:

$$0 = \lambda \left(\frac{2m\bar{\omega} + \omega i}{2\mu + 1} \right) + \delta^k \lambda \left(\frac{2m\bar{\omega} + 2\omega i}{2\mu + 1} \right) + \delta^{2k} \lambda \left(\frac{2m\bar{\omega} + 3\omega i}{2\mu + 1} \right) + \\ + \dots + \delta^{2\mu k} \lambda \left(\frac{2m\bar{\omega} + 2\mu\omega i}{2\mu + 1} \right)$$

$$0 = \lambda \left(\frac{\omega + m\omega i}{2\mu + 1} \right) + \delta^{k'} \lambda \left(\frac{2\bar{\omega} + m\omega i}{2\mu + 1} \right) + \delta^{2k'} \lambda \left(\frac{3\bar{\omega} + m\omega i}{2\mu + 1} \right) + \\ + \dots + \delta^{2\mu k'} \lambda \left(\frac{2\mu\bar{\omega} + m\omega i}{2\mu + 1} \right)$$

де $\delta = \cos \frac{2\pi}{2\mu + 1} + i \sin \frac{2\pi}{2\mu + 1}$, а всі величини $\lambda \left(\frac{m\bar{\omega} + n\omega i}{2\mu + 1} \right)$

суть коренями одного лиш рівняня степеня: $(2\mu + 1)^2$, котрого сочиняни є функціями вимірними c^2 .

7. Коли функція

$$\int_c \frac{dx}{\Delta(xc)}$$

о модулі c , дійсним і меншим чим одиниця, дасть ся перетворення на иньшу :

$$\varepsilon \int \frac{dy}{\Delta(x, c')}$$

о модулі c' дійсним або мнимим, через підставлене за y яку функції алгебраїчної x , тоді модуль c' дасть ся виразити через c помежи рівнянь :

$$\sqrt[4]{c'} = \sqrt{2} \sqrt[8]{q_1} \frac{(1+q_1^2)(1+q_1^4)(1+q_1^6)\dots}{(1+q_1)(1+q_1^3)(1+q_1^5)\dots}$$

$$\sqrt[4]{c'} = \frac{1-q_1}{1+q_1} \cdot \frac{1-q_1^3}{1+q_1^3} \cdot \frac{1-q_1^5}{1+q_1^5} \dots$$

де $q_1 = q^\mu$, а μ вимірне; або, що на одно вийде :

$$q_1 = e^{\left(\mu \frac{\omega}{\omega'} + \mu' i\right)\pi}$$

μ і μ' які небудь числа вимірні.

8. Функція $\lambda\theta$ має застосоване в теорії перетворень при єї помочи показуєть ся, що, щоби дві функції дійсні перетворити на одну на другу, т. зн. щоби сповнити рівняне :

$$\int \frac{dy}{\Delta(x, c')} = m \frac{\tilde{\omega}'}{\tilde{\omega}} \int \frac{dx}{\Delta(x, c)}$$

потреба, щоби поміж функціями $\tilde{\omega}$, ω , $\tilde{\omega}'$, ω' заходило рівняне

$$\frac{\tilde{\omega}'}{\omega'} = \frac{n}{m} \frac{\tilde{\omega}}{\omega}$$

де n і m є числа цілі.

9. На увагу заслуговує случай, коли один з поміж модуль перетворити на его доповнене $\sqrt{1-c^2} = b$.

В тім случаю будемо мати з узглядненем рівняня :

$$\frac{\tilde{\omega}'}{\omega'} = \frac{n}{m} \frac{\tilde{\omega}}{\omega} \quad :$$

$$\frac{\tilde{\omega}}{\omega} = \sqrt{\frac{m}{n}} \quad \text{і} \quad \frac{dy}{\Delta(y, b)} = \sqrt{mn} \frac{dx}{\Delta(x, c)}$$

Модуль c буде визначений рівнянем алгебраїчним, котрого розв'язати при помочи корінів; бодай так буде дійсно, коли c повним квадратом. У всіх случаях легко виразити c через b нечні добутки.

І справді коли

$$\frac{\tilde{\omega}}{\omega} = \sqrt{\frac{m}{n}}$$

тоді маємо:

$$\begin{aligned} \sqrt[4]{c} &= \sqrt{2} e^{-\frac{1}{2}\pi\sqrt{\frac{m}{n}}} \frac{(1 + e^{-2\pi\sqrt{\frac{m}{n}}})(1 + e^{-4\pi\sqrt{\frac{m}{n}}}) \dots}{(1 + e^{-\pi\sqrt{\frac{m}{n}}})(1 + e^{-3\pi\sqrt{\frac{m}{n}}}) \dots} \\ &= \frac{(1 - e^{-\pi\sqrt{\frac{n}{m}}})(1 - e^{-3\pi\sqrt{\frac{n}{m}}}) \dots}{(1 + e^{-\pi\sqrt{\frac{n}{m}}})(1 + e^{-3\pi\sqrt{\frac{n}{m}}}) \dots} \end{aligned}$$

Коли два модулі c і c' дадуться перетворити один на другий, то вони будуть зв'язані між собою алгебраїчно. Але взагалі буде неможливо виразити c' через c при помочі коренів і тільки в тім случаю буде се можливе, коли c мож перетворити на яго доповнене.

Рівняня модулів мають ту прикмету, що всі їх корені мож виразити вимірно при помочі двох з поміж них; а всі корені дадуться виразити через один з помежи них при помочі коренів.

10. Функцію $\lambda\theta$ мож розвинути на:

$$\lambda\theta = \frac{\theta + a\theta^3 + a'\theta^5 + \dots}{1 + b'\theta^4 + b''\theta^6 + \dots}$$

де чисельник і знаменник є рядами збіжними.

Кладучи:

$$\begin{aligned} \varphi\theta &= \theta + a\theta^3 + a'\theta^5 + \dots \\ f\theta &= 1 + b'\theta^4 + b''\theta^6 + \dots \end{aligned}$$

можемо ті функції виразити при помочі рівнянь:

$$\begin{aligned} \varphi(\theta' + \theta)\varphi(\theta' - \theta) &= (\varphi\theta f\theta')^2 - (\varphi\theta' f\theta)^2 \\ f(\theta' + \theta)f(\theta' - \theta) &= (f\theta f\theta')^2 - c^2(\varphi\theta\varphi\theta')^2 \end{aligned}$$

де θ і θ' є незалежні змінні.

IV. Широко опрацьовує автор теорію переступних функцій еліптичних. Ту належить розвідка:

1. Теорія переступних функцій еліптичних. (Oeuvres compl. II. 93.)

Автор розпочинає зведенем інтеграла

$$\int \frac{Pdx}{\sqrt{a + \beta x + \gamma x^2 + \delta x^3 + \epsilon x^4}}$$

на функції алгебраїчні.

Назв'їм для скорочення корінь через \sqrt{R} та розберемо:

$$\int \frac{Pdx}{\sqrt{R}}$$

де P значить функцію алгебраїчну виміриму x .

P мож розложити на члени виду Ax^m і $\frac{A}{(x-a)^m}$, де m є цілом цілковитим. Автор розбирає ті інтеграли:

$$\int \frac{x^m dx}{\sqrt{R}} \quad \text{і} \quad \int \frac{dx}{(x-a)^m \sqrt{R}}$$

спершу окремо, а відтак разом.

а) *Зведення інтеграла*

$$\int \frac{x^m dx}{\sqrt{R}}$$

Пошукаймо загальної функції алгебраїчної, котрої різниця дасть ся розложити на члени виду

$$\frac{Ax^m dx}{\sqrt{R}},$$

бо тоді інтеграл тої функції так розложеної дасть відношенє загальне поміж інтегралами виду

$$\int \frac{x^m dx}{\sqrt{R}}.$$

Функція шукана не може заключати інших корінів, лиш \sqrt{R} , а яє функція вимірна величин x , \sqrt{R} буде мати вид:

$$f(x, \sqrt{R}) = Q' + Q\sqrt{R}$$

де Q і Q' суть функціями вимірими x , або опустивши Q' , по заяк оно буде заключати лише самі вираженя вимірні x , дістаємо:

$$f(x, \sqrt{R}) = Q\sqrt{R}.$$

Функція Q мусить бути цілковитою, бо в противнім сл. якби колиб заключала член виду $\frac{1}{(x-a)^m}$, тоді різниця вираженя

$$\frac{\sqrt{R}}{(x-a)^m}:$$

$$d \left[\frac{\sqrt{R}}{(x-a)^m} \right] = \left[\frac{\frac{1}{2} \frac{dR}{dx}}{(x-a)^m} - \frac{mR}{(x-a)^{m+1}} \right] \frac{dx}{\sqrt{R}}$$

малаби за сочинник при $\frac{dx}{\sqrt{R}}$ функцію дробову, хіба що R мало-
би принайменше два сочинники рівні т. з. інтеграл мавби зовсім
інший вид, бо $\int \frac{Pdx}{\sqrt{\alpha + \beta x + \gamma x^2}}$.

Тото Q яко цілковита функція альгебраїчна представить ся :

$$Q = f(0) + f(1)x + f(2)x^2 + \dots + f(n)x^n ;$$

зріжничкуймо найдену функцію $Q\sqrt{R}$, то дістанемо :

$$d(Q\sqrt{R}) = \frac{RdQ + \frac{1}{2}QdR}{dx} \cdot \frac{dx}{\sqrt{R}} = S \frac{dx}{\sqrt{R}} ;$$

а коли за Q і R підставимо вартости, дістанемо на S якусь функ-
цію цілковиту x степеня m , пр.

$$S = R \frac{dQ}{dx} + \frac{1}{2}Q \frac{dR}{dx} \quad (1)$$

$$= \varphi(0) + \varphi(1)x + \varphi(2)x^2 + \dots + \varphi(m)x^m ; \quad (2)$$

з порівняня сочинників (1) і (2) вийдуть вартости на φ :

$$\varphi(p) = (p+1)f(p+1)\alpha + (p+\frac{1}{2})f(p)\beta + pf(p-1)\gamma + (p-\frac{1}{2})f(p-2)\delta + \\ + (p-1)f(p-3)\epsilon \quad (3)$$

де $p = 0, 1, 2, 3, \dots, m$.

А що дотичить вартости n , то випаде $m = n + 3$.

І тепер функція наша :

$$Q\sqrt{R} = \int S \frac{dx}{\sqrt{R}}$$

представить ся в видї :

$$\varphi(0) \int \frac{dx}{\sqrt{R}} + \varphi(1) \int \frac{xdx}{\sqrt{R}} + \varphi(2) \int \frac{x^2dx}{\sqrt{R}} + \dots + \varphi(m) \int \frac{x^m dx}{R} = \\ = \sqrt{R} (f(0) + f(1)x + f(2)x^2 + \dots + f(m-3)x^{m-3}) \quad (4)$$

То в найзагальнійше відношене поміж інтегралами виду

$\int \frac{x^m dx}{\sqrt{R}}$, виражене функціями альгебраїчними. З рівняня сего мож

випровадити всі зведеня (réduction), які інтегралами сего виду допу-
скають. Ліва сторона сего рівняня в заразом найбільше загальним

інтегралом виду $\int \frac{Pdx}{\sqrt{R}}$ (P функція цілковита x), який виразити через функції алгебраїчні.

В рівнянню (4) є очевидно $m \geq 3$, бо права сторона є цілковитою x, отже всяке $\int \frac{x^m dx}{\sqrt{R}}$, $m \geq 3$, дасть ся виразити через інтеграли того самого виду о низшим m

$$\int \frac{dx}{\sqrt{R}}, \int \frac{xdx}{\sqrt{R}}, \int \frac{x^2 dx}{\sqrt{R}}$$

суть незведимі при помочи функцій алгебраїчних і то суть одинокі функції переступні в інтегралах

$\int \frac{Pdx}{\sqrt{R}}$ (P функція цілковита), (інтеграли абелеві I-го, II-го виду).

Щоби звести інтеграл $\int \frac{x^m dx}{\sqrt{R}}$, положимо в рівнянню $\varphi(m) = -1$, а позаяк:

$$\varphi(m-1) = \varphi(m-2) = \dots \varphi(3) = 0$$

то:

$$\int \frac{x^m dx}{\sqrt{R}} = \varphi(0) \int \frac{dx}{\sqrt{R}} + \varphi(1) \int \frac{xdx}{\sqrt{R}} + \varphi(2) \int \frac{x^2 dx}{\sqrt{R}} + \dots + \varphi(m-3) \int \frac{x^{m-3} dx}{\sqrt{R}} - \sqrt{R} (f(0) + f(1)x + f(2)x^2 + \dots + f(m-3)x^{m-3})$$

а сочинники $\varphi(0)$, $\varphi(1)$, $\varphi(2)$, $f(0)$, $f(1)$, \dots , $f(m-3)$ дістануть ся вкладаючи $p = 0, 1, \dots, m$.

І так приміром $\int \frac{x^4 dx}{\sqrt{R}}$ виразить ся через названі функції переступні ось як:

$$\begin{aligned} \int \frac{x^4 dx}{\sqrt{R}} &= \left(\frac{5}{24} \frac{\beta\delta}{\epsilon^2} - \frac{1}{3} \frac{\alpha}{\epsilon} \right) \int \frac{dx}{\sqrt{R}} \\ &+ \left(\frac{5}{12} \frac{\gamma\delta}{\epsilon^2} - \frac{1}{2} \frac{\beta}{\epsilon} \right) \int \frac{xdx}{\sqrt{R}} \\ &+ \left(\frac{5}{8} \frac{\delta^2}{\epsilon^2} - \frac{2}{3} \frac{\gamma}{\epsilon} \right) \int \frac{x^2 dx}{\sqrt{R}} \\ &- \left(\frac{5}{12} \frac{\delta}{\epsilon^2} - \frac{1}{3} \frac{1}{\epsilon} x \right) \sqrt{R} \end{aligned}$$

Інтеграл $\int \frac{Pdx}{\sqrt{R}}$ дасть ся, як бачилисьмо, виразити через три функції переступні. Колябсьмо хотіли се число функцій переступних зменшити, то поміж величинами $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon$ мусілиби зайти якісь відношеня. Приміром, щоби $\int \frac{Pdx}{\sqrt{R}}$ виразити через функції альгебраїчні, требаби покласти $\varphi(0) = \varphi(1) = \varphi(2) = 0$, а тоді три з поміж $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon$ виражать ся через дві прочі. Приміром інтеграл $\int \frac{x^4 dx}{\sqrt{R}}$ виражений функціями альгебраїчними буде:

$$\int \frac{x^4 dx}{\sqrt{R}} = - \left(\frac{5}{12} \frac{\delta}{\varepsilon^2} - \frac{1}{3} \frac{1}{\varepsilon} x \right) \sqrt{R}$$

б) Зведення інтеграла

$$\int \frac{dx}{(x-a)^m \sqrt{R}}$$

В тім случаю Q яко функція дробова дасть ся розложити на дроб частинні:

$$Q = \frac{\psi(1)}{x-a} + \frac{\psi(2)}{(x-a)^2} + \frac{\psi(3)}{(x-a)^3} + \dots + \frac{\psi(m-1)}{(x-a)^{m-1}}$$

$$d(Q\sqrt{R}) = \int \frac{dx}{\sqrt{R}}$$

де S кладемо:

$$S = \varphi'(0) + \varphi'(1)(x-a) + \varphi'(2)(x-a)^2 + \frac{\chi(1)}{x-a} + \frac{\chi(2)}{(x-a)^2} + \dots + \frac{\chi(m)}{(x-a)^m}$$

а φ і χ суть сочинниками при відповідних степенях $(x-a)$, такі які випадуть з розвиненя.

А інтеграл: $Q\sqrt{R} = \int \frac{dx}{\sqrt{R}}$ представить ся:

$$\begin{aligned} & \varphi(0) \int \frac{dx}{\sqrt{R}} + \varphi(1) \int \frac{x dx}{\sqrt{R}} + \varphi(2) \int \frac{x^2 dx}{\sqrt{R}} \\ & + \frac{dx}{(x-a)\sqrt{R}} + \chi(2) \int \frac{dx}{(x-a)^2 \sqrt{R}} + \dots + \chi(m) \int \frac{dx}{(x-a)^m \sqrt{R}} \\ & = \left(\frac{\psi(1)}{(x-a)} + \frac{\psi(2)}{(x-a)^2} + \frac{\psi(3)}{(x-a)^3} + \dots + \frac{\psi(m-1)}{(x-a)^{m-1}} \right) \quad (5) \end{aligned}$$

З сей форми видно, що

$$\int \frac{dx}{(x-a)^m \sqrt{R}}, \quad m > 1$$

все дасть ся виразити через три інтеграли:

$$\int \frac{dx}{\sqrt{R}}, \quad \int \frac{xdx}{\sqrt{R}}, \quad \int \frac{x^2 dx}{\sqrt{R}} \quad \text{і інтеграл} \quad \int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{R}},$$

та що сей останній *ззагал* є незведимий. Він звести лише через відповідне дібранє величин $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon$, як три попередні функції переступні. Кладучи в (5) $\chi(0) = \chi(1) = \dots = \chi(m-1) = 0$, дістанемо:

$$\int \frac{dx}{(x-a)^m \sqrt{R}} = \varphi(0) \int \frac{dx}{\sqrt{R}} + \varphi(1) \int \frac{xdx}{\sqrt{R}} + \varphi(2) \int \frac{x^2 dx}{\sqrt{R}} + \chi(1) \int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{R}} - \sqrt{R} \left(\frac{\psi(1)}{x-a} + \frac{\psi(2)}{(x-a)^2} + \frac{\psi(3)}{(x-a)^3} + \dots + \frac{\psi(m-1)}{(x-a)^{m-1}} \right)$$

Єслиж $(x-a)$ є чинником функції R , отже є нулем для $x=a$, тоді (5) не дасть ся застосувати до зведена і

$$\int \frac{dx}{(x-a)^m \sqrt{R}}. \quad \text{Та коли за } m \text{ положимо } m+1 \text{ і в так змінені}$$

покладемо $m=1$, тоді інтеграл $\int \frac{dx}{(x-a)^m \sqrt{R}}$ дасть

разити через $\int \frac{dx}{\sqrt{R}}, \int \frac{xdx}{\sqrt{R}}, \int \frac{x^2 dx}{\sqrt{R}}$:

$$\int \frac{dx}{(x-a)^m \sqrt{R}} = \varphi(0) \int \frac{dx}{\sqrt{R}} + \varphi(1) \int \frac{xdx}{\sqrt{R}} + \varphi(2) \int \frac{x^2 dx}{\sqrt{R}} - \sqrt{R} \left(\frac{\psi(1)}{x-a} + \frac{\psi(2)}{(x-a)^2} + \dots + \frac{\psi(m)}{(x-a)^m} \right)$$

Ві всіх прочих случаях оно є неможливи за як рівняне (6) закладає $m > 1$.

Інтеграл $\int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{R}}$ дасть ся також звести чаю, коли $(x-a)$ є чинником R . Вір (7) перейде

$$\int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{R}} = - \frac{a^2 + a(a' + a'' + a''')}{(a-a')(a-a'')(a-a''')} \int \frac{dx}{\sqrt{R}} - \frac{a + a' + a'' + a'''}{(a-a')(a-a'')(a-a''')} + \frac{2}{(a-a')(a-a'')(a-a''')} \int \frac{x^2 dx}{\sqrt{R}} - \frac{2}{(a-a')(a-a'')(a-a''')} \cdot \frac{\sqrt{R}}{x-a}$$

де $R = (x-a)(x-a')(x-a'')(x-a''')$.

Щоби найти відношеня поміж інтегралами виду $\int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{R}}$,
положим:

$$\begin{aligned} & \varphi(0) \int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{R}} + \varphi(1) \int \frac{dx}{(x-a')\sqrt{R}} + \varphi(2) \int \frac{dx}{(x-a'')\sqrt{R}} + \\ & + \varphi(3) \int \frac{dx}{(x-a''')\sqrt{R}} = \sqrt{R} \left(\frac{A}{x-a} + \frac{A'}{x-a'} + \frac{A''}{x-a''} + \frac{A'''}{x-a'''} \right) \\ & \frac{A}{x-a} + \frac{A'}{x-a'} + \frac{A''}{x-a''} + \frac{A'''}{x-a'''} = Q \end{aligned}$$

Та коли в то рівнаня підставимо вартости за $\int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{R}}$
і т. д., тоді дістанемо відношеня:

$$\begin{aligned} & \varphi(0) \int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{R}} + \varphi(1) \int \frac{dx}{(x-a')\sqrt{R}} + \varphi(2) \int \frac{dx}{(x-a'')\sqrt{R}} = \\ & = \sqrt{R} \left(\frac{A}{x-a} + \frac{A'}{x-a'} + \frac{A''}{x-a''} \right) \end{aligned} \quad (9)$$

То є відношеня між трома якиминибудь з по-
межи інтегралів:

$$\int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{R}}, \int \frac{dx}{(x-a')\sqrt{R}}, \int \frac{dx}{(x-a'')\sqrt{R}}, \int \frac{dx}{(x-a''')\sqrt{R}}$$

значить, два з поміж них можна виразити через
два другі, наколи $(x-a)$ є чинником R . В противнім
случаю, коли $(x-a)$ не є чинником R , відношеня ні-
яке між інтегралами не існує.

Пошукаймо тепер еще, чи інтеграли

$$\int \frac{dx}{\sqrt{R}}, \int \frac{x dx}{\sqrt{R}}, \int \frac{x^2 dx}{\sqrt{R}}$$

не дадут ся звести на інтеграли виду $\int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{R}}$ і які відношеня
мусять тоді існувати поміж $\varphi(0)$, $\varphi(1)$, $\varphi(2)$.

Позаяк $(x-a)$ мусять бути чинником R , проте на підставі (9):

$$\begin{aligned} & \varphi(0) \int \frac{dx}{\sqrt{R}} + \varphi(1) \int \frac{x dx}{\sqrt{R}} + \varphi(2) \int \frac{x^2 dx}{\sqrt{R}} = \\ & = A \int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{R}} + A' \int \frac{dx}{(x-a')\sqrt{R}} + \sqrt{R} \left(\frac{B}{(x-a)} + \frac{B'}{(x-a')} \right) \end{aligned}$$

Підставивши за $\int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{R}}$ і $\int \frac{dx}{(x-a')\sqrt{R}}$ вартости, дістанемо з порівняня сочинників вартости на A, A', B, B' : а неки $\varphi(0), \varphi(1), \varphi(2)$ вийде відношене:

$$2e\varphi(1) - \delta\varphi(2) = 0.$$

Кладучи $\varphi(1) = 0$ а $\varphi(0) = 1$ дістанемо $\varphi(2) = 0$, а тоді:

$$\int \frac{dx}{\sqrt{R}} = \frac{(a-a'')(a-a''')}{(a''+a'''-a-a')} \int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{R}} + \frac{(a'-a'')(a'-a''')}{(a''+a'''-a-a')} \int \frac{dx}{(x-a')\sqrt{R}} + \frac{2\sqrt{R}}{(a+a'-a''-a''')(x-a)(x-a')} \quad (10)$$

Колиж покладемо $\varphi(0) = 0$, а $\varphi(2) = 1$, тоді $\varphi(1) = \frac{\delta}{2e}$ і дістанемо:

$$\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{R}} + \frac{1}{2} \delta \int \frac{xdx}{\sqrt{R}} = \frac{a'(a'-a-a''-a''')f'(a)}{2(a'-a)(a+a'-a''-a''')} \int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{R}} + \frac{a(a-a'-a''-a''')f'(a')}{2(a-a')(a+a'-a''-a''')} \int \frac{dx}{(x-a')\sqrt{R}} + \frac{\sqrt{R}}{(a-a')(a+a'-a''-a''')} \cdot \left(\frac{a'(a'-a-a''-a''')}{x-a} - \frac{a(a-a'-a''-a''')}{x-a'} \right) \quad (11)$$

де:

$$f'(a) = \frac{df(a)}{da} \quad f(x) = R.$$

Отже бачимо, що $\int \frac{dx}{\sqrt{R}}$ дасть ся виразити при помочи інтегралів $\int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{R}}$ і $\int \frac{dx}{(x-a')\sqrt{R}}$. А вже інтеграли $\int \frac{xdx}{\sqrt{R}}$ і $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{R}}$ не дадуть ся виразити в сей спосіб. Коли $a+a' = a''+a'''$, то (10) і (11) стають ілюзоричні, а лишаєть ся лише рівняне (8); в тім случаю мож найти відношене поміж двома інтегралами виду $\int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{R}}$; оно б:

$$\int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{R}} + \int \frac{dx}{(x-a')\sqrt{R}} = \frac{2\sqrt{R}}{(a''-a)(a''-a')(x-a)(x-a')}$$

Дальшою квестією є слідуєча:

Зведена інтегралу $\int \frac{Pdx}{\sqrt{R}}$ при помочи функцій логаритмічних.

Будемо шукати відношень логаритмічних, які мож одержати поміж чотирма інтегралами $\int \frac{dx}{\sqrt{R}}$, $\int \frac{xdx}{\sqrt{R}}$, $\int \frac{x^2dx}{\sqrt{R}}$, $\int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{R}}$ незведимими при помочи функцій алгебраїчних. В тій ціли пошукаємо загальної функції логаритмічної, котрої різницка дасть ся розложити на вираженя вду:

$$\frac{Ax^n dx}{\sqrt{R}}, \text{ i } \frac{Adx}{(x-a)^m \sqrt{R}}$$

а зінтегрувавши ту різницку дістанемо загальне відношене поміж тими чотирма інтегралами, виражене при помочи функцій логаритмічних. Шукана функція логаритмічна буде очевидно мати вид:

$$T = A \log(P + Q\sqrt{R}) + A' \log(P' + Q'\sqrt{R}) + A^{(2)} \log(P^{(2)} + Q^{(2)}\sqrt{R}) + \dots + A^{(n)} \log(P^{(n)} + Q^{(n)}\sqrt{R})$$

де $P, P', P^{(2)}, \dots, Q, Q', Q^{(2)}, \dots$ суть цілковитими функціями x , а $A, A', A^{(2)}, \dots$ суть величинами постійними. З тої функції T мож ще виділити виміриму часть яко не маючу значіння і взяти під увагу функцію:

$$T' = A \log\left(\frac{P+Q\sqrt{R}}{P-Q\sqrt{R}}\right) + A' \log\left(\frac{P'+Q'\sqrt{R}}{P'-Q'\sqrt{R}}\right) + \dots$$

а вже різницка сего вираженя не буде зовсім заклочати в собі частий вимірних.

$$dT' = A \frac{PQdR + 2(PdQ - QdP)R}{(P^2 - Q^2R)\sqrt{R}} + A' \frac{P'Q'dR + 2(P'dQ' - Q'dP')R}{(P'^2 - Q'^2R)\sqrt{R}} + \dots$$

$$= S' \frac{dx}{\sqrt{R}}$$

Коли положимо:

$$A \frac{PQdR + 2(PdQ - QdP)R}{(P^2 - Q^2R)\sqrt{R}} = \frac{M}{N} \frac{dx}{\sqrt{R}}$$

то:
$$M = A \frac{2N \frac{dP}{dx} - P \frac{dN}{dx}}{Q}, \quad N = P^2 - Q^2R.$$

З сего видно, що коли $(x-a)^m$ є подільником функції N ,
 буде подільником M , отже $\frac{M}{N}$ не може мати членів виду
 при $m > 1$. Даліше, коли $(x-a)$ є чинником заключеним в
 буде і чинником P , отже M і N будуть его мати яко чинн
 ний, значить $\frac{M}{N}$ не може заключати також виражень $\frac{B}{x-a}$

$(x-a)$ є чинником R . $\frac{M}{N}$ є на случай, коли $m > n+2$ і m
 величиною постійною, а лише на случай коли $m = n+2$, m
 функцією цілочною першого степеня, (m означає степеня
 P , а n функції Q), і на тій підставі $\frac{M}{N}$ буде мати вид:

$$\frac{M}{N} = Bx + B' + \frac{C}{x-a} + \frac{C'}{x-a'} + \frac{C''}{x-a''} + \dots$$

де $(x-a)$, $(x-a')$ не суть чинниками в R .

З сего виходить, що інтеграл $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{R}}$ є незведим
 яким случаю. Він становить незведимість ос
 (transcendente particulière).

T' представить ся:

$$T' = k \int \frac{dx}{\sqrt{R}} + k' \int \frac{xdx}{\sqrt{R}} + L \int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{R}} + \dots + L^{(r)} \int \frac{dx}{(x-a)^r \sqrt{R}}$$

І се є найзагальніше відношене між нашими інтегралами.

Щоби скористати з сего рівняня, автор розв'язує кілька
 частинних проблемів, з котрих першій є:

А) Виразити інтеграл $\int \frac{(k+k'x)dx}{\sqrt{R}}$ через я

меньше число інтегралів виду $\int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{R}}$.

Наколи $P, Q, P', Q', \dots, P^{(r)}, Q^{(r)}$ суть степенів: $m,$
 $m', n', \dots, m^{(r)}, n^{(r)}$, то они мають $m+n+m'+n'+\dots$
 $+n^{(r)}+r+1$ сочинників неозначених, а додавши до сего
 $A, A', \dots, A^{(r)}$, будемо мати всіх сочинників неозначених
 $m+n+m'+n'+\dots+m^{(r)}+n^{(r)}+2r+2 = a$

также :

$$A \frac{M}{N} + A' \frac{M'}{N'} + A'' \frac{M''}{N''} + \dots + A^{(r)} \frac{M^{(r)}}{N^{(r)}} \\ = k + k'x + \frac{C + C_1 x + C_2 x^2 + \dots + C_{\nu-\alpha'+1} x^{\nu-\alpha'+1}}{D + D_1 x + D_2 x^2 + \dots + D_{\nu-\alpha'+1} x^{\nu-\alpha'+1}} = P$$

в сумою степенів $N, N', \dots, N^{(r)}$, k і k' суть які небудь). А то

значить, що: Інтеграл $\int \frac{(k+k'x)dx}{\sqrt{R}}$ можна виразити через

$\nu - \alpha' + 2$ інтегралів виду $\int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{R}}$.

В случаю частнім, іменно коли всі P будуть степеня $m = n + 2$,
падає: $\nu - \alpha' + 2 = 2$. Тоді

$$S = k + k'x + \frac{C + C'x}{D + D_1 x + D_2 x^2} = k + k'x = \frac{L}{(x-a)} + \frac{L'}{(x-a')}$$

інтеграл сего:

$$\int \frac{(k+k'x)dx}{\sqrt{R}} = T' - L \int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{R}} - L' \int \frac{dx}{(x-a')\sqrt{R}}.$$

А позаяк r є довільне, то при $r = 0$

$$T' = A \log \frac{P + Q\sqrt{R}}{P - Q\sqrt{R}}$$

якщо крім сего положимо $n = 0$, бо оно також є довільне, то
 $m = 2$. Положім:

$$P = f + f^{(1)}x + f^{(2)}x^2, \text{ а } Q = 1$$

встановимо:

$$N = P^2 - Q^2 R = (f + f^{(1)}x + f^{(2)}x^2)^2 - R = D + D_1 x + D_2 x^2$$

$$M = A \left(2N \frac{dP}{dx} - P \frac{dN}{dx} \right)$$

$$= A [2(D + D_1 x + D_2 x^2)(f^{(1)} + 2f^{(2)}x) - (D_1 + D_2 x)(f + f^{(1)}x + f^{(2)}x^2)] \\ = C + C_1 x + C_2 x^2 + C_3 x^3$$

звідси через порівняння сочинників одержимо $C, C_1, C_2, C_3, D, D_1,$
 $D_2, f, f^{(1)}, f^{(2)}$, отже:

$$M = \frac{-C_1 x + C_2 x^2 + C_3 x^3}{D + D_1 x + D_2 x^2} = \frac{C_3}{D_2} x + \frac{C_2 D_2 - C_3 D_1}{D_2^2} + \frac{C' + C'_1 x}{D + D_1 x + D_2 x^2}$$

де для скорочення положено :

$$\frac{C_1 D_2 - C_3 D}{D_3} - \frac{D_1 (C_2 D_2 - C_3 D_1)}{D_2^2} = C_1' \quad \text{а}$$

$$C - \frac{D(C_2 D_2 - C_3 D_1)}{D_2^2} = C'$$

$$\text{Возьмім } \frac{C_3}{D_3} = k' \quad \text{а} \quad \frac{C_2 D_2 - C_3 D_1}{D_2^2} = k$$

то наколи : $\frac{C+C_1'x}{D+D_1x+D_2x^2}$ розібемо на :

$$\frac{L}{x-a} + \frac{L'}{x-a'} \quad \text{тоді:}$$

$$\int \frac{(k+k'x)dx}{\sqrt{R}} = -L \int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{R}} - L' \int \frac{dx}{(x-a')\sqrt{R}} \quad (13)$$

$$+ \frac{k'}{2\sqrt{\epsilon}} \log \left(\frac{f + \frac{\delta}{2\sqrt{\epsilon}} x + \sqrt{\epsilon} x^2 + \sqrt{R}}{f + \frac{\delta}{2\sqrt{\epsilon}} x + \sqrt{\epsilon} x^2 - \sqrt{R}} \right)$$

і то в шукане зведене.

Коли $k=0$, а $k'=1$, то взір сей перейде на :

$$\int \frac{x dx}{\sqrt{R}} = (G+H\sqrt{K}) \int \frac{dx}{(x-\sqrt{K})\sqrt{R}} + (G-H\sqrt{K}) \int \frac{dx}{(x-\sqrt{K})\sqrt{R}} \quad (14)$$

$$+ \frac{1}{2\sqrt{\epsilon}} \log \left(\frac{\frac{\beta}{\delta} \sqrt{\epsilon} + \frac{\delta}{2\sqrt{\epsilon}} x + \sqrt{\epsilon} x^2 + \sqrt{R}}{\frac{\beta}{\delta} \sqrt{\epsilon} + \frac{\delta}{2\sqrt{\epsilon}} x + \sqrt{\epsilon} x^2 - \sqrt{R}} \right)$$

де :

$$G = \frac{4\alpha\delta^2\epsilon + \beta\delta^3 + \beta^2\epsilon^2 - 4\beta\gamma\delta\epsilon}{2(\delta^4 + 8\beta\delta\epsilon^2 - 4\gamma\delta^3\epsilon)}$$

$$H = \frac{\delta}{4\epsilon} \left(\frac{\beta^2\epsilon - \alpha\delta^3}{\epsilon\beta^2 - \alpha\delta^2} \right), \quad K = \frac{4\epsilon}{\delta} \left(\frac{\epsilon\beta^2 - \alpha\delta^2}{4\gamma\delta\epsilon - 8\beta\epsilon^2 - \delta^3} \right).$$

На случай, коли $D_2 = 0$, рівняне (13) перейде на

$$\int \frac{(k+k'x)dx}{\sqrt{R}} = \left[\frac{k'}{3\sqrt{\epsilon}} f - \left(\frac{k'}{3\epsilon} - k \right) \mu \right] \int \frac{dx}{(x+\mu)\sqrt{R}}$$

$$+ \frac{k'}{2\sqrt{\varepsilon}} \log \left(\frac{f + \frac{\delta}{2\sqrt{\varepsilon}} x + \sqrt{\varepsilon} x^2 + \sqrt{R}}{f + \frac{\delta}{2\sqrt{\varepsilon}} x + \sqrt{\varepsilon} x^2 - \sqrt{R}} \right)$$

$$\text{де: } f = \frac{4\varepsilon\gamma - \delta}{8\varepsilon\sqrt{\varepsilon}} \quad \text{а: } \mu = \frac{(f^2 - \alpha^2)\sqrt{\varepsilon}}{f\delta - \beta\sqrt{\varepsilon}}$$

а ввір (14) представити ся:

$$\int \frac{x dx}{\sqrt{R}} = \frac{1}{3\varepsilon} (\mu' - \mu) \int \frac{dx}{(x + \mu)\sqrt{R}} + \frac{1}{3\sqrt{\varepsilon}} \log \left(\frac{\frac{\mu'}{\sqrt{\varepsilon}} + \frac{\delta}{2\sqrt{\varepsilon}} x + \sqrt{\varepsilon} x^2 + \sqrt{R}}{\frac{\mu'}{\sqrt{\varepsilon}} + \frac{\delta}{2\sqrt{\varepsilon}} x + \sqrt{\varepsilon} x^2 - \sqrt{R}} \right)$$

$$\text{де: } \mu' = \frac{4\varepsilon\gamma - \delta^2}{8\varepsilon} \quad \text{а } \mu = -\frac{\delta}{2\varepsilon};$$

між сочинниками $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon$ заходить тоді відношенє:

$$(4\varepsilon\gamma - \delta^2)^2 + 4\delta^2(4\varepsilon\gamma - \delta^2) + 32\beta\delta\varepsilon^2 - 64\alpha\varepsilon^3 = 0.$$

До зведень тих дійшли ми в той спосіб, щосьмо спровадили $\frac{M}{N}$

до виду $\frac{C + C_1x + C_2x^2 + C_3x^3}{D + D_1x + D_2x^2}$ кладучи $P^2 - Q^2R = D + D_1x + D_2x^2$.

Але се можна би зробити також в иньший спосіб, приміром кладучи:

$$R = (p + qx + rx^2)(p' + q'x + x^2) \\ P = f(p' + q'x + x^2), \quad Q = 1.$$

Поступаючи аналогічно найдемо, що $\int \frac{(k+x)dx}{\sqrt{R}}$ на сей спосіб звести ся не дасть, за се $\int \frac{dx}{\sqrt{R}}$ дасть ся звести до одного лишє інтеграла виду $\int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{R}}$:

$$\int \frac{dx}{\sqrt{R}} = -L \int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{R}} + A \log \left[\frac{f(p' + q'x + x^2) + \sqrt{R}}{f(p' + q'x + x^2) - \sqrt{R}} \right] \quad (15)$$

де:

$$L = \frac{pq' - qp' + (rq' - q)a^2}{(rq' - q)a} \\ A = \frac{f^2 - r}{f(rq' - q)}, \quad a = \frac{q - q'f^2}{2(f^2 - r)}$$

а f визначене в рівнанім

$$f^4(q'^2 - 4p') - f^2(2qq' - 4p - 4p'r) + q^2 - 4pr = 0.$$

Положимо в зорі (15) $r = 1$, $q' = -q$, $p' = p$, то ді

$$\int \frac{dx}{\sqrt{(p+qx+x^2)(p-qx+x^2)}} = 2\sqrt{p} \int \frac{dx}{(x-\sqrt{p})\sqrt{(p+qx+x^2)(p-qx+x^2)}}$$

$$= \frac{1}{\sqrt{4p-q^2}} \log \left(\frac{\frac{q+2\sqrt{p}}{\sqrt{4p-q^2}} \sqrt{p-qx+x^2} + \sqrt{p+qx+x^2}}{\frac{q+2\sqrt{p}}{\sqrt{4p-q^2}} \sqrt{p-qx+x^2} - \sqrt{p+qx+x^2}} \right)$$

Можна ще через підставленя $P = f + f^{(1)}x + f^{(2)}x^2$ звести

$$\int \frac{dx}{\sqrt{R}}$$
 і на інші способи, пр. кладучи:

$$N = P^2 - R = k(x-a)^4, \quad R = \varepsilon(x-p)(x-p')(x-p'')(x-p''')$$

Взір зведеня буде:

$$\int \frac{dx}{\sqrt{(x-p)(x-p')(x-p'')(x-p''')}} = L \int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{(x-p)(x-p')(x-p'')}} +$$

$$+ A \log \frac{f + f'x + f''x^2 + \sqrt{(x-p)(x-p')(x-p'')(x-p''')}}{f + f'x + f''x^2 - \sqrt{(x-p)(x-p')(x-p'')(x-p''')}}$$

де:

$$A = - \frac{1}{2\sqrt{(p+p'-2a)(p''+p'''-2a)}}$$

$$L = 2 \sqrt{\frac{(a-p)(a-p')(a-p'')(a-p''')}{[2a-(p+p')][2a-(p''+p''')}]}$$

а коли в тім зорі положимо $p'' = -p$, $p''' = -p'$ і назовемо через q , а pp' через r , то (17) перейде на:

$$\int \frac{dx}{\sqrt{(x^2+qx+r)(x^2-qx+r)}} = 2\sqrt{r} \int \frac{dx}{(x-\sqrt{r})\sqrt{(x^2+qx+r)(x^2-qx+r)}}$$

$$= \frac{1}{(q^2-4r)} \operatorname{arctg} \left(\frac{\sqrt{q^2-4r} \sqrt{(x^2+qx+r)(x^2-qx+r)}}{2r\sqrt{r}-q^2x+2\sqrt{r}x^2} \right)$$

А то є той сам візр, що (16), лише представлений в иншій формі. Додати треба, що все можна прийняти P і R без сільного чинника, (бо через перерібку все мож дійти до таких P' і R' не будуть мати сільного подільника).

Б) Найдти умовини потрібні, щоб:

$$\int \frac{x^m + k^{(m-1)}x^{m-1} + \dots + k' + k}{x^m + l^{(m-1)}x^{m-1} + \dots + l'x + l} \frac{dx}{\sqrt{R}} = A \log \frac{P + Q\sqrt{R}}{P - Q\sqrt{R}}$$

Спосіб переведення остане той сам.

Положим:

$$Q = e_1 + e^{(1)}x + e^{(2)}x^2 + \dots + e^{(n-1)}x^{(n-1)} + x^n$$

$$P = f + f^{(1)}x + f^{(2)}x^2 + \dots + f^{(n+1)}x^{(n+1)} + x^{n+2}$$

де n в число ціле, сповняюче умову $2n + 4 > m$.

Най:

$$x^m + l^{(m-1)}x^{m-1} + \dots + l'x + l = (x-a)((x-a')(x-a'') \dots (x-a^{(m-1)}),$$

то щоби $\frac{M}{N}$ звести до виду:

$$\frac{x^m + k^{(m-1)}x^{m-1} + k^{(m-2)}x^{m-2} + \dots + k}{x^m + l^{(m-1)}x^{m-1} + l^{(m-2)}x^{m-2} + \dots + l} = \frac{M'}{(x-a)(x-a') \dots (x-a^{(m-1)})}$$

потреба положити:

$$N = P^2 - Q^2R = C(x-a)^\mu(x-a')^{\mu'}(x-a'')^{\mu''} \dots (x-a^{(m-1)})^{\mu^{(m-1)}} = CS$$

$$\text{де } 2n + 4 = \mu + \mu' + \mu'' + \dots + \mu^{(m-1)};$$

а то сповнимо, владучи пр.

$$P = Fx, \quad Q = fx, \quad R = \varphi(x)$$

і дістанемо $(m-1)$ рівнянь:

$$(Fx)^2 = (fx)^2 \varphi(x)$$

$$\text{або: } Fx = \pm fx \sqrt{\varphi(x)} = i fx \sqrt{\varphi(x)}$$

$$x = a, a', a'', \dots a^{(m-1)}. \quad (19)$$

А різничкуючи перше $(\mu-1)$ разів, друге $(\mu'-1)$ разів і т. д. дістанемо зі згляду на a рівняне виду:

$$d^p Fa = \pm d^p fa \sqrt{\varphi a} + p d^{p-1} fa d\sqrt{\varphi a} + \frac{p(p-1)}{2} d^{p-2} fa d^2\sqrt{\varphi a} + \dots + fa d^p \sqrt{\varphi a} \quad (20)$$

$$a = a, a', a'', \dots$$

$$\text{а владучи: } p = 0, 1, 2, \dots \mu$$

$$p = 0, 1, 2, \dots \mu'$$

$$p = 0, 1, 2, \dots \mu'' \quad \text{і т. д.}$$

дістанемо рівняня потрібні до визначення e , $e^{(1)}$, $e^{(2)}$, $f^{(2)}$, і т. д. Щоби найти k , k' , k'' , і A , утворім

$$\frac{dN}{Ndx} = \frac{\mu}{x-a} + \frac{\mu'}{x-a'} + \frac{\mu''}{x-a''} + \frac{\mu'''}{x-a'''} + \dots$$

$$\frac{dN}{Ndx} = \frac{h + h^{(1)}x + h^{(2)}x^2 + h^{(3)}x^3 + \dots + h^{(m-1)}x^{m-1}}{1 + l^{(1)}x + l^{(2)}x^2 + l^{(3)}x^3 + \dots + l^{(m-1)}x^{m-1}}$$

а :

$$\frac{M}{N} = \frac{A \left(2 \frac{dP}{Qdx} S - \frac{PT}{Q} \right)}{S} = \frac{k + k^{(1)}x + k^{(2)}x^2 + \dots + k^{(m-1)}x^{m-1}}{S}$$

а в відси :

$$k + k^{(1)}x + k^{(2)}x^2 + \dots + k^{(m-1)}x^{m-1} + x^m = A \frac{2 \frac{dP}{dx} S - \frac{PT}{Q}}{Q}$$

для $x = a$ буде :

$$k + k^{(1)}a + k^{(2)}a^2 + k^{(3)}a^3 + \dots + a^m = -i\mu A \sqrt{\varphi} \psi(a)$$

де $\psi(x) = (x - a')(x - a'')(x - a''')$

для $x = a$; a' , a'' , $a^{(m-1)}$.

Через се дістанемо з (21) m рівнянь на визначення $k^{(2)}$, $k^{(m-1)}$ при помочи A , a , a' , a'' , a^{m-1} , а в демо варгість :

$$A = - \frac{1}{(\mu a + \mu' a' + \mu'' a'' + \dots) f^{(n+2)} + 2f^{(n+1)}}.$$

Коли $\mu = \mu' = \mu'' = \dots = \mu^{(m-1)} = 1$, рівняня ті самі, а $m = 2n + 4$.

Возьмім $n = 0$ і щоби найти сочинники, покладім :

$$R = (x - p)(x - p')(x - p'')(x - p''')$$

а в рівнянях :

$P = \sqrt{R + CS}$, $S = 1 + l^{(1)}x + l^{(2)}x^2 + l^{(3)}x^3 + x^4 = \Theta$
положім $x = p$, p' , p'' , p''' , то на підставі (19) дістанемо рівняня :

$$f + p f^{(1)} + p^2 f^{(2)} = \sqrt{C} \sqrt{\Theta p} \quad p = p, p', p'', p'''$$

а усуваючи з тих рівнянь f , $f^{(1)}$, $f^{(2)}$, дістанемо рівняне :

$$\frac{\sqrt{(p-a)(p-a')(p-a'')(p-a''')}}{(p-p')(p-p'')(p-p''')} + \frac{\sqrt{(p'-a)(p'-a')(p'-a'')(p'-a''')}}{(p'-p)(p'-p'')(p'-p''')} +$$

$$+ \frac{\sqrt{(p''-a)(p''-a')(p''-a'')(p''-a''')}}{(p''-p)(p''-p'')(p''-p''')} + \frac{\sqrt{(p'''-a)(p'''-a')(p'''-a'')(p'''-a''')}}{(p'''-p)(p'''-p'')(p'''-p''')} = 0$$

котре вказує, які відносини мусять заходити, щобн сповнилось заложене подане в заголовку.

Перейдїм другї частні случаї.

1) $m = 2, n = 0$.

Се мож сповнити владучи :

$$\alpha) P^2 - R = C(x-a)(x-a')^2$$

$$\beta) P^2 - R = C(x-a)^2(x-a')^2$$

α) Наколн $P^2 - R = C(x-a)(x-a')^2$, то з рівнянь (19) і (20) вийдуть вартости на $f, f^{(1)}, f^{(2)}$, а на відношенє між a і a' дістанемо :

$$\sqrt{\varphi a} - \sqrt{\varphi a'} - \frac{1}{2}(a-a') \frac{\varphi'(a')}{\sqrt{\varphi a'}} + \frac{1}{8}(a-a')^2 \frac{2\varphi a' \varphi''(a')^2}{\varphi a' \sqrt{\varphi a'}} = 0$$

$$A = - \frac{1}{(a+3a')f^{(2)} + 2f^{(1)}}$$

$$\beta) \text{ Коли } P^2 - R = C(x-a)^2(x-a')^2$$

то підставляючи вартости за $f, f^{(1)}, f^{(2)}$ і A найдені з рівняня (20) в вираженях на k і k' дістанемо :

$$\frac{k+k'x+x^2}{(x-a)(x-a')} = 1 + \frac{2b+2b'x}{(x-a)(x-a')},$$

де :

$$b = \frac{a' \sqrt{\varphi a} + a \sqrt{\varphi a'}}{\frac{\varphi' a}{\sqrt{\varphi a}} + \frac{\varphi' a'}{\sqrt{\varphi a'}}}, \quad b' = \frac{\sqrt{\varphi a} + \sqrt{\varphi a'}}{\frac{\varphi' a}{\sqrt{\varphi a}} + \frac{\varphi' a'}{\sqrt{\varphi a'}}$$

Отже інтеграл виразить ся :

$$\int \frac{dx}{\varphi(x)} = - \int \frac{(2b+2b'x)}{(x-a)(x-a')} \frac{dx}{\sqrt{\varphi x}} + A \log \frac{P + \sqrt{\varphi x}}{P - \sqrt{\varphi x}}$$

а відношенє поміж a і a' буде :

$$a' = \frac{(pp' - p''p''')a + (p+p')p''p''' - (p''+p''')pp'}{(p+p' - p'' - p''') - pp' + p''p'''}$$

2) Для $m = 1$ буде :

$$P^2 - Q^2R = C(x-a)^{2n+4}$$

$$\int \frac{x+k}{(x-a)} \frac{dx}{\sqrt{R}} = A \log \frac{P+Q\sqrt{R}}{P-Q\sqrt{R}}$$

k виразить ся безпосередно з рівняня (21) $k = -a - \mu A \sqrt{\varphi a}$, а величини A , a , f , $f^{(1)}$, $f^{(2)}$, e , $e^{(1)}$, $e^{(2)}$, і т. д. найде ся при помочи (20).

Підставивши вартість за k в повнішій інтегралі одержимо:

$$\int \frac{dx}{\sqrt{R}} - \mu A \sqrt{\varphi a} \int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{R}} = A \log \frac{P+Q\sqrt{R}}{P-Q\sqrt{R}}$$

В той спосіб найде ся всі інтеграли виду $\int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{R}}$, які мож спровадити на інтеграл $\int \frac{dx}{\sqrt{R}}$ при помочи функції льюгаритмічної виду $A \log \frac{P+Q\sqrt{R}}{P-Q\sqrt{R}}$.

З цілого сего уступу бачимо, що коли заходить рівняне

$$\int \frac{x^m + k^{(m-1)}x^{m-1} + k^{(m-2)}x^{m-2} + \dots + k^{(1)}x + k}{(x-a)(x-a')(x-a'') \dots (x-a^{(m-1)})} \frac{dx}{\sqrt{R}} = A \log \frac{P+R\sqrt{R}}{P-Q\sqrt{R}}$$

то поміж сочинниками a , a' , a'' , $a^{(m-1)}$, k , k' , $k^{(m-1)}$ буде істнувати $(m+1)$ рівнянь, значить буде мож $m+1$ з поміж тих величин вибрати довільно і при їх помочи означити прочі. Звідси веходить, що можна положити:

$$\begin{aligned} & \frac{x^m + k^{(m-1)}x^{m-1} + k^{(m-2)}x^{m-2} + \dots + k^{(1)}x + k}{(x-a)(x-a') \dots (x-a^{(m-1)})} = \\ & = \frac{x^m + k_1^{(n-1)}x^{n-1} + \dots + k_1^{(1)}x + k_1}{(x-a)(x-a') \dots (x-a^{(n-1)})} + \frac{L}{x-c} + \frac{L'}{x-c'} + \dots + \frac{L^{(n-1)}}{x-c^{(n-1)}} \end{aligned}$$

де $k_1^{(n-1)}$, $k_1^{(n-2)}$, $k_1^{(1)}$, k_1 , a , a' , a'' , $a^{(n-1)}$ суть які-небудь.

Отже інтеграл

$$\int \frac{x^n + k_1^{(n-1)}x^{n-1} + \dots + k_1^{(1)}x + k_1}{(x-a)(x-a') \dots (x-a^{(n-1)})} \frac{dx}{\sqrt{R}}$$

мож виразити через n інтегралів виду $\int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{R}}$ Так само видко, що можна інтеграл $\int \frac{dx}{\sqrt{R}}$ виразити че-

результатів інтегралів виду $\int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{R}}$, з поміж котрих $(n-1)$ в довільних зі згляду на a .

В) Найдти всі інтеграли виду $\int \frac{(x+k)dx}{\sqrt{R}}$, що дадуться виразити при помочі функції $A \log \left(\frac{P+Q\sqrt{R}}{P-Q\sqrt{R}} \right)$.

$$\text{Позаяк} \quad \int \frac{(x-k)dx}{\sqrt{R}} = A \log \frac{P+Q\sqrt{R}}{P-Q\sqrt{R}}$$

$$\text{то різниця} \quad x+k = \frac{M}{N}$$

а з сего виходить, що $N = c = \text{const.}$

З взорів:

$$M = \frac{A \left(2N \frac{dP}{dx} - P \frac{dN}{dx} \right)}{Q}$$

$$N = P^2 - Q^2 R \quad \text{дістанемо:}$$

$$c(x+k) = 2Ac \frac{dP}{dx}, \quad c = P^2 - Q^2 R.$$

З рівнянь тих мож вивести k і A , наколи P і Q суть відомі. Приймавши $c=1$, положім в наших рівняннях:

$$P = f + f^{(1)}x + f^{(2)}x^2 + \dots + f^{(n+2)}x^{n+2}$$

$$Q = e + e^{(1)}x + e^{(2)}x^2 + \dots + e^{(n)}x^n$$

то дістанемо на A і k вартости:

$$A = \frac{e^{(n)}}{(2n+4)f^{(n+2)}}, \quad k = \frac{f^{(1)}e^{(n)}}{(n+2)e f^{(n+2)}}$$

Що до вартостей P і Q , то їх дістанемо з рівняня:

$$P^2 - Q^2 R = 1.$$

Іменно, коли за P і Q підставимо повисші вираження, дістанемо:

$$(f + f^{(1)}x + f^{(2)}x^2 + \dots + f^{(n+2)}x^{n+2})^2 - (e + e^{(1)}x + e^{(2)}x^2 + \dots + e^{(n)}x^n)^2 (\alpha + \beta x + \dots + \varepsilon x^n) = 1. \quad (22)$$

Розвинувши се і порівнявши сочинники, дістанемо $(2n+5)$ рівнянь на означене $(2n+4)$ сочинників: $f, f^{(1)}, f^{(2)}, \dots, f^{(n+2)}, e, e^{(1)}, e^{(2)}, \dots, e^{(n)}$, значить ся, що понад се дістанемо ще відношеня поміж $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon$. Сочинник при x^{2n} буде: $f^{(n+2)} - \varepsilon e^{(n)} = 0$, а через се вартости на A і k перейдуть на:

$$A = \frac{1}{(2n+4)\sqrt{\varepsilon}}, \quad k = \frac{1}{(n+2)\sqrt{\varepsilon}} \frac{f^{(1)}}{e}. \quad (23)$$

Є ту лиш недогідність рахунку, а то та, що рівняня, які вийдуть з порівняня сочинників в (22), не суть лінійні. Але рівняня ті мож заступити системою рівнянь лінійних в слідуочий спосіб: Коли в рівняню:

$$P^2 - Q^2 R = 1$$

місто x положимо $\frac{1}{y}$, одержимо рівняне виду:

$$(Fy)^2 - (fy)^2 \varphi(y) = y^{2n+4}$$

котре для $y = 0$ перейде на:

$$Fy = fy \sqrt{\varphi y}$$

а в нїм:

$$F(y) = fy^{2n+2} + f^{(1)}y^{n+1} + \dots + f^{(n+2)}$$

$$f(y) = ey^n + e^{(1)}y^{n-1} + \dots + e^{(n)}$$

$$\varphi(y) = \alpha y^4 + \beta y^3 + \gamma y^2 + \delta y + \varepsilon$$

Зріжничкувавши рівняне $Fy = fy \sqrt{\varphi y}$ $2n+3$ разів дістанемо для $y = 0$ по підставленю вартостей:

$$f^{(n+2)} = c e^{(n)}$$

$$f^{(n+1)} = c e^{(n-1)} + c^{(1)} e^{(n)}$$

$$f^{(n)} = c e^{(n-2)} + c^{(1)} e^{(n-1)} + \frac{1}{2} c^{(2)} e^{(n)}$$

(24)

$$f^{(2)} = ce + c^{(1)} e^{(1)} + \frac{c^{(2)}}{2} e^{(2)} + \frac{c^{(3)}}{2 \cdot 3} e^{(3)} + \dots + \frac{c^{(n)}}{1 \cdot 2 \dots n} e^{(n)}$$

$$f^{(1)} = c^{(1)} e + \frac{c^{(2)}}{2} e^{(1)} + \frac{c^{(3)}}{2 \cdot 3} e^{(2)} + \dots + \frac{c^{(n+1)}}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots (n+1)} e^{(n+1)}$$

$$f = \frac{c^{(2)}}{2} e + \frac{c^{(3)}}{2 \cdot 3} e^{(1)} + \frac{c^{(4)}}{2 \cdot 3 \cdot 4} e^{(2)} + \dots + \frac{c^{(n+2)}}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots (n+3)} e^{(n+1)}$$

$$0 = \frac{c^{(3)}}{2 \cdot 3} e + \frac{c^{(4)}}{2 \cdot 3 \cdot 4} e^{(1)} + \frac{c^{(5)}}{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5} e^{(2)} + \dots + \frac{c^{(n+3)}}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots (n+3)} e^{(n)}$$

$$0 = \frac{c^{(4)}}{2 \cdot 3 \cdot 4} e + \frac{c^{(5)}}{2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5} e^{(1)} + \dots + \frac{c^{(n+4)}}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots (n+4)} e^{(n)}$$

$$0 = \frac{c^{(n+3)}}{2 \cdot 3 \dots (n+3)} e + \frac{c^{(n+4)}}{2 \cdot 3 \dots (n+4)} e^{(1)} + \dots + \frac{c^{(2n+3)}}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots (2n+3)} e^{(n)}$$

де в сочинники $c, c^{(1)}, c^{(2)}, \dots$ і т. д. вийшли кромі c ще $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \varepsilon$. З $n+1$ послідних з поміж тих рівнянь виразимо $e^{(1)}, e^{(2)}, \dots, e^{(n)}$

при помочи e , а крім сего дістанемо відношене поміж $c^{(3)}, c^{(4)}, \dots$ і т. д. Перших $(n+2)$ рівнянь дасть знова $f, f^{(1)}, f^{(2)}, \dots, f^{(n+2)}$ виражені при помочи e . Само e є довільне і в висліді не буде приходити. Коли положимо $k=0$, то і $f^{(1)}=0$, а з відси дістанемо ще друге відношене поміж $c^{(1)}, c^{(2)}, \dots$ і т. д. і тоді побачимо що:

$$\text{Інтеграл} \quad \int \frac{xdx}{\sqrt{\alpha + \beta x + \gamma x^2 + \delta x^3 + \epsilon x^4}}$$

дасть ся виразити при помочи логаритмів все, наколи поміж $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon$, заходять два відношеня, які дістанемо, коли вилімінуємо з $n+1$ з поміж (20) і з $f^{(1)}=0$ величини $e, e^{(1)}, e^{(2)}, \dots, e^{(n)}$. (Ограничене $k=0$ не впливає на загальність проблему, бо вистане в висліді положити $x = y + k$, а дістанемо той сам інтеграл, як колиб не були заклали $k=0$).

І так пр. для $n=0$ того відношене поміж $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon$ представить ся:

$$\gamma = \frac{2\epsilon\beta}{\delta} + \frac{\delta^2}{4\epsilon}.$$

Пр.: $n=1$;

можна положити $\epsilon=1, \beta=-\alpha$, тоді з рівнянь (20) виjde: $\delta=2, \gamma=3, e$ (яко довільне) возьмемо $=2$, то дальше виjde: $e^{(1)}=1, f^{(3)}=1, f^{(2)}=3, f^{(1)}=0, f=-\frac{\alpha}{2}-2, k=0, A=\frac{1}{6}$

отже:

$$\int \frac{xdx}{\sqrt{x^4+2x^3-3x^2-\alpha x+\alpha}} = \frac{1}{6} \log \left(\frac{x^3+3x^2-2-\frac{\alpha}{2}+(x+2)\sqrt{x^4+2x^3-3x^2-\alpha x+\alpha}}{x^3+3x^2-2-\frac{\alpha}{2}-(x-2)\sqrt{x^4+2x^3-3x^2-\alpha x+\alpha}} \right)$$

Рівняне: $P^2-1=Q^2R$ можна переробити:

$$(P+1)(P-1)=Q^2R=P'^2Q'R''.$$

Положим ту:

$$Q=P'Q', \quad R=R'R'',$$

то дістанемо:

$$P+1=P'^2R'$$

$$P-1=P'^2R''$$

а з відси:

$$2=P'^2R'-Q'^2R'' \quad (25)$$

А то є простійше рівняє, чим $P^2 - Q^2R = 1$. Пожиток з сего рівняня побачимо.

Положим:

$$R' = x^2 + 2qx + p, \quad R'' = x^2 + 2q'x + p'$$

а P' і Q' возьмім постійні, то дістанемо через порівняє сочинників в (25) по підставленю вартостей за R' і R''

$$P = \frac{2x^2 + 4qx + p + p'}{p - p'}, \quad Q = \frac{2}{p - p'}, \quad k = q, \quad A = \frac{1}{4}.$$

А інтеграл виразить ся:

$$\int \frac{(x+q)dx}{\sqrt{(x^2+2qx+p)(x^2+2q'x+p')}} = \frac{1}{4} \log \left(\frac{2x^2+4qx+p+p'+2\sqrt{R}}{2x^2+4qx+p+p'-2\sqrt{R}} \right)$$

Є ще і другий спосіб розв'язання рівняня:

$$P^2 - Q^2R = 1 \quad (26)$$

а є він слідуючий:

$$\text{Поставмо:} \quad R = r^2 + s,$$

де r є степєня другого, а s першого, то:

$$P^2 - Q^2r - Q^2s = 1.$$

Перший сочинник в P^2 і в Q^2r мусить бути той сам, отже можна положити:

$$P = Qr + Q_1$$

де Q_1 буде степєня $n-1$, наколи Q є степєня n , а наше рівняє перейде на:

$$Q_1^2 + 2QQ_1 - Q^2s = 1.$$

А коли v є найбільшою функцією цілковитою, що містить ся в $\frac{r}{s}$, тоді:

$$r = sv + u,$$

де u є постійне.

Через се дістанемо:

$$Q_1^2 + 2QQ_1u + Qs(2vQ_1 - Q) = 1$$

або кладучи:

$$Q = 2vQ_1 + Q_2$$

$$s_1 = 1 + 4uv, \quad r_1 = r - 2u$$

дістанемо місто рівняня (26):

$$s_1 Q_1^2 - 2r_1 Q_1 Q_2 - s Q_2^2 = 0$$

А стосуючи до сего рівняня на той сам лад і дальші підставленя ввду:

$$s_m = s_{m-2} + 4u_{m-1}v_{m-1} \quad (27)$$

$$r_m = r_{m-1} - 2u_{m-1} \quad (28)$$

$$r_m = s_m v_m + u_m \quad (29)$$

$$Q_m = 2v_m Q_{m+1} + Q_{m+2}$$

де Q_{m+2} є степеия $n - m - 2$, дійдемо до рівняня:

$$s_n Q_n^2 = (-1)^{n+1}$$

де Q_n буде величиною постійною, а тим самим і s_n буде постійне. А то значить, що коли $P^2 - Q^2 R = 1$ дасть ся розв'язати при помочи функцій цілковитих, тоді одна з поміж величин:

$$c, s_1, s_2, s_3, \dots$$

є постійною і на відворот. А коли приміром $s_n = const$, тоді P є степеия $n + 2$, а Q степеия n . Отже треба по черзі класти $s, s_1, s_2, \dots = const$, щоби найти всі вартости R .

З рівнянь (27), (28), (29), виходять слідуючі прикмети величин r, s, u, v для $s_n = const$:

$$r_{n-k} = r_k, s_{n-k} = s_{k-1} u^{+1}, v_{n-k} = v_{k-1} u^{+1}, u_{n-k} = -u_{k-1}.$$

Для n непаристого $= 2\alpha + 1$ дістанемо кладучи $k = \alpha + 1$:

$$u_\alpha = 0,$$

а для n паристого $= 2\alpha$ дістанемо:

$$u_{\alpha-1} + u_\alpha = 0.$$

То значить, що коли $P^2 - Q^2 R = 1$ дасть ся розв'язати, а P є степеия непаристого, тоді $u_\alpha = 0$, а коли P є степеия паристого, тоді $u_{\alpha-1} + u_\alpha = 0$ і на відворот: $u_\alpha = 0$ в разі непаристого степеия P , а $u_{\alpha-1} + u_\alpha = 0$ в разі P паристого суть умовинами потрібними і достаточними до розв'язаня рівняня $P^2 - Q^2 R = 1$.

З взорів перетворюючих (трансформаційних)

$$Q_m = 2v_m Q_{m+1} + Q_{m+2}$$

$$Q = 2vQ_1 + Q_2, \quad P = rQ + Q_1$$

одержимо $\frac{P}{Q}$ в виді дроба тяглого:

$$\frac{P}{Q} = r + \frac{1}{2v} + \frac{1}{2v_1} + \frac{1}{2v_2} + \dots + \frac{1}{2v_{n-2}} + \frac{1}{2v_{n-1}}$$

а звиваючи се на дроб звичайний одержимо F і Q .

$$\sqrt{R} \text{ дістанемо кладучи в } \frac{P}{Q} = \sqrt{R} \quad n = \infty$$

$$\sqrt{R} = r + \frac{1}{2v} + \frac{1}{2v_1} + \frac{1}{2v_2} + \dots \text{ in inf.}$$

На случай коли $P^2 - Q^2R = 1$ дасть ся розвизати, дроб сей буде періодичний.

Щоби означити величини v_m , u_m , s_m і r_m для всякої вартости m , положім:

$$r_m = x^2 + ax + b_m, \quad s_m = c_m + p_m x, \quad v_m = (g_m + x) \frac{1}{p_m}.$$

Коли ті вартости підставимо в (27), (28), (29), дістанемо через порівняне сочинників рівняня, з котрих поступенно найдемо c_m , p_m , b_m , g_m , u_m . — Так само мож ті величини дістати, зіставляючи названі рівняня з рівнянем:

$$(c_{m-1} + p_{m-1}x)(c_m + p_mx) + (x^2 + ax + b_m)^2 = (x^2 + ax + b)^2 + c + px.$$

Тут дістанемо ще відношеня:

$$c_{m-1}c_m = c + b^2 - b_m^2, \quad p_{m-1}p_m = 2(b - b_m) = 2q_m$$

де $(b - b_m) = q_m.$

$$c_{m-1}p_m + c_m p_{m-1} = p + 2a(b - b_m)$$

а з відси по перерібіці:

$$q_m = \frac{\frac{1}{2}p^2 + (ap - 2c)q_{m-1} - q_{m-2}q_{m-1}^2}{q_{m-1}^2}$$

$$\frac{c_m}{p_m} = \frac{c + q_m q_{m-1}}{p}, \quad q_m = a - \frac{c_m}{p_m}, \quad p_m = \frac{2q_m}{2q_{m-1}} p_{m-2}$$

маємо: $q_m = b - b_m,$

отже: $q = b - b = 0, \quad q_1 = b - b_1$

з відси: $b_m = -b_{m-1} + 2 \frac{c_{m-1}}{p_{m-1}} \left(a - \frac{c_{m-1}}{p_{m-1}} \right)$

а для: $m = 1 \quad b_1 = -b + 2 \frac{c}{p} \left(a - \frac{c}{p} \right)$

$$q_1 = 2 \frac{bp^2 - acp + c^2}{p^2}$$

Застосуємо се до інтеграла:

$$\int \frac{(x+k)dx}{\sqrt{(x^2+ax+b)^2+c+px}}$$

Для упрощена можна положити $c = 0$ і будемо мати:

$$\int \frac{(x+k)dx}{\sqrt{(x^2+ax+b)^2+px}} = \frac{1}{2n+4} \log \left(\frac{P+Q\sqrt{R}}{P-Q\sqrt{R}} \right)$$

а узявши $P^2 - Q^2R = 1$

$$\int \frac{(x+k)dx}{\sqrt{(x^2+ax+b)^2+px}} = \frac{1}{n+2} \log (P+Q\sqrt{R})$$

Щоби се рівняне було можливе, потреба перше всього, щоби:

$$P^2 - Q^2R = 1$$

дало ся розв'язати. Се станесь, наколи $s_n = const$, а що $s_n = c_n + p_n x$, проте мусить бути:

$$p_n = 0.$$

Коли та умовина $p_n = 0$ буде сповнена, то все буде мож визначити k так, що $\int \frac{(x+k)dx}{\sqrt{(x^2+ax+b)^2+px}}$ буде рівне $\frac{1}{n+2} \log (P+Q\sqrt{R})$.

Вартість k мож буде винайти, так як шукало ся єї повисше:

$$k = \frac{1}{n+2} a + \frac{f^{(1)}}{e}. \text{ Ту того } k \text{ буде мати вартість:}$$

$$k = \frac{1}{n+2} a + \frac{1}{n+2} \left(\frac{c_1}{p_1} + \frac{c_2}{p_2} + \dots + \frac{c_{n-2}}{p_{n-2}} \right)$$

Позаяк умовина $p_n = 0$ є рівноважна з иншою, іменно $q_n = 0$ або $q_{n-k} = q_{k-1}$, то збираючи все то разом дістанемо слідуєче правило, щоби найти всі інтеграли виду:

$$\int \frac{(x+k)dx}{\sqrt{(x^2+ax+b)^2+px+c}}$$

які дадут ся представити функцією логаритмічною:

$$2A \log [P+Q\sqrt{(x^2+ax+b)^2+px+c}]$$

іменно:

Обчислює ся всі величини q_2, q_3, q_4, \dots після взора:

$$q_m = \frac{\frac{1}{2} p^2 + (ap - 2c) q_{m-1} - q_{m-2} q_{m-1}^2}{q_{m-1}^2}$$

заєладаючи:

$$q = 0, \quad q_1 = 2 \frac{bp^2 - asp + c^2}{p^2}$$

Відтак кладе ся по черзі:

$$q_1 = 0, \quad q_2 = 0, \quad q_3 = 0, \dots, \quad q_n = 0$$

або, що на одно вийде:

$$q_{n-k} = q_{k-1}.$$

Тоді всі вартости, які R може мати, одержимо позбуваючися з тих рівнянь і рівняня $R=0$ одної з поміж a, p, b, c . Найшовши R найдемо k :

$$k = \frac{1}{n+2} a + \frac{1}{n+2} \left(\frac{c}{p} + \frac{c_1}{p_1} + \dots + \frac{c_{n-1}}{p_{n-1}} \right)$$

де:
$$\frac{c_m}{p_m} = \frac{c + q_m q_{m-1}}{p}$$

Дальше $\frac{P}{Q}$ представить ся:

$$\frac{P}{Q} = x^2 + ax + b + \frac{1}{x+g} + \frac{1}{p} + \frac{1}{x+g_1} + \frac{1}{p_1} + \frac{1}{x+g_2} + \dots + \frac{1}{x+g_{n-1}} + \frac{1}{p_{n-1}}$$

де:
$$g_m = a - \frac{c + q_m q_{m-1}}{p}$$

А з відси дістанемо P і Q , коли сей дроб тяглий замінимо на дроб звичайний, памятаючи що $q_{n-k} = q_{k-1}$. Найшовши се маємо наконєць

$$\int \frac{(x+k)dx}{\sqrt{(x^2+ax+b)^2+c+px}} = \frac{1}{n+2} \log [P+Q\sqrt{(x^2+ax+b)^2+c+px}]$$

Г) Найти всі інтеграли виду, $\int \frac{x+k}{x+l} \frac{dx}{\sqrt{R}}$, які дадут ся виразити через функцію логаритмічну

$A \log \left(\frac{P+Q\sqrt{R}}{P-Q\sqrt{R}} \right)$. Єсть се вправді частний случай заключений в проблемі (B), та для его ваги в теорії функцій еліптичних розв'яземо его окремо при помочи проблему попередного.

Вийдемо з рівняня:

$$\int \frac{(y+k')dy}{\sqrt{R'}} = A' \log \left(\frac{P'+Q'\sqrt{R'}}{P'-Q'\sqrt{R'}} \right)$$

і коля в нїм за y підставимо $\frac{1}{x+1}$, дістанемо

$$-k' \int \frac{(x+k)dx}{(x+1)\sqrt{R}} = A' \log \left(\frac{P+Q\sqrt{R}}{P-Q\sqrt{R}} \right)$$

де $k' = \frac{1}{k-1}$, а P, Q, R означають вартости, на які перейде P', Q', R' по підставленю $y = \frac{1}{x+1}$.

Вартість на l дістанемо з порівняна сочинників в рівнянях:

$$R = (1+(x+1)a + (x+1)^2 b)^2 + p(x+1)^3 + e(x+1)^4$$

$$R = (b^2+c)(x^4 + \delta x^3 + \gamma x^2 + \beta x + \alpha)$$

іменно l виразить ся при помочи α, β, γ і δ , а наш інтеграл представить ся в виді:

$$\int \frac{(x+k)}{(x+1)\sqrt{(x^4 + \delta x^3 + \gamma x^2 + \beta x + \alpha)}} = A \sqrt{b^2+c} \log \frac{P+Q\sqrt{R}}{P-Q\sqrt{R}}$$

де:

$$A = -\frac{A'}{k'}$$

и звідси:

$$\int \frac{dx}{\sqrt{R}} = (k-1) \int \frac{dx}{(x+1)\sqrt{R}} = A \sqrt{b^2+c} \log \frac{P+Q\sqrt{R}}{P-Q\sqrt{R}}$$

або

$$\int \frac{dx}{(x+1)\sqrt{R}} = \frac{1}{1-k} \int \frac{dx}{\sqrt{R}} - \frac{A \sqrt{b^2+c}}{1-k} \log \left(\frac{P+Q\sqrt{R}}{P-Q\sqrt{R}} \right)$$

І в той спосіб дістанемо всі інтеграли в

$$\int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{R}}$$

які дадуться виразити через інтеграл $\int \frac{dx}{\sqrt{R}}$
цию логаритмічну $A \log \left(\frac{P+Q\sqrt{R}}{P-Q\sqrt{R}} \right)$.

Д) Відношення поміж інтегралами виду:

$$\int \frac{dx}{\sqrt{R}}, \int \frac{x dx}{\sqrt{R}}, \int \frac{x^2 dx}{\sqrt{R}}, \int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{R}}$$

Загально неможливо є виразити інтеграл $\int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{R}}$
інтеграл $\int \frac{dx}{\sqrt{R}}$, $\int \frac{x dx}{\sqrt{R}}$, $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{R}}$. Але в границі
для таких x , котрі дають $R=0$, все мож інтеграл $\int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{R}}$
разити через тамті інтегралі.

І так, коли інтеграл:

$$\int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{R}}$$

зріжничуємо зі згляду на a і $\int \frac{dx}{(x-a)^2\sqrt{R}}$ зведемо
 $\int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{R}}$, дістанемо узглядяючи таке $x = \gamma$, що
 $R = f(x) = 0$, таке рівняне:

$$\begin{aligned} & \sqrt{fa} \int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{fx}} - \sqrt{fx} \int \frac{da}{(x-a)\sqrt{fa}} = \\ & = \int \frac{da}{\sqrt{fa}} \int \frac{(\frac{1}{2} dx + \epsilon x^2) dx}{\sqrt{fx}} - \int \frac{dx}{\sqrt{fx}} \int \frac{(\frac{1}{2} da + \epsilon da^2)}{\sqrt{fa}} \end{aligned}$$

Маємо в той спосіб різницю двох інтегралів \sqrt{fa}
і $\sqrt{fx} \int \frac{da}{(a-x)\sqrt{fa}}$ виражену через інтегралі виду:

$$\int \frac{dy}{\sqrt{fy}} \text{ i } \int \frac{(\frac{1}{2}dy + \varepsilon y^2) dx}{\sqrt{fy}}$$

Наколи інтеграл $\int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{fx}}$ возьмемо в границях від $x = r$ до $x = r_1$, де r_1 також є вартістю, що сповняє $fx = 0$, діставимо:

$$\begin{aligned} & \sqrt{fa} \int_r^{r_1} \frac{dx}{(x-a)\sqrt{fx}} = \\ & = \int_r \frac{da}{\sqrt{fa}} \int_r^{r_1} \frac{(\frac{1}{2}dx + \varepsilon x^2) dx}{\sqrt{fx}} - \int_r^{r_1} \frac{dx}{\sqrt{fx}} \int_r \frac{(\frac{1}{2}da + \varepsilon a^2) da}{\sqrt{fa}} \end{aligned}$$

Взір сей має важне значінє в теорії функцій еліптичних.

Можна найти еще загальнійше відношенє межи інтегралами означеними в слідуючий спосіб:

Най s означає якунебудь функцію логаритмічну виду:

$$A \log \left(\frac{P + Q\sqrt{R}}{P - Q\sqrt{R}} \right) + A' \log \left(\frac{P' + Q'\sqrt{R'}}{P' - Q'\sqrt{R'}} \right) + \dots$$

то:

$$ds = \frac{dx}{\sqrt{R}} \left(B + Cx + \frac{L}{x-a} + \frac{L'}{x-a'} + \dots \right)$$

а з відти:

$$s = \int \left(\frac{B + Cx}{\sqrt{R}} \right) dx + L \int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{R}} + L' \int \frac{dx}{(x-a')\sqrt{R}} + \dots$$

а інтегруючи від $x = r$ до $x = r_1$ одержимо:

$$\begin{aligned} s' - s &= \int_r^{r_1} \frac{(B + Cx) dx}{\sqrt{R}} \\ & - \int_r^{r_1} \frac{L}{\sqrt{fx}} \left[\int_r \frac{(\frac{1}{2}da + \varepsilon a^2) da}{\sqrt{fa}} + \frac{L'}{\sqrt{fa'}} \int_r \frac{(\frac{1}{2}da' + \varepsilon a'^2) da'}{\sqrt{fa'}} + \dots \right] \\ & + \int_r^{r_1} \frac{(\frac{1}{2}dx + \varepsilon x^2) dx}{\sqrt{fx}} \left[\frac{L}{\sqrt{fa}} \int_r \frac{da}{\sqrt{fa}} + \frac{L'}{\sqrt{fa'}} \int_r \frac{da'}{\sqrt{fa'}} + \dots \right] \end{aligned}$$

Рівнянє се дає відношенє поміж системою інтегралів виду :

$$\int \frac{dy}{\sqrt{fy}}, \int \frac{y' dy}{\sqrt{fy}}, \int \frac{y^2 dy}{\sqrt{fy}}.$$

Крімє до тепер виведених відношень поміж функціями переступними, випроваджує автор такїж :

2. Відношеня для частної класи функцій переступних. (Oeuvres compl. II. p. 54).

I так, коли y є функцією x ($y = \psi x$) сповняючою рівнянє :

$$y f x + \varphi x \frac{dy}{dx} = 0,$$

тоді між функціями тими заходить буде відношенє :

$$\begin{aligned} & \frac{1}{\psi a} \int \frac{\psi x dx}{x - a} - \psi x \varphi x \int \frac{da}{(a - x) \varphi a \psi a} = \\ & = \sum \left((n + 1) \alpha_{m+n+2} - \beta_{m+n+1} \right) \int \frac{a^m da}{\varphi a \psi a} \int x^n \psi x dx \end{aligned}$$

де α і β суть сочинниками належачими до :

$$\varphi x = \alpha + \alpha_1 x + \alpha_2 x^2 + \alpha_3 x^3 + \dots$$

$$f x = \beta + \beta_1 x + \beta_2 x^2 + \beta_3 x^3 + \dots$$

Причїм треба зазначити, що інтеграли зі згляду на x належить брати від тої вартости x , яка зводить до зєра функцію $\psi x \cdot \varphi x$, а зі згляду на a від тої вартости a , яка зводить до зєра функцію $\frac{1}{\psi a}$.

Наколи $\psi x = \frac{1}{\sqrt{\varphi x}}$, тоді повнєше відношенє переходить на :

$$\begin{aligned} & \sqrt{\varphi a} \int \frac{dx}{(x - a) \sqrt{\varphi x}} - \sqrt{\varphi x} \int \frac{da}{(a - x) \sqrt{\varphi a}} = \\ & = \sum \frac{1}{2} (n - m) \alpha_{m+n+2} \int \frac{x^n dx}{\sqrt{\varphi x}} \int \frac{a^m da}{\sqrt{\varphi a}} \end{aligned}$$

а для відомого нам вже виду функції φx :

$$\varphi x = (1 - x^2)(1 - c^2 x^2)$$

дістанемо відношене:

$$\begin{aligned} & \sqrt{(1-a^2)(1-c^2a^2)} \int \frac{dx}{(x-a)\sqrt{(1-x^2)(1-c^2x^2)}} - \\ & - \sqrt{(1-x^2)(1-c^2x^2)} \int \frac{da}{(a-x)\sqrt{(1-a^2)(1-c^2a^2)}} \\ & = c^2 \int \frac{x^2 dx}{\sqrt{(1-x^2)(1-c^2x^2)}} \int \frac{da}{\sqrt{(1-a^2)(1-a^2c^2)}} - \\ & - c^2 \int \frac{dx}{\sqrt{(1-x^2)(1-c^2x^2)}} \int \frac{a^2 da}{\sqrt{(1-a^2)(1-c^2a^2)}} \end{aligned}$$

котре служить як точка вихідна до випrowadжування прикмет функцій еліптичних. — Єсть се твердження Абеля найбільше основне в цілій теорії інтегралів алгебраїчних.

3. Як виразити суму функцій переступних $\int f(yx) dx$, де y є функцією x , через означене число функцій того самого виду, показує Абель в устуні під заголовком: Порівняне функцій переступних. (Oeuvres compl. II. p. 66).

Коли y є функцією алгебраїчною, означеною рівням:

$$0 = a + a_1 y + a_2 y^2 + \dots + a_m y^m \quad (1)$$

де a суть функціями цілковитими x ;

а так само:

$$0 = q + q_1 y + q_2 y^2 + \dots + q_{m-1} y^{m-1} \quad (2)$$

де q суть функціями цілковитими x і якогось числа вищих змінних a, a_1, a_2, \dots , де ті a суть сочинниками при різних степенях x в функціях q, q_1, q_2, \dots . З обох тих рівнянь можна y виразити вимірно при помочи x, a, a_1, a_2, \dots . Нехай r буде тою функцією, значить $y = r$, то підставивши ту вартість за y в одно з обох рівнянь даних, дістанемо:

$$s = 0$$

де s є функцією цілковитою x, a, a_1, a_2, \dots .

Зрізничкувавши его і помноживши через $f(yx) = f(rx)$, дістанемо:

$$f(yx) dx = \varphi(x) da + \varphi_1(x) da_1 + \varphi_2(x) da_2 + \dots \quad (3)$$

де $\varphi(x), \varphi_1(x), \dots$ суть функціями вимірними x, a, a_1, a_2, \dots .

Наколи $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ суть коріннями рівняня $s = 0$, то підставивши їх по черзі в останнє рівняня, дістанемо суму:

$$f(y, x_1) dx_1 + f(y, x_2) dx_2 + \dots + f(y, x_n) dx_n = R da + R_1 da_1 + \dots$$

де R, R_1, R_2, \dots суть функціями вимірними а a, a_1, a_2, \dots виду:

$$R_m = \varphi_m(x_n) + \varphi_m(x_{n-1}) + \dots + \varphi_m(x_2) + \varphi_m(x_1).$$

Позаяк ліва сторона повисшого рівняня різничкового є цілковитою різничкою, то і права сторона також мусить дати ся з'інтегрувати:

$$\int R da + \int R_1 da_1 + \int R_2 da_2 + \dots = \varrho, \text{ де } \varrho \text{ є функцією альтебраїчною і логаритмічною величин } a, a_1, a_2, \dots.$$

Назвавши ще $\int f(yx) dx$ через $\psi(x)$

$$\text{дістанемо: } \psi(x_1) + \psi(x_2) + \psi(x_3) + \dots + \psi(x_n) = C + \varrho. \quad (4)$$

При помочи сего рівняня можна виразити суму якогонебудь числа функцій ψx через означене число функцій того самого виду.

Величини $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ суть функціями змінних незалежних a, a_1, a_2, \dots . Ясною річею є, що закладаючи чисел тих змінних рівне μ , мож уважати число μ з поміж величин x_1, x_2, \dots, x_n яко незалежними, а прочі $n - \mu$ яко їх функції. Функції ті мож вишукати.

Положим в рівняню (4) $n = \mu + \nu$, а $x_{\mu+1} = c_1, x_{\mu+2} = c_2, \dots, x_n = c_\nu$, то оно перейде на:

$$\psi(x_1) + \psi(x_2) + \dots + \psi(x_\mu) = C + \varrho$$

де x_1, x_2, \dots, x_μ суть звязані між собою рівнянями:

$$\Theta(x_1) = 0, \quad \Theta(x_2) = 0, \quad \dots, \quad \Theta(x_\mu) = 0$$

$$\Theta(c_1) = 0, \quad \Theta(c_2) = 0, \quad \dots, \quad \Theta(c_\nu) = 0 \quad (5)$$

Колиж тепер покладемо $x_1 = x_1', x_2 = x_2', \dots, x_\nu = x_\nu'$

$$\text{а: } x_{\nu+1}' = \beta_1, \quad x_{\nu+2}' = \beta_2, \quad \dots, \quad x_\mu' = \beta_{\mu-\nu},$$

$$\text{дістанемо: } C = -\varrho' + \psi(x_1') + \psi(x_2') + \dots + \psi(x_\nu')$$

а:

$$\psi(x_1) + \psi(x_2) + \dots + \psi(x_\mu) = \varrho - \varrho' + \psi(x_1') + \psi(x_2') + \dots + \psi(x_\nu')$$

де $x_1', x_2', \dots, x_\nu'$ суть означені рівнянями:

$$\Theta(x_1') = 0, \quad \Theta(x_2') = 0, \quad \dots, \quad \Theta(x_\nu') = 0$$

$$\Theta(\beta_1) = 0, \quad \Theta(\beta_2) = 0, \quad \dots, \quad \Theta(\beta_{\mu-\nu}) = 0$$

$$\Theta(c_1) = 0, \quad \Theta(c_2) = 0, \quad \dots, \quad \Theta(c_\nu) = 0 \quad (6)$$

То коли з означимо через $\Theta_1(x)$, то буде також

$$\Theta_1(x'_\nu) = 0, \quad \Theta_1(\beta_\mu) = 0, \quad \Theta_1(c_\nu) = 0,$$

позаяк $a, a_1, a_2, \dots, a_{\mu-1}$ суть визначені двома послідними рядами рівнянь (6).

$$\begin{aligned} \text{Отже буде: } \Theta_1(x) = & (x-x'_1)(x-x'_2) \dots (x-x'_\nu) \\ & \cdot (x-\beta_1)(x-\beta_2) \dots (x-\beta_{\mu-\nu}) \\ & \cdot (x-c_1)(x-c_2) \dots (x-c_\nu) \end{aligned}$$

а ділячи рівняне $\Theta_1(x) = 0$ через добуток:

$$(x-\beta_1)(x-\beta_2) \dots (x-\beta_{\mu-\nu})(x-c_1)(x-c_2) \dots (x-c_\nu)$$

дістанемо рівняне степеня ν , котрого корені будуть величинами:

$$x'_1, x'_2, \dots, x'_\nu.$$

А коли так визначені суть $x'_1, x'_2, \dots, x'_\nu$, яко функції c_1, c_2, \dots, c_ν то можна їх уважати яко змінні а визначені через (5). В той спосіб величини x_1, x_2, \dots, x_μ суть незалежні, а $x'_1, x'_2, \dots, x'_\mu$ стають функціями тих змінних.

V. Прочі розвідки Абеля належать до різних ділів математики, а виміняти з них належить слідуючі:

1. Про функцію переступну $\sum \left(\frac{1}{x} \right)$. (Oeuvres compl. p. 24

et 30). Функція $\sum \left(\frac{1}{x} \right)$ названа через Абеля Lx в першою функцією переступною, яка приходить в рахунку різничковім, а се функція такої самої ваги в рахунку різничковім як $\int \frac{dx}{x}$ в рахунку інтегральнім.

Автор зачинає представленням еї в виді ряду і принявши що

$$(1)$$

$$L(a+x) = a + \beta x + \gamma x(x-1) + \delta x(x-1)(x-2) + \epsilon x(x-1)(x-2)(x-3) + \dots$$

находить через різничковане вартости на a, β, γ, \dots , через що $L(a+x)$ прийме вид:

$$(2)$$

$$L(a+x) = La + \frac{x}{a} - \frac{x(x-1)}{2a(a+1)} + \frac{x(x-1)(x-2)}{3a(a+1)(a+2)} - \frac{x(x-1)(x-2)(x-3)}{4a(a+1)(a+2)(a+3)} + \dots$$

Наколи за x возьмемо число ціле, тоді ряд сей буде мати скінчене число членів, а если будемо знали вартість $L(a)$, то будем знати так само і $L(a+n)$, де n в число ціле додатне.

І так, коли в взорі тім підставимо по черзі $x = 1, 2, 3$ і т. д., то звяючи вартість $L(a)$ для всіх величин на a , від $a = 1$ до $a = 2$, знайдемо $L(a)$ для всіх прочих вартостей на a . [Позаяк функція $\sum \left(\frac{1}{x}\right) = Lx$ має одну величину постійну довільну, то для якоїсь даної вартости на a буде мож за ню підставити яку небудь вартість функції $L(a)$, прим. $L(1) = 0$, тоді з нашого взора (2) дістанемо: $L(0) = -\infty$, $L(a) = -\infty$].

Щоби найти $L(a)$ від $a = 1$ до $a = 2$, треба взір (2) представити в відповіднім виді:

$$L(1+\omega) = \frac{\omega}{\omega+1} + (S_2-1)\omega - (S_3-1)\omega^2 + (S_4-1)\omega^3 - \dots$$

$$\text{де } S_n = 1 + \frac{1}{2^n} + \frac{1}{3^n} + \frac{1}{4^n} + \dots;$$

кладучи $-\omega$ на місце ω дістанемо (3)

$$L(1-\omega) = \frac{\omega}{\omega-1} - (S_2-1)\omega - (S_3-1)\omega^2 - (S_4-1)\omega^3 + \dots$$

а позаяк: $L(2-\omega) = L(1-\omega) + \frac{1}{1-\omega}$, то:

$$L(2-\omega) = 1 - (S_2-1)\omega - (S_3-1)\omega^2 - (S_4-1)\omega^3 - \dots$$

Взори (3) мають важне застосоване при обчисленю рядів. Бо позаяк $S\varphi(x) = \sum \varphi(x+1)$, то буде мож найти суму всяких рядів, котрих член загальний є φx , наколи знаємо $\sum \varphi x$.

Обчислім для приміру суму ряду гармонічного при помочі функції $L(x)$:

$$\frac{a}{b} + \frac{a}{b+c} + \frac{a}{b+2c} + \dots + \frac{a}{b+cx} = S\left(\frac{a}{b+cx}\right) = P$$

$$\text{маємо } P = \sum \left(\frac{a}{b+c+cx}\right) = a \sum \left(\frac{1}{b+c+cx}\right).$$

Положім $b+c+cx = cy$, то $P = \frac{a}{c} \sum \left(\frac{1}{y}\right) = C + \frac{a}{c} L(y)$
 $P = C + \frac{a}{c} L\left(\frac{b+c}{c} + x\right)$. Щоби означити C , положім $x = 0$,

тоді $P = \frac{a}{b}$, а з відси: $\frac{a}{b} = C + \frac{a}{c} L\left(\frac{b+c}{c}\right)$, отже:

$$P = \frac{a}{b} + \frac{a}{c} \left[L\left(\frac{b+c}{c} + x\right) - L\left(\frac{b+c}{c}\right) \right];$$

для $a=1$, $b=1$, $c=2$ буде:

$$1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \frac{1}{7} + \dots + \frac{1}{1+2x} = 1 + \frac{1}{2} L\left(x + \frac{3}{2}\right) - \frac{1}{2} L\left(\frac{3}{2}\right).$$

Функція $L(1+a)$ дасть ся представити при помочи інтегралу:

$$L(1+a) = \int_0^1 \frac{x^a - 1}{x - 1} dx$$

кладучи $x^{a'}$ на місце x і називаючи $aa' = m$, дістанемо:

$$L\left(1 + \frac{m}{a'}\right) = a' \int_0^1 \frac{x^m - 1}{x^{a'} - 1} x^{a'-1} dx$$

а вір сей говорить, що доки y в якою щбудь величиною дійсною, то $L(y)$ дасть ся все виразити через функції альгебраїчні, логаритмічні і колові, бо інтеграл $\int \frac{x^m - 1}{x^{a'} - 1} x^{a'-1} dx$ дасть ся для цілковитих вартостей a' і m представити при помочи функцій альгебраїчних, логаритмічних і колових.

Цікаві суть також деякі прикмети тої функції; і так:

$$L\left(\frac{1}{a}\right) + L\left(\frac{2}{a}\right) + L\left(\frac{3}{a}\right) + \dots + L\left(\frac{a-1}{a}\right) = a \log\left(\frac{1}{a}\right)$$

$$2L(2a) = 2 \log 2 + L(a) + L\left(a + \frac{1}{2}\right)$$

$$L(na) = \log n + \frac{1}{n} \left[L(a) + L\left(a + \frac{1}{n}\right) + \dots + L\left(a + \frac{n-1}{n}\right) \right]$$

і т. д.

Різничкуючи поступенно функцію $\sum\left(\frac{1}{a}\right)$ дістанемо:

$$\frac{d \sum\left(\frac{1}{a}\right)}{da} = \frac{\sum\left(d \frac{1}{a}\right)}{da} = - \sum \frac{1}{a^2}$$

$$\frac{d^2 \sum \frac{1}{a}}{da^2} = \frac{\sum d^2 \left(\frac{1}{a}\right)}{da^2} = + 2 \sum \frac{1}{a^3}$$

$$\frac{d^n \sum \frac{1}{a}}{da^n} = \frac{\sum d^n \left(\frac{1}{a}\right)}{da^n} = \pm 2 \cdot 3 \cdot 4 \dots n \sum \frac{1}{a^{n+1}}$$

де знак $+$ буде, коли n паристе, а $-$, коли непаристе.

То і на відворот:

$$\sum \frac{1}{a^2} = \frac{d \sum \frac{1}{a}}{da}, \quad \sum \frac{1}{a^3} = \frac{d^2 \sum \frac{1}{a}}{da^2} \text{ і т. д.}$$

Ті всі функції переступні виспорядні мож представити пра помочи інтегралів означених:

Було, що:

$$\sum \frac{1}{a} = La = \int_0^1 \frac{x^{a-1} - 1}{x-1} dx;$$

ріжничкуючи се зі згляду на a дістанемо:

$$\sum \frac{1}{a^2} = - \int_0^1 \frac{x^{a-1} \ln x}{x-1} dx \quad \text{де } \ln x = \int \frac{dx}{x}$$

$$\sum \frac{1}{a^3} = \frac{1}{2} \int_0^1 \frac{x^{a-1} (\ln x)^2}{x-1} dx \text{ і т. д.}$$

$$\sum \frac{1}{a^\alpha} = \pm \frac{1}{2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot \alpha} \int_0^1 \frac{x^{a-1} (\ln x)^{\alpha-1}}{x-1} dx$$

або:

$$\sum \frac{1}{a^\alpha} = \frac{1}{\Gamma(\alpha)} \int_0^1 \frac{x^{a-1} \left(1 - \frac{1}{x}\right)^{\alpha-1}}{x-1} dx \quad (\Gamma \text{ функція Euler'a})$$

найшовши сталу інтегрованя і вставивши в посліднім взорі одержимо:

$$\sum \frac{1}{a^\alpha} = \frac{1}{\Gamma(\alpha)} \int_0^1 \frac{x^{a-1} - 1}{x-1} \left(1 - \frac{1}{x}\right)^{\alpha-1} dx$$

2. Інтеграл скінчений $\Sigma^n \varphi x$ виразити через інтеграл означений поодинокий. (Oeuvres compl. II. 45).

Після Parseval'a можна інтеграл скінчений $\Sigma^n \varphi x$ виразити через інтеграл означений подвійний.

Абель представляє той сам інтеграл $\Sigma^n \varphi x$ при помочи інтегралу означеного поодинокого.

Він надає функції φx вид:

$$\varphi x = \int e^{xv} f v. dv \quad (1)$$

де інтеграл береться поміж двома якимись границями v незалежними від x , fv означає функцію v залежну від виду φx .

Інтегруючи обі сторони для $\Delta x = 1$ дістанемо:

$$\Sigma \varphi x = \int e^{vx} \frac{fv}{e^v - 1} dv$$

з додатком сталої інтегрування. А по n -кратнім інтегруванню одержимо:

$$\Sigma^n \varphi x = \int e^{vx} \frac{fv}{(e^v - 1)^n} dx \quad (2)$$

з додатком:

$$C + C_1 + C_2 x^2 + \dots + C_{n-1} x^{n-1},$$

де C, C_1, C_2 , суть сталими інтегрування.

$\frac{1}{(e^v - 1)^n}$ дасть ся представити в виді:

$$\frac{1}{(e^v - 1)^n} = (-1)^{n-1} \left(A_{0,n} p + A_{1,n} \frac{dp}{dx} + A_{2,n} \frac{d^2 p}{dv^2} + \dots + A_{n-1,n} \frac{d^{n-1} p}{dv^{n-1}} \right).$$

Різничкуючи се рівняне одержимо взори на сочинники: $A_{0,n}, A_{1,n}$ і т. д.

$$A_{0,n} = 1, \quad A_{1,n} = \sum \frac{1}{n}, \quad A_{2,n} = \sum \left(\frac{1}{n} \sum \frac{1}{n} \right),$$

$$A_{3,n} = \sum \left[\frac{1}{n} \sum \left(\frac{1}{n} \sum \frac{1}{n} \right) \right]$$

$$A_{n,n+1} = \frac{1}{n} \cdot \frac{1}{n-1} \cdot \frac{1}{n-2} \dots \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{1}, \quad A_{0,1} = \frac{1}{\Gamma(n+1)}.$$

А що після Legendre'a (Exerc. de calc. int. Т. II. p. 189).

$$\frac{1}{e^v - 1} = \frac{1}{v} - \frac{1}{2} + 2 \int_0^{\frac{1}{2}} \frac{dt \sin vt}{e^{2\pi t} - 1}$$

проте для n паристого

$$\frac{d^n p}{dv^n} = \frac{2 \cdot 3 \dots n}{v^{n+1}} - 2 \int_0^{\frac{1}{2}} \frac{t^n dt \cos vt}{e^{2\pi t} - 1}$$

для n непаристого будемо мати знак $-$ і $\sin vt$ місто $\cos vt$. Інтеграл $\int e^{vx} fv \sin vt dv$ найдемо кладучи в рівняню (1) за x раз $x + ti$, другий раз $x - ti$; дістанемо іменно:

$$\int e^{vx} \cdot \sin vt \cdot fv \cdot dv = \frac{\varphi(x+ti) - \varphi(x-ti)}{2i}$$

а так само:

$$\int e^{vx} \cdot \cos vt \cdot fv \cdot dv = \frac{\varphi(x+ti) + \varphi(x-ti)}{2}$$

уагляднiвши при тiм

$$\int \varphi x dx = \int e^{vx} fv \frac{dv}{v^3}$$

дiстанемо по пiдставленню:

$$\begin{aligned} \sum^n \varphi x &= A_{n-1, n} \Gamma(n) \int \varphi x dx^n - A_{n-2, n} \Gamma(n-1) \int \varphi x dx^{n+1} + \dots + \\ &+ (-1)^{n-1} \int \varphi x dx + (-1)^n \frac{1}{2} \varphi x \\ &+ 2(-1)^{n-1} \int_0^{\frac{1}{2}} \frac{P \cdot dt}{e^{2\pi t} - 1} \frac{\varphi(x+ti) - \varphi(x-ti)}{2i} + \\ &+ 2(-1)^{n-1} \int_0^{\frac{1}{2}} \frac{Q \cdot dt}{e^{\pi t} - 1} \frac{\varphi(x+ti) + \varphi(x-ti)}{2} \end{aligned}$$

де: $P = A_{0, n} - A_{2, n} t^2 + A_{4, n} t^4 - \dots$

а: $Q = A_{1, n} - A_{3, n} t^3 + A_{5, n} t^5 - \dots$

Взором (3) представлений є iнтеграл скiнченний $\sum^n \varphi x$ при помочи iнтеграла означеного поодинокого.

3. В розвiдцї:

Визначнi прикмети функцї $y = \varphi x$, означеної рiвнянем:

$$fy \cdot dy - dx \sqrt{(a-y)(a_1-y)(a_2-y) \dots (a_m-y)} = 0$$

де fy означає якунебудь функцію y , що не стає ся зером а. безконечности для $y = a, a_1, a_2, \dots, a_m$. (Oeuvres compl. П. I), — доказує автор, що функція φx є функцією перiодичною о " подi 2а означенiм рiвнянем:

$$\alpha = \int \frac{f(y) dy}{\sqrt{\psi y}}$$

де отже α означає вартість x відповідаючу вартості $y = a$.

$$\varphi(v) = \varphi(v + 2n\alpha + 2n_1\alpha_1 + 2n_2\alpha_2 + \dots + 2n_m\alpha_m)$$

$$n_1 + n_2 + n_3 + \dots + n_m = 0$$

де $\alpha_1, \alpha_2, \dots$ і т. д. суть вартостями x для $y = a_1, a_2, \dots, a_m$.

4. Теорія функцій творячих (*génératrice*) і визначаючих (*déterminante*). (Oeuvres compl. II. 77).

Если $\varphi(xyz)$ представляє якунебудь функцію змінних x, y, z , то мож найти функцію $f(u, v, p)$ таку, щоби:

$$\varphi(x, y, z) = \int e^{xu+yv+zp} f(u, v, p) du dv dp$$

число змінних може бути якунебудь.

В рівнянню тим називає автор φ функцією творячою функції f (значить ві: $\varphi(x, y, z) = fgf(u, v, p)$), а f називає визначаючою функції φ і значить: $f(u, v, p) = D\varphi(x, y, z)$.

Возьмім функцію одної змінної:

$$\varphi x = \int e^{vx} f v dv$$

$$\varphi x = D\varphi x$$

$$f v = fg \cdot f v$$

так само:

$$\varphi_1 x = \int e^{vx} f_1 v dv$$

то:

$$\varphi x + \varphi_1 x = \int e^{vx} (f v + f_1 v) dv$$

отже:

$$D(\varphi x + \varphi_1 x) = f v + f_1 v$$

та:

$$D(\varphi x + \varphi_1 x) = D\varphi x + D\varphi_1 x$$

так:

$$D(\varphi x + \varphi_1 x + \varphi_2 x + \dots) = D\varphi x + D\varphi_1 x + D\varphi_2 x + \dots$$

а рів:

сно:

$$f v + f_1 v + f_2 v + \dots = fg \cdot f v + fg \cdot f_1 v + fg \cdot f_2 v + \dots$$

Дальше випроваджує автор, що:

$$D \left(\frac{d^n \varphi v}{dx^n} \right) = v_n D \varphi v,$$

$$fg. (v^n f v) = \frac{d^n f x}{dx^n}$$

що:

$$D \left(\int \varphi x dx^n \right) = v^{-n} D \varphi x, \quad fg. (v^{-n} f v) = \int \varphi x dx^n$$

Потім:

$$D(\Delta_\alpha^n \varphi x) = (e^{v\alpha} - 1)^n f v, \quad fg. [(e^{v\alpha} - 1)^n f v] = \Delta_\alpha^n \varphi x$$

$$D(\Sigma_\alpha^n (\varphi x)) = (e^{v\alpha} - 1)^{-n} f v, \quad fg. [(e^{v\alpha} - 1)^{-1} f v] = \Sigma_\alpha^n \varphi x$$

де α значить різницю x .

Если возьмемо загально:

$$\delta(\varphi x) = A_{n, \alpha} \frac{d^n \varphi(x + \alpha)}{dx^n} + A_{n_1, \alpha_1} \frac{d^{n_1} \varphi(x + \alpha_1)}{dx^{n_1}} + \dots$$

то:

$$\delta(\varphi x) = \int e^{v x} \cdot f v (A_{n, \alpha} v^n \cdot e^{v\alpha} + A_{n_1, \alpha_1} v^{n_1} e^{v\alpha_1} + \dots) dx$$

отже:

$$D(\delta \varphi x) = f v \cdot (A_{n, \alpha} v^n e^{v\alpha} + A_{n_1, \alpha_1} v^{n_1} e^{v\alpha_1} + \dots).$$

Назв'їм:

$$A_{n, \alpha} v^n e^{v\alpha} + A_{n_1, \alpha_1} v^{n_1} e^{v\alpha_1} + \dots = \psi(v)$$

тоді:

$$D(\delta \varphi x) = \psi(v) \cdot D \varphi x$$

а:

$$D(\delta \delta_1 \delta_2 \dots \varphi x) = \psi(v) \cdot \psi_1(v) \cdot \psi_2(v) \dots D \varphi x.$$

Теорія та є дуже придатна при розвиванню функцій на ряди.

Розвинім для приміру $\varphi(x + a)$ при помочи різничкових сочинників φx .

Визначаюча функції $\varphi(x + a)$ є рівна $e^{v\alpha} f v$, а функції

$\frac{d^n \varphi x}{dx^n} = v^n \cdot f v$. Ходить о розвинене $e^{v\alpha}$ на вираженя виду

$A_n v^n$, отже буде:

$$e^{v\alpha} = 1 + v\alpha + \frac{v^2}{1.2} \alpha^2 + \frac{v^3}{1.2.3} \alpha^3 + \dots + \frac{v^n}{1.2.3 \dots n} \alpha^n + \dots$$

а :

$$e^{va} \cdot fv = fv + a \cdot vfv + \frac{\alpha^2}{1.2} v^2 fv + \frac{\alpha^3}{1.2.3} v^3 fv + \dots$$

а беручи функцію творячу кожного члена сего рівняня дістанемо з увагою на :

$$fg(e^{va} \cdot fv) = \varphi(x+a) \text{ і } fg(v^n fv) = \frac{d^n \varphi x}{dx^n}$$

$$\varphi(x+a) = \varphi x + a \frac{d\varphi x}{dx} + \frac{\alpha^2}{1.2} \frac{d^2 \varphi x}{dx^2} + \dots$$

Форма відома нам в рахунку ріжничкового.

Таких примірів застосованя повисшої теорії випроваджує автор більше.

Дальше в пару розвідок, в яких автор старає ся ріжні функції виразити при помочи інтегралів означених пр.:

5. Виразити $\varphi(x+yi) + \varphi(x-yi)$ через інтеграл означений. (Oeuvr. compl. II. 222).

Часть дійсну сеї суми $\varphi(x+yi) + \varphi(x-yi)$ можна на случай, коли φ є функцією альгебраїчною, логаритмічною, виложничною або коловою, представити в виді дійсним і скінченим, та не мож сего зробити в случаю загальнім. За се мож саму суму представити при помочи означеного інтеграла :

Коли $\varphi(x+yi)$ і $\varphi(x-yi)$ розвинемо після взору Taylor'a, то дістанемо на суму :

$$\varphi(x+yi) + \varphi(x-yi) = 2 \left(\varphi x - \frac{\varphi''x}{1.2} y^2 + \frac{\varphi''''x}{1.2.3.4} y^4 - \dots \right) \quad (1)$$

Щоби найти суму сего ряду, возьмім під увагу :

$$\varphi(x+t) = \varphi x + t \cdot \varphi'x + \frac{t^2}{2} \varphi''x + \frac{t^3}{2.3} \varphi'''x + \dots$$

Пмноживши обі сторони рівняня через $e^{-v^2 t^2}$ та інтегруючи від $t = -\infty$ до $t = +\infty$ одержимо :

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \varphi(x+t) e^{-v^2 t^2} dt =$$

$$= \varphi x \int_{-\infty}^{\infty} e^{-v^2 t^2} dt + \varphi'x \int_{-\infty}^{\infty} e^{-v^2 t^2} \cdot t dt + \frac{1}{2} \varphi''x \int_{-\infty}^{\infty} e^{-v^2 t^2} \cdot t^2 dt + \dots \quad (2)$$

а що :

$$\int_{-\infty}^{\infty} e^{-v^2 t^2} t^{2n+1} dt = 0$$

проте остануть самі паристі різнички функції φx . Інтеграл з даними виложниками при t будуть мати вид:

$$\int_{-\infty}^{\infty} e^{-v^2 t^2} \cdot t^{2n} dt = \frac{1.3.5 \dots (2n-1) \sqrt{\pi}}{2^n v^{2n+1}} = \frac{\sqrt{\pi}}{v^{2n+1}} \cdot A_n.$$

По підставленню вартостей за них в рівняню (2) одержимо:

$$\int_{-\infty}^{\infty} \varphi(x+t) e^{-v^2 t^2} dt = \frac{\sqrt{\pi}}{v} \left(\varphi x + \frac{A_1}{2} \frac{\varphi'' x}{v^2} + \frac{A_2}{2.3.4} \frac{\varphi'''' x}{x^4} + \dots \right) \quad (3)$$

Помноживши се через $e^{-v^2 y^2} \cdot v \cdot dv$ і з'інтегрувавши від $v = -\infty$ до $+\infty$ дістанемо остаточно:

$$\frac{2y}{\pi} \int_{-\infty}^{\infty} v \cdot dv \cdot e^{-v^2 y^2} \cdot \int_{-\infty}^{\infty} \varphi(x+t) e^{-v^2 t^2} dt = 2 \left(\varphi x - \frac{\varphi'' x}{2} \cdot y^2 + \frac{\varphi'''' x}{2.3.4} \cdot y^4 - \dots \right)$$

Другий член сего рівняня є рівний:

$$(\varphi x + y i) + \varphi(x - y i)$$

отже:

$$\varphi(x + y i) + \varphi(x - y i) = \frac{2y}{\pi} \int_{-\infty}^{\infty} v dv \cdot e^{-v^2 y^2} \int_{-\infty}^{\infty} \varphi(x+t) e^{-v^2 t^2} dt$$

дасть суму $\varphi(x + y i) + \varphi(x - y i)$ виражену означеним інтегралом.

6. Числа Бернуллі'ого виражені при помочи означених інтегралів і випроваджене звідси виражене скінченного інтегралу $\Sigma \varphi x$. (Оеuvres compl. II. 224).

Числа Бернуллі'ого суть то сочяники A_1, A_2, A_3, \dots в розв'язанню функції $1 - \frac{u}{2} \cot \frac{u}{2}$ на ряд після ростучих степеней u :

$$1 - \frac{u}{2} \cot \frac{u}{2} = A_1 \frac{u^2}{2} + A_2 \frac{u^4}{2.3.4} + \dots + A_n \frac{u^{2n}}{2.3.4 \dots 2n}$$

Вартости тих сочяників суть:

$$\frac{A_n}{1.2.3 \dots 2n} = \frac{1}{2^{2n-1} \pi^{2n}} \left(1 + \frac{1}{2^{2n}} + \frac{1}{3^{2n}} + \dots \right)$$

Возмім на увагу інтеграл:

$$\int_0^{\frac{1}{2}} \frac{t^{2n-1} dt}{e^t - 1}.$$

Розвинувши його знаменник на ряд дістанемо:

$$\int \frac{t^{2n-1} dt}{e^t} = \int e^{-t} \cdot t^{2n-1} dt + \int e^{-2t} t^{2n-1} dt + \dots + \int e^{-kt} t^{2n-1} dt + \dots$$

а позаяк:

$$\int_0^{\frac{1}{k}} e^{-kt} t^{2n-1} dt = \frac{\Gamma(2n)}{k^{2n}}$$

проте:

$$\int_0^{\frac{1}{k}} \frac{t^{2n-1} dt}{e^t - 1} = \Gamma(2n) \left(1 + \frac{1}{2^{2n}} + \frac{1}{3^{2n}} + \dots \right) = \frac{\Gamma(2n) \cdot 2^{2n-1} \cdot \pi^{2n}}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots 2n} \cdot A_n$$

отже:

$$A_n = \frac{2n}{2^{2n-1}} \int_0^{\frac{1}{k}} \frac{t^{2n-1} dt}{e^{kt} - 1}$$

При помочи послідного вираження мож функцію $\Sigma \varphi x$ виразити означеним інтегралом.

$$\Sigma \varphi x = \int \varphi x dx - \frac{1}{2} \varphi x + A_1 \frac{\varphi' x}{1 \cdot 2} - A_2 \frac{\varphi''' x}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} + A_3 \frac{\varphi^v x}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6} - \dots$$

Підставивши за A_1, A_2, A_3, \dots вартости дістанемо (внявши

перед скобки $\int_0^{\frac{1}{k}} \frac{dt}{e^{kt} - 1}$):

$$\Sigma \varphi x = \int \varphi x dx - \frac{1}{2} \varphi x + \int_0^{\frac{1}{k}} \frac{dt}{e^{kt} - 1} \left(\varphi' x \frac{t}{2} - \frac{\varphi''' x t^3}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 2^3} + \frac{\varphi^v x t^5}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 2^5} + \dots \right)$$

а що:

$$\varphi' x \frac{t}{2} - \frac{\varphi''' x t^3}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 2^3} + \frac{\varphi^v x t^5}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 2^5} - \dots$$

$$= \frac{1}{2i} \left[\varphi \left(x + \frac{t}{2} i \right) - \varphi \left(x - \frac{t}{2} i \right) \right]$$

проте $\Sigma \varphi x$ виразить ся рівнянем:

$$\Sigma \varphi x = \int \varphi x dx - \frac{1}{2} \varphi x + \int_0^{\frac{1}{k}} \frac{dt}{e^{kt} - 1} \frac{\varphi \left(x + \frac{t}{2} i \right) - \varphi \left(x - \frac{t}{2} i \right)}{2i}$$

Суть також розвідки, в яких Абель подає способи інтегрування деяких рівнянь різничкових. Пр.:

7. Інтегроване рівняння різничкового $dy = (p + qy + ry^2) dx = 0$ де $p, q, i r$ суть функціями самого y . (Oeuvr. compl. II. 229).

Рівняне різничкове: $dy = (p + qy + ry^2) dx = 0$ (1) перейде через підставлене $y = zr'$ на:

$$(2) \quad dz + (pe^{\int q dx} + re^{-\int q dx} z^2) dx = 0 \quad \text{т. є на рівняне}$$

виду: $dy = (P + Qy^2) dx$

а се рівняне (1) дасть ся з'інтегрувати, наколи $pe^{\int q dx} = ar e^{-\int q dx}$, бо тоді

$$\frac{dz}{a+z^2} = -\frac{p}{a} e^{\int q dx} \cdot dx, \quad \text{отже:}$$

$$z = -\sqrt{a} \operatorname{tg} \left(\frac{1}{\sqrt{a}} \int p dx \cdot e^{\int q dx} \right)$$

значить, що:

$$y = -\sqrt{a} \cdot e^{-\int q dx} \operatorname{tg} \left(\frac{1}{\sqrt{a}} \int e^{\int q dx} \cdot p dx \right) \quad (4)$$

Через підставлене (3) перейде рівняне (1) на:

$$dy + \left[p + \frac{1}{r} \left(\frac{dr}{r dx} - \frac{dp}{p dx} \right) y + ry^2 \right] dx = 0 \quad (5)$$

а єго інтеграл на:

$$y = -\sqrt{\frac{p}{r}} \operatorname{tg} \int \sqrt{rp} dx$$

або виразивши tang функціями виложничими на:

$$y = \sqrt{-\frac{p}{r}} \cdot \frac{1 - e^{\int dx} \sqrt{-pr}}{1 + e^{\int dx} \sqrt{-pr}} \quad (6)$$

Пр. для $p = -r = \frac{1}{x}$ інтеграл сей буде $y = \frac{1 - cx^2}{1 + cx^2}$.

Та помімо сего, що — як видно в деяких случаях — через відповідне підставлене рівняне дасть ся з'інтегрувати, то всеж догідайшим для інтегрування рівнянь є чинник інтегруючий. Коли пиміром чинник інтегруючий возьмемо $z = e^r$, то рівняне (1) перейде на:

$$\frac{dr}{dx} = (p + qy^2) \frac{dr}{dy} + 2qy \quad (7)$$

Рівняне се взагалі не є лекше до розв'язання чим (1); та мож
найти багато частных случаїв, в яких рівняне (7) дасть ся з'інте-
грувати.

Возьмім приміром за чинник інтегруючий

$$\frac{1}{(\alpha + \beta y)^2},$$

тоді рівняне (7) перейде на:

$$dy + \left(\frac{\alpha'}{\beta} - \frac{\beta'}{\alpha} y^2 \right) dx = 0 \quad (8)$$

де α' значить $\frac{d\alpha}{dx}$ а $\beta' = \frac{d\beta}{dx}$

причім α і β будуть зв'язані рівнянями:

$$\alpha' - \beta p = 0, \quad \beta' + \alpha q = 0.$$

З'інтегрувавши (8) дістанемо:

$$\int \frac{dy}{(\alpha + \beta y)^2} + fx = 0$$

або:

$$fx - \frac{1}{\alpha + \beta y} = 0.$$

Щоби найти fx , треба се послідне рівняне зрізничкувати, ви-
разити y при помочи x , тоді:

$$f'x = -\frac{\alpha'}{\alpha\beta^2}, \quad \text{а} \quad fx = -\int \frac{\beta'}{\alpha\beta^2} dx$$

а тоді інтеграл рівняня (8) буде:

$$\frac{1}{\beta(\alpha + \beta y)} + \int \frac{\beta'}{\alpha\beta^2} dx = 0$$

т. е.

$$y = -\frac{\alpha}{\beta} + \frac{1}{\beta^2 \left(C - \int \frac{\beta'}{\alpha\beta^2} dx \right)}$$

Застосоване чинника інтегруючого до розв'язання рівнянь ріж-
ничкових показує автор ще і на рівнянку:

$$(y + s) dy + (p + qy + ry^2) dx = 0$$

розв'язуючи його на кілька способів при помочи різних чинників інтегруючих. Т. П. р. 236).

8. Умовини потрібні, щоби функція більше змінних і їх різничок скінченних, — де ті змінні суть незалежними одна від другої — була цілковитою різничкою. (Oeuvres compl. II. 9.).

Най U буде функцією, що має бути цілковитою різничкою а ΣU її інтегралом, то наколи ΣU має бути цілковитим інтегралом, тоді і $\delta \Sigma U$ також ним буде.

Наколивж:

$$U = f(x, y, z, \dots \Delta x, \Delta y, \Delta z, \dots \Delta^2 x, \Delta^2 y, \Delta^2 z, \dots)$$

то:

$$\Sigma \delta U = \Sigma \delta x \cdot P + \Sigma \delta y \cdot Q + \Sigma \delta z \cdot R + \dots + \alpha$$

де:

$$P = f_x - \Delta f'(\Delta(x - \Delta x)) + \Delta^2 f'(\Delta^2(x + 2\Delta x + \Delta^2 x)) - \dots$$

$$Q = f_y - \Delta f'(\Delta(y - \Delta y)) + \Delta^2 f'(\Delta^2(y + 2\Delta y + \Delta^2 y)) - \dots$$

і т. д.; α означає часть поза знаком інтегрована.

Позаяк $\delta x, \delta y, \delta z, \dots$ суть незалежні, проте $\Sigma \delta x \cdot P, \Sigma \delta y \cdot Q, \Sigma \delta z \cdot R, \dots$ не будуть цілковитими інтегралами, хіба що $P = 0, Q = 0, R = 0$. А се значить, що щоби функція більше змінних і їх різничок скінченних була повною різничкою, потреба, щоби сповнили ся слідуєчі рівняня:

$$0 = f'(x) - \Delta f'[\Delta(x - \Delta x)] + \Delta^2 f'[\Delta^2(x - 2\Delta x + \Delta^2 x)] - \\ - \Delta^3 f'[\Delta^3(x - 3\Delta x + 3\Delta^2 x - \Delta^3 x)] + \dots$$

$$0 = f'(y) - \Delta f'[\Delta(y - \Delta y)] + \Delta^2 f'[\Delta^2(y - 2\Delta y + \Delta^2 y)] - \\ - \Delta^3 f'[\Delta^3(y - 3\Delta y + 3\Delta^2 y - \Delta^3 y)] + \dots$$

$$0 = f'(z) - \Delta f'[\Delta(z - \Delta z)] + \Delta^2 f'[\Delta^2(z - 2\Delta z + \Delta^2 z)] - \\ - \Delta^3 f'[\Delta^3(z - 3\Delta z + 3\Delta^2 z - \Delta^3 z)] + \dots$$

і т. д.

Се суть умовини конечні, а як автор дальше доказує, разом і достаточні.

Рівняня ті випроваджує автор ще і другий раз як ум. на потрібні, щоби інтеграл функції даної був maximum або minimum. Се се іменно предметом розвідки: Про maxima і minima інтегр. ів. (Oeuvres compl. II. р. 1.). Там окрім випровадження повнших вив. ів. є ще і два частні приміри яко застосоване виведених рівнян

Закінченє.

Так перейшов я по черзі всі праці Абеля, великі об'ємом, багаті різнородністю обсягів, а перворядного значіння в історії розвитку математики. Вже перші його праці з обсягу розв'язування рівнянь алгебраїчних мають епохальне значіння в алгебрі. Квестія, яка через два століття оставала непорішеною, а якій посвятили свої праці майже всі визначні математики XVIII століття, як Euler, Bézout, Lagrange, Vandermonde, Malfatti і інші, квестія алгебраїчного розв'язання рівняння п'ятого степеня, вийшла тепер на нову дорогу. Стало ясно, що рівняння степеня вишого чим четвертий, алгебраїчно розв'язати не дадуться, а тим самим і досліди на тім полі мусять звернутись в иньшій напрямі; треба було шукати иньших функцій, що при їх помочи рівнянє п'ятого степеня далося розв'язати. Се й довело до розв'язання при помочи функцій еліптичних.

Теорія груп абелевих дала новий спосіб розв'язування рівнянь алгебраїчних, а дальше можливість пізнавання, коли рівнянє дасться розв'язати алгебраїчно. Теорія ся, піднята пізнійше через Galois, розвинула ся широко і отворила нове поле до дослідів над функціями аналітичними. Не менше цінні є праці Абеля, що відносять ся до функцій еліптичних, а період 1815—1829, на який припадає час творення Абеля, мож безперечно назвати найважнійшим в розвитку теорії функцій еліптичних. Прикмети функцій еліптичних, вищосажених теоремою множення зложеного, по части доказані, а по части лиш (інтуїційно) віщо перечуті Абелем, стались товчком до дальших праць в тім напрямі Jacobi, Hermite'a, Jouberta, Greenhilla, Webers, а передовсім Kroneckera, який не лише доказав теорему Абеля, але відкрив глубші відносини сеї науки до алгебри і теорії чисел. В тім множеню зложенім беруть початок „числа алгебраїчні“, які доперва в послідних часах стали загальним добром ширших кругів математичних. Відкрите алгебраїчної природи рівнянє, відносячого ся до поділу періодів функцій еліптичних, основує ся на відношенях поміж коренями того рівнянє, відношенях, які відкрив Абель.

Его досліди над функціями переступними суть підставою до цілої нової теорії функцій і інтегралів абелевих, а его славне твердження о сумі інтегралів абелевих є найбільше основним твердженням в цілій теорії функцій алгебраїчних і їх інтегралів. З ним зв'язані праці Riemanna і ціла теорія поверхнї рїманівських,

дальше праці Eulera, Weierstrassa, Neumanna, а також Clebscha і Gordana, який щасливо зробив *ту* початок до сполучення понять геометричних і аналітичних.

В загалі у всіх галузях аналізу слідний вплив сего великого чоловіка.

Перемишль, вересень 1902. – май 1903.



Роля сталої, плинної і газової фази в хемічній рівновазі.

I.

Від коли хемія вступила на науковий шлях, від тоді датуєсь повстане проблему самої сути тої внутрешньої сили, що поведує хемічні переміни. Вже навіть старинна грецька філософія говорить про симпатію і антипатію атомів. Від того старинного погляду наука не поступала так дуже наперед, якби собі може дехто уявляв. Нині тая симпатія атомів має лише нову наукову назву хемічного своєцтва чи посвоєчення, котрим коротко збуваємо неясну для нас квестію. Но з другої сторони годі заперечати, щоби на тім поли забракло коли серйозної і совісної праці. Безперечний поступ у тім напрямі в порівнаню з поглядами старинних зробили Бореллі і Лемері, котрі собі уявляли, що атоми мають гачковату структуру, дальше Нютон, Бергман і Бертолі, котрі підряджують хемічні процеси явищам взаємної атракції маси, яко щось зовсім аналогічного спаданю каміня на верхню землі. Пізнійше (в половині XIX віку) панувала довгий час іпотеза Берцелія о електричних силах, котра однакж, не причинилась зовсім до поступу на дорозі вясненя властивої сути хемічної сили.

Нинішнє становище хемії в тій квестії є таке, що ті праці троха ще за передчасні, як на теперішний стан науки і від коли вчені зачали займатись не самою сутню, но лиш обсягом і сферою проявлюваня тої своєчної міжатомової сили, а особливо в зависюлости від внішних фізичних умовий якими є пр. масове відношеня владових тіл систему, температура і тиск, що впрочім зовсім не збідчить о зрезигнованю з того понадного для нас питання, тільки здрілім і строго науковім єго трактованю, отже від коли питаємось,

не чому кваси інвертують цукор, но як го інвертують, і т. д.; від того часу прийшла наука до посядана закладних і основних законів, котрі кермують хемічними перемінами, хоч не подають найглубшої причини, чому заходить хемічна реакція взагалі.

Загально звісний факт, що наколи зробимо собі якийсь зовсім здовільний уклад кількох ріжних субстанцій, або як то тепер говорить ся : хемічний систем, то сейчас поветає у нїм якийсь міжчастинковий рух, якась для нашого ока неспішна внутренна виміна, котра так перестроює поодинокі складові того систему, що їх ваїшні властности, ввїр, яким они проявляють ся нашим змислам, приймають зовсім нові форми. І з тих власне нових форм ми пересвідчаємося о внутренній переміні, о руху, котрим кермують неімовірно прості закони, до котрих математичного сформулованя приходимо по довгих, трудних обсерваціях і експериментальних працях. Той рух устає по уплві якогось часу цілком, нові тіла (твори) не змінюють вже дальше своїх прикмет, словом настає рівновага.

На встанованє такої рівноваги звернули увагу вже Венцель (1777) і Бертоле (1799), котрі завважали, що границя стану рівноваги є зависимою від скількости реагуючих творів.

Про таку рівновагу можна ще загально то сказати, що она доперва тоді наступає, як один або більше творів (тіл) перемінюють ся зовсім квантитативно в иньші твори о цілком нових прикметах, про що нам свідчить найбільша часть перемін між мінеральними творами і з чого, як знаємо, зроблено як найобширїйше примієнє в аналітичній хемії, або рівновага наступає вже в половинї переміни, загально сказавши в певній лиш части, так, що вагово-масове відношенє хемічних творів по обох сторонах знаку хемічного рівнаня вросло до якоїсь характеристичної для того систему максимальної вартости в даних фізичних условиях. В органічній хемії маємо незмірно численні приміри, де реакція здержує ся вже в половинї переміни одних хемічних творів на иньші.

Дуже цікавим є дальше фактом, що еще в часї, коли о математичнім трактованю хемічного своцтва не могло бути й бесїди, сформовано собі повні глубокої інтуїції погляди і прочувано гайбко інстинктивно, що наука мусить вглубитись в незмірно дрібний світ частинок і там студіювати напруженя між ними, бо в тих дрібних ріжничкових відношенях асумованих в системи ділаючі фізично наші змисли і доступні нашій обсервації і експериментації, є напрям і сила з якою відбувають ся хемічні явища. Досить лиш пригадати дві перші з шістьох тез Guyton'a de Morveau виголошенє хемічне в 18. віку, а іменно :

I). *Corpora non agunt, nisi fluida.* Хемічна лучба не наступить, если бодай одно з тіл не є так плинним, щоби єго найдрібніші частинки могли підлягати хемічній силі, котра їх має з собою получити.

II). Тая сила своцтва може ділати виключно між найдрібнішими частинками творів.

III). і т. д.

Як бачимо автор несьвідомо, мовби в прочутю витичує науці дорогу, вказує область, в котрій попросту бачить фізичну можливість слідження за загальними законами хемічних перемін і реакцій. Ту область представляють очевидно реакції, що заходять виключно в газових системах, одноцільних наскрізь, де частинки самі собою вишлюють ся безперестанно.

Газовий стан матерії, та єї крайна форма, де всяке притяганє між частинками, тертя і т. д. є зовсім виключене, представляє найдогіднійші условия для аналітичного студиваня хемічних сил, приміри хемічних перемін будуть отже в газових системах самі собою найпростійші, тим то не диво, що наука мусіла звернутись вперед до перестудиваня тої області. Туда ступаючи випровадили Гульдберг і Ває (1865) перший основний закон діланя мас (*Massenwirkung*), дальші епохові праці St. Claire-Deville'a (1866) і Горстманна (1865—1870), що впроваджують в хемію незвичайно цінну термодинамічну доктрину, вибрали собі за субстрат явища диссоціації, тому що правда дуже обширну, бо сягаючу далеко поза газові переміни, всеж так виходячу і обертаючу ся коло тих послідних.

Тому я уважаю за відповідне випровадити вперед коротенько закон діланя мас на основі кінетичної теорії газів.

Частинки матерії, що находить ся в тій фазі є в найбільшій поступнім руху, отже бють об окружаючі стїни і о себе незмірно часто, ослабляють через те взаїмну притяжну силу поодиноких атомів, котра їх держить в частинці, словом бомбардують ся взаїмно, через що в разі присутности кількох ріжних хемічних творів спроваджують таку зміну в данім системі, що нагромаджують велику скількість свобідних атомів, котрі відбувають незвичайно скорі рухи.

Но обопільне своцтво первнів, що найшлись тим способом *in statu nascendi* не переставє ту ділати, отже в слід за тим розбиті атоми сполучують ся знов з собою, групуячись лиш трохи відмінно і творячи відповідні комбінації.

Больцман видить навіть теоретичну можливість випроваджуваня єри помочи рахунку правдоподібности як раз тих нових творів,

котрі мусять повставати через комбінацію атомів первнів присутніх, навіть їх чисельне до себе відношенє (що має основуватись на первісних вагових відношенях).

Чим сильнійше буде розбите атомів в частинках, від котрих виходимо, тим сильнійше може заходити реакція в напрямі творєня нових тіл; а то розбите є в певній зависимости від скількості взаїмних ударів між частинками. Тая знов скількість є при більших даних внішних умовах точно означеною, хоч для нас скількостю не знаною. Однак те ще нас не виключає по крайній мірі від якостного аналізованя тих відносин. Що тут заходить проста пропорціональність між степенем переміна а скількостю ударів в одній пр. секундї, то річ певна, а всякий сумнів є виключений.

На частість взаїмних частинкових ударів в данім газовім системі впливає з осібна присутність тіл A_1 , A_2 , A_3 , і т. д., а в сумі буде та загальна скількість зависима від продукту концентрації всіх тіл.

Наколи стєпень переміна будемо міряти скількостю тіл, що повстають або зникають в певнім часї пр. також в одній секундї (в практиці берєсь звичайно мінуту) то спровадимо цілу студію хемічної динаміки до слїдженя скорости переміна (v). Тая скорість, як бачимо, буде все пропорціональною до продукту концентрації всіх ділаючих тіл, котрий напишім $c_1 c_2 c_3$ і т. д. Буде отже лиш пропорціональною, а рівною доперва тоді, коли той продукт $c_1 c_2 c_3 \dots$ помножимо через якусь сталу вартість k , котру можемо назвати сочинником скорости, котрої величина чи абсолютна чисельна вартість мусять зависіти від безглядної температури, від меньшого чи більшого свояцтва атомів, з котрих новий твір має зложити ся, якої абсолютна вартість, словом буде математичним виразом имовірности, що реакція в тім напрямі і в тім стєпени буде взагалї заходити.

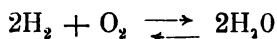
Нові газові творь, що повстають при таких перемінах ділають зовсім так само як попередні, з котрих они повстали, отже бють об себе і стїни, бомбардують ся і викликають через нове розбиванє частинок на атоми *in statu nascendi* реакції цілком противні, що стремлять до витворби тіл, з котрих ми вийшли, реакції зганї в термодинаміці відвертні*). (*Umkehrbare, reversible Reaktion* n).

*) Ту треба замїтити, що лиш на таких відвертних реакціях в газових сїстемах можна було оперти випровадженє закону ділава мас, бо рівноваги які г буть

Те нове наворотне діланє буде, ясна річ, так само пропорціональне до продукту концентрації творів, що повстали при першій перемінї, то є до їх масової вартости в одиниці об'єму.

В загалї, если реакція поступає наперед в якімсь напрямі, то скорість з якою під обсервацію взятий систем стремить до стану рівноваги, є вже ріжницею двох скоростей $v - v'$, з котрих кожда ділає в цілком противнім напрямі. Ні одної ні другої не зможемо ніколи експериментально знайти. Ми можемо лиш ствердити, що ріжниця між противними що до себе скоростями є доволі великою, тоді, як виражаєм ся, хемічна реакція поступає. Доперва, коли ріжниця приймає вартість нулі, або парціальні скорости зрівнують ся, зникає на око всякий рух і вмина, а на їх місце наступає зглядна, що так скажу, рівновага. Зглядна тому, бо після погляду кінетичної теорії рівновага ніколи не може прийти. Беззглядна хемічна рівновага в газових системах, ідентична з ундуляційною або термічною смертю може настати доперва при температурі абсолютної нулі, — 273° Цель., де є виключений всякий рух частинок. Кождий материяльний систем, що находить ся в температурі понад — 273° Цель. є вже тимсамим в молекулярнім руху з котрого при ріжницях в напружінях енергії того самого рода, в напруженях аналогїчних до ріжниці електричних потенціалів, ріжниці в температурі двох тіл в однім системі, ріжниці в віддаленях двох тіл від осередка притягаючої атракційної сили, впливає вічна і ценастанна вмина, стремліне до рівноваги, вирівнуванє тих хемічних напруженій. Та сили, які ту проявляють ся, надбиають і поконують найріжніші опори, отже владовують ріжницю чи злишку енергії в найріжніші напрями і форми а через те викликають нечувану ріжнородність то фізичних, то хемічних явищ, котрими мертва та жива природа ділає на наші змсли, на нашу свідомість. В послїдних десятиках лїт повстала в хемії нова наука, що попросту вдравсь в ту область, що вписанє нам генезу того богатства форм, в яких як неорганїчне кому, так органїчне жите нам проявляєсь, ба не лиш генезу в загалї, але намагавсь випроваджувати з математичною точністю конечність прояву таких а таких конкретних форм. Наука та заїніцтована і математично уґрунтована американьским хеміком Джібсом,

вають, є справдішні, реальні, що дають ся досягнути з обох боків знаку хемічного рівняня, в противствалєню до множества таких випадків, де рівноваги є фальшиві, як пр.



в низких температурах.

називаєсь тепер наукою о фазах і про ню як раз я бажаю в тій вступній студії висказати кілька загальних, признаю, під зглядом практично-наукової вартости банальних поки що гадок.

Отже вперед вертаю до дальшого характеризування хемічної рівноваги і реасумую ще раз коротенько дотеперішні розважування реакцій між газовими творами. Ріжниця $v - v'$ називаєсь скоростяю переміни, а продукт концентрації поодиноких газових тіл в системі, що стоять по одній стороні знаку хемічного рівняня, і котрих та активна маса числить ся тепер іррамово частинковими або молярними одиницями, помножений ще через сталу k^a , є виразом одної з тих парціальних скоростей v або v' —

Отже випадкова

$$V = k c_1 c_2 \dots - k' c'_1 c'_2 \dots$$

При рівновазі зменьшуєсь она до нулі, тоді

$$k c_1 c_2 c_3 \dots = k' c'_1 c'_2 c'_3 \dots$$

а відношенє k до $k' = \frac{k}{k'}$

можна знайти з рівняня

$$\frac{k}{k'} = \frac{c'_1 \cdot c'_2 \dots}{c_1 \cdot c_2 \dots}$$

отже тимсамим представити знанами

нам (з відповідної хемічної аналізи систему має розуміти ся) концентраціями. Той квот, як показує експериментальний дослід має сталу вартість для кожного хемічного систему при незмінній температурі. Називають его тепер сочинником рівноваги і означають великим K .

$$K = \frac{k}{k'} = \frac{c'_1 \cdot c'_2 \dots}{c_1 \cdot c_2 \dots}$$

Тут отже маємо вже цілком точно означені математичні взаємини між k_1 , k'_1 , c_1 , c_2 , і т. д представлєні незвычайно простим рівняням. Через відповідну дискусію того рівняня випроваджуємо всі заключения, котрі можуть для нас мати практичну вартість і позволять нам пояснити собі справу, регулювати і бути попросту панами над напрямом хемічних реакцій. Один з таких заключєній пр. той що степєнь переміни в одиниці часу не зависить від абсолютної скількості поодиноких складових творів, лиш від їх активних мас з осібно, иньшими словами концентрації або скількоєи маси в одиниці обєму, є основним законом хемічної статики і називаєсь законом діланя мас.

В дотеперішних розважуваннях, що мали нас допровадити о наведеного математичного взору стояли ми на тім, що в стані рі-

новаги міждробинний рух дальше відбуває ся, що складні дальше на себе впливають і що в тім стані відворотні собі переміна зносять ся ідеально. То можна коротко ще так назвати, що хемічна рівновага в загалі не є статична, лиш динамічна.

Рівновагу між чистою водою а єї парою толкує Клаввіус в той спосіб, що через означений меніск води перелітають безперестанно частинки в противних собі напрямках, але так, що як раз тільки газових частинок затоплюєсь моментально в воді, кільки їх видобуваєсь з плинної части в газовий простір.

Зовсім так само можна собі толкувати рівновагу між иншими газовими творами, плинними, або сумішкою одних і других. Но треба застеречись, що тії закони, заключеня не вийшли з чисто теоретичної дедукції а потім доперва зістали доказані експериментально, лиш як раз навпаки, з дослїдних фактів, з дуже великого матерьялу, в котрім є перестудійовані найріжніші хемічні реакції, меньше або більше скомпліковані, доходять ся до емпіричних математичних взорів, а доперва в дальшій консеквенції до погляду на суть хемічної рівноваги, котра тим характеризуєсь, що в кождім моменті переміна в обох напрямках є рівна.

Тому закон ділання має треба нині уважати за дослїдний, експериментальний факт, независимий зовсім від теоретичної кінетично-частинкової спекуляції; наколи давнїше приміненє кінетичної теорії до випроваджуваня нині нам знаних реляцій було узаване принайменше занадто сьміле і невистарчаюче, то тепер хемічна статика і кінетика як найвимовнїше потверджує кінетичні погляди на сталу, плинну і газову матерію, так що ми нині можемо нею навідворот послугуватись до вьясненя собі взагалі напруму і степеня хемічних перемін, до вьясненя поки що більше образowego ніж безглядно правдивого*).

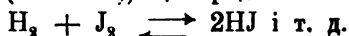
Випадалоби тепер подати ту деякі приміри, котрі би мали в конкретний спосіб ілюструвати випроваджуванє а опісля по передискутованю практичне приміненє математичних рівнаній, що формують природні закони, після котрих відбувають ся всякі явища в природі, а спеціяльно хемічні реакції.

Та при теперішнім ставі науки є перестудіованє вже так велике число спеціяльних хемічних реакцій, що представити мені їх ту фізично неможливо. Я передискутую, а радше згадаю лиш про

*) То буде, ясна річ, зависіти від конкретних припадків. Одні меньше скомпліковані дають ся легко кінетичною теорією пояснити, инші вимагають ще іпотетичних преміс. Один з таких типових примірів наводжу нивше.

кілька рефлексій, які насувають ся при читаню хемічної динаміки. Вперед кілька слів, про чисто газові системи.

На реакції повставана йодакового квасу з водня і газowego йоду, перестудиваної в тім*) напрямі Готфрєм (Hautefeuille), пізніше Лемоаном (Lemoine), що представляєсь хемічно:



видимо, що з двох ріжних, що до хемічної природи, частинок повстають дві рівні. Если тая реакція відбуває ся в замкненім системі зі всіх боків, то замість парціальних концентрацій, котрі були очевидно вихідною точкою при таких емпіричних студиях можна брати на основі газowego закону Дальтона, пропорциональну і вартість парціального тиску кожного з тих трех газowych тіл.

Парціальний тиск для H_2 назначім p_1 , для J_2 p_2 , а для HJ p . то після вище представленого загального закону в стані рівноваги маємо

$$v = v'$$

$$\text{або } k \cdot p_1 : p_2 = k' \cdot p \cdot p = k' \cdot p^2$$

$$\text{а з відси } \frac{k'}{k} = \frac{p_1 \cdot p_2}{p^2}$$

Отже стала рівноваги, котру ван'т Гоф (van't Hoff) називає попросту сталою свояцтва, велике K буде $= \frac{p_1 \cdot p_2}{p^2}$ і буде зміняється лиш wraz з температурою систему. Ту згадаю коротенько, як названий хемік потрафив зробити дуже важний крок вперед в виясненія хемічного свояцтва через впровадження в математичну редакцію сталої K з температурою. Загально сформуловав він ті відношення в той спосіб:

При підношеню температури наступає переміна, що спротивляється, протиділає тому підношеню, то є наступає масове пересування не рівноваги в тім зміслі, що наступає реакція, котра в своїм пробігу абсорбує теплоту систему. Дальше, виходячи з того погляду на хемічну реакцію, що то є енергетична проява, зовсім аналогічна до такої фізичної перемины як топленє сталих тіл, парованє і кипінє течий і т. д., примінив він ту термодинамічні закони, особливо другий основний закон, що модифікує перемины одних форм енергії на иньші, через що прийшов до математичної формули

$$\frac{d \ln k}{dT} = - \frac{q}{RT^2}$$

де K є сталою рівноваги, котрої абсолютна вартість, як знає

*) Lemoine, Ann. d. chim. et de Phys. [5] 12. 145; Bodenstei, f. Physik. Chem 22, 1.

зависить виключно від концентрації поодиноких реагуючих творів, Q означає вглинену (заабсорбовану) скількість теплоти, а R рівняєсь сталій для ідеальних газів ($= 1.99 \text{ cal.}$)

Наколи той газовий систем стиснемо і зменшимо его обем на n -ту часть первісної вартости, тоді парціальний тиск поодиноких складових збільшаєть ся на n -ту вартість. Дістанемо тоді

$$\frac{n p_1 \cdot n p_2}{n p} = \frac{p_1 p_2}{p^2} = K.$$

Звідси видимо, що ви́шній тиск не має ту найменшого впливу на рівновагу. Зовсім протавно має ся річ при розкладі, диссоціації газів на лекші фізично частинки.

Ту з одного хемічного індивідуум A , возьмім з одного моля повстає n_1 молів субетанції A_1 , + n_2 молів субет. A_2 + ... + і т. д.

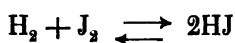
Стала рівноваги K , котра ту називає ся сталою диссоціації має вартість

$$K = \frac{p_1^{n_1} p_2^{n_2}}{p}$$

де p_1, p_2, p_3, \dots і т. д. означає парціальні тиски газів, що ту повстають, (p парціальний тиск першого газу), n_1, n_2, \dots число молів тих нових індивідуів з окрема. Збільшене ви́шнього тиску, як то дуже легко порозуміти з аналогією до попередного случаю, впливає дуже сильно на стан хемічної рівноваги. А імено чисельник _____ росте дуже скоро вже не лиш через збільшене парціальних тисків p_1, p_2, \dots і т. д. але також, через вартість експонентів n_1, n_2, \dots , котрі по найбільшій части в практиці, в прираченю до типових розкладових перемін мають вартість більшу від 1, тоді як знаменник мусить збільшатись виключно своїм активним концентрованем, своїм парціальним тиском.

Дальше дослід показує, що вартість цілого дробу не зміняєсь пропорціоально до зміни чисельника викликової ви́шнім атмосферичним тиском, бо вона має сталу вартість K , отже з того виходить скорий зріст активної вартости знаменника, або первісного газу в порівнаню з тамтими. Словами: ви́шний атмосферний тиск впливає сильно на стан газової диссоціації.

Берім річ загальнійше, отже втягнім ту і перший прамір:



то дістанемо правило:

Стан хемічної рівноваги є независимим від ви́шнього тиску лиш в тім случаю, як вчасу хемічної

реакції не зміняєсь число частинок, як сума молів по обох сторонах знаку хем. рівняня δ тасама, або (на основі законів Ге-Ліссака і ipotesi Авогадри) як об'єм газового систему не зміняєсь.

Іншими словами можна схарактеризувати вплив внішнього тиску, а додам мимоходом і температури, на стан хемічної рівноваги: збільшене тиску сприяє реакції, при котрій наступає контракція первісного об'єму, а підвищуване температури сприяє реакції, при котрій абсорбує ся теплота.

Не можна здержатись, щоби не навести в тім власне місци кілька гарних рефлексій проф. Оствальда, крайного енергетиста як го називають, на тему сути хемічної енергії.

Всі переміни і явища в природі не є нічим иньшим як ненастанними змінами енергетичних станів. Наколи ми в стані змірити ті зміни після якости і скількості, тоді доперва можемо їх науково означити і адефінувати. Цілий внішний сьвіт, що нас окружає, можна уважати за уклад, в котрім енергія найріжнійших форм є розложена в означений собі спосіб в просторі і часі. При таких феноменах як переходжене одних хемічних тіл в иньші перемінаєсь хемічна енергія майже все в иньші форми. В які? запитаємо. Проф. Оствальд так відповідає. При всіх хемічних реакциях зміняєсь вічно концентрація присутних в системі творів. Ті як раз зміни становлять цілу суть тих реакцій. З того легко зрозуміємо, що форма енергії, яка ту проявляє ся, буде енергією об'єму, котра знов входить в загальну енергію механічну. Згадані дві її форми т. є об'єму і хемічна входять в себе взаїмно, і тим поводують внішні явища. Отже нова наука, що називаєсь хемічною механікою, заслугує вповні на тую назву, бо наука о хемічній рівновазі є справді наукою про реляції між механічними а хемічними формами енергії.

На закінчене згадаю ще про найважнійші способи якими нині слідить ся поступ хемічних реакцій. В одноцільних газових системах найвизначнійшу аналітичну ролю при означуваню масових відношеній мають:

- 1) звичайні т. зв. хемічно-вагові методи або волюметричні і розумієсь газометричні о скілько дають приміняти ся.
- 2) визначуване густоти, котра зміняєсь всюда там, де зміняєсь об'єм або що на те саме виходить скількість газових молів в наслідок хемічної переміни.

При диссоціації та друга метода є дуже корисна. Специфічна вага систему маліє враз із ростом диссоціації, бо об'єм газів збільшуєсь при тім дуже сильно, хоч їх маса лишаєсь все та сама.

Припустім, маємо 100 частинок або молів. Якесь їх дробова частина α , диссоціює на n нових молів, отже їх нове число виносить тоді $100 n \alpha$. Недиссоційованих лишилось $100 (1 - \alpha)$. По скінченій диссоціації в стані рівноваги сума всіх молів збільшить ся на

$$100(1 - \alpha) + n 100 \alpha = 100 [1 + (n - 1) \alpha].$$

або инакше пропорціональний приріст мась як $1 : 1 + (n - 1) \alpha$.

Означім тепер специфічну вагу первісного газу через δ , здиссоційованого Δ , то на основі ipotesi Авогарди маємо пропорцію

$$\frac{\Delta}{\delta} = \frac{1}{1 + (n - 1) \alpha}$$

а звідси

$$\alpha = \frac{\delta - \Delta}{(n - 1) \Delta}$$

В той спосіб через визначене питомого тягару газу перед і по здиссоціацію, приходимо незвичайно простою метою до знайдена α , т. є. молярного степеня розкладу.

Дальші фізикальні методи визначування квантитативного пробігу диссоціації можуть основуватись на помірах скорости еффузії газів, специфічної теплоти при сталім тиску C_p , проведенню теплоти перед і по диссоціації, часом навіть зміни барви газу.

Однак найоригінальнійший спосіб квантитативного слідження диссоціації газових творів подав Девіль, про котрого я вже згадав, що він впровадив термодинамічну доктрину в хемію. Наведене тих метод не відповідає загальному характерови розвідки, тому згадаю про них дуже коротенько.

Девіль студивав диссоціацію CO^2 на $\text{CO} + \text{O}$ в дуже високих температурах. А позаяк про безпосередні експериментальні дослїди ту тяжко навіть подумати, проте приміював він ту термодинамічну методу. Щоби вперед впровадити одну типову і дуже важну формулку, що виражає вплив температури на кальоричну прояву якої небудь хемічної реакції, зложім слїдуюче.

Наводи ми якусь хемічну реакцію переводимо в температурі t_1 , то єї кальоричний затон*) най виносить $U_1 \text{ cal}$.

Тая сама реакція переведена в температурі t_2 дає на вні $U_2 \text{ cal}$.

Подумаймо собі тепер слїдуючий замкнений процес.

Вперед заходить переміна в температурі t_1 , отже дістаємо на ії теплоту..... + $U_1 \text{ cal}$.

*) Wärmetönung.

Тепер відвисшуємо температуру систему з t_1 на t_2 , до чого зживаємо..... $(t_2 - t_1) c_1$ cal. де c_1 означає спец. теплоту продуктів хемічної реакції.

В тім місці уявім собі, що реакція відвертає ся і переходить термодинамічно відвертним способом очевидно цілий час при сталій температурі t_2 в противну сторону. Експериментально завважасму тоді абсорбцію теплоти, що виносить..... $- U_2$ cal. Наконць остудім систем первісних тіл, котрі ту зрегеноввались, назад до температури t_1 , то достанемо тоді..... $+ (t_2 - t_1) c$ cal. де c означає спец. теплоту систему, в котрого ми вийшли.

З принципу захованя енергії можна вже теоретично догадуватись, що в тім замкненім процесі не можна на виї ані дістати ані стратити жадної теплоти, бо ту вертаємо до того стану з котрого ми вийшли. (Закон Гесса 1840). Отже можна сьміло написати :

$$U_1 - (t_2 - t_1) c_1 - U_2 + (t_2 - t_1) c = 0, \text{ також}$$

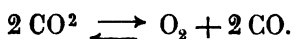
$$U_1 + (t_2 - t_1) c = U_2 + (t_2 - t_1) c,$$

$$\text{або } c - c_1 = \frac{U_2 - U_1}{t_2 - t_1}$$

що можна висказати словами :

Злишка специфічної теплоти реагуючих тіл над спец. теплотою тіл, що повстають при реакції, проявляєсь нам на виї, експериментально, приростом кальоричного затону або ефекту на 1° підвищеної температури.

Послідна формулка має, як легко догадатись, перворядне місце в термохемії. Заставім ся тепер над практичним приміном того взору на реакцію :



c може ту означати лиш спец. теплоту газу CO_2

c_1 " " " " " " сумішки $2 \text{CO} + \text{O}_2 + n \text{CO}_2$,

t_1 най означає комнатну температуру $+15^\circ$ Цель, а t_2 здовільно ставлену, в тім випадку степеновану що раз висше аж до 3000° Цель.

U_1 , представляє ту кальоричний ефект при спаленю CO на CO_2 при 15° Цель, або висказуючись яснійше при оксдації 2CC t_1 .
Тоді U_2 , котре означає теплоту що вивязуєсь при тій самій реакції, але в температурах $100^\circ, 1000^\circ, 2000^\circ, 3000^\circ$ Цель, і т. д. м. на з послідної формулки дуже легко обчислити на тій основі, c і c_1 змінюють ся лиш дуже незначно при ріжних темпера- ат

2) різниця між c і c_1 в взагалі дуже невелика 3) абсолютна вартість c_1 сумішки $2\text{CO} + \text{O}_2 + n\text{CO}_2$ незалежить практично від n .*)

Тепер пригадаймо собі формулку ван т'Гофа

$$\frac{d \ln k}{dT} = - \frac{q}{RT^2}$$

котра представляє нам сталу рівноваги K як функцію абсолютної температури, або наколи та послідна q , як в нашім конкретнім случаю званою, стало здефіньованою (бо здовільно вибраною), як функцію q т. є. калоричного затону реакції. Той послідний уміємо вже обчислити для кожної температури, отже по вставленю q і T в формулку ван т'Гофа можемо K , або масові відносини CO^2 , CO і O_2 дуже легко обчислити інтегральним рахунком. Девіль подає ту таблицю:

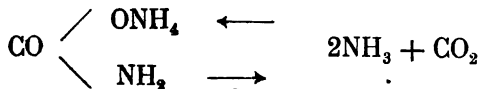
Із 100 молів CO^2 адиссоціовало ся:

при ви́шнім тиску	0.001	0.01	0.1	1	10	100	атмос.
в темп. 1000° Цель.	0.7	0.3	0.13	0.06	0.03	0.015	
1500° "	7	3.5	1.7	0.8	0.4	0.2	
2000° "	40	12.5	8.0	4.0	3.0	2.5	
.	
.	
4000° "	97	90	80	63	45	25	

Про велике значенє тої табелі для металургічної техніки досить згадати.

Та мушу йти дальше. Нїм приступлю до розтворів подаю один еще примір реакції, між газовим, але вже і одним сталим твором. Випадок під кожним зглядом типовий, тому буду старатись его докладнійше обговорити.

Горетмани студіював іменно закон діланя мас на диссоціації сталіх тіл. Яко вихідну точку взяв сублімацію амонowego карбамініану.

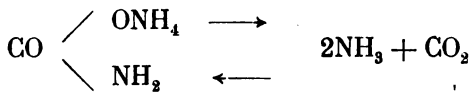


*) Треба розуміти в тім зміслі, що туо теоретичну формулку можна ужити при виповненю тих трех умовій, бо лиш тоді реакція є відвертна термодіамічно.

Тая матерія улїтає при рївночасній майже диссоціації пар, котрі, що їй но повстають з якимсь означеним напруженем при даній температурі.

Абсолютна вартість того сублімаційного напруження малїє враз з тим, як нагромаджують ся пари над сталою матерією, наконець приймає вартість нулі в хвили, як приходить рївновага, то є тільки частинок вилїтає в газований простір, кїлько їх згущає ся на верхні сталою твору в туюж форму.

Поки що, розгляньмо реакцію, що заходить лиш в газовой фазі, а іменно сам процес диссоціації. Означім собі парціальний тиск першого тіла π , другого p_1 , третього p_2 , то для реакції.



Закон діляня має виражуєсь математично

$$k \pi = p_1^2 \cdot p_2$$

як то ясно виходить з молярного відношеня тіл в тім хемічнім рївняню.

Парціальний тиск π не має сталої вартости в газовім стані, бо зменьшує ся дуже скоро враз з підношуванем температури, але наколи находить ся і стала фаза в системі, тоді вже не змінє своєї беззглядної вартости, доки сталий твір зовсім не зникне. Отже в рївняню $k \pi = p_1^2 \cdot p_2$ лїва сторона не змінє своєї чисельної вартости, а через те саме і права сторона $p_1^2 \cdot p_2$ задержує сталу вартість. Максимальну вартість диссоціаційного напруження означім через P . На амоняк припадає тоді після закону Дальтона $\frac{2}{3} P$, а $\frac{1}{3} P$ на CO_2 . Отже стала вартість $k \pi$ виносить тоді $(\frac{2}{3} P)^2 \cdot \frac{1}{3} P = \frac{4}{27} P^3$, де P дає дуже легко зміривти ся манометром, а тим самим експериментальне ствердженє поставленої формулки є можливе.

Тепер дуже легко порозуміти, що нове впроваджуванє амоняку до систему впливає далеко більше на обнижуванє степеня диссоціації газowego амонowego карбаміняну, ніж додаток CO_2 . Отже дістаємо ту дуже важне заключенє, котрого аналогії при иньших хемічних реакциях можуть мати принципіальну вартість в хемічній практиці.

Ще одно заключенє, дуже загальної натури, насуваєсь ція розважуваню того влясичного приміру. Парціальний тиск π є ту супроти p_1 і p_2 дуже малий, що константуємо експериментальнє, (через хемічну аналізу), тому сублімація сталою твору буде ту

розмірно дуже скоро поступати. Коли знов противно при сублімації якого небудь твору пари, що виходять, будуть досить поволи диссоціювати ся, тоді сильно також зменшать ся зглядне темно процесу сублімації.

Той факт може на око видатись досить дивним, коли зважимо, що при диссоціації повстає з одної частинки дві або й більше нових частинок, з котрих кожда має свій газовий тиск. Отже мимо того, що загальний тиск в замкненій атмосфері систему взростає дуже сильно, сублімація не зменшуєсь, лиш навпаки поступає скоршим темпом.

Знамениту того аналогію маємо при процесі розчинюваня сталх тіл в иньших плинних, котрих сила розчинюваня йде в дуже численних случаях рівнобіжно зі степенем електролітичної диссоціації частинок, що розпускають ся.

Та внішна суперечність вяснить ся нам зовсім, як собі з другої сторони пригадамо, що вплив внішнього атмосферного тиску на стан рівноваги систему є зовсім инший від парціального тиску твору, котрий своєю присутністю і участю в реакції нормує пересув масової рівноваги в одну або другу сторону хемічного рівнаня відповідно до постуляту закону ділання мас.

Перейдїм гадкою ще раз ті скомпліковані відношеня.

Кождїй зміні температури відповідма якась зміна максимального сублімаційного напруженя сталого карбамініяму на газовий. Скорість з якою той простий систем стремить до свого питомого максимального напруженя в даній температурі або що на одно виходить, скорість сублімації, зависить виключно від напруженя нагромадженах пар карбамініяму в системі, як то зовсім ясно виходить з енергетичного поминаня скорости переміни і з кінетичного поминаня динамічної рівноваги.

Після закону Дальтона домішуванє яких иньших, „чужих“ газів пр. азоту, кисня, а в нашім випадку навіть NH_3 або CO_2 не може мати найменшого безпосередного впливу на зміну максимального напруженя газового карбамініяму в сумішці, що ту при сублімації повстає, або иншими словами не зміняє сталой „K“ реакції самого сублімуваня, котра збільшуєсь лише від висшої температури.

Так отже підвищуванє температури збільшує той тиск в наслідк интензивнішої сублімації, но з другої сторони, пригадаймо собі, в сить також зменшувати єго, а то по поводу майже рівночасної диссоціації тих частинок на NH_3 і CO_2 , при чім стала „K“ процесу диссоціації має вже в тих условиях доволі велику вартість.

Поки не зникне стала фаза будуть зносити ся ідеально ті два собі противні впливи, котрих інтензивність може більшати при енергічним допровадженню теплоти до систему дуже нагло. Виразом тої незвичайно займової динамічної рівноваги хемічних сил є ту тая вислідочна сталість парціального тиску газових частинок карбамініяну, котра так довго задержить ся, доки більшане енергії систему через абсорбцію внішної теплоти не перемінить цілком сталої матерії на здиссоційовані газові частинки.

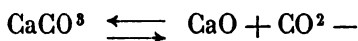
Такий обяв припадкової сталости тиску повтаряєсь в теоретичній хемії дуже часто і подібних примірів можнаби ту много ще навести.

Вже Гюльберг і Вааге завважали, що в гетерогенічних системах, то є таких, де хемічні твори находять ся при собі в ріжних агрегатах, активна маса сталих складнів є зовсім незмінна. В послідних часах Нернст поставив іпотези в дусі кінетичної теорії, що она є рівноважна а радше просто пропорціональна до скількості частинок сталої матерії, що переходять в означених очевидно условиях в розчин або як в наведеном примірі в газ при сублимації. Дуже влучно згадує Русбум про дотеперішне пояснюване тих відношеній в коротенькім, але знаменитім історично-критичнім вступі до своєї праці, котрої частину оголосив перед двома роками *).

Передовсім пригадує, що можна їх собі пояснювати двояко, а іменно за Нернстом кінетично або термодинамічно „фазовим законом“, що відкрив Дژیбе.

Наведений припадок сублимації я старав ся роз'яснити як найдокладнійше кінетичною теорією.

На зовсім подібний лад толкує ся нині диссоціацію угляну вапового на окис ваповий і на газ CO^2 , котру представляє ся схематично.



При степеннім огріванню вапно розкладає ся в щораз більшым парціальним тиском CO^2 . При температурі $+ 812^\circ$ Цель. той тиск дістає свою максимальну вартість одної атмосфери і тоді вже температура систему отвореного на вільнім воздуху не підносить ся так довго, доки CaCO^3 не розложить ся зовсім квантитативно на $\text{CaO} + \text{CO}^2$. При тім диссоціацийний тиск CO^2 не зміняєсь ту само, як в попереднім случаю, доки в системі не зникне стала фаза CaCO^3 , котра достарчує безперестанно свіжі порції CaO і CO^2 .

*) Dr. H. W. Bakhuis Rooseboom. Die heterogenen Gleichgewichte vom Standpunkte der Phasenlehre. Braunschweig 1901.

Сталість тиску і задержане температури при $+812^{\circ}$ Цель, мимо ненастанного ogrівання пояснює Нернст тим, що приймає в системі побіч CO^2 ще газові матерії CaCO^3 і CaO .

Через таке іпотетичне założене ціле явище можна зрозуміти яко постулат закону ділання мас, зовсім анальоґічно як в наведеном случаю диссоціяції карбамініюну.

Але Горстман пояснював собі реакції того типу инакше, а именно в слѣдуючий спосіб.

Незмінність і независимість активної вартости сталої фази в гетерогенічній системі проявляє ся тим, що при яким небудь переході тої форми матерії в иньшу, будь то в фізично иньшу фазу (плинну чи газову), будь то лиш в альотропну або полімеричну сталу форму, можемо завважати сталій максимальній тиск при піддержуваню незмінної температури в системі. Та сталість є зовсім независимою від масового відношеня, від скількості сталої форми*).

І чим більше сталих творів, тим легше рівновагу математично опреділити, бо тим менше є она зависимою від масової скількості поодиноких членів систему. Сталість тиску і температури $+812^{\circ}$ при диссоціяції CaCO^3 на CaO і CO^2 толкує Горстман коротко присутністю аж двох сталих творів т. є. CaCO^3 і CaO . Виходить, додаю від себе, що наколиби CO^2 не був газом, лиш також сталою матерією, то навіть пересув максимальної вартости диссоціяційного тиску wraz із змінами температури булиби також виключені.

На тім коротенькім означеню другої теорії поперестаю. В докладнійше єї обговоренє не можу ту входити, бо мусівби вивести вперед цілий фазовий закон. Зроблю то аж при кінці розвідки і там буду мав нагоду сказати ще кілька слів про те.

Як бачили ми зрозуміне цілого механізму хемічних перемін було строго сполучене з кінечним знанєм величини і хемічної структури частинок. В молодечих стадіях розвою має нова доктрина о хемічних рівновагах нечувані трудности через таке обмеженє, бо о фізичній конфігурації та хемічній структурі частинок плинних а тим менше сталих творів ми не маємо майже жадного вібраженя. А предєя їх знанє малоби не лиш для хемії, але і для всь майже природних наук неоцінену вартість. При нинішнім стані науки годї собі представити, щоби до знаня молекулярної структури стіх і плинних творів можна дійти иньшою дорогою, як дорогою,

*) На розкладі CaCO^3 на $\text{CaO} + \text{CO}^2$ перший заобсервував той факт Ісбрай (D) 1867 р.

Збірник сецції мат.природ.-фіз. т. IX.

сказати-б, а posteriori, з точного і всестороннього знання хемічної рівноваги між материями, котрих фізичний і хемічний характер хочемо дослідити.

На закінчене того вступу до властивої теми додаю ще, що ролі того посереднього газового твору (амоніаку карбамініану), котрого активна маса в системі не змінює ся мимо его наглої переміни і регенерації, насуває дуже живо на гадку анальою до ролі, яку декотрі твори грають в невислідженім ще механізмі всяких каталітичних перемін. В згаданім случаю сублімації і диссоціації без іпотетичного заложеня тої посередньої фази, не можнаби ту примінити закоу ділаца мас до виясненя їх пробігу. Що тая фаза є ту чисельно, на вагу беручи, зникучо мала, в границях за субтельних для наших аналітичних метод, то є очевидно четкий припадок. Тая фаза може бути що до своїх змірів, що так скажу, свобідно великою, але ту треба на то бити, що она не може цілком зникнути, пропасти в переміні тому, що після Джібса хемічний потенціал якої небудь матерії приймає зовсім инші вартости в хвили, як концентрация маси в данім системі зближуєть до нулі. Власне тим палгим змінам напруженя треба приписувати заховане дуже собою цікавої хоч провізоричної сталости парціального тиску тої посередньої фази.

Возьмім тепер під розвагу каталізу.

Через строго математичне трактованє хемічних реакцій доходить ся до висновку, що переміна не поступать ніколи так далеко, щоби одна сторона хем. рівняня зовсім зникла, щоби зникаюча субстанція чи фаза зменьшилась до абсолютної нулі. Динамічно говорять ся, що то наступить доперва по часі $t = \infty$, а розуміємо в той спосіб, що вартість хемічного потенціалу матерії, котрої концентрация зближуєть до нулі збільшуєть прогрессивно і таким чином зачинає протиділати силі, що ю має знищити. Наведу ту в кількох словах математичне сформулованє тих відношеній за Оствальдом [Ostwald. Lehrb. der allg. Chemie. Zweiten Bandes zweiter Theil. Leipzig 1896—1903 стр. 129].

Основне рівнянє для хемічної рівноваги, примінєне до гомогенічної маси котра складає ся з двох независимих від себе складових творів представить ся при сталім t , p і m_1 [маса одного з творів] математично:

$$m_1 \left(\frac{\alpha \mu_1}{dm_1} \right)_{t, p, m_1} + m_2 \left(\frac{\alpha \mu_2}{dm_2} \right)_{t, p, m_1} = 0. (\mu_1 \text{ і } \mu_2 = \text{потенціали } m_1 \text{ і } m_2)$$

Если m_2 має перейти в нулю, то будемо мати:

$$\left(\frac{\alpha \mu_1}{dm_1} \right)_{t, p, m_1} = 0 \text{ (I) або } \left(\frac{\alpha \mu_2}{dm_2} \right)_{t, p, m_1} = \infty \text{ (II).}$$

Розгляньмо тепер такий конкретний случай. До течі, розчинника m_1 , додаємо дуже маленьку скількість иншої матерії dm_2 . Ту dm_2 мусить отже мати позитивну а не негативну вартість. Наколиб (I) було правдиве, то $\alpha \mu_1$ мусілоби бути $= 0$. то зн. потенціал розчинника не змінив би ся. Тим часом дослід показує, що ін зменьшуєть, бо наколи передтим розчинник був в рівновазі зі своєю парою, то по розпущеню в собі dm_2 его парове напруженє стає меньшим. Отже дифференціалъ тії квот (I) має скінчену негативну вартість, а тим самим бачимо, що не (I) але (II) є правдиве.

Наколиб ми тепер до розчинника m_1 додавали не індиферентну субстанцію d , лиш таяу що виявляє хемічні в ній переміни, то можливість каталізованя стає в ам

ясною на нові закону ділання мас, бо активна вартість посередньої матерії може ту приймати найрізніші скінчені вартости.

Аналогія, котру ту підношу, впадає тим більше в очи, що при каталізах маємо так само ненастанну регенерацію посередньої матерії, а єї потенція потрібний неначе системови до перемін в означенім напрямі, буде регулюватись сам:

а) помысто, то є масово-ваговою скількостію фази, щоби тим самими надати собі ввагалі якусь чисельну вартість, зависиму від умовій систему,

б) вівеляційно, що так скажу, то є тим, щоби свою прибрану вартість ненастанно задержувати. В виду того пояснюванє хемічних рівноваг в гетерогенічних системах за Нернстом кінетичною теорією можнаби також підтягнути під пояснюванє фізичною каталівою або навідворот.

Закон ділання мас, як бачилисьмо, випроваджено індукційною методою з хемічних перемін, що заходять між газовими творами, бо нині можемо лиш кінетично-молекулярною теорією їх льогічно вяснити і зрозуміти. О єго абсолютній правдивости нині ніхто не сумніваєсь, бо дослідом зістав як найдовладнійше потверджений і потверджуєсь дальше в щоденній лабораторійній і техвічній практиці на вічну память, подібно як закон захованя маси в аналітичній практиці. Тому реакції між сталими і газовими творами уявляємо собі яко переміни, що відбувають ся виключно між самими газовими творами в той спосіб, що сталі матерії вперед сублимують а доперва їх пари реагують на себе хемічно наслідком диссоціації, якій они підпадають в висшій температурі.

Коли отже напружности сублимації яких небудь сталих творів будуть нам знані, дальше коли сочинники диссоціації пар, що при тім повстають, будуть нам так само знані в цілій тяглій реляції від температури, тоді напрям реакції можна предвидіти, а цілий єї квантитативний пробіг дуже докладно обчислити. З того становища виходячи висказуєсь Нернст, що найблизшою задачею загальної хемії є подати тії всі сочинники як найбільше вичерпуючо, для всіх даючих ся подумати частинок матерії, що можуть повставати через комбінацію сїмдесять кількох первнів до що раз висшої класи. Як бачимо домаганя не аби які.

II.

По такій поверховній характеристиці реакцій, котрі можуть зайти між сталими і газовими творами і які розуміємо тягом в світі кінетичної теорії частинок, переходжу до дальшого не меньше в замій річи поверховного начеркненя хемічної рівноваги в розчині. Ту мушу зазначити, що нову форму матерії то є плинну фазу,

можемо уважати за відмінне в дечім середовище від попереднього середовища чужих індиферентних газів, котре від тамтого ріжнить ся лиш більшим сконцентрованем маси в просторі. Сублімація сталої матерії при відповідно високій температурі відбуває ся в самій річці так само і в иньшій індиферентній плинї, як передше в атмосфері воздуха, безводника квасу угляного або в вакуум, по сублімації виступає так само при досить високій температурі електролітична диссоціація на йони, як тепер науково виражаємо ся, а всяка хемічна зміна в розчинї може відбувати ся, виконлюдовано консеквентно і дослїдно стверджено, виключно між йонами.

Отже при зіставленю сталого твору побіч иньшого (хемічно індиферентного) плинного маємо зовсім подібні відношеня, як в попереднім случаю, а ціла ріжниця лише в тім, що великого значеня і впливу на стан хемічної рівноваги набирає ту аттракційна міжчастинкова сила котра в газівім середовищі була лиш диференціальною величиною, рівною нулі. Требаби тут згадати о дуже цікавих дослїдах Ганная і Гоґарта над розчинюванем сталих творів в газах під високим тиском, котрі приміром завважали, що алькоголь висше свої критичної температури то є в газівім станї розпускає в більшій скількості йодак потасовий. Той послїдній сублімує ту при аномально високім напруженю*). Дальше студія Вілларда**) виказують той факт, що гази згущені високим тиском мають власність розпускати сталі матерії, приміром бром парувє в атмосфері стисненого кисня з далеко більшим напруженем нїж в порожни (вакуум). (Хоч і ту є вїймки пр. скомпримований газ водня розпускає слабше сталі субстанції).

Отже при розчинюваню сталих матерії в течах маємо цілком аналогічний случаю до їх сублімації в атмосфері иньших сильно скомпримованих газів. Висше згадані факти годять ся як найлучше з тим, що плинні твори впливають в без порівняня більшій мірі на агрегатні зміни сталих творів від газів, що мають напруженє одної атмосфери.

Справді дивні гадки насувають ся нам, коли вглублюєм ся в той світ нечуваної ріжнородности відношеній, яку ту виявляють ся. В границях температури від 0° Цель. — до 20°, а атмосферного тиску 720—760 мм помічаємо тільки найріжнійших трева їх атомних комплексів, тільки хемічних індивідуїв, що обняти їх умю навіть для фахових майже неможливо. А цілу комплікацію тр ба

*) Ostwald. Lehrb. der allg. Chemie. B. I. 1891. стр. 612.

**) Journal de physique [3]. 5. 453. 1896.

очевидно віднести до різних напружностей, відмінних і питомих для кожної хемічної субстанції з особна. Питаює тепер, відки бересь тая нечувана ріжнородність напруженій, з котрих кожда представляєсь графічно иншою кривиною в зависности від температури і тиску? Чи хвилевий напрям тих кривин буде в кождім случаю зависти лиш від температури і тиску? Фазовий закон дає на те негативну відповідь і повідає, що крім тих двох чинників то є температури і тиску ділає ту ще третій найсильнійший хемічний (чинник) вплив, вплив чужих тіл, що находять ся випадково в данім системі, вплив середовища чи медіум.

При найповерхнійшій характеризованю хемічної динаміки і стативи в розтворах можна виказати дуже досяглу ролю, яку відграють три типові форми матері в хемічній рівновазі то є стала, плинна і газова форма.

Щоби собі виробити який такий погляд на цілу тую обширну kwestию, спробую тепер нашкіцувати цілий механізм міжчасинкових рухів в системі, що находить ся в плиннім середовища на основі кінетичної теорії.

Кінетична енергія частинок зависить виключно від абсолютної температури, єсть єї дефініціяєю. Відношенє енергії поступного руху частинок до внутренної енергії виручючих атомів є знанє, пред-

ставляєсь квотом $\frac{C_p}{C_v}$, їх ріжниця для ідеальних газів вносьть

$R = 1.99 \text{ cal.}$, котра зменьшує ся до нулі, як температура опадає до 273° Цель. Чим більше підносить ся температура тим більше зростає тая ріжниця, але то помічаєсь лиш у газів, що складають ся з більше атомних частинок, де ріжниця стає визначнійшою.

Отже при більшеатомних частинках газувий тиск буде дуже скоро змінити ся з температурою, критерії по поводу диссоціяції будуть частійше являть ся і ту треба шукати причини того в далеко більшій мірі ріжнородного поведєня під вагядом хемічного характеру в протиставленю до ідеальних газів.

Всі газуві частинки мають в односзначних внїшних условиях зо-всім ідентичні виміри в просторі. Всі збільсьби в одну безглядну су (що малаби правдо-подібно виповняти в тяглий і безпрорив-ній спосіб простір), наколиб не мали в собі жадної енергії, що являєсь на внї газувим тиском о стілько, о скілько она пере-ишла міжатомну аттракцію маси.

Аналогічно беручи, ціла атмосферна напружність сталої, плин- і газуві маси є лише виразом злишки кінетичної енергії части-

нок над атракційною силою маси. Ціла спосібність диссоціації зложеної частинки є лиш дальшою реляцією тої злишки.

Звідси можна випровадити слідуєче дуже загальне заключенє:

Чим з лєкших атомів суть збудовані частинки матерії, тим єї трєвалість в наших условиях буде меньша, тим єї критична температура буде низша і на відворот, бо вміру того як зменьшуєсь атомна вага малє також атракційна сила і наконець не вистарчає, щоби поконати кінетичну енергію атомів, котрі з вирового руху, подібного до руху планет, переходять раз на все в поступовий рух або вискакуючись инакше стала або плинна материя переходить в газову форму.

В найбільшій часті дослідна практика не противить ся зовсім такому висновкови. Всї легко улїтаючі матерії складають ся понайбільшій часті з атомів, що мають домірно малу атомну вагу. Дуже наглядних репрезентантів тої класи творів маємо в ідеальних газах. Коли тепер яка небудь материя перейде раз в поле, що лежить висше єї критичної температури, коли переступить критичну ізо-терму, тоді вже має спроможність приминитись до найширших условій вїшнього тиску, бо буде мусїла совєствовати (коєзистувати) безпроривно в газовой формі при найріжнійших гетерогенїчних системах. В плинну форму не перейде ніколи. Більше зложеної частинки матерії, що легко улїтають мають звичайно можність дальшого диссоційованя в дуже високій температурі на меньше зложеної, а кондензована (згущана) при малїючій енергії поступового руху, котрі то одвак переїмени відбувають ся все після математичного шаблону, нормального законом дїланя мас. Отже тимсамим мають можність захованя своєї газовой фази в дуже широких границях вїшнього тиску, в котрих мусять наступати основні фазові переїмени для пнїших станів скупленя, то є сталого і плинного.

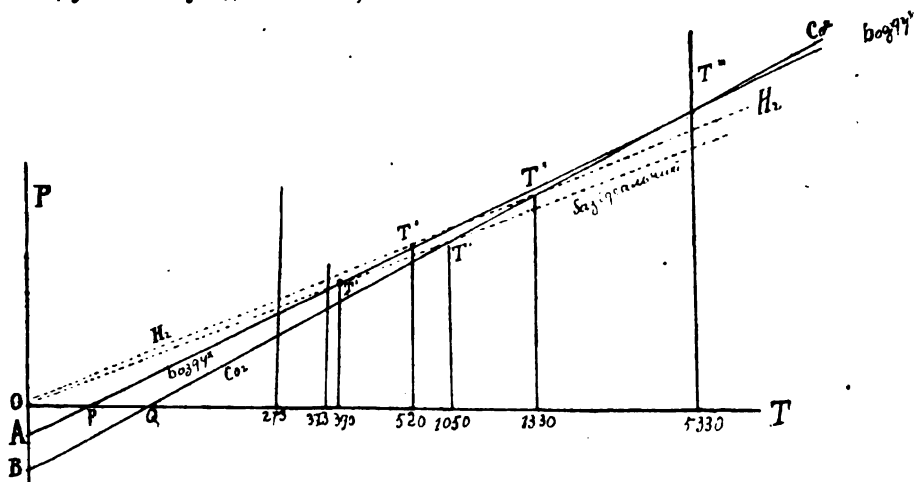
І те як раз становить цілий характер газовой фази матерії, що в дуже просторім шматї на днї-грамі, що йде в гору від критичної ізо-терми, потрафить вдержатись в коєзистенції при найріжнійших укладах в протиставленю до плинної і сталої фази.

Та нелишень потрафить вдержатись, але з другої сторони впливати своєю присугностяю, своїми хемїчними прикметами і своїм енергетичним темпераментом (висш: згадана пр. фізична та хемічн. каталїза) на стан хемічної рівноваги у тих системах. Звідси стає нам зрозуміло ціла досагність точного знаня кривих напружності пар в зависимости від температури та вїшнього тиску для всі газових творів, звідси з другого боку розуміємо, чому так велик.

скільки найрізнішчих сталих та плинних творів сублимує або парує в звичайній температурі.

Таке характеристичне заховане газової матерії відмінює її від доперва дуже близько температури — 273° Цель, для творів, що мало різняться від ідеальних газів, а поступово в щораз вищих температурах понад — 273° , чим відповідна матерія є у вище згаданім зміслі менше трівкою в наших фізичних умовах або чим її властива температуральна нуля стоїть вище — 273° Цель.

Мимоходом мушу ту застеречись проти евентуальних і дуже справедливих замітів, що газовий тиск твору не буде зависіти виключно від висоти своєї температуральної нулі. Оно справді так ся має, а щоби тії відносини легко порозуміти вистарчить подати ту за van Laar'ом графічне представлене систему кількох простих ліній газового тиску для слідуєчих чотирох субстанцій: H_2 , CO_2 , воздуха і газу ідеального*).



Але спішусь до плинного середовища. При газовій фазі не було й бесіди о якій небудь комплікації від масової атракції. Її вартість була за мала, щоби впливати на стан хемічної рівноваги. Зовсім противно мають ся відносини в плинних системах. Зближене частинок є ту вже так велике, що переступає критичну ізотерму, в слід за чим частинки у всіх своїх рухах підпадають до її власній притягаючій силі.

Безмірне число можливих частинкових одиниць, що можуть повстати через комбінацію 70 первнів, з котрих кожний має иньший шар атомний або пропорціональну її притягаючу силу, стає причиною такої різниородности функцій тої атракції, що доволі тяжко

*) I. I. van Laar. Die Thermodynamik in der Chemie. 1893. S. 15.

представити собі відвагу кінетичної теорії, що намагавсь вишукати загальні закони, після котрих тую різнородність можнаби опанувати точно одною лиш гадкою, або, що на те саме виходить вяснити фізично причину всіх реакцій в розтворах та предвидіти заховане кожного твору в кожних даючих ся подумати вишних условиях як що до тиску, температури, так і материяльного середовища (Medium).

Молоденька наука „фізикальна хемія“ не встигла ще здефініювати і конкретно вповісти дуже простих законів, котрі в першій мірі справляють реакції в ту або другу сторону, але нині можна надіятись, що їх математичне сформульоване висить у воздуху, що в плиннім середовищі все дасть ся спровадити до атракційної маси атомів. Енергетика сповнила вже свою задачу о стілько, що вповіла дуже много законів, при котрих помочи можна зрозуміти всі межидробинні рухи в газових творах, що ґрунтують хемічну динаміку особливо основний закон діланя мас. Але там ділає виключно термічна енергія, а є зовсім вилучена атракційна сила.

Накидаєсь питанє, якимже чудом удалось в послідних часах ван'т Гофови так углубитись в розчини, де прецінь панує дуже великий тисяч-атмосферичний внутренний тиск, що є спроводований виключно між-частинковою атракцією маси? Ціла его нечувано досягла теория розтворів не углядає ні на волос тої атракційної сили. Пригадаю лиш, що для етеру пр. Стефан обчисляє на основі реляції між теоретичними законами капілярної сили а парованєм течей, що внутренний тиск є о 1287 атмосфер більший, ніж тиск его пари, его пружність на вні, а в критичних данних вставлених в рівнанє ван дер Вальса (van der Waals) обчисляєсь 1400 атмосфер*).

Отже чому ван'т Гофа теория не згадує про вплив середовища на стан хемічної рівноваги, чому стає безсильною супроти осмотичного тиску сконцентрованих розчинів, а тим більше супроти сталих творів?

Спробую відповісти коротенько на то питанє при помочи кінетичної теорії на основі закону диссоціації, про котрий я згадав в першій часті. Вперед однак, нім го ту ще раз наведу, зверну увагу на давний, бо ще 1807 р. Дальтоном поставлений закон, котрий повідає: в сумішці кількох газів загальний тиск є рівний сумі парціальних тисків кожного газового складня.

Подумаймо собі тепер такий найпростший гетерогенічний систем двох тіл, індиферентних до себе в хемічнім змислі. В замкнені:

*) Ostwald. Zeitschrift für physikalische Chemie I 46. 1887.

начиню знаходиться вода. В вільній просторі над єї менніском побіч водяної пари знаходиться якась скількість чужого газу пр. N_2 , O_2 , воздуха, CO і т. д. Єще давнійший закон Авірі'я (Hewri), бо поставлений 1803 р. дефініє математично рівновагу між обома матеріями, що належить до ріжних фаз, а іменно рівновагу між газами і плинами в той спосіб: газ розпускають ся в індуферентнім розчиннику просто пропорціонально до свого тиску. Той надзвичайно простий закон потвердили безчисленні досліди дуже докладно. Він задержує своє значенє очевидно і на відворот для плинних творів, що розпустились в газовій фазі і після него приміром парціальний тиск пари алькоголю над водним розчином є пропорціональний до своєї концентрації в воді.

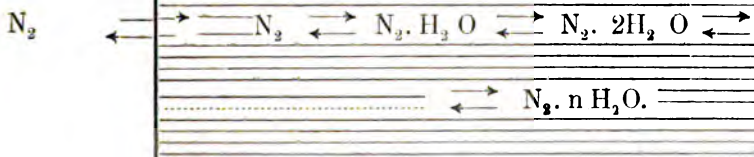
На тій основі дістаємо можливіє слідження поступу реакції, взагалі стану хемічної рівноваги в розчинах, если будемо в можності визначити парціальну напружність тих творів понад менніском плинної фази, бо їх напружність на вні все буде пропорціональна до концентрації в плинній медіум. Тая дорога називає ся тепер: приміном газовой фази до означуваня активної вартости даного твору в плинній фазі, та основуєєь на принципі рівности потенціалів в стані рівноваги, поставлений Джібсом.

Коли іменно субстанція А знаходиться в рівновазі з субстанцією Б, а Б з субст. В в яких небудь фазах, тоді очевидно захопить рівновага між субстанціями А і В.

Возьмім такий простий примір:

пара + газ (N_2)

вода + т. N_2



З того схематичного представлення видимо, що розпущений газ в ізгяду на свою концентрацію або парціальний тиск з одної сторони в динамічній рівновазі зі своєю газовой напружністю, що уявляється над менніском води, з другого боку в динамічній рівновазі своїми евентуальними гідратами, про котрих встановлено маємо поки що лиш здогади в тім случаю. Всяка диссоціяція N_2 в розчині - $N + N$ або полімеризація на N_4 , N_6 , і т. д. є виключена - тоді, по ріжних сторонах знаку хемічного рівняня

мали бсьмо ріжне число частинок, отже тимсамим проста пропорціональність між тиском газу а его розчиненою скількості булаби звихнена, або иньшими словами газ не слухав би закону Анрі'я.

Дальше, як видимо, заходить також точна пропорціональність між концентраціями N_2 , а N_2 , H_2 , O і т. д., отже тимсамим маємо заіварантовану просту пропорціональність між гідратами а газовими частинками N_2 .

Розчинник, становить, зовсім відмінне середовище від вакуум або від атмосфери газів через свій атракційний тиск. Бели однак заходить такий случай, що той розчинник мимо свого великого тиску не впливає зовсім на зміну числа частинок газового твору, що при контактї переходить на основі свого руху в его плинну фазу, отже тим самим не змінє позму активної концентрації даних частинок в розчинї, тоді слїдуюча висше згадана формулка набирає ту актуального значеня:

„Стан хемічної рівноваги не зависить від внїшного тиску лиш тоді, як через хемічну реакцію не змінє ся число частинок або як обем газів не змінєсь.

Висше згаданий примір відповідає тим условиям, бо слухає закону Анрі'я. Означім собі осмотичний тиск розпущеного азоту через π , газовий тиск через p , тоді дістаємо пропорціональність

$$\pi = L \cdot p, \text{ або коли замість парціальних тисків возьмемо концентрації:}$$

$$c = L \cdot C$$

де L означає сочинник розчинюваня.

На основі тої простої пропорції можна було всі закони, що нормують динамічну рівновагу між газовими творами розширити на твори розчинені в індіферентних плинах, що зробив генїяльний ван'т Гоф. Вплив середовища зазначив ся лиш тим, що пружність або лучше тиск газу понад плинном не є прямо рівний осмотичному тискови, а є лиш пропорційональним до его вартости. Зрівнятись з ним може лиш в такім случаю як

$$v = V \text{ чи } \frac{1}{v} = \frac{1}{V} \text{ або}$$

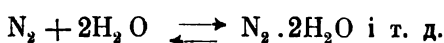
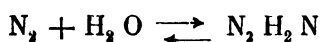
$$c = C$$

то є наколїб простїрна концентрація газового твору в розчинї і вакуум, що з ним стикає ся, була та сама. Але то в практицї майж ніколи не виступає, хїба при материях, що себе взаїмно в безгріничнім степени розпускають, бо внутренне атракційне терте пр

поступнім рўху того самого газowego твору в обох середовищах має зовсім різні вартости.

Отже сочинник рівноваги буде для творів розчинених в інди-ферентнім середовищі зовсім такий сам, як наколиб ті твори нахо-дилися в газовой формі в вакуум або в якімсь чужім індиферентнім газі. Цілу різницю можнаби хіба добачувати в скорости внутренних відворотних перемін, або, як кому подобавсь, в скорости вну-тренних віртуальних перемін. В такім случаю рівновага в плиннім середовищі малаби характер в більшій (або меншій) мірі збли-жений до безглядної статичної рівноваги від газowego систему. Она пригадує придавлені хитання, котрих амплїтуди не змінюють ся. Отже в мєнвіску на граници двох фаз малибисьмо немовби лиш скіє в тім придавненю, але не в вартости сочинника рівноваги.

Комплїкації зі взгляду на можливу а навіть дуже імовірну реакцію:



(котру мимоходом згадаю можна знаменито помічати пр. в наглих скоках сочинника розчинюваня в воді глянберської соли) не треба так довго боятись, доки розчинник находить ся в перемагаючїм надмірі, де число молів N_2 супроти числа молів H_2O є нескінчено малим.

Отже коли частинки якогонебудь газу по переході в чужий плинний твір не переступають ще в наслідок дуже високого вну-тренного тиску свого критичного стану зі взгляду на можливе иньше уложене атомів в середині частинки або иньшими словами: як не зачнуть ані диссоціювати ся, ані конденсауватись ні полімеризуватись, тоді тиск середовища, котрий мимо своєї імпонууючої вартости не потрафить в жадний спосіб змінити числа розпущених молів, еліміну-єсь і з ним „бодай так довго не треба числитись, доки через хемічні переміни в розтворах дістаємо ча-стинки творів, для котрих температура середовища лежить висше їх критичної температури“.

Отже середовище зачне при материях послушних законови рія впливати на рівновагу в що й но згаданім змислі аж тоді, і ин концентрация розпущених частинок буде дуже велика, коли і активність взросте аж до тої границі, що они самі або зачнуть і з собою полімеризуватись, або входячи в сполуки з розчинком і инуть впливати сильно на свої молярні відношеня до него і т. д.

Тоді всі дуже прості закони хемічної рівноваги для гомогенічного газового систему страчують ту свою вартість і значіне, і тому всі сконцентровані розчини не слухають вже законів ван'т Гофа.

Рідкий розчин захуваєсь під зглядом свого осмотичного тиску, що стоїть в простім відношеню до концентрації розчинених молів, зовсім як ідеальні гази до того степеня, що ван'т Гоф розтягнув на него відразу гіпотезу Авогадра.

Але ту заразом видимо як на долони, що тоє ціле щасливе виелімінованє атракційної сили частинок середовища, можна було розтягнути лиш на дуже рідкі розтвори і на гази послуші законам Боіля і Ге-лїссака. Но коли те просте і в високім степені припадкове услове не є вповнене, тоді ставмо перед нечуваною ріжнородностю і комплікацією, котру бажаю дальше легонько шкїцувати кїнетично. Досить згадати лиш про імпонууючий розріст електролітичної теорії, котра узглядняє один лиш дуже спеціальний случай диссоціяції частинок, що розпустились.

Отже атракційній силі медіум треба приписати першорядну досяглість. Она становить жерело напруженя верхні течи, котре держить частинки мимо величезної вартости їх термічної енергії в фізичній рівновазі так, що всі разом місто розсунутись експльо-зійно та побільшити тисячі разів свій об'єм представляють збиту, одноцїльну, плинну фазу.

Тая фаза має своє питоме поле еґзістенції, о специфічній собі розтяглости на дияграмі температури і масової атракції, котра має ся відворотно до простїрного сконцентрованя частинок. При допроваджуваню теплоти через огріванє плиню підносимо кїнетичну енергію частинок, котрі розсуваючись в наслідок інтензивніших потручувань побільшують обем фази аж до критичної вартости. В тій температурі, званій критичною температурою, термічна енергія поступного руху частинок поконує вже атракційну енергію так сильно, що сума об'єму всіх частинок, коволюм (*b*), займає вже лиш третю частину цїлого обєму плинного твору, котрий ексериментально міримо. Енергія верхні змалїла ту до нулі, менїєк зник, а плинна фаза захуваєсь як газ.

Колиб тая фаза мала в собі розчинену якусь чужу матерю, котраби улїтала вже в критичній температурі розчинника, то тая сумїшка захувалаби ся в тих условиях зовсім після закону Дальтона, яко сумїшка двох газів. В міру того як зачнемо остуджувати сумїшку буде рости енергія верхні розчинника т. є. твору що є в перемагаючїм надмірі в сумїщі. А величина напруженя верхні, видима функція фізичного сконцентрованя частинок, зменьшїт

дуже сильно напружене пари обох творів на вні, бо придавлює або скорочує пересічну дорогу їх поступового руху, котрого виразом є як раз згадана пружність. Для ідеальних плинів т. є. таких, котрих частинкова вага в обох фазах є тасама, буде можна поставити зовсім аналогічно до вище наведеного закону Аурія, пропорціональність того придавлення до масового сконцентрованя фази, а вартість сочинника пропорція буде в поодиноких случаях зависіти лиш від форми верхні.

Одже приходимо до висновку, що від скількості нагромадження маси в плиннім середовищі, отже від масового поєму плинної фази буде зависіти енергія напруження верхні котра зменьшує атмосферну пружність пари частинок розчинника і заразом частинок чужих матерій в нїм розпущених. В той спосіб посередна (випадкова) пружність рідкого розчину слабо улїтаючих творів є все меньша від суми напружености обох складнів в тих самих условиях. Так толкую собі придавлення пружности сумішки при помочи кінетичної теорії, хотяй впрочім термодинамічно толкує ся ще простїйше.

Так отже ту знов через дуже щасливі обставини адибаємо для рідких розчинів просту і в очи бючу пропорціональність того придавлення, котра винї по працях французского фізика Раульта виражує ся дробом $\frac{N}{n+N}$, де N означає число молів розчинника, n число молів розчиненої матерії. Послїдна формулка по розширеню гіпотези Авогадра на розчинив вант Гофом стала основою до визначуваня числа молів в розчинах або навідворот частинкової ваги розчиненої субстанції.

Що до широкого призначеня і відповідного примінюваня тої формулки на найріжнійші типи хемічних перемін в розчинах згадаю лиш, що ту ще лежить широке поле до праці, котру заїніціювали в послїдних часах Дігем і Маргілес через енергетичну теорію сумішок.

Тепер вертаюсь назад до характеризованя тиску а іменно високого тиску.

Внїшний тиск впливає на даній систем зовсім так як притягаюча (атракційна) сила маси. Він стає по тім самим боці поруч з нї в борбі з термічною енергією, котра стремить до розпорсненя матерії в просторі, до збільшеня об'єму всіх творів поза їх критичну вартість то є аж в газову форму. В тім новім станї поле можливих перемін, котрим дає основу, як знаємо вже, чим раз дальша діяльність, мусить чим раз більше стїснати ся та малїти власне по поводу ввелїмінованя притягаючої сили.

Як бачимо, маємо ту дві противні сили, що ненастанно діляють на матерію в противних напрямках. Кожда з них стремить зовсім незалежно від другої до якоїсь собі питомої критерії. При крайній побіді термічної енергії маса систему переходить в газ, в противнім случаю, при відпровадженю тої енергії через остуджене дістаємо сталі твори. Недалека вже здавсь будучність зунітаризує ті дві сили наскрізь та докаже, що ті дві сили мають зовсім одноцільний характер і природу, що они є по просту рухом космічного етеру, котрий ту інтерферує ся.

Я буду пробувати зазначити, що в дорозі до згаданої строго наукової унітаризації сил, що діляють в природі наука про фази зробила вже великий крок наперед і то крок експериментальний.

Від коли іменно дістала наука в свої руки свободне примінене тих двох собі противних сил в свої досліди, то є сили між-частинкового притягання і термічної сили, від коли фізики навчили ся збільшати або степенно зменьшати вплив першої штучним тиском, отже зменьшуванем об'єму тіл або концентрованем маси, а вплив другої сили обсервувати через штучне викликуване ріжних температур, від того доперва часу найшлась наука в дуже корисних умовах розвою, якими нині гїшуть ся. Відтак треба ще було розмірно не довго чекати на раціональне студиване тих обох сил в граничних областях, в полях, на котрих сильно переважає одна з них а друга є диференціально, зникаючо малою. До тепер фізика і хемія пережила вже одну добу правдиво майстерного аналітичного перестудиваня діланя термічної енергії на матерію, як що до вї позму, так і напруженя через кінетичну теорію. Живемо в хвили найбільшого триумфу тої теорії. Ван Вальс (van der Waals) положив підвалину другій добі, котра тепер приходить і буде що раз більше розвиватись. Она вже тепер каде ясне світло на дуже важну, але і дуже скомпліковану ролю середовища особливо плинного в хемічних перемінах.

Ван Вальс перший показав дорогу експериментальної аналізи притягаючої сили маси частинок через степенне їх зближуване за посередництвом компресії газів, через зменьшене свободної дороги їх поступного руху аж на критичне віддалене, при котрім обі сили ідеально рівноважать ся. Іншими словами виказав можливість переходженя газової маси в плинну і на відворот в тяглий спосіб, без наглих скоків. Коли лиш ослабимо термічну енергію достатнім зменьшенем температури, атракційній енергії прийдемо в помірний зовнішнім тиском, тоді впадаємо дуже легко в поле тої характерної тяглости.

Отже в плинній фазі, як я вже мав нагоду вище згадати, панує дуже високий тиск, що виражується в тисячах атмосфер. При тій самій температурі вартість того тиску буде змінитись для різних хемічно творів, бо кождий з них є збудований з відмінних, що до тягару атомного, атомів. На основі до тепер представлених законів хемічної рівноваги можна звідси витягнути такий висновок:

Кожда хемічна реакція, при котрій число частинок по обох сторонах знаку є тасама або що на тесаме виходить, при котрій моларний сочинник не змінєє свої суми в часі переміни, буде заходити в тім самім квантитативнім степені в кождім плиннім, але індаферентнім розчиннику, коли лиш стала розчинювана для всіх складових реакції не змінить ся для відповідних середц, наколи не повстають занадто легко улїтаючі продукти і т. д. Цїла ріжниця буде лиш в придавленю реакції, ріжнім для ріжних розчинників, що далоби ся легко змірити та порівнати визначуванем скорости переміни в поодиноких случаях.

Таку дорогу експериментального студиваня впливу плинного середовища можнаби назвати динамічною, а иншу запропоновану і примінену Нернстом, що лежить на визначуваню степеня розділюваня якоїсь матерії між два або більше розчинників „статичною“ методою. Та друга метода основується на перенесеню закона Дальтона і Анріа на дві поруч себе єствуючі плинні фази. При хвилині застанови можна ту добачити можливість щораз дальшого розтяганя осмотичної теорії ван'т Гофа від одної плинної фази до другої wraz зі всіма мериторичними і експериментальними конвенценціями.

Если тепер возьмемо під увагу другий случай, де при хемічних реакциях змінєє ся сума молів, тоді вплив середовища буде дуже великий і осмотична теория став ту безсилною.

Отже зовсім аналогічно до того як я згадав вище при зіставленю газової і плинної матерії, правило розділюваня плинних фаз (Vertheilungs-satz) поставлене на основі кінетичної теорії Нернстом має дуже широке приміненє при „тонких“ розтворах.

Нанї вже не сумніваємо ся, що цілий ряд дуже характеристичних явищ пр. стручуваня або розчинюваня материй має свою пр чину виключно тільки в вирівнуваню атракційного спаду між до лчними фазами. Можна ту замітити про дотеперішні дивні будї щє будь здогади, що при розчинюваню сталих материй маємо рач ех еllence явища диссоціації частинок на меньше зложені але між собою ідентичві комплекси, крім звичайної сублімації супроти того, що диссоціяція, як знаємо, є класичним приміром тих крайних

случаїв, де внішній тиск ділає як раз в кондензуючій напрямі. Але коли тасама хемічна матерія має в різних розчинниках всілякий степеень розчинюваня, то можна догадувати ся, що вже невелика різниця в тих тисках буде рішати напрям хемічної переміни або по відповіднім змодифікованю того постуляту, що середне міжчастинкове віддалене входить ту на перший плян та викликає вже дуже маленькими різницями в тих віддаленях величезні різниці внутренних тисків.

Отже в розчинах маємо критерію борби тих двох собі противних сил в найвисшій та рішаючій фазі. Як в газових системах переважує виключно термічна енергія, в сталих атракційна так в характеристичній посередній фазі видимо перехрещене обох і степеень їх рівноважене здовж цілого поля екзистенції плинної матерії. Прогресивне пересуване стану рівноваги між ними в границях згаданого поля проявляє ся нам цілим рядом фізичних перемін в розчині як пр. розчинюванем або осаджуванем сталих творів а дальше посередно через сотворене нових фізичних умов в давій системі і досяглими нераз хемічними перемінами

Тую квестію підвіс Геєн в своїй теорії плиннів, де дотеперішні лиш здогади формулує математично

$$\frac{f}{f^1} = \frac{r^{1n}}{r^n}$$

В тім взорі, „r“ означує середню віддаль частинок гомогенічного плину, „f“ атракційну силу, або внутрений тиск середовища „n“ має ту досить велику вартість, бо ≈ 7 . Отже ту маємо щось в роді ірраціоналі Ньютона.

Що той взір не має, як показало ся пізнійше з дослїду, точного, математичного значеня, то проте з того ще не виходить, щоба го з засади відкидати, бо якостно (квалітативно) бодай в дозволяючий спосіб толкує нам надзвичайно різнородні відношеня між течами а частинками инших творів.

Отже плинне середовище представляє найрізнійші а заразом всі можливо найкориснійші условия до переведеня хемічних перемін в означених напрамах, що для нас можуть бути дуже пожадані. Там можуть повставати найздовільнійші фізичні условия навіть такі, як негативний тиск, через котрі моглиби ми перейти до метастабільних і лабільних, на мою гадку, станів, що мають, як легко догадаємо ся, принципиальне значене для розвою науки. Отже тіч є сотворена до того, щоба в собі переводити найосновнійші та найбільше скомпліковані хемічні переміни, тим то не диво, що природа виконує при єї помочи архисинтези, про котрі нинішня наука може лиш несміло мріти.

В сій розвідці хочу звернути увагу на деякі висліди дотеперішньої науки експериментальної, що йде в тім напрямі. Тому мушу бодай коротко згадати про теорію ван дер Вальса, а радше відповісти на питання, як далеко дійшла кінетична теорія в пояснюваню впливу плинного середовища на хемічні переміни. Учений сей використав аномальне заховане газів докonalних під високим тиском. — Він заключив, що тая комплікація мусить походити від самотворби притягаючого поля в середині газового твору, сказати-б від кінетичного автомасованя газової фази. Отже різні вартости продукту PV вздовж табелі зростаючого компримацийного тиску уважає за скількостний вираз того внутрєнного притяганя і піддає его математичній аналізі. Тую аномальність можна помігати пр. на продукті PV для етилену при 20° Цель. і сильнім тиску :

$$\begin{array}{rcc} P = 31,58 \text{ Atm.} & 84,16 \text{ Atm.} & 398,71 \text{ Atm.} \\ PV = 0,914 & 0,399 & 1,248. \end{array}$$

Славна формулка $PV = \text{konst} = RT$, — що замикає в собі закони Боїля, Ге-ліссака та іпотеау Авогадри, котра ту тим виражує ся, що R є для всіх газів тєсаме, коли порівнюємо їх грамово частинкові скількості, — відповідає отже дійсним відносинам лиш при малім P а дуже великім V , бо тоді і міжмолекулярне притяганє і безглядний обєм газової матерії „ b “ не впливають на вартість RT .

$$\text{Тоді } PV - RT = 0.$$

Но при зближуваню до критичного стану, як бачимо емпірично на подавім примірі $PV - RT = 0 = F$, де F представляє якусь загальну функцію, котра доперва для безконечно великої вартости V має вартість $= 0$. Щоби тую функцію визначити впровадив ван дер Waals в те рівнянє ще внутрєнний тиск, що мусить бути відворотно пропорциональний в першім приближеню до квадрату обєму $\frac{a}{V^2}$, з другої сторони поправив сумаричний обєм V в той спосіб, що поменшив го о абсолютний обєм матерії газової зв. коволюм „ b “ через що дістав формулку

$$\left(P + \frac{a}{V^2} \right) (V - b) = RT.$$

Як видно те рівнянє із згляду на V є вже рівнянєм трєтого епеня, отже при здовільно вибраній а незмінній вартости T , крива вїя, що представляє зависимість P від V переставє бути регулярю іперболічною ізотермою що мала форму слїдуючу (fig. 1. стор. 34)

і переходить на иньшу форму*). Обчислім іменно

$\frac{dP}{dV}$ при сталій температурі

отже:

$$\frac{dP}{dV} = \frac{2a}{V^3} - \frac{RT}{(V-b)^2}.$$

При великих вартостях на T має той диференціальний кват негатиwну вартість отже кривина має менше більше визір I.

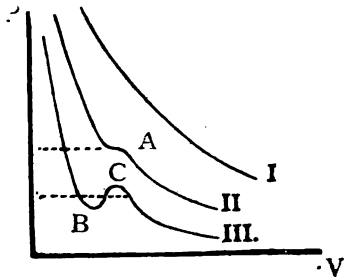
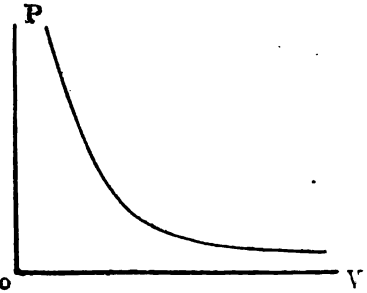
Дальше при малих вартостях на V , де $V - b$ зближує ся до 0 маємо також $\frac{dP}{dV}$ негатиwне, отже ліва сторона ізотерми II. і III. перебігає як I.

$$\text{Але як: } \frac{2a}{V^3} - \frac{RT}{(V-b)^2} = 0$$

то на ізотермі II, мусить вже в якимсь місци пр. в А наступити мале вигнене рівнобіжне до V , а коли возьемо ще низшу температуру то вже будуть слідувати позитивні вартости $\frac{dP}{dV}$ отже наступають вже вигнання в гору на право пр. BC.

Але нїм приступлю ще до закінчення тої дуже очевидно поверховної характеристики теорії van der Waals'a, зверну увагу на студию Arthur'a A. Noyes'a, що в дуже простий спосіб толкує аномальність газових законів в розчинах кінетичною теорією**).

Коли ван'т Гоф розтягав закони Боїля і Авогадри на рідкі розчини, то ясно зазначив, що тії закони відносять ся лиш до дуже многих случаїв в дійсности, що при солях, сильних засадах і квасах подибує ся значно більше обнижене пружности температури ціпнення розчину, ніж того теорія Авогадри вимаг з.



*) J. H. van't Hoff. Vorlesungen über theoretische und physikalische Chemie. 1900. Drittes Heft. S. 9.

**) Über die Abweichungen von den Gasgesetzen in Lösungen. Von Arthur A. Noyes. Zeitschr. f. physik. Chemie, B. V. 53. 1889.

Тую атомалію вяснив не довго потім Аргеніос іпозезою елїктро-
тивної диссоціації. Але крім тих вїмків, котрі вже тепер вповні
годять ся з теорією van't Hoff'a, є ще другі далеко численніші.
Як далеко іменно сягає експериментальне визначуванє температури
цїпленя густїйших розчинів — яка-б не була матерія або розчин-
ник — нігде не подибув ся сталої вартости на частинкову вагу при
рїзних концентраціях, тільки раз менші а раз значно більші вар-
тости. Тїї аномалїї можна з одної сторони без сумнїву толкувати
повставанем більших молекулярних комплексів в таких умовах,
але з другої сторони такі случаи треба знов за виїмки уважати,
а головної причини треба шукати в аналогїї до поведеня газів під
дуже високим тиском.

На таке пояснюване звертали увагу — як пише Noyes —
Ostwald, (Zeitschrift für physik. Chemie 2, — 280), Arrhenius, (ibid.
2, 499), Beckmann, (ibid. 2 734), — а він піддає єї математичній аналізі
о скілько єму став експериментального матерьялу.

В розчинах треба отже як при газах від цїлого обєму відчи-
слити обєм частинок розпущеної матерїї, а замїчений тиск осмотич-
ний треба збільшити о вартість, що представляє притяганє між
частинками. Но при розчинах тїї відношеня много більше скомплі-
ковані ніж в газах. Ту обєм розчину треба зменшити не лиш о обєм
частинок розпущених, але ще о обєм частинок розчинника, бо оба
скорочують в той сам спосіб свобідну дорогу руху частинок. Далше
крім взаїмного міждробинного притяганя розпущеної матерїї треба
ще взяти в рахубу притяганє між ними а частинками розчинника,
котре впрочім, ясна річ, перевишав дуже много попередне. Отже
як означимо собі через p осмотичний тиск, v обєм розчину в літрах,
в котрім маємо розпущений один моль матерїї, V обєм того моля,
 v обєм частинок в однім молю матерїї, v обєм частинок в однім
літрі розчинника, то обєм розчину треба зменшити о $[b + (v - V) c]$.
Міждробинне притяганє між матерією а розчинником є пропорціо-
вальне до простірної концентрації кожного з них або до $\frac{1}{v}$ resp.

$\frac{v - V}{v}$ Тому, як стала „а“ представляє питомє притяганє, то осмо-
тич тиск треба зменшити о вартість $\frac{a}{v} \frac{v - V}{v}$ а тоді місто
van der Waals'a

$$\left(p + \frac{a}{v^2} \right) (v - b) = \text{konst. одержуємо:}$$

$$\left(p - \frac{a}{v} \frac{v-B}{v} \right) (v - [b + (v-B)c]) = \left(p - \frac{a}{v} \frac{v-B}{v} \right) (1-c) \left(v - \frac{b-B}{c} \right) = K.$$

Вартість $\frac{a}{v}$ в порівнянню з p і таксамо вартість B в порівнянню з v є взагалі дуже мала, отже за $\frac{v-B}{v}$ можна в приближенню поставити 1. Поділім ще крім того рівнянне через стаду $(1-c)$ то дістанемо.

$$\left(p - \frac{a}{v} \right) \left(v - \frac{b-Bc}{1-c} \right) = pv - a - p \frac{b-Bc}{1-c} + \frac{a}{v} \frac{b-Bc}{1-c} = \frac{K}{1-c}$$

Тое рівнянне стає ще простішим при розваженню, що $\left(\frac{a}{v} \frac{b-Bc}{1-c} \right)$ є дуже мале отже можемо заложити v відворотно пропорціональне до p .

Нехай a_1 буде новою сталою, то формулка так представить ся:

$$pv - p \frac{b-Bc}{1-c} + pa_1 \frac{b-Bc}{1-c} = p(v - (1-a_1) \frac{b-Bc}{1-c}) = \frac{K}{1-c} + a$$

або коротше $p(v-d) = K_1$

$$\text{де } K_1 = \frac{K}{1-c} + a, \quad d = (1-a_1) \frac{b-Bc}{1-c}$$

По таким розвиненню теорії виказує Noyes на цілім ряді обчислень, котрі примінив до широкого материялу поданого Бекманом [Zeitschr. f. phys. Ch. 2, 715], що така теорія знаменито годить ся з обниженем температури цїпненя доволі згущених розчинів.

З цілого ряду визначуваній Бекмана обчислив d після рівнянн

$$p(v-d) = p_1(v_1-d) \text{ або } d = \frac{p_1 v_1 - pv}{p_1 - p}$$

елімінуючи заразом в той спосіб блуди експериментальні, що з так і пари вартостей на „ d “ брав середну. Потім для кожного окремо d визначеня обчисляв вартість $p(v-d)$, котра після наведеної теорії мусить бути незмінною для якої небудь концентрації. Щоби читателю показати, як така теорія добре годить ся, обчислив середн

вартість із всіх $p(v-d)$, а в найближшій колумні представив відношене кождої з них до середної.

Я подам ту кілька таблиць, котрі він уложив.

Над кождою з них є напис матерії, її формула, тягар чистинковий і обчислена середня вартість d . В першій колумні є подане обнижене температури цїпнення p (що є майже просто пропорціональне до осмотичного тиску), в другій обем розчину v , в котрім є розпущений моль, в третій pv продукт обох, в четвертій вартости на $p(v-d)$, а в послідній їх відношене до середної.

I. В розчині бензолу

p	v	pv	$p(v-d)$	відношене
-----	-----	------	----------	-----------

1. Ацетон $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$ (58) $d = - \cdot 064$.

1.220	4.594	5.606	5.684	1.001
3.615	-1.507	5.448	5.679	1.000
5.365	0.9921	5.322	5.666	0.998
8.470	0.6088	5.157	5.686	1.001

Середна: 5.679

2. Бензальдегид $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$ (106) $d = - \cdot 027$.

1.000	5.846	5.846	5.873	1.000
3.130	1.850	5.789	5.873	1.000
5.245	1.093	5.732	5.873	1.000

Середна: 5.873

3. Ацетофенон $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}_3$ (120) $d = + \cdot 0122$.

1.650	3.526	5.817	5.797	1.000
3.235	1.804	5.835	5.795	1.000
5.425	1.079	5.857	5.791	0.999
8.370	0.705	5.902	5.800	1.000

Середна: 5.796

4. Бензофенон $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{CO}$ (182) $d = + \cdot 069$.

0.960	6.120	5.876	5.809	1.002
2.480	2.408	5.971	5.800	1.001
4.440	1.371	6.087	5.781	0.997
6.140	1.010	6.197	5.773	0.996
8.420	0.7604	6.401	5.820	1.004

Середна: 5.797

Дальше наводить праву камфору $C_{10}H_{16}O$ (152) $d = +0.1154$, хльораль $d = +.0276$, ацеталь, квас оцтовий, фенетоль, нафталіву і т. д. разом 14 матерій. Потім подає 21 таких табель для різних матерій розпущених в квасі оцтовім і 6 табель для матерій розпущених в воді. Всюди та сама згідність.

Отже формулка $p(v - d) = konst.$ дає добре вираз тій аномалії супроти закону Боіля.

Дальше ставить Noyes питанє, чи обчисленє з табель Бекмана „d“ має справди значенє сталої „d“ випровадженої в теорет. формулці. Як видимо она складає ся з многих инших чинників і є так скомпліквана, що він не сподїє ся, щоби ю можна докладно кількостно доказати. Але деякі заключена, які туть дають випровадити ся, справджують ся з дійсностю дуже добре.

З рівняня $d = \frac{1 - a_1}{1 - c} (b - Bc)$ виходить, що 1) чинник $\frac{1 - a_1}{1 - c}$ є все позитивний, отже 2) d мусить бути раз позитивне раз негативне після того, чи „b“ є більше чи меньше від Bc — иньшими словами — чи обєм розпущених частинок є більший, чи менший від обьому частинок розчинника при рівних з другої сторони обьмах, А дальше сумаричний обєм частинок в обох случаях (b resp. Bc) є рівний продуктови обьому одинокої частинки і числа частинок, котре знов є просто пропорциональне до питомої, — а відворотно до молекулярної ваги. Означім через b_0 і b_1 обьми одної частинки розчинника гесп. розпущеної матерії, а через A_0 і A_1 відповідні квоти проиорциональні до числа частинок і наковець зберім всі незнані чинники в X, то дістанемо:

$$d = \frac{1 - a_1}{1 - c} (b - Bc) \text{ або } \frac{d}{B} = \frac{1 - a_1}{1 - c} \left(\frac{b}{B} - c \right)$$

$$\text{рівне } \frac{d_1}{B_1} X = A_1 b_1 - A_0 b_0 \dots \dots \dots (1)$$

$$\text{Для иншої субстанції } \frac{d_2}{B_2} X = A_2 b_2 - A_0 b_0.$$

Через полученє тих двох рівняній

$$\left(\frac{d_1}{B_1} - \frac{d_2}{B_2} \right) X = A_1 b_1 - A_0 b_0 \dots \dots \dots (2)$$

З рівняній (1) і (2) можна в деяких случаях обчислити зг. і дні розміри різних частинок. X є позитивне. Отже після того и вираз при нїм є позитивний чи негативний, буде $A_1 b_1$ більше а о меньше від $A_0 b_0$ (або $A_2 b_2$). Дальше по розваженю ще того, о лиш тоді можна робити слїдуючі обчисленя, як $A_1 - A_0$ (або $A_1 - A_2$)

має знак протинний як вираз при X, подає знов таблицю, в котрій є обчислені зглядні розміри ріжних частинок, що були розпущені в бензолю.

	СМБОЛЬ	$A \times 100$	$\frac{d}{B}$	частина більша від	з менша ніж
бензолъ	b_0	1.13	+105	b_0	$b_1, b_2, b_3, b_4, b_5, b_6, b_{10}$
ацетофенонъ	b_1	.86	+565	b_0, b_6, b_7, b_8	$b_2, b_3, b_4, b_5, b_6, b_{10}$
ацеталь	b_2	.70	+ > |	$b_0, b_1, b_5, b_6, b_7, b_8, b_{10}$	b_3, b_4
камфора	b^*	.65	+750	$b_0, b_1, b_3, b_4, b_5, b_6, b_7, b_8, b_{10}$	
бензоан етиловий	b_4	.70	+606	$b_0, b_1, b_2, b_3, b_5, b_6, b_7, b_8, b_{10}$	
нафталина	b_5	.90	+428	b_0, b_1, b_6, b_7, b_8	b_3, b_4, b_5, b_{10}
ацетон	b_6	1.40	-896		$b_0, b_1, b_2, b_3, b_4, b_5, b_6, b_7, b_8, b_{10}$
бензальдегидъ	b_7	.99	-267	b_7, b_8	$b_1, b_2, b_3, b_4, b_5, b_6, b_7, b_8, b_{10}$
нітробензолъ	b_8	.98	-490	b_8	$b_1, b_2, b_3, b_4, b_5, b_6, b_{10}$
бензофенонъ	b_9	.60	+414	$b_0, b_1, b_5, b_6, b_7, b_8$	$b_3, b_4, b_5, b_6, b_{10}$
фенетолъ	b_{10}	.80	+566	$b_0, b_1, b_5, b_6, b_7, b_8$	b_3, b_4

З того видимо, що ві всіх случаях, де конституція позволяє судити о зглядних розмірах ріжних частинок, доходить ся до такої самої оцінки з обчисленої вартости що до d . Noyes розбирає дальше подрібно ті відношеня і відповідає на евентуальні закиди, особливо на квестию аномального в тім змислі поведеня оксимів і матерій алькобольних. Але в те входить нам непотрібно.

Замітне лиш се, що в плинній фазі комплікує ся закон діланя мас головню обемами частинок, що діляють на себе і то в мірі без порівняня більшої, ніж питомими притяганнями між ними.

Так в той спосіб дійшли ми за думками Noyes'a до відношеній в плиннім середовищі, що є цілком анальоґічні до стисненої газової фази, котру теоретично обробив ван дер Вальс. Видимо ту, що найвизначнішу роль при тих перемінах відграють абсолютні зміри частинок матерій. Стоячи доперва на тій точці, можна оцінити, як слід працю ученого Ph. A. Guye оголошену в *Compt. rend.* 110 141. 1890 [Ref. Ostwald, *Zeitschr. f. ph. Ch.* V. 275], де він реасумуючи свої розважуваня над теорією ван дер Вальса, виказує, що стала „b“ в рівнанню $\left(p + \frac{v}{a^2}\right) (v - b) = RT$ мусить бути пропорціональна до молекулярної рефракції хемічної матерій. Як прийме ся $R = \frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \frac{1}{d}$,

то $\frac{MR}{K}$ буде рівне konst. K представляє ту відношене критичної температури (в безгляднім численю) до критичного тиску, котре з другої сторони є пропорціональне до сталої „ b “ згаданого рівняня.

Видимо з того ясно, що оптика може віддати неоціненні услуги кінетичній теорії плинів і взагалі хемії. Для цілости скажу ще пару слів про критичні стани. В місци (A) на лінії II, фіг. 2. на стороні 34., матерія знаходить ся в критичнім стані, отже температура, тиск і обем називають ся критичними (T_k), (P_k), (V_k). Обчислім условия того стану, отже вперед рівняня ван дер Вальса напишім в формі

$$V^3 - \left(b + \frac{RT}{P} \right) V^2 + \frac{a}{P} V - \frac{ab}{P} = 0$$

При температурах низше A маємо три корині $V = V_1$, $V = V_2$, $V = V_3$, чому відповідає $(V - V_1)(V - V_2)(V - V_3) = 0$. При самім A ті корині є рівні: $V_1 = V_2 = V_3 = V_k$ а тоді $(V - V_k)^3 = V^3 - 3V_k^2 V + 3V_k^2 V - V_k^3 = 0$, отже $b + \frac{RT_k}{P_k} = 3V_k$ (1), $\frac{a}{P_k} = 3V_k^2$ (2)

$\frac{ab}{P_k} = V_k^3$ (3), наконець:

$$V_k = 3b \text{ з (2) і (3)}$$

$$P_k = \frac{a}{27b^2} \text{ з (2)}$$

$$T_k = \frac{8a}{27bR} \text{ з (1)}$$

$$a = 3V_k^2 P_k$$

$$b = \frac{1}{3} V_k$$

$$R = \frac{8V_k P_k}{3T_k}$$

Коли тепер в рівняню $\left(p + \frac{a}{V^2} \right) (V - b) = RT$ тиск, обем і температуру будемо ввразжати у відповідних критичних вартостях як одиницях, отже: $P = \alpha P_k$, $V = \beta V_k$, $T = \gamma T_k$, а відтак вилімінуємо a , b , і R то дістанемо

$$\left(\alpha P_k + \frac{3P_k}{\beta^2} \right) \left(\beta V_k - \frac{V_k}{3} \right) = \frac{8\gamma V_k P_k}{3} \text{ або}$$

$$\left(\alpha + \frac{3}{\beta^2} \right) (3\beta - 1) = 8\gamma \text{ рівняня зредуковане.}$$

Оно представляє систем зредукованих критичних ізотери, що є ідентичні для кожної матерії без згляду на ві хемічну будову (хоч з другої сторони для тої самої матерії не є правдиве).

На кождий случай видимо, що всяка хемічна сполука є збудована після того самого ідеального пляну. Що відповідаючі собі місця на такій кривині для різних утворів є в звичайних умовах зростаючої нас природи, лиш ріжно супроти себе положені, в слід чини мають різні агрегатні форми на нашій обсерваційній нівю, при перетнено систем із всіх званих матерій. Місця переходу форм в себе для кождої матерії в окрема є в звичайнім укладі рядних p , v , t , ріжно положені, через зміну умовій обсерваційних їх можемо здовільно пересувати.

Пригадаймо собі тепер з примірів давнійше наведених, що кождий з основних трьох агрегатних форм, має відповідно до перетну будь то аттракційної, будь то термічної енергії цілком иншу роль в хемічнім реагованю.

I. Що в газівій фазі можуть мішати ся з собою фізично найквітші матерії, що єї поле еґзистенції в порівнаню з тямтими є дуже широке, бо від тиску 0 аж до ∞ як лиш температура буде висша від критичної. Дальше, що тая фаза є одна одина, хочби як много містила в собі хемічних складнів, отже по ходу свого питомого енерґетичного темпераменту потрафить єствути з найріжнійшими гетерогенічними системами, а ново впровадена в них викликати нераз основні переміни.

II. Що відношеня рівноваг комплікують ся найбільше в плинних фазах, де обі енергії перехрещують ся. Число тих плинних фаз, навіть поруч себе євтують, може бути вже доволі велике, активна вартість складнів не є незмінна, як при сталих творах (Orstmann), ані навіть не є пропорціональна до концентрації як при газх (див. теорія Noyes'a), з виключенем рідких розчинів (теорія Hof'a).

З того видимо, що на виїшний вигляд хемічної рівноваги вплиють найбільше два чинники енерґетичні то є температура і тиск, від їх укладу та зміни буде в першій лінії залежати всякий молекулярний та міжатомний рух матерії та єї системів, всяка хемічна матерія має в їх укладі своє поле євтованя межене (крім хемічних елементів) відділене різко агрегатними альтропними (або ізомерними) фазами.

Видно також, що при чисто газівих системах зміна атмосферного тиску має найбільше значенє, при сталих та плинних висотах шпер (бо в них міждробинний тиск обчисляє ся в тисячах атмосфер на 1 cm^2). Як з тої точки погляду розберемо славу випроваджену термодинамічно Джібсом з рівняння $dU = pdv + \mu_1 dm_1 + \mu_2 dm_2$ [де dU означає зміну цілої

енергії, $rd\eta$ ентропії (припустім енергії термічної), — pdv зміну праці а $\mu, dm, + \dots$ і т. д. зміну хемічної енергії,] то видимо, що там оба роди енергії, про котрі ту цілий час говорено є поруч себе зіставлені з противним знаком.

Отже вплив температури і тиску (або енергії притягання) є ту зіставлені поруч впливу хемічного середовища і зсумовані разом. Але найцікавіше, що при деяких системах можна один з механічних впливів навіть хемічним заступити.

Пр. етер мішає ся з водою і дає дві фази плинні, що верствують ся одна на другій. В міру того, як їх взаїмний сочинник розчинюваня підносить ся враз з температурою, зникають обі, та зближують ся до критичної точки, в котрій цілком змішають ся. Але зовсім те саме явище можна викликати при сталій температурі степенним додаванем алькоголю, котрий розпускаючись в обох фазах, побільшує в них оба попередні сочинники способом тим самим.

На таке сповидне, поки що, з'унітаризоване сил, котре в регулі фаз видимо, а навіть як в тім случаю міримо, хотів я звернути увагу.

Юліян Гірняк.

Відношенє геометрії метричної до метової.

НАПИСАВ

Др. Володимир Левицкий.

1. В геометрії можливі є дві точки виходу; або опираємо ся на незмінности т. зв. метричних власностей фігур (пр. незмінність віддаленя двох точок, постійність кута, замєненого двома простими і т. п.), або можемо станути на становиску загальнїйшим і оперти ся на незмінности т. зв. метових власностей фігур (пр. постійність відношеня подвійного подїлу). Звичайно робить ся так, що вперед розслїджує ся власности метричнї фігур, а від них переходить ся до власностей метових; но та дорога не конче є потрібна. Можна здвинути цілу будівлю геометрії метової при помочи виключно їй питомих аксіомів без відклякуваня ся до помочи геометрії метричної.¹⁾

В так постровній геометрії метовій остають без зміннї усякі власности метовї при якій-небудь колїнеації (посвояченю), якої виразом є формула (в сорядних однородних):

$$\left. \begin{aligned} \rho x_1' &= a_{11} x_1 + a_{12} x_2 + a_{13} x_3 + a_{14} x_4 \\ \rho x_2' &= a_{21} x_1 + a_{22} x_2 + a_{23} x_3 + a_{24} x_4 \\ \rho x_3' &= a_{31} x_1 + a_{32} x_2 + a_{33} x_3 + a_{34} x_4 \\ \rho x_4' &= a_{41} x_1 + a_{42} x_2 + a_{43} x_3 + a_{44} x_4 \end{aligned} \right\} 1).$$

Ту маєм 15 сочинників, значить ся маєм в трирозміровім просторі ∞^{15} посвоячень, отже геометрия метова займаєть так ми відношенями фігур, які остають без зміннї для частної групи G_{15} .

¹⁾ Пор. Enriques: Geometria projectiva. Bologna 1897.

Збірник секції мат.-природ.-лік. т. IX.

2. Приймім отже, щосьмо здвигнули вже геометрию метову і спитаймо, як тепер на відворот від тої загальнійшої геометрії перейти до спеціальнійшої т. є метричної геометрії.

В геометрії метовій не робить ся ніякої різниці між поодинокими площами, бо они всі є рівноважні, за се геометрия елементарна виріжняє площу безконечно далеку. Наколи отже хочем перейти від геометрії метової до елементарної, мусимо вперед долучити до неї площу безконечно далеку. Через се мусимо з поміж усіх ∞^{15} посвоячень вибрати такі, що площі безконечно далекої не нарушають, при яких отже площа та сама в себе переходить. Будуть се — в звичайних прямокутних сорядних — посвоячення подібні:

$$\left. \begin{aligned} x' &= a_{11}x + a_{12}y + a_{13}z + a_{14} \\ y' &= a_{21}x + a_{22}y + a_{23}z + a_{24} \\ z' &= a_{31}x + a_{32}y + a_{33}z + a_{34} \end{aligned} \right\} 2).$$

Сочинників є тут 12, отже посвоячень маєм ∞^{12} , а група G_{12} спаде через долучене безконечно далекої площі на G_{11} .

Але через се ми не дійшли ще до геометрії елементарної, в якій фігури уважаем тоді за рівноважні, наколи они переходять в себе через рух (отже є пристайні), або через відбитє (пристайність відворотна), або через перетвореня подібні (подібність). Ті всі перетвореня дають групу G_7 (т. є. ∞^6 рухів, ∞^1 відбить і перетворень подібних); наколи до неї хочемо дійти, щоби ся найти в царині геометрії елементарної, мусимо долучити до геометрії метової попри площу безконечно далеку ще явнїсь утвір з 5 сталими; сей утвір остати мусить без зміни при усяких колїнеаціях. Твором з 5 сочинниками є крива другого степеня (переріз стїжковий; значити зго будем через C_2). Понеже ми долучили до геометрії метової безконечно далеку площу, то і долучена крива C_2 лежать мусить в тій безконечно далекій площі і бути уявна (мнїма). Таку криву C_2 називає Кляйн і Lie колом кулистим (Kugelkreis). Щоби зго дістати, треба перерізати кулю, дану в сорядних однородних:

$$x^2 + y^2 + z^2 + 2a_{11}tx + 2a_{12}ty + 2a_{13}tz + a_{14}t^2 = 0$$

(т звичайно $= 1$, наколи берем сорядні неоднородні) площею безконечно далекою; дістанем тоді рівняне кола кулистого:

$$x^2 + y^2 + z^2 = 0, \quad t = 0. \quad 3).$$

В сорядних Plücker's (площі) u, v, w дістанемо — як і найн доказує — рівняне сего утвору:

$$u^2 + v^2 + w^2 = 0.$$

Наколи отже хочемо перейти від геометрії метової до елементарної, мусимо долучити до неї площу безконечно далеку і кулисте коло.

В геометрії на площі річ о стілько упрощує ся, що місто безконечної площі треба брати просту безконечно далеку $t = 0$ і утвір $x^2 + y^2 = 0$; оба они разом дають т. зв. мнимі точки колові; прості $x + iy = 0$ та $x - iy = 0$ перетянують ся проте в двох безконечно далеких точках колових. Ті точки колові відповідають кулистому колу в просторі.

[Ту мусимо додати, що сам утвір $x^2 + y^2 + z^2 = 0$ є стіжком мінімальним (стіжок, що з него остав лиш вершок); его творячі є простими мінімальними. На площі є $x + iy = 0$ і $x - iy = 0$ простими мінімальними, а кут між двома простими на площі є рівний:

$$\varphi = \frac{1}{2} \log DV \quad 4),$$

де DV є стосунок подвійного поділу між тими двома простими, а мінімальними, що ідуть з вершка сего кута — як се Laguerre¹⁾ доказає. Се виражене на кут буде нам дальше потрібне].

Загальнійше можна розв'язати kwestию переходу від геометрії метової до елементарної в площі, долучаючи не мнимі точки колові, але долучаючи після Cayley'a²⁾ який небудь переріз стіжковий C_2 , який наведем абсолютним перерізом стіжковим. Дістанемо тоді три різні евентуальности:

- 1) берем абсолютний C_2 мнимий.
- 2) „ „ „ C_2 дійсний.
- 3) „ мниму пару точок.

Геометрию з долученим мнимим C_2 наведем за Кляйном еліптичною, з долученим дійсним C_2 гіперболічною, з долученою парою точок мнимих параболічною. Та послідна є, як се відразу видно, ідентична з геометриею, що повстала з метової через долучене точок колових.

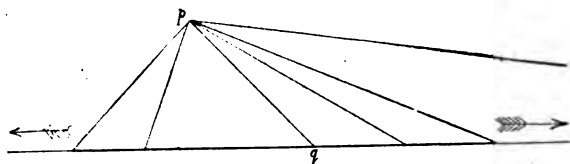
3. Побачимо тепер, яка заходить зв'язь між тими трома рядами геометрії Cayley'a а т. зв. геометриею неевклідовою; підем ту дорогою, вказаною через Кляйна в его викладах про геометрию в гову в зимовім семестрі р. 1900/01 в Гетінген.

Як відомо, в геометрії евклідовій на перший плян висуваєсь т зв. аксіом ліній рівнобіжних.

¹⁾ Пор. Nouvell. Annal. 1853.

²⁾ Пор. Philos. Transact. 1859.

Возьмим якусь лінію і получим точку q на ній з якоюсь точкою p ; най же та точка q посувається постійно на право, то тоді



граничне положення луча pq назовем положенням рівнобіжним. Чи можливе в тільки одно таке положення? В дій-

сности точка q може посуватись і на ліво до положення граничного і тоді можливе в друге положення рівнобіжне. Заходить отже kwestія, чи оба ті положення в одним і тим самим, чи ні, т. в. чи через точку p переходять дві, чи одна рівнобіжна. Геометрія евклідова приймає лиш одну рівнобіжну; наколи однак приймем дві рівнобіжні ідучі через p , не станемо в суперечности з логікою, а дійдем до геометрії, якої вислуди будуть відмінні від вислудів геометрії евклідової. Тою дорогою пішли J. Bolyai¹⁾ і Лобачевський²⁾ і сотворили перший рід геометрії неевклідової, де через кожду точку переходять дві рівнобіжні.

Але можлива в еще і друга евентуальність, на яку звернув увагу Riemann³⁾. Заложене, що існує граничне положення для лінії, що іде через точку p , містить в собі заложене, що дана лінія в безконечно довга. В дійсности (пр. в світі фізичнім) не повинно ся говорити про лінію безконечно довгу; можна говорити, що лінія в необмежена, дуже, дуже довга, але не нескінчена (так пр. в геометрії метовій кожда проста в замкнена). В виду сего не може існувати і положення граничне, але що найбільше асимптотичне; нема отже і ліній рівнобіжних.

Приходим через се до другого рода геометрії неевклідової, вповні логічної, як і перша; ту в просторі нема зовсім ліній рівнобіжних, а кожда проста в замкнена і скінчена. А що аналогічний случай заходить на кулі, де кожда лінія вертає сама в себе, проте геометрія Riemann'a носить також назву геометрії сферичної; можемо собі з'явити певну кулю о лучу R , де виступають аналогічні відносини, як в геометрії Riemann'a; тоді

в $\frac{1}{R^2}$ мірою кривини кулі, а разом мірою кривини простору

¹⁾ Appendix scientiam spatii absolute veram exhibens etc. (пор. W. Bolyai: Tentamen 1832).

²⁾ Exposition des principes de la géométrie, Kasan 1826. надруковане; описані 1: 19.

³⁾ Über die Hypothesen, die der Geometrie zu Grunde liegen (Riemann's Werke) надруковане по смерті R.

Riemann'a. (В дійсности є два роди сеї геометрії, на що увагу звернув доперва Klein¹⁾; один рід, де дві прості перетинають ся в одній точці, а через дві точки переходить одна проста; є се поєдиньча геометрія. Другий рід, де дві прості перетинають ся в двох точках, де отже через дві точки переходить безконечно много простих, є т. т. зв. подвійною геометрією R. Та в се ближе не входимо). Аналогічно перший рід геометрії неевклідової назвати можем геометрією псевдосферичною; їй відповідає куля о лучу iR , отже мірою кривини сеї геометрії є $-\frac{1}{R^2}$; та о тім далї буде обширнїше бесїда. — Очевидно для геометрії евклідової є $R = \infty$, отже міра кривини вносить 0.

4. Вернїм тепер до геометрії метової, то побачимо, як тїсна звязь заходить між нею, а трома що-їно наведеними родами геометрії метричної. Покаже ся, що геометрія параболїчна відповідає звичайнїй геометрії евклідової, гіперболїчна геометрії Лобачевського, а еліптична геометрії Riemann'a. На се перший звернув увагу Кляйн²⁾.

Переходу довершимо в слїдуючий спосіб. Наколи маєм два лучі о сорядних лінійних (x_1, x_2, x_3) і (x_1', x_2', x_3') , то кут між ними виражує ся, як відомо, формулою:

$$\omega = \arccos \frac{x_1 x_1' + x_2 x_2' + x_3 x_3'}{\sqrt{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2} \sqrt{x_1'^2 + x_2'^2 + x_3'^2}} \quad 5),$$

а кут між двома площами о сорядних площі (u_1, u_2, u_3) і (u_1', u_2', u_3') виражує ся формулою:

$$\varphi = \arccos \frac{u_1 u_1' + u_2 u_2' + u_3 u_3'}{\sqrt{u_1^2 + u_2^2 + u_3^2} \sqrt{u_1'^2 + u_2'^2 + u_3'^2}} \quad 6),$$

де $x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 = 0$ представляє в сорядних лінійних, а $u_1^2 + u_2^2 + u_3^2 = 0$ в сорядних площі рівнянє стїжка мінімального.

Місто мінімального стїжка приймїм за підставу після теорії Cayley'a абсолютнїй перерїз стїжка S_2 в сорядних однородних; через се обмежимо ся до площі.

Наколи сорядні $x_1 : x_2 : x_3$ представляють в площі точку, або в точці луч, а сорядні $u_1 : u_2 : u_3$ на площі просту, або в точці п ошу, то рівнянє безглядної кривої S_2 буде:

$$\mathcal{Q}(x_1, x_2, x_3) = 0 \text{ в сорядних точкових, а}$$

$$\mathcal{P}(u_1, u_2, u_3) = 0 \text{ в сорядних лінії простої.}$$

¹⁾ Math. Annal. 4. p. 604.

²⁾ Math. Annal. 4. 6.

Узагальнюючи за Кляйном рівняня 5) та 6) дістанемо на відступу двох точок (x_1, x_2, x_3) і (x_1', x_2', x_3') форму:

$$\omega = c \cdot \arccos \frac{1}{2} \frac{x_1' \frac{\partial \Omega}{\partial x_1} + x_2' \frac{\partial \Omega}{\partial x_2} + x_3' \frac{\partial \Omega}{\partial x_3}}{\sqrt{\Omega(x_1, x_2, x_3)} \sqrt{\Omega(x_1', x_2', x_3')}} \quad 7),$$

де в чисельнику виступає пів бігунової; стала c є довільна, бо в нас зависить вибір одиниць мірничих. Кут між двома простими означено рівнянем:

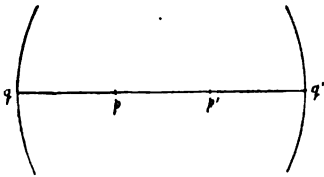
$$\varphi = \arccos \frac{1}{2} \frac{u_1' \frac{\partial \Phi}{\partial u_1} + u_2' \frac{\partial \Phi}{\partial u_2} + u_3' \frac{\partial \Phi}{\partial u_3}}{\sqrt{\Phi(u_1, u_2, u_3)} \sqrt{\Phi(u_1', u_2', u_3')}} \quad 8).$$

Місто формул тригонометричних впровадимо форми Lagrange's:

$$\omega = c \frac{i}{2} \log DV, \quad \varphi = \frac{i}{2} \log D_1 V,$$

де DV є відношеня подвійного поділу. Се відношеня означимо в слідуєчій спосіб:

$$DV = \frac{pq \cdot p'q'}{pq' \cdot p'q}$$



де $p(x_1, x_2, x_3)$ і $p'(x_1', x_2', x_3')$ є точки дані, що їх відступу шукаємо, а q і q' точки, де лінія pp' перетинає безглядну криву C_2 .

Аналогічно є:

$$D_1 V = \frac{(\sigma\tau)(\sigma'\tau')}{(\sigma'\tau)(\sigma\tau')}$$

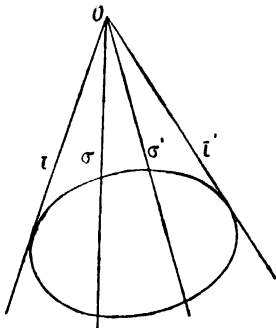
де σ і σ' є дані прості, а τ і τ' стичні, поведені до C_2 з точки з якої ідуть прості σ та σ' . Очевидно значать $(\sigma\tau)$, sinus'u відповідних кутів.

Перейдїм тепер до поодиноких слідачів.

5. Най крива C_2 буде мнима, отже маєм случай геометрії еліптичної.

Наколи криву C_2 віднесемо до трикутника спряженого з самим собою, дістанемо:

$$\begin{aligned} \Omega &= x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 \\ \Phi &= u_1^2 + u_2^2 + u_3^2 \end{aligned}$$



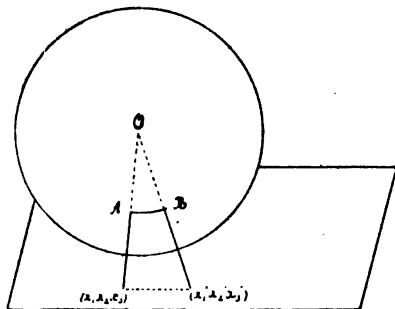
(середні однородні). Тоді дістанемо після формул 7) і 8) на відступ двох точок:

$$\omega = c \operatorname{arccos} \frac{x_1 x_1' + x_2 x_2' + x_3 x_3'}{\sqrt{x_1^2 + x_2^2 + x_3^2} \sqrt{x_1'^2 + x_2'^2 + x_3'^2}}$$

а на кут між двома простими:

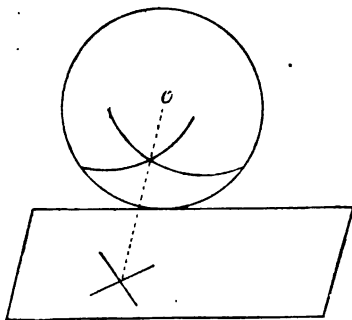
$$\varphi = \operatorname{arccos} \frac{u_1 u_1' + u_2 u_2' + u_3 u_3'}{\sqrt{u_1^2 + u_2^2 + u_3^2} \sqrt{u_1'^2 + u_2'^2 + u_3'^2}}$$

В порівнянню з формулою 5) бачимо, що відступ двох точок є c рази так великий, як кут між простими, що ідуть через точку O , а кут між двома лучами є рівний куту між двома площинами, що ідуть через O . Наколи отже з O (поза площею Cayley'а) зачеркнемо кулю лучом $R = c$ і з O поведемо лучі до даних точок (x_1, x_2, x_3) і (x_1', x_2', x_3') , то відступ точок, в яких лучі ті перебивають кулю, є c рази так великий, як кут середоточний, що ті лучі его замикають. Можна проте сказати: Відступ двох точок на площині Cayley'а є рівний елементарному відступови їх образів A і B на кулі o лучу c .



Друга формула порівняна з 6) каже нам, що кут Cayley'а між двома простими на площині є рівний куту, який творять відповідні найбільші кола на кулі o лучу c , зачеркненої докола точки O .

Взагалі можна сказати: Відношення метричні геометрії еліптичної є впрост метом відповідних відношень, які існують на кулі, зачеркненої з точки O . Тямити при тім треба, що відношення метове між кулею а площею є дво-однократне, бо два кінці проміру дають все на метлічч одну точку.



Проста в геометрії еліптичній є скінчена, бо їй відповідає на кулі найбільше коло, а се має довготу $2R\pi = 2\pi c$; проста має проте довготу о половину меншу, т. є. $\pi c = \pi R$. Як з сего бачимо, R є сталою характеристичною, стисло звязаною з одиницею довготи (c).

Понеже проста є скінчена, тому в геометрії еліптичній нема граничного положення, нема проте рівнобіжної. — Як з сего видно, геометрія еліптична Cayley'a веде просто до геометрії неевклідової Riemann'a о просторі необмеженім, але не нескінченім.

6. Возьмім случай другий, т. є. криву безглядну C_2 дійсну; через се маєм геометрію гіперболічну.

Наколи і ту рівнянє кривої C_2 віднесемо до трикутника спряженого з самим собою, дістанемо:

$$Q = x_1^2 + x_2^2 - x_3^2$$

$$\Phi = u_1^2 + u_2^2 - u_3^2.$$

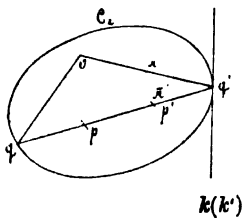
Відступ двох точок є ту:

$$\omega = \text{c arc cos} \frac{x_1 x_1' + x_2 x_2' - x_3 x_3'}{\sqrt{x_1^2 + x_2^2 - x_3^2} \sqrt{x_1'^2 + x_2'^2 - x_3'^2}}$$

а кут між двома простими:

$$\varphi = \text{arc cos} \frac{u_1 u_1' + u_2 u_2' - u_3 u_3'}{\sqrt{u_1^2 + u_2^2 - u_3^2} \sqrt{u_1'^2 + u_2'^2 - u_3'^2}}$$

C_2 є дійсне, можна проте її нарисувати; тоді всі наші операції відбувати ся будуть в середині C_2 . Що дотикає кута φ між двома простими, то і ту остає то само, що передше, бо стичаї, що ідуть з точки перетинання ся обох прости: (а прости берем в внутрі кривої) до кривої C_2 , є миямі. — Иньша річ є в відступом обох прости.



Понеже:

$$\omega = c \frac{1}{2} \log DV,$$

$$a \quad DV = \frac{pq \cdot p'q'}{pq' \cdot p'q}$$

має дійсну вартість, а крім сего відступ обох точок має бути дійсний, то мусять бути конче:

$$c = -iR,$$

де $-\frac{1}{R^2}$ буде мірою кривини геометрії гіперболічної.

Що ся діє в безконечности? Покажемо, що обвід кривої C_2 представляє безконечно далеке, що проте проста має діє безконечно далекі точки, або що через одну точку іду-ть віддільні рівнобіжні.

І справді в внутрі C_2 є $DV = \frac{pq' \cdot p'q'}{pq' \cdot p'q}$, а $\omega = \frac{R}{2} \log DV$.

Як довго знаходиться p' в внутрі C_2 , так довго є DV дійсне. Наколи p' паде в q або q' (отже на C_2), то DV стане рівне 0 або ∞ , $DV = \pm \infty$, отже віддалене $pp' = \pm \infty$. Наколи p' вийде поза C_2 , то $DV < 0$, отже відступ pp' стане мнимий. Кожда проста має проте дві дійсні безконечно далекі точки, а се точки пересічки її з C_2 . Наколи возьмемо в C_2 точку O і получимо її з p' , то наколи p' стремить до q і q' , дістанемо дві рівнобіжні Oq і Oq' до pp' . В геометрії гіперболічній називаємо проте рівнобіжними такі лінії, які ся перетинають в точках обводу кривої безглядної C_2 .

Бачимо проте, що геометрія гіперболічна в'язе ся з геометрією Лобачевського.

Який кут замикають дві рівнобіжні?

Наколи ті рівнобіжні є π і π' , а через їх точку пересічки поведем стичні k і k' до C_2 , то ті стичні спадають разом ($k = k'$). Тоді:

$$DV = \frac{\sin \pi k \cdot \sin \pi' k'}{\sin \pi k' \cdot \sin \pi' k} = 1, \quad \log DV = 0,$$

отже: дві рівнобіжні перетинають ся в точках безглядної кривої C_2 під кутом zero.

З сего слідує дуже цікаве свійство трикутників вписаних в криву C_2 ; в кождім таким трикутнику всі кути рівнають ся zero, а боки є до себе рівнобіжні.

Бачили ми, що геометрію еліптичну можна інтерпретувати на кулі, або в загалі на поверхні о сталій додатній кривині в звичайнім нашім просторі. Завважити треба, що і геометрію гіперболічну можна інтерпретувати в звичайнім просторі на певних поверхнях псевдосферичних зі сталою кривиною відємною. Поверхні такі розсліджував перший Minding¹⁾, на їх значіне для геометрії неевклідової звернув однак увагу доперва Beltrami²⁾. Він доказав, що геометрія на таких поверхнях зовсім згоджує ся з геометрією Лобачевського. Вже Minding³⁾ постеріг, що наколи на таких

¹⁾ Crelle's Journal Bd. 19. 20. 1839. 1840.

²⁾ Saggio di Interpretazione della Geometria non-Euclidea (Giorn. di Matem. VI. 368). Інші праці про ті поверхні є: Dini: Comptes rendus I. 1865, Enneper: Gotting. Nachr. 1868. Bianchi: Dissertat. (Pisa 1879). Lie: Nouv. Archiv für Math. Bd. 4—5. 1879—1880. Backlund: Math. Annal. 19. (1882). Bianchi: Lezioni di Geometria differenziale (1886).

³⁾ loc. cit.

поверхнях уважати будем трикутники утворені через лінії геодезичні, то в тих трикутниках будуть мали значіне усі форми тригонометрії сферичної, наколи в них місто луча R вставимо — iR . Такі форми дістав сучасний до Minding'a Лобачевский в своїй геометрії, але схожість їх з геометрією на поверхнях псевдосферичних постеріг доперва Beltrami.

7. Возьмім тепер третій случай геометрії Cayley'a т. в. геометрію параболічну, де абсолютна крива C_2 детенерує ся в мниму пару точок.

Пара точок колових є:

$$u_1^2 + u_2^2 = 0,$$

но ми ідучи за Кляйном, напишемо се рівнане в загальнійшій виді:

$$u_1^2 + u_2^2 + \lambda u_3^2 = 0,$$

де λ може приймати вартости додатні, відьмні та zero. Для $\lambda > 0$ є абсолютна крива C_2 мнима (случай геометрії еліптичної), для $\lambda < 0$ є C_2 дійсна (геометрія гіперболічна); $\lambda = 0$ дає случай граничний, який тепер розбираємо.

В сорядних точок напишім рівнане загальне абсолютної кривої C_2 в виді:

$$\lambda(x_1^2 + x_2^2) + x_3^2 = 0.$$

Для $\lambda = 0$ є $x_3^2 = 0$, т. в. маємо подвійну безконечно далеку площу.

Кут між двома простими в розуміню Cayley'a буде тепер:

$$\varphi = \arccos \frac{u_1 u_1' + u_2 u_2' + \lambda u_3 u_3'}{\sqrt{u_1^2 + u_2^2 + \lambda u_3^2} \sqrt{u_1'^2 + u_2'^2 + \lambda u_3'^2}};$$

з відси випаде для $\lambda = 0$:

$$\varphi = \arccos \frac{u_1 u_1' + u_2 u_2'}{\sqrt{u_1^2 + u_2^2} \sqrt{u_1'^2 + u_2'^2}}$$

т. в. дістаєм відразу виражене на кут таке саме, як в геометрії евклідовій.

Розслідім, чи і на відступ двох точок випаде для $\lambda = 0$ таке саме виражене, як в геометрії евклідовій.

Для $\lambda = 0$ випаде на віддалене двох точок:

$$\omega = c \arccos \frac{u_3 u_3'}{u_3 u_3'} = c \arccos 1 = 0;$$

то само дає і $\log DV$. Но побачимо, що річ випаде інакше, на. в. в инший спосіб перейдем до границі. Возьмім іменно: місто \arccos \arcsin на основі рівняня:

$$\arcsin = \arccos(\sin = \sqrt{1 - \cos^2});$$

тоді дістанемо на відступ двох точок взагалі:

$$\omega = \arcsin \sqrt{\frac{(\lambda x_1^2 + \lambda x_2^2 + x_3^2)(\lambda x_1'^2 + \lambda x_2'^2 + x_3'^2) - (\lambda x_1 x_1' + \lambda x_2 x_2' + x_3 x_3')^2}{(\lambda x_1^2 + \lambda x_2^2 + x_3^2)(\lambda x_1'^2 + \lambda x_2'^2 + x_3'^2)}}$$

Приймім λ дуже мале і розв'яємо повисшу форму після степенів λ ; дістанемо:

$$\omega = \arcsin \sqrt{\frac{\lambda(x_1^2 x_3'^2 + x_2^2 x_3'^2 + x_1'^2 x_3^2 + x_2'^2 x_3^2 - 2x_1 x_1' x_3 x_3' - 2x_2 x_2' x_3 x_3' + \lambda^2(\dots))}{x_3^2 x_3'^2 + \lambda(\dots)}}$$

Наколи пропустимо вирази з λ^2 в чисельнику, а з λ в знаменнику, дістанемо:

$$\omega = \arcsin \sqrt{\lambda} \sqrt{\frac{(x_1 x_3' - x_1' x_3)^2 + (x_2 x_3' - x_2' x_3)^2}{x_3^2 x_3'^2}}$$

Перейдім до сорадних неоднородних, отже положім:

$$x_1 = x, \quad x_2 = y, \quad x_3 = x_3' = 1,$$

то дістанемо:

$$\omega = \arcsin \sqrt{\lambda} \sqrt{(x - x')^2 + (y - y')^2}.$$

Для $\lambda = 0$ перейшов би сей вираз в zero, наколиб не стала c , якої вибір лежить в наших руках. Виберім проте c так, щоби все $c\sqrt{\lambda} = 1$, а кромі сего положім за \sinus сам лук (се можливе а огляду на безконечно мале λ); тоді дістанемо:

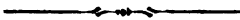
$$\omega = \sqrt{(x - x')^2 + (y - y')^2},$$

а се в відступ двох точок, виражений взором геометрії аналітичної.

Бачимо проте, що геометрія параболічна Cayley'a відповідає геометрії евклідовій.

З причини висше поданих відношень між геометріями Cayley'a а трома родами геометрії елементарної переніс Кляйн назви: геометрія параболічна, гіперболічна і еліптична на геометрію Евкліда, Лобачевського і Riemann'a.¹⁾

Тернопіль, в лютім 1903.



¹⁾ Пор. літературу (крім висше поданої): W. Killing: Die nichteuclidischen Raumformen 2 Bde (Paderborn); Clebsch-Lindemann: Geometrie Bd. 2. 1 Leipzig 18' l. F. Klein: Nichteuclidische Geometrie (автографоване) Göttingen 1893 (I. II). F. Klein: Projective Geometrie (в манускрипті в бібліотеці семінара математичного в Göttingen) 1901.

Фізична географія при кінці XIX. столітя.

(Наукова хроніка за 1898, 1899 і 1900 р.).

Написав Др. Стефан Рудницький.

Нинішня розвідка не хоче бути нічим иньшим, як лиш *науковою хронікою* в області фізичної географії за пару послідних ліг минавшого що-йно столітя. Рік тому рішив ся я приступити до аладження огляду важнійших праць в тій царині. Я почав роботу, але она за пару місяців так у мене під руками виросла, що я вважавсь навіть поміщати її в „Науковій Хроніці“ Збірника.

Але через осібний титул моя теперішня праця не затратила ціх наукової хроніки, хоч я подекуди старавсь її нагнути до загально прийнятого шабљона розвідки. Сей хронікарський характер треба мені виразно зазначити.

Я старавсь ту обняти і коротенько зібрати всі важнійші поступи фізичної географії в літах 1899 і 1900, узглядивши при тім що найважнійші прояви з 1898 р. Що цілковите вичерпане літератури було мені не можливе. — не подивує ся ніхто, бо у львівських бібліотеках дуже малу лиш скількість географічних і споріднених публікацій мож було найти. Часто мусів я брати материял з другої руки, що впрочім в того рода розвідках, як теперішня, невеликою ще є провинкою.

Зібраний материял я поділив на кілька груп після частий фізичної географії. Ідучи за приміром многих підручників я поставив на переді метеорольоґію та кліматольоґію разом з земским магнетизмом, дальше океанографію, а потім вже динаміку та морфольоґію суцї. Географії рости і звїрят в нинішній хроніці я не узглядив, бо ті два діли радше зачисляти належить до біогеографії, як до фізичної географії в тіснійшій значіно.

Заки приступимо до метеорольоґічної часті, належить мені подати звістку про підручники обіймаючі цілість фізичної географії. Нї згадку заслугоють ту передовсім два: Wagner'a і Günther'a.

Компендія фізичної географії Вагнера знаходить ся в першому томі його „Lehrbuch der Geographie (Hannover und Leipzig, Hahn, 1900)“, де обнімає книгу II. (ст. 228—561). Вправді не так знаменито, як математична географія в тім самім підручнику, в все таки і фізична географія ту дуже добре, а іменнож оригінально оброблена. Вплив Richthofen'a, Suran'a і Penck'a особливо в морфологічній частині є виразний, але зовсім самостійний погляд на цілість предмету надає творови Вагнера дуже велику вартість. Хоч оно до речі не належить, додам, що перший том Lehrbuch'a, обнімаючий загальну географію, є дійсно епохальним явищем і буде з певністю на цілі десятки літ підставою географічних студій. Головно цікавий є методичний вступ, а вже по вік остане характерною для розвитку науки географії (особливож її фізичної частини) величезна різниця, яка заходить між теперішнім обробленням Вагнера загальної географії (1900) а такимже обробленням в останнім виданку (1883) сего підручника, де ще попри імя Вагнера фігурувало імя Гутто. Ту наглядно видно, як змінивсь цілий характер географічної дисципліни в нещільних 20-ох літах, як скоро она поступила від сухої топографічної систематики до генетики.

Другою дуже знаменною для поступу географії фізичної книжкою є Günther: Handbuch der Geophysik II. Aufl. Stuttgart, Enke. I. Bd. 1897, II. Bd. 1899.

Се в своїм роді без сумніву chef d'oeuvre і підручник кінцевий для того, що хоче в геофізиці працювати. В історичнім вступі автор дуже уміло розграничує геофізику від споріднених з нею наук: фізики, астрономії та геології, призначаючи їй землю на поле діланя. Перша книга обраляє космічне становище землі, друга її величину, вид, густоту і рухи в просторі та картографію; третя внутрішнє тепло землі, вулканізм і землетрясеня; четверта магнетні за електричні явища; пята атмосферологію; шеста океанографію; сема відносини моря і суші між собою, остання морфологію земської кори. Очитав автор велике, отже звід літератури величезний. І ту порівняне другого видання сєї книжки з першим (1884/5) як не мож ліпше поучув, як сильно в останніх літах зросла фізична географія і як розширивсь її обсяг.

З інших книжок, що обнімають цілість або більші уступи в фізичній географії, треба згадати про другі видання знаменитих підручників французького геолога Lapparent'a. Его Traité de géologie (тепер II. ed. Paris Masson 1899, 1900) визначається тим, що на кожді кроці узглядняє потреби географа і їх нерас дуже уміло заспокоює. Leçons de géographie physique Paris, Masson 1898. того самого автора і

збогатились в другім виданю новими розділами: про море і (дуже важним) про клясифікацію гір.

Занотувати належить також друге видане фізичної геології Мушкетова (Ст. Петербург, Брліх, 1899), що важна з огляду на російські і азійські відносини там представлені (часто на підставі автопсиї).

В авісній збірці Göschen'a вийшла коротенька книжочка Günther'a *Physische Geographie* (Leipzig, Göschen 1899), що в 11 розділах подає елементи нашої науки в досить приступний спосіб.

В Англії виходить від 1899 р. дуже широко закровний атляс до фізичної географії: *Bartholomew's Physical Atlas*. Вийшов дотепер лиш IV. том: *Atlas of Meteorology*, Westminster, Constable 1899, 35 карт. Однак, хоч публікація ся дуже коштовна і на позір дуже поважна, то не може бути навіть для р. 1899 вважана останнім словом науки, бо не уявляє дуже многих і важных новіших метеорологічних праць. Проте і карти сего атлясу в многих місцях осяють поза наукою.

В серпні 1899 відбувся в Берліні VII-ий міжнародний конгрес географів. Ту обмежує лиш згадкою, що займався він дуже многими квестіями фізичної географії. Про головніші реферати сего конгресу подам звістку на иньшій місці Збірника.

I. Метеорологія і кліматологія*)

Склад і обсяг атмосфери.

Відкрите незнаного дотепер газу арґону, що входить попра кисень і азот в склад нашої атмосфери, навело учених на думку, чи нема в ній ще иньших незнаних дотепер газових складників. І дійсно вже в 1898 р. удало ся Ramsay'єви і Travers'єви відкрити три нові гази, що входять в склад воздуха: Криптон, Неон і Метарґон¹⁾. Відкрите послідувало дорогою спектроскопічною. В дальших дослідах показало ся, що метарґон¹⁾ властиво не існує, натомість відкрили згадані учені ще один газ, а се ксенон. Всі ті гази є одно-

*) [Pop. Meinardus, Bericht über die Fortschritte der geographischen Meteorologie. Geographisches Jahrbuch XXIV. 1901. I. H.].

¹⁾ Zeitschrift für phys. Chemie XXXVI. 564.

атомні. Криптон і ксенон відзначають ся значним атомним тягаром (81·6 згл. 128·0, Neon має лиш 20·0). Скілкість їх всіх разом в воздуху є так мала, як скілкість золота в морській воді, не може отже практично в рахунок входити¹⁾. Киснем воздуху займавсь Leduc і найшов, що скілкість его в атмосфері в ріжних підсонах і висотах колибаєть ся лиш між 23·11 а 23·23% тягару²⁾. Досліди над тисематим газом робив Stoney і порівнючи скілкість кисня в атмосфері зі скілкістю его в земській корі дійшов до результату, що на 2¹/₂ м. груба верства земської кори має тількиж само кисня, що ціла атмосфера³⁾. Stoney думає, що водень і гелій в наслідок рухливости своїх частинок втікли з земської атмосфері, але се є мабуть неправдиве, бо істнуванє гелія є доказане, а свіжо найшов Gautier, що на 10.000 частий сухого воздуху при 0° є всегда 1¹/₂ частий водня⁴⁾.

Скілкість квасу вугляного в воздуху означив St. Maurice de Thierry на двох стаціях в висоті 1080 м. і 3050 м. на схлонах Монбляна і рівночасно в Парижі. Вислід був: скілкість вугляного квасу меньшає ідї горі, але дуже слабо⁵⁾.

Levy і Henriet виказали, що по при квас вугляний є в воздуху ще і вишні гази заклїючаючі вуголь пр. окис угля (CO)⁶⁾

Gautier думає, що всі ті гази заклїючаючі вуголь походять з процесів хемічних в ростиннім і звїрячїм світї, бо аналїза морського воздуху ні слїду їх не показала⁷⁾.

Тойсам ученїй виказав також, що в воздуху істнує йод, що правда не яко газ, а в видї сталім. Походить він мабуть з вишних органїзмів живучих в мори, бо морський воздух показав его найбільшу скілкість (на 1000 л — 0·167 mg). Воздух міський виказав его 13 разів меньше, подібнож воздух гірський і лісовий, з висотою зростає і скілкість йоду, бо органїчний пил, що его заклїючає, іде гороку⁸⁾. Морський воздух заклїючає також сіль кухонну (0·022 g. на 1 м³)⁹⁾.

¹⁾ Pop. Proceedings of Roy. Soc. LXIII. 405. LXVII. 329. Comptes Rendus CXXVI. 1610. Nature LVIII. 127. Annuaire pour l'an 1900 publié par le Bureau des Longitudes. 1899 ст. 15.

²⁾ Comptes Rendus CXXVI. 413.

³⁾ Philosophical Magazine XLVII. 565. Met. Zeitschrift 1899. 371.

⁴⁾ Comptes Rendus CXXVII. 693.

⁵⁾ Comptes Rendus CXXIX. 315.

⁶⁾ Comptes Rendus CXXIII. 125. CXXVI. 1651. CXXVII. 353

⁷⁾ Comptes Rendus CXXXI. 13 і 86.

⁸⁾ Comptes Rendus CXXIX. 9.

⁹⁾ Ibidem CXXVIII. 715.

На підставі 20-літніх обсервацій в Парижі сконстатував Albert Levy, що скількість озону виносить пересічно 1.65 mg. на 100 m³. Maximum припадає в червні (2.03), minimum в падолісті (1.34)¹⁾.

Паданнями пороку пассатового займаєть ся від певного часу вімецка морска обсерваторія²⁾. В літах 1894 і 1895 їх майже не було, за се дуже часті були они в 1898 р.³⁾.

Ту можнаб також примістити досліди над блукаючими огни-ками Müller'a⁴⁾. В який спосіб они повстають, дотепер властиво незвісно. Є се фосфориуючий воздух, але для чого він фосфоризує, не знаєм, чи в наслідок примішки фосфорного водня, чи ньших газів.

Причинок до пізнання висоти атмосфери подає Denning. Він находить, що лиш в дуже рідких случаях запалюють ся метеорити вище чим в 240 km. від поверхні землі⁵⁾.

Проміньованє.

Проміньованє сонця є так трудне до близшого пізнаня, що мимо дуже довгих старань не удалось і до нині докладно означити т. з. сталої сонічної. Який є стан дослідів над сею справою, най-характернійше показує конкурє, що єго розписала берліньска академія наук тепер вже по раз другий. Задачю конкурсовою є: означити сталу сонічну так докладно, щоби в єї обсерваціях протягом року видний був вплив ріжного в афелі і перігелі віддаленя землі від сонця.

Актінометричні досліди на горі Monte Rosa навели Ricco на гадку, що з одної стації не можна докладно означити сонічної сталої, а треба єї означити на кількох стаціях мало від себе віддалених в поземім напрямі, а значно в прямовісінім. На горі Rossiamelone над долиною Susa вибрав він отже 4 стації в висотах 501 m, 1722 m, 2834 m і 3537 m. Від 2—6 вересня 1898 роблено обсервації актінометром Violle'a і Ricco найшов з них, що стала

¹⁾ Ciel et Terre XIX. 291.

²⁾ Pop. Segelhandbuch für den Nordatlantischen Ocean, Hamburg 1899 133 sqts.

³⁾ Annalen der Hydrographie XXVI. 1898. 246.

⁴⁾ Gaea 1900. 541.

⁵⁾ Ciel et Terre XIX. 158 d.

сонічна виносить 2·5 кальорій на 1 см² і мінуту¹⁾). Дещо пізнійша дискусія иньших вислідів і формул не змінила переконання Risso'a і він uznав за найліпшу вартість на сталу сонічну 2·5—2·6 кальорій²⁾). Є се вартість без сумніву за мала. Pernter з обсервацій ріжних учених на Монблянї і Monte Rosa приняв за сонічну сталу 4 кальорій³⁾).

Дотична розвідка Schreiber'a заключає лиш формули⁴⁾); так само розвідка Steiner'a⁵⁾).

Reusker вказує на вагу тїни гір на кліматичні, біологічні і гігієнічні відносини місцевостей, положених в долинах. Іменно ходять ту о се, що гори закриваючи части небозводу зменьшають час сонічного промінюваня і єго скількість. Для кількох місцевостей в Альпах і в Німеччинї Р. обчисляє сей вплив⁶⁾).

Ясність і поляризацію сьвітла неба в зенїті обсервував 1894 1896 Jensen фотометром Вебера. Показало ся, що нормальний дневний хід поляризації в зенїті є функцією висоти сонця. Minimum припадає на час кульмінації сонця, maximum тоді, коли оно стоїть о 2° нисше орїду. Коло полудня і пізно пополудни хід поляризації заколючуєсь. В літї поляризація є зглядно мала, в зимі зглядно велика. Дим, мрака і хмара дуже шкодять нормальному єї ходови⁷⁾).

Абсорбцію зьвіздяного сьвітла розсліджували Müller і Kempf рівночасно в Катанї і на Етні. Досліди не довели до рішучого результату, бо воздух в Катанї був наслідком довгої посухи і множества пороху так непрозорий, що зьвізди раз о 0·24, другий раз аж о 0·53 кляси показувались слабші, чим на Етні⁸⁾). Промінюванє сонця підчас цілковитого затьміня 1898 I. 22. розслідив на підставі 154 стаций в Індиях Eliot і найшов, що так натуга промінюваня, як і температура слїдували досить докладно за змінами величини сонічного кружка⁹⁾).

¹⁾ Memorie della società degli spettroscopisti italiani 1898. XXVII. 10

²⁾ Memorie della Reale Accademia di Torino 1898. Ser. II. XLVII. 319.

³⁾ Meteorologische Zeitschrift 1896. 105 д.

⁴⁾ Abhandlungen des Sächsischen met Instituts. 1899. H. 4.

⁵⁾ Meteorologische Zeitschrift 1898. 193 д.

⁶⁾ Verhandlungen des XII. deutschen Geographentages in Jena. 225 д.

⁷⁾ Beiträge zur Photometrie des Himmels. Schriften des natur. Verein f. Schleswig.-Holstein XI. 1899. H. 2. 281 д.

⁸⁾ Publicationen des astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam XI. Nr. 38. 211.

⁹⁾ Indian Meteorological Memoire XI. 1898. 1 д.

Цікаві досліди про абсорбцію сонячного тепла в атмосфері робив Angström на трох стаціях розмічених на різних висотах вулькана Pico de Teude. Показало ся, що загальна сила промінювання росте підчас дня від висоти 0—3700 м. близько о 30%, а прямовісна сила промінювання о 22%. Той приріст промінювання з ростучою висотою є тим скорший, чим більша зенітальна віддаль сонця. Сочинник прозорости показавсь значним¹⁾. Müller²⁾ найшов, що натуга промінювання сонця є найменша в липни. Кривина вказувалаб на minimum в грудни або січні. Другостепенного maximum в вересни не сконстатовано.

Заки покину справу промінювання, мушу ще згадати теорію Svante Arrhenius'a. Він на підставі обсервацій промінювання старає ся вяснити вікові кліматичні періоди³⁾. Він обчисляє, що зменшене скількості вугляного kwasу о $\frac{2}{3}$, викликалоб під +55° ширини обнижене температури о 3°, під +20° о 4·1°. Побільшене скількості сего gasу в атмосфері викликалоб підвишене температури о 3·3°, зглядно 4·4° і ослаблене денних і річних колибань температури.

Температура воздуха.

а) Проміньовань, абсорбція і розділ тепла.

Абсорбцію сонячного тепла в атмосфері розсліджував математично Schreiber і обрахував для різних географічних ширин теплоту, яку дістають, коли приймем за сонячну сталу 3 кальорії, а за вартість абсорбційну 0·4. Висліди одержані є зовсім відмінні від результатів Langley'a, Violle'a⁴⁾ та інших.

Liznar обчислив на підставі права промінювання Stefan'a температури рівнобжників морських і сухопутних⁵⁾, котрі згоджують ся дуже близько з дійсно обсервованими, а внакше обчисленими температурами.

Про розділ температури в атмосфері уложив Körpen зовсім оригінальні тези. Поземий розділ температури робить Körpen зав-

¹⁾ Nova acta regiae Societatis scientiarum Upsaliensis. 1900 Серія II.

²⁾ Aktinometerbeobachtungen im Observatorium zu Katharinenburg, Извѣстія Императорской Академіи наук. XI. 1899. 61.

³⁾ Ciel et Terre XX. 389 g. 411 д

⁴⁾ Abhandlungen des kgl. sächs. meteorol. Institutes 1899 N. 4.

⁵⁾ Meteorologische Zeitschrift 1900. 36 д.

симвом від 1) ріжниць в промінюваню 2) термічних ріжниць моря і суші і 3) від вітрів та струй морських. З сего виводить він 9 головних засад: 1) Середні температури меншають разом з сумою промінюваня від рівника до бігунів. 2) Ріжниці температурні пір року більшають в тім самім напрямі. 3) Захмаренє в день, в літі і в низьких ширинах знижає, в ночі, в зимі і в високих ширинах підвищає температуру. 4) Середні річні температури від рівника ко бігунам меншають скорше на суші, чим на морі. 5) Ріжниці температурні пір року і дня є більші на суші чим на морі. 6) Вода покрита грубим ледом поводить ся як суша, а суша покрита снігом показує свойства суші ексцесивно. 7) Вітри, наколи не віють постійно в одну сторону, вирівнують ріжниці температури, слиж віють постійно, то пересувають температурні відносини в своїм напрямі. 8) Таксамо пересувають морські струї температурні відносини в тім напрямі, в котрім течуть. 9) Наколи гори стримують вітри, клімат дістає льокальні властивости.

До прямовісного розділу температури подає Көррен чотири тези: 1) Температура сухого воздуха обнижає ся о 10° на 1 km. зміни висоти, бо кождий газ остуджуєсь при меньшаню тиску. 2) Бєли воздух є вохкий, то при остудженю повстають хмари, теплота при тім увільнена зменьшає при дальшім взношеню остудженє о половину. Слиж впаде дощ, то він приносить з собою низшу температуру з гори, а сам паруючи єще єї обнижає. 3) Рухи прямовісні воздуха є досить рідкі — не ма їх, коли воздух в певній висоті є мало що зимнійший або і теплійший як на долині. Тоді прямовісна зміна температури є не 10° а лиш 4— 5° на 1 km. 4) Абсолютна висота температури є означена тою температурою, при котрій на поверхні суші або моря є рівновага між одержаним а виділеним теплом¹⁾. З нових графічних представлень розділу температури згадати треба про новий „Physical Atlas“ Bartholomew'a і Herbertson'a, (Westminster 1899. Constable), котрий однак оригінальних карт не подає.

б) Температуру над ріжними родами ґрунту розсліджував Jaubert і виказав, що температура є висша над деревняним бруком або бітумінічним ґрунтом, чим над муравою. Над камінним ґрунтом температурне колибанє є ві всіх порах року меньше²⁾. Mellish виказав, що в легкім ґрунті в глибині 1 стопа є температура о 1 F

¹⁾ Köppen Klimalehre. Leipzig 1899. Meteorologische Zeitschrift 1900. 183

²⁾ Comptes Rendus CXXVI. 1406 д.

висша чим температура воздуха, в тяжкїм же ґрунті лиш о 0.2° , що зависить мабуть від інсоляції. Мах. ріжниці випадає в жовтні, мін. в марті¹⁾.

в) *Вплив ліса на температуру* воздуха і землі не перестав цікавити учених, іменно, що ся kwestія до тепер не рішена. Schubert оголосив дуже цікаву студию про температуру ґрунту і воздуха в лісах²⁾. В зимі є ґрунт лісовий децю теплійший, як поза лісом, в літі холоднійший, середно також децю холоднійший. Подібно, лиш меньше виразно, поводить ся температура воздуха.

Не меньше знаменна є друга розвідка про сю справу, що впрост дотичить питаня впливу ліса на клімат: Schreiber. die Einwirkung des Waldes auf Klima und Witterung. Dresden, Schönfeld 1899. S. розелїджував всі метеорологічні стації Саксовії і прийшов до вислїду, що ріжниці в кліматї між тими стаціями походять лиш з ріжноґо висоти понад поверхнею моря. Анї географічна ширина та довжина, анї льокальне положенє не мають великого впливу. Ліс також впливає дуже мало на температуру, бо цілком лісисто околиця є річно лиш о $0.4-0.8^{\circ}$ холоднійша як околиця цілком позбавлена ліса. Ще меньший, ба навіть дуже сумнівний, є вплив ліса на вохкість і висоту опарів.

г) *Температура снігової оболони* була предметом дослідів В. Саткого в Тернополи (1896—1898). Вагалї є поверхня снігова о 0.4° холоднійша чим воздух, в 5 см глубини температура є о 1.9° , в 10 см. о 2.3° висша чим на поверхні³⁾.

д) *Температура в містах* є завжди висша чим в околици. Hann сконстатував в Грацу, що температура міста є середно висша о 1.4° . Мах. 1.7° припало в жовтні, мін. 1.0° в цьвітні. Також колибаня температури є значно меньші в місті⁴⁾.

е) *Неперіодичні колибаня температури.*

Про наглі приморозки і способи, щоба їх шкідливий вплив на вегетацию зменьшити, говорить Trabert на підставі студії Hammon'a⁵⁾. Головні средства є: зменьшенє промінюваня штучними заслонами, підвисшенє точки топлення через паленє гною та мокрої соломи,

1) Quarterly Journal of R. Met. Society. XXV. 1899. 238 д.

2) Über den jährlichen Gang der Luft und Bodentemperatur im Freien und in Wäugen etc. Berlin 1900.

3) Meteorologische Zeitschrift 1899. 97 д.

4) Sitzungsberichte der Wiener Academie. Math. nat. Cl. CVII. II a. 167 д.

5) Meteorolog. Zeitschrift 1899. 529 д.

доставлюване тепла воздуху через малі огники, відпроваджуване зимного воздуха з гори в долину через аспірацію викликану паленням огня в долинах.

Назен розслідував хід температури і вохкості перед приходом наглого зимна. Він найшов, що зглядна вохкість тоді сильно зменьшавсь і осягає свій найнижший степень на пару годин, заки температура стане опадати. Чим низше спаде вохкість, тим низше спаде температура¹⁾.

Наглі і великі горяча в Австралії 1896 I. обговорює Todd. Їх причиною були знижки барометричні, що допроваджували до полудневої Австралії північні жаркі вітри. По переході знижки температура нагло опала. (Melbourne 1896 I. 23 : V^a 14.3°, IV^p 42.2°, V^p 26°²⁾).

Справа маввих приморозків і т. з. зимних сьвятих займала знов многих учених, іменно, що повстаня тих приморозків дотепер не вияснено. Bezold, на підставі дослідів Müttrich'a, сконстатував уже на певно, що дни 11—13 мая є завжди під зглядом температури аномально холодні³⁾. Hennig пробує вияснити сю справу на підставі синоптичних карт. Характерне є для маввих приморозків те, що сучасно на западі або північним западі виступає високе тисненє. Спад температури слідує по переході знижки, коли прийде антициклон⁴⁾.

Зовсім нову дорогу до виясненя сего явища подав найновіший час. Постановлено розслідувати сей проблем (враз з многими ньшими) через рівночасне пусканє в ріжних сторонах Европи бальонів з інструментами, що самі реєструють. Таке міжнародне пущенє бальонів відбуло ся 1897. V. 13. і переконало всіх, що бодай в тім случаю обниженє температури в западній Европі походило з того, що 10 km. груба струя полярного воздуха дісталась аж туда. Над східною Европою віяла струя рівникового теплого воздуха. Hergesell думає отже, що мавві приморозки повстають наслідком великих воздушних струй, що ідуть від бігуна⁵⁾.

є) *Прямовісний розділ температури* є тепер дуже актуальним предметом розлідів. Бальони і змії пускані в ріжних сторонах сьвіта показали, що відносини в горішних районах атмосфери є

¹⁾ Monthly Weather Review. XXVI. 1899. 291 д.

²⁾ Meteorologische Zeitschrift 1899. 518 дд.

³⁾ Meteorologische Zeitschrift 1899. 114 дд.

⁴⁾ Wetter XV. 1898. 85 g. 105 g. 131 g. 145 g.

⁵⁾ Meteorologische Zeitschrift 1900. 15 g. Petermanns Mittheilungen 1900. 111 г.

нам майже незнані а дуже цікаві. Обсервації на дуже високо положених стацях також недавно лиш розпочато так, що ціла та віть метеорології є дуже молоденька. Тим не менше її розвиток поступає дуже скоро і каже надіятись щораз то красших результатів¹⁾.

Температура високих гір розслідує ся в Європі головню в Альпах, де є кілька дуже високо положених стацій.

В долиню австрійських Альпах (Raخالpe, Schneeberg) розслідував Traber меншанє температури з висотою. Він найшов передовсім велику різницю сторови під і за вітром. Між висотами 200 а 800 є сторовна за вітром середню в році о 1° тепліша — різниця росте з висотою і доходить іменно в літі до 2°. В загалі маліє температура в найниших регіонах в літі дуже скоро, в зимі же дуже поволи. Чим висше йдем — тим скорше приходить літне maximum і зимове minimum²⁾.

Температуру верхів Sonnblick (3106 m) і Obir (2140 m) обробив Hann. Замітна є ту аномалія денного ходу температури з дургорядним maximum о 4° а minima-ми о 11° і 7°. Дати річного ходу температури є: Obir рік —0·2°, січень —7·4°, липень +8·3°; Sonnblick рік —6·3°, лютий —12·9°, липень 1·2°. Середнє убуванє теплоти з висотою є середню 0·60° на 100 m., в грудни 0·51°, в серпни 0·69°. Цікава є температурна різниця між Obir-ом а Целівцем. В літі є ту різниці 0·65° на 100 m., в зимі 0·1° на 100 m.³⁾.

Прямовісний роаділ температури в середнонімецких горах опрацював Kremser⁴⁾. Температура маліє з висотою в тих горах (Гарц, Карконоші, Erzgebirge, Thüringerwald) значно скорше по полудневій чим по північній їх сторові, іменнож на весну. Середній річний убуток теператури є 0·57°.

На шпилью штрассбурскої вежі (136 m) виносить денна амплітуда температури 4·8°, на долині 7°. Maximum приходить на гори 3^h 50^m_p, на долі 2·48^m_p. Minimum 6^h 5^m, зглядю 4^h 50^m.

Результати сімох міжнародних бальонових злетів 1897—1899, котрі дали 32 температурні ради, опрацював Hergesell. Отсе єго

¹⁾ Загалнє орієнтацію що до тих розслідув подає книжка Fonvielle: Les ballons sondes etc. Paris. Gauthier-Villars 1898.

²⁾ Meteorologische Zeitschrift 1898. 249 д.

³⁾ Anzeiger der k. k. Akademie der Wissenschaften 1898. XIII.

⁴⁾ Klimatische Verhältnisse des Elbstromgebietes, Berlin 1899. 26 д. SA. з Elbstromwerk.

⁵⁾ Petermanns Mittheilungen 1900. 28 д.

висліди: 1) Денна кривина температури зі зростаючою висотою скоро пласне. Денні колибання температури є вже в висоті 800 м. навіть в погідних днях ледви 3—4°. 2) Горішні верстви атмосфери не підлягають так сильному промінюванню як долішні, для того вночі температура в міру підношеня в гору росте. Атмосфера виказує ві всіх висотах аж до 10000 м. колибання температури, котрі доходять або переходять 40°. Місцеві різниці в температурі є також дуже значні і в великих висотах навіть при малім віддаленю (100 km.) доходять до 30—40°. 4) Маєві приморозки повстають мабуть в наслідок великих рухів в атмосфері, що спроваджують обширні струї полярного походження. Температура вільної атмосфери буде середно

8°	4°	0°	—7°	—13°	—18°	—26°	—33°	—40°	—48°	—54°
----	----	----	-----	------	------	------	------	------	------	------

для вис. (в km.) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10¹⁾

Ту згадати також належить праці: о убытку температури з висотою Assmann'a²⁾, що займає ся его колибанем; і о положеню ізотерми 0° Illes'a v. Edvi jr.³⁾

Teisserenc de Bort випускав від р. 1898. в Trappes много не-обсаджених бальоників, з тих декотрі дійшли до 14000 м. висоти. Висліди: Температура різних висот показує в протягу року значні колибання, о яких дотеперішні бальонові злети не давали понятя. Пр. ізотерма —25° мала протягом 16 місяців колибання, що доходили до 5000 м., ізотерма —50° колибалась о 4000 м. З сего показуєсь, що аж до висоти 10000 м. є тенденція до річного колибання температури. Змінчивість теплоти не убуває, як дотепер думано, з висотою. Противно аж до найначнійших висот повно ту коротких і довгих колибань⁴⁾.

З тих обсервацій Teisserenc'a пробував обчислити Abbe середні відносини температури в атмосфері.

Они представляють ся так:

Висоти	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10 km.
Температура	9	5	0	—4	—9	—16	—21	—29	—38	—42	—51 °C
Убыток в 1 km.	4	5	4	5	7	5	8	9	4	9 °C ⁵⁾	

В Америці роблять досліді над горішніми регіонами атмосфери при помочи зміїв, що несуть в воздуху термо-і барографи. Frankfield опрацював розультати таких помічань на 17 стаціях Сполу-

¹⁾ Petermanns Mitheilungen 46. 1900. 97 д. Meteorol. Zeitschrift 1900. 1 д.

²⁾ Meteorol. Zeitschrift 1899. 266 д.

³⁾ Ibidem 157 д.

⁴⁾ Comptes Rendus et CXXIX. 417 д.

⁵⁾ Monthly Weather Review XXVII. 1899. 415 д.

чених держав. Прямовісний убуток температури після Abbe був на перших 1000 „feet“ $3\cdot7^{\circ}$, на слідуючих тисячках 3° , $2\cdot8^{\circ}$, 3° і $5\cdot6^{\circ}$ F. Коли небо було захмарене, убуток тепла був значно менший, часом навіть підвищалась температура¹⁾

Сей убуток температури з висотою є обчислений для літніх місяців. (V—X). Середній убуток температури в році є 5° F. на 1000 feet. Градієнт був найбільший до 1000 feet $=7\cdot4^{\circ}$ F. Відси аж до 5000 f. зменьшавсь постійно аж до $3\cdot8^{\circ}$, звідси в гору знов почався убуток збільшати²⁾.

Убуток денного колибання температури з висотою розсліджував Clayton в Blue Hill Observatory при помочи зміїв. Коли в висоті 0 m. колибання денне виносило $11\cdot6^{\circ}$, то в висоті 500 m. оно спало до $2\cdot4^{\circ}$, а в висоті 1000 m. до $0\cdot2^{\circ}$.³⁾

Після аналогічних дослідів Hergesella для Штрасбурга було колибання температури на поверхні землі в ночі $4\cdot6^{\circ}$, на висоті 800 m. (ballon captif) лиш $0\cdot7^{\circ}$; в день $12\cdot8^{\circ}$, зглядно $3\cdot9^{\circ}$. Minimum температури було на долі між IV^h а V^h ; в горіж межі I^h а II^h .⁴⁾

Дуже важні замітки про зміни прямовісного градієнта температури обнимає нова праця Bezold'a „die klimatologische Bedeutung der Lehre von den auf-und absteigenden Luftströmen“⁵⁾ Она належить однак радше до теоретичної чим до географічної метеорології.

Тиснене воздуха.

Розділ тиснення представлений в новім Atlas of Meteorology подібно як температура на підставі застарілих дещо праць Buchan'a.

Тиснене воздуха на 20 великобританських стаціях опрацювали всесторонно і дуже методично Pearson і Lee⁶⁾.

Найвище дотепер сконстатоване тиснене воздуха було 1900 I. 23. в Барнаулі в томській губернії. Барометр показував о 7 годині рано 789·2 mm, т. є. спровадивши сю вартість до позему моря 808·7 mm. В Иркутску було вже в 1896 p. одно maximum лиш

¹⁾ U. S Weather Bureau Bulletin. 1899. 1 д. нор. Cleveland Abbe Monthly Weather Review XXVII. 1899. 413 д.

²⁾ Nature 1900. LXIII. 199 д.

³⁾ Meteorologische Zeitschrift 1898. 25 д.

⁴⁾ Meteorologische Zeitschrift 1898. 49 д.

⁵⁾ Sitzungsberichte der kgl. preuss. Akademie der Wissenschaften. Berlin 1900.

⁶⁾ Philosophical Transactions Vol. 190. 1898. 423 дд.

дуже мало що менше, бо 808·4 mm. Повідомляючи о тім подат Вовйков також найвиші тисненя без редуцїї на позем моря. В депресїї Люкчун в середній Азї одержано 796 mm. Для озера Боджанте-кул, що лежить там —130 m. низше поверхні моря, випадало-б яко maximum 812 mm, тількож для позему Мертвого моря (—384 m)¹⁾.

В своїх розслідах над температурою вільної атмосфери займавсь Hergesell також відносинами тисненя воздуха до розділу температури в значних висотах, Великі температурні ріжницї, що виступають в тих горішних регіонах, викликають також великі ріжницї в тисненю, так що наслідок динамічних впливів є в порівнаню з наслідком температурних впливів мінімальний. Злети баллонів доказали, що розділ воздушного тисненя в поземі моря є зовсім локальним, другорядним явищем, що викликане великими температурними заколотами в горі²⁾.

Про денний період колибання воздушного тисненя оголосив обширну розвідку Нанн³⁾. Він розрізняє цілоденне або террестричне колибання, т. є. південну осциляцію і трикратну денну осциляцію. Цілоденне колибання підлягає великим місцевим і часовим заколотам, є сильнійше в погідні дні, чим в хмарні, зависить мабуть від денного колибання теплоти і має на мори меншу амплїтуду, чим на суші. Амплїтуда меншає, коли ширина географічна росте. Південна осциляція не стоїть під впливом погоди і є в амплїтудї та фазовім часї така як космічні явища, т. є., що єї зависимість від пори року і географічної ширини є дуже правильна. Причиною сеї осциляції є щоденно повторюючі ся колибання температури. Головні maxima припадають на еквінокції, головне minimum на червень і січень. Є ще трикратна денна осциляція, котрої амплїтуда меншає разом з географічною шириною. Про вьнші поменьші праці над денними колибанями воздушного тисненя диви Meteorologische Zeitschrift 1898 і 1899.

Довші чим денні, а коротші чим річні колибання воздушного тисненя вже від давна замічено і приписувано їх впливам місяця.

Börnstein зібрав значний матеріал обсервацийний з великою числа стаций, щоби найти звязь між тисненєм воздуха а деклінацією

¹⁾ Meteorologische Zeitschrift 1900. 207 д.

²⁾ Petermanns Mittheilungen 1900. 109 д.

³⁾ Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien C. I. II. 1898. 63—159.

місяця. З барограмів берлінських, магдебурських і почдамських показало ся, що протягом сидеричного місяця підлягає тиснене воздуха одноразовому колибанню, котрого maximum припадає на 12-ий, а minimum на 23-ий день по північним lunistitium. Не так виразне є згадане колибане в Відні, ще слабше в Upsala, San Fernando, і Port au Prince; зовсім нема его в Батавії. Колибане се є виразнійше в зимі чым в літі і виступало властиво лиш в р. 1884—1898 не є отже постійним явищем. Подібне колибане відкрив Börnstein і для синодичного місяця¹⁾.

Вітри.

Hildebrandsson і Teisserenc de Bort видали книжку під т. *Les bases de la meteorologie dynamique etc.*, де подають історичний, дуже основний огляд підстав нинішньої метеорології — отже давніших розвідів над загальною циркуляцією атмосфери, пізніших над бурями тропічними і нашими. Дальше слідує уступи про метеорологічну організацію міжнародну, про дальші роботи над циклонами і т. д.²⁾.

Теорії рухів атмосфери не належать властиво до географії, тому вчислю лиш найважніші праці. Schreiber подає гидродинамічні рівняня ріжничкові і термодинамічні формули з дотичними обсерваційними вислідами³⁾. А. Schmidt оброблює умови рівноваги тепла в атмосфері після кінетичної теорії газів⁴⁾. Одна з головніших засад Schmidt'a є, що при підносячих ся струях воздуха головну роль відграєє праця підношеня. Bezold доказує знов, що найважніша ту є праця експанзії⁵⁾. Bjerknes впроваджує новий принцип в теоретичну метеорологію, беручи в рахунок не тільки вже ріжницї тисненя, але ріжницї густоти⁶⁾.

Загальна атмосферна циркуляція. Перегляд її умов робить Көррен подаючи кілька нових гадок⁷⁾. Davis займає ся причинами загальної циркуляції, а головно впливом воздушних струй на ти-

1) Meteorologische Zeitschrift 1900. 420.

2) Paris, Gauthier-Villars 1898—1900.

3) Abhandlungen des kgl. sächs. Meteorol. Instituts III. 1898. 24.

4) Beiträge zur Geophysik. IV. 1899.

5) Meteorologische Zeitschrift 1898. 441 д.

6) Svenska Weten. Akad. Handl XXXI. Nr. 4. 35 д.

7) Annalen der Hydrographie XXVII. 1899. 563 д.

снене¹⁾. Māgis представляє натугу загальної циркуляції воздуха яко функцію спадку температури від рівника до бігуна²⁾.

Циклонічні і антициклонічні рухи атмосфери. Көрреп розсліджує з теоретичного становища відносини припливу і відпливу воздуха в циклонах і антициклонах³⁾.

Таксамо переважно теоретична є студія Polis'a про воздушні струї в циклонах і антициклонах на підставі 10-літних синоптичних таблиць. Причини пересування циклонів є переважно механічні. Напряму посування ся спадає з найбільшим кутом відклонення, котрий звичайно лежить вище чим 1000 м⁴⁾.

Розділ і колибане температури в циклонах розсліджував Deschvrens. Температура в циклонах загалом підносить ся, в антициклонах опадає. Високу температуру циклонів треба приписати абіжності воздушних струй, що зійшовшись в центрі циклони, підносять ся в гору; низьку температуру антициклонів тому, що воздух в їх центрі уступає і переходить в розбіжні струї⁵⁾.

Van Vebber доказує, що погода в середній Європі є зависима від положення барометричних максимів, причім розрізняє 5 головних типів⁶⁾.

Kassner виказує для європейских стацій велике захмаренє підчас циклони, мале підчас антициклони. Азийські стації пр. Тіоліс ведуть ся відмінно⁷⁾.

Erk сконстантував, що поздовж підніжя баварских Альп лежить шлях малих знижок, що мають значний вплив на фени і бурі⁸⁾.

На підставі обервацій зроблених на бальонах в Росії вивів Поморцев важні заключеня про прямовісну зміну скорости і напряду вітрів в циклонах і антициклонах. В антициклонах скорість вітру росте постійно від поверхні землі в гору. В циклонах також росте з початку скоро, потім зменьшавсь дуже в регіонах хмар „cumuli“ 500—1500 м., потім же знов росте. Зміна напряду вітрів

¹⁾ Quarterly Journal of Meteorological Society XXV. 1890. 160 д. Wetter XVI. 1899. 201 д.

²⁾ Meteorologische Zeitschrift 1898. 157 д.

³⁾ Meteorologische Zeitschrift 1898. 161 д.

⁴⁾ Meteorologische Zeitschrift 1899. 337 д.

⁵⁾ Memorie della Academia Pontificia dei Nuovi Lincei 1898. 14. На ті є кубрації впрочім трудно згодиться; диви Meteorologische Zeitschrift 1898. (59).

⁶⁾ Archiv der deutschen Seewarte XXII. 1899. 26.

⁷⁾ Meteorologische Zeitschrift 1899. 242 д.

⁸⁾ Meteorologische Zeitschrift 1898. 173 д.

є також від долу найбільша, висше она зменьшає ся іменно в циклонах і є звернена на право. Рух хмар „cumulus“ і надпрям ізобари на землі є завжди в тривкій зв'язі. Визначна зв'язь є також між шкоростю руху хмар піраєтих (cirrus) а повстанєм і напрямом циклонів. Чим скорше посувають ся хмари піраєті по небі, починає барометр зараз опадати, так що їх скорий рух є признаком наближення ся циклонів¹⁾.

Важні причинки до загального пізнання циклонів дали згадані вже досліди, що роблять їх в Америці при помочи паперових зміїв осмотрених самопишучими апаратами, що летять нераз до дуже значних висот (max. 3679 m.). Clayton вивів з тих дослідів, що майже всі властивости циклонів дадуть ся вивести з температурних відносин ріжних воздушних верств.²⁾

Про тропікальні западно індійські циклони з. з. Hurrigan'и пише найлучший доселі їх знаток Vines, що в них є напрями вітрів в ріжних висотах дуже ріжні, в низших верствах майже рівнобіжні до ізобар, а в висших зовсім розбіжні. Дальше розсіджує V. положенє вершка параболічних доріг циклонів. Оно пересуває ся, йдучи від червня до серпня, коли є maximum hurrigan'ів, щораз дальше на північ (+18°33° ширини), а потім знов вертає ся на південь. Цікавий є викритий V-ом закон, що hurrigan'и ходять тими самими дорогами, що хмари cirrus, їх параболічні дороги є отже наслідком горішних воздушних струй³⁾.

Про східноазійські гуратани та. *тайфуни* оголосив Doberck книжку: The Lawss of Storms. Hongkong 1898. Тайфуни повстають в слабих знижок, що появляють ся над Філіпінами і полудневокитайским морем. Першим їх признаком є легкі хмарки cirrus, що йдуть від сходу на північ. Красна погода і висока температура панують на побережах згаданого моря. Коли центр тайфуна наближить ся на 1000 km., починають показуватись хмари cumulus, на мори починаєсь місцями сильне фильованє, викликанє сильними вітрами, що віють довкола тайфунового центра. На полудни від него виступають бурі з громами. Коли центр начне ся приближати, стає дуже парно і барометр паде (досить впрочім поволи 2.5 mm. на годину); колиж тайфун віддалений вже лиш о 500 km., повстають на

¹⁾ Annalen der Hydrographie 1898. 173 d.

²⁾ Blue Hill Met. Obs. Bull. 1899. Nr. 1.

³⁾ Vines. Investigation of the cyclonic circulation etc. Washington, Weather Bureau 1898.

мори сильні філі, потім небо зовсім затягаєсь хмарами і разом з барометром опадає і температура. Коли тайфун вже лиш о 300 km. віддалений, починає ляти дощ і вихор та морська буря зачинають щораз більшати, аж вкінці доходять до страшної сили. На кілька-нацять km. довкола центра в тз. оці тайфуна панує цілковита тишина воздуха, але боввани морські є ту страшні. Найнижше тиснене не припадає на саме „око“ тайфуна, але випереджує его пересічно о 30 km. Часто є в тайфуні і поза его „оком“ значні простори, де зовсім нема вітру. Взагалі більшу шкоду роблять філі чим вітер, так на берегах суші, як і на мори. Відносиня впрочім не завжди є такі схематичні, як подано. Doberck представляє їх подрібно, годі однак докладнійше ту ними зайнятись¹⁾. Важні подробиці про тайфуни подає також розвідка Froe'ro²⁾. Підчас тайфунів в вересні 1897 р. завважано раа, що в 75 мінутах опало тиснене воздуха о 31·8 mm., а потім в 40 мінутах піднеслось о 35·7 mm. Абсолютне maximum скорости вітра було 205·2 km. на годину. Дотепер найдені скорости вітра при бурях є значно менші³⁾. Тайфунами з р. 1895 і 1896 займаєсь Doyle⁴⁾.

Зв'язь межи африканськими „Tornados“ а припливом і відпливом моря припускає Oriola, замітивши, що властива торнадам конфігурація облаків підчас припливу не змінє свого зиду на небозводі, а підчас відпливу з великою скористію посуваєсь вперед⁵⁾.

Про *воздушні труби* (вертні) стрічаєм в останніх часах кілька розвідок. Jansson описує таку воздушну трубу, що знищива лїє коло Borås в Швеції 3. липня 1899 р.⁶⁾. Haltermann помічав цікаві малі вертні в обсягу гольфштрема⁷⁾. Miethe, видів як повставали малі вертні при пожарі торфяника гіггорнського і завважав і ту також, що вертілись відворотно годинниковій вказівці⁸⁾. Russell подає відомісти про великі вертні водні (промір при основі 100 стіп), що в маю 1898 р. появились на бережах Нової Пółудневої Валї⁹⁾.

¹⁾ Pop. Meteorologische Zeitschrift 1898. 332 д.

²⁾ Ibidem 1899. 145 д.

³⁾ Pop. зіставляє Köppen'a в Archiv der deutschen Selewarte. XXI. Nr. 5. 17 д.

⁴⁾ Tifones del archipiélago filipino y mares circunvecinos 1895 y 1896. Mani a 1899. Petermanns Mittheilungen 1900 [82].

⁵⁾ Annalen der Hydrographie 1900. 258 д.

⁶⁾ Bihang till k. svenska Vet. Ak. Handlingar. 26. Afd. I. Nr. 3.

⁷⁾ Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie. 1900. März. 218 д.

⁸⁾ Prometheus X. 795 д.

⁹⁾ Journal of Royal Society of New South Wales XXXII. 1898 18 с.

Локальним вітрам присвячує новіша метеорологія много праці. Особливо-ж вітрами, що є подібні до альпейського фену, займають ся учені дуже визначно і відкривають їх в різних околицях землі.

Billwiller доказує, що фен може повстати не тільки через те, що струя воздушна перейде через хребет гірський і зступаючи долі, динамічно оґріваєсь. Фен може також повстати через зступленя на поверхню землі одного з вітрів антициклональної системи¹⁾.

Фен, що приходить з півночі, обсервував Klein в Tragöss (Стирія)²⁾.

Войков описує вітри зовсім подібні до Фену в Крими і на Кавказі³⁾.

Аналогічні в феню є також вітри Чінук (Chinook winds) в Скельних горах⁴⁾.

Над явищем Гарматтана в німецькій кольонії Тото робили в новіших часах досліди Gruner, Mischlich, Seefried і Danckelman. Сей горячий вітер виступає в сухій порі року, що триває від жовтня до цвітня. В часі, коли віє Гарматтан, наповняєсь воздух пылом і є дуже сухий. Ранками температура сильно обнижуєсь. Гарматтан походить мабуть з північного Судану і полуднево-західної Сагари⁵⁾.

Помірами *сили вітрів* займаєсь Schreiber, порівнюючи різні анемометри. Көррен порівнює анемометричну скалку Beaufort'a з дійсною шкоростю вітрів і становить редуційну скалку для західної Європи⁶⁾.

Прямовісний розділ сили вітру пізнано в послідних часах при помочи бальонів і зміїв значно докладнійше, чим дотепер. Clayton уставив таку табелю приросту шкорости вітру:

Висота 50 - 150 - 250 - 350 - 450 - 950 m.

Середній приріст

шкорости вітра 0.8 1.0 1.3 1.6 1.9 m. на секунду⁷⁾.

Hellmann виказує, що денний хід анемометру є в значній мірі функцією висоти уставлення сего приладу. Щоби отже збутись блудів і різниць, радить він прийняти міжнародно уставленя ане-

¹⁾ Meteorologische Zeitschrift 1899. 204 д.

²⁾ Ibidem 1898. 61.

³⁾ Ibidem 1898. ст. 430.

⁴⁾ Ibidem 1898. 63.

⁵⁾ Mittheilungen aus den deutschen Schutzgebieten XII. 1899. 1 д.

⁶⁾ Archiv der deutschen Seewarte XXI. 1898. 21 с.

⁷⁾ Meteorologische Zeitschrift 1898. (25) д.

мометру на 20 м. над землею на особнім руштованю¹⁾. Hann, оброблюючи обсервації денної періоди скорости вітра на штрасбурських вежах, редукує обсервації не на позем улиць, а на позем дахів 20 м. над землею²⁾.

Coeurdevache найшов, що денний період скорости вітра в Perpignan є в прямім відношеню до прямовісного градієнта температури між Perpignan а Pic du Midi (в Піренеях 2859 м. висоти)³⁾.

Опади.

Про *парованє* води морської робив дослїди Mazelle і найшов, що вода морська при 3·73% засолєня парує повільнїйше, чим вода солодка, в відношеню меньшаючим враз зі скількостію парованя⁴⁾.

Coeurdevache представляє парованє яко функцію температури, скорости вітру і зглядної вохкості. Зі зростом температури о 5° збільшає ся парованє о 1 mm, о тількож само більшає оно, коли зменьшить ся зглядна вохкість о 5%. Коли скорість вітру збільшить ся о 1 м., може збільшитись парованє навіть о 0·9mm.⁵⁾

З розвідок про *вохкість воздуха* згадаю працю про денний період зглядної вохкості в Полї, Е. Mazelle⁶⁾. Maximum зглядної вохкості припадає середно на 5. годину рано, minimum на першу по полудни. В погідних днях припадають екстрєми скорше, в хмарних пізнїйше. Амплїтуда в погідні дні є в зямі 9 раз, в дїтї 3 разів більша, чим в хмарні.

Frankenfield на підставі обсервацій зібраних зміями найшов, що середна вохкість скорше меньшає в гору, чим випадалоб з теоретичних формул Hann'a⁷⁾.

Про *хмари* дали послїдні роки XIX. столїтя велику літературу, бо власне тоді зачались публікувати результати тз. міжнародного року хмар. (Internationales Wolkenjahr 1896 V. 1 до 1897. VI. 1.).

¹⁾ Meteorologische Zeitschrift 1899. 546.

²⁾ Ibidem 1899. 457 д.

³⁾ Annales de la Société Meteorologique XLVII. 1899. 41 д.

⁴⁾ Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften in Wien CVII. 1898. 28

⁵⁾ Ann. Soc. Mét. de France. XLVII. 1899. 186 д.

⁶⁾ Sitzungsberichte der Akad. Wien. II. a. CVIII. 1899. 42.

⁷⁾ Monthly Weather Revier XXVII. 1899. 413 д.

Образи характеристичних хмар находимо в атласі: *Polis. Wol-kentafeln. Karlsruhe. Braun 1899.* Кілька цікавих фотографій хмар є помічених в *Monthly Weather Review XXVI. 1899. 59 д.* Дуже красні фотографії хмар пороблено на обсерваторії Фламмаріона в *Juvisy¹⁾*.

Цікаві обсервації хмар роблять ся в баллонах. *Süring* обсервував 1899. X. 3. динамічне повстання хмар „*cumulus*“ в розбурханих вихром верствах воздуха підчас своєї воздушної плавби²⁾. Розличні хмари над Альпами бачив геолог *Heim*, коли переїжджав в жовтні 1898 баллоном *Wega* понад Альпами. Їго помічання є дуже важні для пізнання загального захмарення над горами³⁾.

З розвідок про *захмарення* наведем слідуєчі важнійші :

Études internationales des nuages 1896—1897. Upsala 1898 і 1899. *Hildebrandsson, Lundal і Westman* обговорюють там форму, висоту, напрям, швидкість і т. д. хмар. У всіх з винятком „*altocumulus*“ і „*Cirrocumulus*“ при висшій температурі є і висота більша. Швидкість росте особливо в зимі і напрям тоді є блисший взагалі до північного. В літі мож завважати і денний період.

В часі міжнародного року хмар робив обсервації в *Manila Algué⁴⁾*.

Про вплив рік на хмари, що над ними находять ся, подає цікаві замітки *Erk.* Підчас воздушної плавби баллоном замітив він, що на хмарах ясно рисувались напрями рік *Інну і Сальцах⁵⁾*.

Kassner доказує, що коли в хмарах *cirrus і cirrostratus* повстають хмарні філі, то в 65 случаях на 100 слідує по 24 годинах дощ, в 75 на 100 по 48 годинах⁶⁾.

Про дощ і єго розміщення оголошено при кінці XIX. віку много праць.

Meissner подає на підставі почдамських обсервацій, що імовірність дощу і єго скількість є найбільші, коли тиснене воздуха перестав опадати, а починає підноситись⁷⁾.

¹⁾ Knowledge 1900. 174 д. *Jahrbuch der Astronomie und Geophysik XI. 1900.*

²⁾ V.

³⁾ *Meteorologische Zeitschrift. 1900. 177 д.*

⁴⁾ *Die Fahrt der Wega, Basel. 1899. 66 д.*

⁵⁾ *Las nubes en archipiélago Filipino. Manila 1899.*

⁶⁾ *Meteorologische Zeitschrift 1898. 216 д.*

⁷⁾ *Das Wetter XVI. 1899. 265 д.*

⁸⁾ *Das Wetter XVI. 1899. 129 д.*

Уже оцінює середню річну кількість опадів так. Австралія має 520 мм., Азія 555 мм., Європа 615 мм., північна Америка 630 мм., Африка 825 мм., полуднева Америка 1670 мм.¹⁾

Дуже цікавий виклад про походження дощу має під час VII. міжнародного конгресу географів Е. Врїкнер. Він доказує, що хибною є річню уважати океан одиноким, або хочби переважним жерелом водяної пари в воздуху, а єо ірсо і опадів. Дві третини річної кількості дощу походить з парованя континентів, а лиш $\frac{1}{3}$ з парованя океана, бо відповідну кількість води віддають океанови ріки. Частинка води, що прийшла з моря крізь атмосферу на сушу, пересічно три рази опадає ту яко дощ, заки знов не поверне до океана. Однак майже ніколи не трапляєсь, щоб вода випарувавши в однім місці, впадала тамже яко дощ. Звичайно несуть єї вітри дуже далеко. Потверджують гадку Врїкнера обставини, що лїтні дощі елевацийні, дощі при бурях антициклоньональних і дощі в многих великаньских просторах, пр. в краях над Мараньоном, всжуть походити лиш в маленькій часті з океанів. Лиш континентальним походженням дощів дадуть ся витолкувати посухи, що обіймають так великі простори, як пр. в 1893. році²⁾.

Про розділ дощу на просторах океанів пише Suran³⁾. Прилучена карта показує, що дощеві цолоси в загалі є аналогїчні розділови воздухного тисненя понад океанами. Лиш над індийским океаном показує ся певного рода аномалїя, бо рівникова дощева цолоса розтягаєсь ту аж до 20° полудневої ширини.

Hildebrandsson оголосив дальшу розвідку про головні центри діяльности в атмосфері та про неперіодичні колибаня опадів на поверхні землі. Цікаві є відкриті ним компенсації пр. Азорів і Ісландії в зимі, опадів в зимі на Сибірі і лїтних монсунових дощів в Індиях⁴⁾.

Про денний хід лїтних дощів вийшла обширна розвідка Less'a на підставі берлинських обсервацій. Дни зі зливами ведуть ся зовсім інакше, чим дни зі звичайними дощами. Великі ріжниці приносять також напрям вітру. Мимо того можна на підставі зібраних даних уставити прогнозу, іменно коли ся має синоптичну карту перед

¹⁾ Ann. de la Société météorologique de France XLVI. 1898. 149.

²⁾ Bericht des VII. Internat. Geographen-kongresses in Berlin 1899. II. 412 d. Berlin 1901.

³⁾ Petermanns Mittheilungen 1898. 179 d. Meteorologische Zeitschrift 1899. 18: d

⁴⁾ Kong. Svenska Vetenskaps. Ak. Handlingar XXXII. 1899. Nr. 4.

собою. В звичайних днях maximum припадає 12—1 р., minimum о 3—4 а. Колиж прийде злива, то денне maximum припадає о 5—6 р, а minimum 6—7 а.¹⁾.

Про вплив ліса на водні опади згадати належить лиць розвідку Weise'ого²⁾. Він твердить, що ліс в загалі не може ані збільшити ані зменшити скількості опаду, але локально може мати деякий вплив, мехавічно спиняючи рух воздуха³⁾.

Великі *зливи* в короткім часі були також предметом студій. Клясичним їх тереном є тропічні полоси. Під Камеруньськими горами в Debundja впало в червні 1896. і 7. середно 1524 mm., в серпні 1562 mm., а в Bibundi в році 1897—10485.5 mm.⁴⁾ В Nedunkeni на острові Ceulon впало 1896. XII. 15—16 в 24 годинах 807 mm⁵⁾.

Але і в нашім уміркованім кліматі можуть трафитись величезні зливи. І так 1899. IX. 13. впало в Reichenhall 222 mm. дощу, а в п'яти сусідних днях 485 mm.⁶⁾ В Jewell (Maryland) впало 1897. VI. 26—27 в 18 годинах 375 mm.⁷⁾ В Рєці (Fiume) 1898. X. 19. впало від години 9:35 до 12:50 в ночі 222 mm., з того в 50 мінутах 200 mm⁸⁾. Навіть на Сагарі занотовано в 1899. IV. 12. страшенну зливу. 800 m. широка зовсім висохла Wadi Urirlu наповнила ся водою на хлопа високо, так нагло, що французька воєнна експедиция стратила 6 людей, що ся втопили і ледви спаслась від загибелі⁹⁾. Після Symons'a бувають в Лондоні дни, в котрих впаде до 13% річної скількості опаду¹⁰⁾.

Сніг. В новійших часах много дослідів роблено над видом сніжних хрусталів. Bentley, Perkins і Nordenskiöld зробили кількесот фотографій ріжних цікавих видом хрусталиків сніжних.

Про покриву сніжну не було в послідних часах важвійших праць з ввімкою російської Гейнца про опади, скількість снігу і пароване в річних бассейнах европейської Росії¹¹⁾.

1) Meteorologische Zeitschrift. 1900. 49—71.

2) Wetter 1899. XVI. 186 д

3) Великі праці Hamberg'a, що вишла ще в 1896. годі нам згадувати, хоч реферат про ню вишов в Meteorologische Zeitschrift доперва в 1898. р.

4) Mittheilungen aus deutschen Schutzgebieten. XI. 3.

5) Meteorologische Zeitschrift, 1898. 360.

6) Ibidem 1899. 521.

7) Ibidem 1899. 36.

8) Ibidem 1898. 439

9) Petermanns Mittheilungen 1899. ст. 174 д.

10) Meteorologische Zeitschrift. 1899. 26.

11) Розвідка мені на жаль не доступна, реферат в Meteorologische Zeitschrift 1899. 46 д.

Написана ся розвідка на підставі 15-літних обсервацій (1887—1895) в 94 сгадцях. З доданих карт розділена скількостя снігу виходить, що $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{5}$ всіх опадів річно в Росії становить сніг. Від грудня до марта сніг творить 75—100% опадів (з ваїмком лиш полудневої Росії). Махімум скількостя снігу припадає в північно-східній Росії на жовтень, а чим дальше на південний захід, тим припізняюєсь аж до марта. В більшій части краю припадає однак махімум на грудень і січень.

Про густоту снігу на Монблянї робив дослїди Vallot. В висоті 3020 м. була густота снігу 0·48, в висоті 4350 м. 0·40. Фїрн на висоті 4792 м. в 15 м. глубини мав густоту 0·86, лїд ледівцевий в висоті 3020 м.—0·88, в висоті 1850 м.—0·91. Щоби сніг перейшов в лїд ледівцевий, потреба 12—15 літ¹⁾.

Про град оголосив Trabert розвідку, де представляє критично всі дотеперішні теораї про єго повстанє. Дві kwestії ставить він на передї 1) яка є причина спливу води, з котрої творить ся градове зерня 2) яка причнна так сильного обниженя температурв. Першою причиною є мабудь електричність, другої дотепер не знаємо. Є лиш гіпотези²⁾.

1897. VII. 1—4 трафляєсь підчас дуже сильних градів в Стирії і Каринтії градові зерна до 1 kg. ваги, а до 15 см. проміру³⁾ Величина граду в Індії є ще більша. 1894. I. 1. падали кусні леду до 2 kg. тяжкї⁴⁾.

В послїднім десятку літ XIX. столїтя уряджувано дуже численні проби, щоби розганяти градові тучі вистрілами з моздрів. Іменно в Стирії і Італїї займають ся тепер сею справою дуже живо. Література до сєго вельми богато. Так пр. італїйський профєсор Бомбіччі публікує що рік кілька статей про стріляєє до туч.

Воздушна електричність і бурї.

Про розсіянє електричності в вільній атмосфері робили дослїди Elster і Geitel⁵⁾. Оно є сильно зависимє від мраки, опаду і тоді

¹⁾ Meteorologische Zeitschrift. 1899. 294.

²⁾ Meteorologische Zeitschrift 1899. 433.

³⁾ Meteorologische Zeitschrift 1898. 29—32.

⁴⁾ Indian Meteorological Memoire VI. 1899. Meteorol. Zeitschrift. 1900. 524 д.

⁵⁾ Versammlung deutscher Naturforscher in München 1899. Abth. für Physik und Meteorologie. 2. Sitzung am 19. September.

є менше. Сила вітру і абсолютна локхість не мають видного впливу. В горах в ясених днях росте розсіяне електричності зі зростом висоти. Загальний погляд на воздушну електричність у обох учених такий: Воздух містить в собі частинки самостійно наладовані додатною і відемною електричністю в майже рівнім числі. Електричні напруги воздуха повстають, коли більше частинок є наладованих одною з двох електричностей¹⁾).

Причиною до теорії воздушної електричності подає Trabert²⁾ обговорюючи проби Pellat'a виказати втрату електричності у паруючої води³⁾. Trabert перечить вислідам Pellat'a, що вода тратить електричність до своєї пари при пароваїю. На тій теї, котру хотів Pellat боронити, опираєсь в значній мірі теорія електричності воздушної Exner'a. Trabert доказає рахунком, що скількість електричності, котра би прийшла в земску атмосферу з парою водною тоді, коли би ціла земля була покрита одностаїно водою, є дуже маленька в порівнаню зі скількістю електричності земскої поверхні. Після теорії Exner'a мусілиб обі скількості бути рівні.

Le Cadet робив цікаві досліди над атмосферною електричністю при землі і в балонї. Він замітив, що понад 1000 м. висоти хід густоти додатної електричності воздуха і хід абсолютної вохкості є зовсім згідні. В низших регіонах тої згідності нема. Le Cadet вважає впрочім не водяну пару, а вугляний квас розносчиком додатної електричності⁴⁾.

Elster і Geitel найшли, що воздушні опади містять в собі значні дози додатної або відемної електричності питомої. Коли так нераз оден рід електричності з опадами сплине на землю, приходить в воздухі другий рід до переваги⁵⁾).

Денні колибаня воздушної електричності обсервував Chauveau вже від 1891 на вежи Ефля і в иньших кількох французских місцевостях; він найшов два типи сего колибаня: літний і зимовий, аналогічні такимже лиш сильнішим періодам відкритим в зимнім і горячим підсоню⁶⁾).

¹⁾ Поп. Terrestrial Magnetism. 1899. IV. 213 д.

²⁾ Meteorologische Zeitschrift 1899. 377 д.

³⁾ Journal de Physique. III. Ser. 8. 1899. 253 д.

⁴⁾ Ref. Meteorologische Zeitschrift 1898. (67 д.).

⁵⁾ Terrestrial Magnetism IV. 1899. 15 д.

⁶⁾ Ciel et Terre. XX. 523 д.

Coeurdevache виказує на обсерваціях в Perpignan і на Pic du Midi, що денний хід атмосферної електричності має тим більшу амплітуду, чим менша ріжниця температури¹⁾.

Про *огонь св. Ельма* написав Agendt ґрунтовну студию. Се явище є взагалі частійше підчас бурливої, чим підчас супокійної погоди, але природа його ще не досить вяснена²⁾.

Лискавки удалось в останніх літах кілька разів відфотографувати. Rümker відфотографував стяжкову лискавку в Гамбурзі і найшов її дійсну ширину 10 m. Вітер має на форму таких лискавок великий вплив³⁾.

Статистику перунів опрацьовують тепер в різних краях дуже пильно і она дала вже много цікавих вислідів. Bezold, що працює над сим предметом від довшого часу, найшов, що пр. в Баварії від 1833. до 1897. число перуном трафлених будинків зросло шість разів. Що цікавійше — число таких домів підлягає певним колибаням, що є згідні в своїм ході з зглядними числами сонічної діяльності (Вольфа). В літах мінімів сонічних плям перуни роблять менше шкоди, ще менше в літах максімів⁴⁾. Подібну статистику зробив Kassner для прускої Саксонії та Ангальту в літах 1887—1897. Висліди аналогічні — зріст небезпеченства від перунів виніс в 10 літах 33·7%⁵⁾. Zeller виказує подібний зріст числа перунів в Віртембергії, але думає, що сей зріст є лиш позірний, викликаний лиш чисто технічними та соціальними причинами: будованем високих домів, збільшенем їх простору і т. д.⁶⁾.

Так само значний зріст небезпеченства перунів сконстатував Agendt в північній Німеччині, але виказав заразом, що сей зріст має свою причину в зрості числа бурій в загалі⁷⁾. Притім доказали Agendt і Hellmann, що число бурій не є найбільше підчас припливу моря, як загалом думают над північним морем⁸⁾.

Stearns опрацював річний період бурій на островах і побережах, іменно в западній та полудневій Європі. Бурі тра-

1) Ann. de la Société météorol. de France. XLVII. 1899. 43 д.

2) Wetter. XV. 1898. 2. 37. 49.

3) Himmel und Erde. XI. 134.

4) Sitzungsberichte der kgl. preuss. Akad. der Wiss. Berlin. 1899. 291 д.

5) Über Blitzschläge in der Provinz Sachsen und Hzm. Anhalt 1887—97. Meiseburg 1898.

6) Gaea. 1900. 663.

7) Wetter. XVI. 1899. 1. 32.

8) Veröffentlichungen des Preussischen Meteorol. Instituts. Berlin 1899. Meteorologische Zeitschrift 1898. 85 д.

фляють ся ту частійше в зимі, чим в літі, та приходять звичайно в ночі¹⁾.

Бюрю без громів обсервовано 1899. VIII. 14. в Шантаю. Була она дуже сильна і відразу по кілька лискавок являлось на небі, а грому не чути було ніякого²⁾.

Оптичні явища в атмосфері.

Про *барву сонця* при горизонті на пустині і на морі пише Franceschi. В пустині, коли є мрака або сильний вітер, сонічний кружок є цілком білий без проміння. Колиж нема вітру ні мраків, є сонічний кружок червонявий і то звичайно горішня єго часть є слабше, долішня сильнійше червона. Інших барв не бачив Fr. ніколи. Такіж самі барви має сонце і на морі. Т. з. зелений промінь є на думку Fr. явищем „інтраоптичним“, що викликане контрастом між жовтою чи оранжевою фарбою сонця, а синявою неба³⁾.

Блиманє зьвізд толкує See фильованєм воздуха. Оно є викликане атмосферними струями. Ті воздушні филі ділають подібно як сочки, відклонюють та розкладають білі лучі на барвні. Коли довжина фильок меньша, чим промір сочки телескопа, тоді блиманє зьвізд меньшає або і зовсім гине⁴⁾.

Дуже цікаві є звістки, що їх збирає Mauger про т. з. *земне світло* (Erdlicht)⁵⁾. Оно проявляєсь в тім, що деякі ночі є нерівно яснійші чим другі, хоч атмосферні і космічні відносини є зовсім однакові. В такі ясні ночі мож бачити вдовж цілого горизонта слабше чи міцнійше сяєво, що іде зенітови щораз слабше. Бачили се світло вже Saussure, Humboldt і Bessel, котрий вважав се світло анальогічним до світла нічної сторони планеты Венери. 1871. XI. 14. було се світло в Halle так ясне, що мож було на дворі коло півночі навіть звичайний друк читати, хоч місяця не було, а небо було захмарене. В загалі се світло є найсильнійше звичайно в пізній осени, але від 1895 - 99, коли єго в Швайцарії докладнійше обсервують, припадали єго махіма на різні пори року. В лютім

¹⁾ Monthly Weather Review. XXVI. 1898. 452.

²⁾ Wetter 1899. 264.

³⁾ Bulletin de l' Institut égyptologique. Serie 3. Nr. 7.

⁴⁾ Astronomische Nachrichten Nr. 3450.

⁵⁾ Meteorologische Zeitschrift 1899. 257.

1899 р. явилось се світло в невиданій доси силі. Дуговини его дотепер не знаєм, тож трудно сказати дещо певного про натуру земного світла.

Незвичайну *воздушну ману* бачив Mask 1890. XII. 3. На західнім небі близько горизонту була вузка смуга хмар cumulostratus. Сонце находилось понад нею, а під нею появилось друге позірне сонце в тім самім прями. Оно було якийсь час ясніше, чим дійсне сонце, потім однак се послідне пояснішало. По кількох мінутах явище щезло. Мана ся повстала наслідком воздушних верств з сочинником зломана, що меншав ідь долови¹⁾.

Про *круги досонічні і домісячні* говорить розвідка Messerschmitt'a²⁾. Від часу заведеня самописучих апаратів по стаціях метеорологічних не обсервуєть тих явищ так докладно, як давнїше. М. розріжнює два роди кругів 1) малі круги, інакше звані світляними вінцями, 2) великі круги або перстені. Світляні вінці окружають сонце, місяць, або і ясніші зьвізди барвистими кругами аж до віддали 1—6°. Они суть діфракційними явищами — світло угинаєсь в водних баньочках і показує дуговинні барви. Великі круги мають 22° луча і виступають часто в товаристві ще більших кругів з лучем 46° і 90°, повірних сонць зглядно місяцїв, прямовисних стовпів і т. д. Дуговинні барви є при тім більше або меньше виразні. Великі круги повстають через зломане світла в ледових хрусталиках. Виразність їх є ріжна — в загалї домісячні круги лекші до замічення, чим досонічні. В загалї що до місцевого розділення видно більше кругів досонічних і домісячних в висших географічних ширинах, чим в околицях близьких рівника. Що до часового розділу, найбільше сонічних кругів є на весну, а місячних в зми. Денне тахімум досонічних кругів припадає коротко перед полуднем, домісячних же по півночи та (другостепенне) о 8-ій вечером. М. находить також певну звязь між виступованем кругів, а 11-літнім періодом сонічної діяльності.

Цікаве явище п'ятикратної дуги обсервував Berger в Schweidnitz. Дві верхні дуги були зовсім нормально впрорядковані після фарб. Трета, четверта і пята мали барви так само уложені, як друга від гори³⁾.

¹⁾ Meteorologische Zeitschrift 1900. 187.

²⁾ Annalen der Hydrographie. 1900. 32.

³⁾ Gaea 1900. 122.

Про зміни і колибання клімату.

Ekholm виходить з założenia, що теплота сонця є від найдавніших починів життя органічного постійна, а всякі зміни кліматичні мають інші причини. Для в'яснення колибань геологічних кліматів уживає він гіпотези Arhenius'a, що приписує колибання теплоти в геологічних епохах колибаням скількості вугляного квасу в воздуху. Обнижене температури підчас ледової епохи бачить Ekholm в тій обставині, що скількість вугляного квасу в атмосфері тоді значно зменшилась. Колибанняж знов в тій скількості Е. виводить з поступеного корчення ся землі. З початку земска кора скорше корчилась, чим земске ядро, тому попукала і вулькани, що вирости на прогалинах, ввели в атмосферу много вугляного квасу. Той квас маючи власність задержувати сонічне тепло, підвишив температуру атмосфери а також і земскої кори, так що та послідна знов розтяглась. Анорганічні і органічні процеси в дальшій розвитку землі знов проглинули много вугляного квасу (іменно в карбоні) і температура знов обнижалась аж до пермскої ледової епохи. Тепер знов кора корчилась сильнійше як ядро, знов попукала і цілий круговорот почавсь на ново. В кенozoічній епосі знов було найтеплійше, потім прийшла ледова епоха, а тепер знов скількість вугляного квасу, а з ним і температура росте.

Другорядні колибання клімату приписує Е. ріжному в часі наклоненню земскої осі до екліптики. Оно зміняєсь в періоді 40000 літ. Про треторядні колибання в історичних часах виражає ся Е, що ціла ріжниця полягає в більшій континенталізмї клімату в давніших часах¹⁾.

З між всіх вікових колибань клімату найбільшу літературу має та. *ледова епоха*. До величезної скількості існуючих вже теорій сеї епохи перебуває що рік кілька нових, більше або меньше імовірних. Подам ту лиш пару найновіших.

Нарбое шукає причини ледової епохи в великій вульканічній діяльності при кінці кенozoічній епохи, котра множеством викиненої водної пари викликала сильні опади і остужене поверхні землі²⁾.

Hull приписує все Gulf-Stream'ови. При кінці пліоцену наступило в Америці виносене поверхні землі, котре відтяло голфову

¹⁾ Ekholm: Om klimatets ändringar i geologisk och historisk tid samt deras orsaker. Ymer 1899. 353.

²⁾ Zeitschrift der deutschen Geol. Gesellschaft. 1898. 441.

струю від мексиканського моря. Она втратила в наслідок того 10° теплоти, а крім того прибрала нівший напрям і не обливала так як тепер берегів Європи, що також значно ся була піднесла.

Chamberlin хотівби майже усе приписати винесенням і западаням земскої кори з углядненем ріжних метеорологічних елементів як: відмінного складу атмосфери, ріжного розкладу воздушного тисненя etc.¹⁾.

В 1891 р. поставив Dubois теорию, після котрої колибаня клімату в послідних тисячках літ в наслідками відповідних змін сонячної температури. Scheiner, славний геліолог найновіших часів, доказує, що ся теория є імовірна. Обниженя середної температури земскої атмосфери о 10° вимагалоб обниженя промінюваня сонця о $\frac{1}{9}$. Scheiner приймає після найновіших дослідів, що температура сонця лежить межв 5000° а 10000° , отже після права промінюваня Stephan'a зменшене промінюваня сонця о $\frac{1}{9}$ значилоб обнижене его температури о 3° т. є. 150° — 300° . Такі зміни температури не можуть бути зовсім дивні, коли зважимо, як великі зміни що хвилька відбувають ся в фотосфері. По думці Scheiner'a скорше належить дивуватись, що при таких обставинах температура землі є так постійна. Слїб отже завели телюричні теорії, теория Dubois'a може їх місце заступити²⁾.

Про зміни клімату в історичних часах і про малі періоди кліматичні прибуло в послідних роках багато нових матеріалів.

Zumoffen потверджує ще раз вислїди Fischer'a і нівших, що в історичних часах воздушні опади ві всіх краях над середземним морем (також в Сирії і Палестині) значно ся зменьшили³⁾.

35. *літний період* кліматичний Брікнера потверджуєсь в такім проценті випадків, в яким і не потверджуєсь. Мас Dowall потвердив его істнованє в вирівнаних обсерваціях воздушного тисненя в Лондоні (від 1876), в тім напрямі, що зимно-вохкі періоди мають низше, теплі і сухі висше тисненє⁴⁾. Натомість Кремєр не найшов в температурі і опадах ельбского бассейна 35 літних періодів⁵⁾.

11. *літний період сонячних плям* находить все многих приклонників. Frank Very виводить з него період промінюваня сонця,

1) Petermanns Mittheilungen. Bd. 46. LB. 81.

2) Astronomische Nachrichten. CXLIX. (1899) Nr. 3561. 161.

3) Bulletin de la Société de géographie. XX. 344 д.

4) Nature 1898. LIX. 175.

5) Klimatische Verhältnisse des Elbstromgebietes. Separatabdruck aus dem B-stromwerk. Berlin, 1899, 48. 87.

заворушень в енергії загальної циркуляції та остаточно період магнетичний і кліматичний¹⁾.

Mac Dowall працює над 11-літнім періодом від кількох літ дуже витривало, на жаль оброблюючи матеріял обсерваційний лиш немногих стацій. Він знаходить, що для Greenwich 1841—96. припадають на мініма плям холодні літа і острі зими, на максимумі теплі літа і лагідні зими²⁾. Люстри коло максимумів плям в загалом тепліші чим повинні бути, люстри коло мінімумів холодніші³⁾. В розділі опадів 11-літній період менше виразний⁴⁾.

André знаходить, що в роках 1864—71 і 1879—95 максимум температури Lyon'у припадають на максимум сонячних плям, мініма на мініма. В часі між 1771—1879 рік має ся зовсім відворотно⁵⁾.

Flammarion порівнюючи період сонячних плям з температурою Парижа, фенологічними явищами тамже і поворотом перелетних птахів до середньої Франції 1853—98, прийшов до заключеня, що на максимумі плям випадають: виспа температура, скорший розвиток рослин і скорше прибуте птахів⁶⁾.

Взагалі погова за періодами в метеорології тепер процвітає. Mac Dowall зазначає, що в Greenwich 1841—99 теплі літа припадають на другу половину десятиліть, холодні на першу⁷⁾. Rosquigny Adanson знаходить, що в середній Франції наступають що року XI. 24—30. дуже сильні атмосферні заворушення⁸⁾. Hazen „відкриває“ температурну періоду 12-96 диевну в Omaha⁹⁾. Рибкін заважав, що атмосферні явища в Росії повторюють ся з великою правильною що 3—7 днів¹⁰⁾. Royer пробує поставити тижневий і місячний період бурій¹¹⁾.

Хоть вплив місяця на погоду в від довшого часу як здавалось „ein überwundener Standpunkt“, то все таки знаходять ся учені, що старають ся місяцями його значінє для погоди знов реституувати.

1) Astrophysical Journal. VII. 1898. 255.

2) Meteorologische Zeitschrift 1899. 473.

3) Nature LIX. 77.

4) Ibidem 583.

5) Ciel et Terre XIX. 45.

6) Ciel et Terre XIX. 342.

7) Meteorologische Zeitschrift 1900. 381.

8) Ciel et Terre XVIII. 497.

9) Report of Chief Weather Bureau 1897/8. 323.

10) Bulletin de l'Academie des Sciences de St. Pétersbourg 1898. 5^e ser. IX. 273.

11) Annales de la Société météor. de France XLVI. 1898. 76.

Barthe доказує, що в Німеччині температура коротко перед повнею є о 2° вища, чим перед новом¹⁾. Mac Dowall прямо протилежний вислід дістав з Гринвіцких обсервацій, Helm Clayton згідний²⁾.

Börnstein доказує, що в сидеричнім місяці тиснене воздуха відбуває виразний (в Берліні, Магдебургу і Почдамі) період з максімами 10. і 17. дня³⁾.

Ekholm і Svante Arrhenius доказавши істноване впливу місяця на воздушну електричність, старають ся доказати его вплив на полярне сяєво і бурі. Бурі виказують в Швеції 1880—95 виразний період рівний тропічному місяцеві з максимум на 5 днів перед, minimum 6 днів по полудневім lunistitium⁴⁾.

Про звязь кліматологічних елементів між собою і їх вплив на погоду призибуєсь що року щораз більше матеріялу, бо са справа має велику вагу для предсказуваня погоди.

Дуже важні досліди над впливом метеорологічних відносин над північним атлантийским океаном на зимову температуру западної і середної Європи поробив Meinardus⁵⁾.

Висліди ось такі: Ся в місяцях XI—I. температура Gulf-Stream'a є висока (низька), то температура в Європі буде в місяцях II—IV. висока (низька). Також: ся ріжниця в тисненю між північно-атлантийским minimum, а континентальним максимум тоді є великі, то температура Європи буде висока; сяж малі — низька.

Lesshaft займаєсь впливом колибань теплоти гольфштрема на дороги і виступуванє знижок в Росії. Коли є в гольфштремі максимум температури, знижки ідуть понад Росію на SO, в иньших зимах на NO. Істнує також дволітний період, іменно в зимах років паристих (пр. 1873/4) йшли знижки на SO і температура була лагідна, в непаристих противно. Причини тих явищ належить шукати в температурних відносинах гольфштрема та колибанях великої воздушної струї полярної⁶⁾.

Hellmann займаєсь лагідними зимами з нагоди, що послідними часами зими в середній Європі були дивно лагідні. Заму зовем лагідною, коли грудень і січень є тепліші чим середно. Тоді зви-

¹⁾ Wetter XVI. 61.

²⁾ Symons Monthly Meteor. Magazine XXXIV. 1899. 20. 68.

³⁾ Meteorologische Zeitschrift 1900. 420.

⁴⁾ Kong. Svenska Vetén. Ak. Handlingar XXXI. 2. 1899.

⁵⁾ Meteorologische Zeitschrift 1898. 85. і Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde 1898. 183.

⁶⁾ Meteorologische Zeitschrift 1899 539.

чайне вже падолист і лютий є теплі та мала імовірність (0.15%), що марець буде зимний. Зате такі зими є вохкі і бурливі. Літо потім звичайно горяче¹⁾.

Причини холодних літ Європи середної і западної шукає Mad-сен в ледових горах, що являючись від часу до часу на Атлантий-скім океані сильно остуджують воздух. В 1890. році їх число було дуже велике, тож і липень сего року належав до дуже зимних²⁾.

Справа *прогнози погоди* на кілька днів наперед займає від 1896, коли van Bebber написав про се книжку, учених. Bebber винайшов в погоді середної Європи 5 головних типів і після них хоче проповідати погоду на кілька днів наперед головню для клі-боробів. Свої погляди розвинув він на ново в часописи Wetter, 1899. 217 д. і позискав собі приклонника в Grossmann'ї, що теоритично доказує можливість таких прогноз. Натомість Klein рішучо виступає против тих прогноз, що на его думку можуть лиш ще більше здис-кредитувати метеорольоію в очах ширших кругів. Він доказує, що Bebber властиво нічого нового не подав, а обсервації навіть льокальні, сли углядняють відносини висших регіонів атмосфери, дають ліпші результати, чим прогнози на підставі засад Bebber'a³⁾.

Спеціальна кліматольоія.

Не може она бути предметом нашої хровіки, бо виказує множе-ство матеріялу, що лиш для льокальних відносин ріжних країв може мати вагу. Тому то і я відсилаючи до XXIV. тому часописи Geo-graphisches Jahrbuch, де на ст. 120 дд. є ціла важвійша література подана та в части обговорена, ограничу ся лиш на деяких річах важвійших, та на деякі матеріяли важні для кліматольоії рус-них земель.

В *полярнім підсоню* треба згадати обсервації фену в запад-ній Гренляндії і дуже низьку температуру, яку найшла бельгійска експедиція в полудневім полярнім підсоню. Абсолютне minimum виносило -43.1° , середна температура літа лиш -1.5° .⁴⁾

1) Wetter XV. 25. Meteorologische Zeitschrift 1899. 58.

2) Meteorologische Zeitschrift 1899. 125 д.

3) Annalen der Hydrographie 1900. 273. Gaea 1900. 258. 475.

4) Meteorologische Zeitschrift 1900. 75.

Войков вивів з порівняння обсервацій бельгійських і обсервацій Хансена, що морський клімат під полудневим бігуном є значно зимніший, чим морський клімат арктичний. Suran вносить з тих низьких температур літа, що коло полудневого бігуна в ледом покрита суша, з котрої вітри в літі несуть зимно на море¹⁾.

В кліматології Європи заслужують на згадку дальші праці Mohn'a над кліматом Норвегії, Hamberg'a над воздушним тисненням в Швеції, Dickson'a про температуру морської поверхні і її вплив на клімат В. Британії, Scott'a над числом опадів тамже і Mellish'a про температуру ґрунту в Англії і Шкоції, вкінці Buchanan'a над кліматом гори Ben Nevis. У Франції Plumondon зібрав висоту опадів і число днів з опадами в краю. Появилось велике число локального матеріалу. В Німеччині заслужують на увагу праці: du Mont'a над розділом воздушної вохкості в північній Німеччині, Grossmann'a про бурі на берегах німецьких морей, публікація дощевих карт пруських провінцій Hellmann'a, робота Kremser'a про клімат ельбського басейна і т. д.

З австрійського кліматологічного матеріалу мусим згадати кілька новіших праць, що в часті відносять ся до кліматології руських земель.

Про повени 1897 р. поміщена в „Beiträge zur Hydrographie Österreich-Ungarns herausgegeben vom k. k. hydrographischen Centralbureau II. Heft. 1898. 170 ст.“ обширна розвідка.

К. Szulc. Ogólny zarys stref klimatycznych Galicyi. Lwów. (Nakładem wydziału krajowego 1898. 24+29 ст. 1. карта) пробує подати начерк кліматології Галичини, головно оглядаючись на потреби хліборобства. Нарис є дуже побіжний і не грішить оригінальністю методи. Матеріал ужитий сягає лиш до 1894 р. і браний часто з другої руки. Автор розрізняє в Галичині, 5 головних кліматичних стриф. I. стрифа обнімає північно-западний кут Галичини на полудне аж по Підгірє, на схід аж меньше більше по полуденне устя Сяну, II. стрифа области Сяну, Буга і Стира, III. стрифа північне Поділе, Опіле і область горішного Дністра (виключаючи гори і Підгірє) на схід аж по усте Стрия. IV. полоса обнімає полудневе Поділе і Покуте, V. полоса галицькі Карпати від Шілеска аж по Буковину і є поділена на три підрядні округи.

До кліматології угорської Руси подають угорські публікації в новіших часах значні причинки, сїть метеорологічних стриф

¹⁾ Petermanns Mittheilungen 1899. 283 д.

значно зростає. Raun опрацьовуючи опади Угорщини найшов в Мармароских Карпатах опад до 1520 mm. річно¹⁾. Hegyfokу обробив захмарене угорських країв 1871—95²⁾, Hejas бурі в тімже періоді³⁾.

Для кліматології українських земель під російським пануванем важні є гидро-метеорологічні обсервації видані метеорологічним відділом гидрографічного уряду в Петербурзі 1898 р. Они обнимають місячні і річні вартости стану води, напряду і сили вітру та температури моря 1890—1896 в 10 стаціях над Чорним і Азовським морем. Дуже важна є також публікація Клоссовського⁴⁾, що подає весь кліматологічний матеріал України і Запорожа (для Києва пр. від 1812 р.).

З матеріалів до *кліматології Азії* згадаєм праці: Вовйкова і Івцікого над середними температурами східного Сибіру, Тілля над кліматом люкчунської депресії, Elliot'a про гради в Індії і Ганна про клімат маляйського півострова.

В *Африці* зібране кліматологічного матеріала йде дуже швидко вперед і число (хоч коротких перааз) обсерваційних рядів щораз зростає. Danckelmann відкрив в Камеруні (Bibundi) друге по Чера Пунджі місце з незвичайно високом опадом (10486 mm. річно), de Martonne обробив обсервації опадів над горішнім Нілем, Struben також обсервації в Капляндії і краю Оранже.

В *Америці* — як легко зрозуміти — найбільше кліматологічного матеріала достачують Сполучені Держави. Report of Chief Weather Bureau 1897/8. ст. 269. Washington 1899. приніс нове представлення середних температур Сполучених Держав на 14 картах. Riemer і Abbe обчислили число градових днів, Henry видав карту середного часу освітлення сонічного, Maryland Weather Service видало дуже красний нарис кліматології сего краю. З кліматологічних матеріалів ннших частий Америки назву: розвідку Abbot'a про клімат панамського істму, Bailey'a про клімат Перу, Hanna про клімат аргентинських Андів.

¹⁾ A magyar, korona országainak csapadék viszonyai. Витяг Meteorologische Zei chrift 1898 471.

²⁾ Поп. Ibidem 1899. 559.

³⁾ Поп. Ibidem 1899. 182.

⁴⁾ Matériaux pour la climatologie du Sud.-ouest de la Russie. Одесса 1899. 32- 336+104. 7. карт.

З австралійського матеріала згадаю праці: Russel'a про опади в New South Wales, Hann'a про клімат австралійських островів і Danckelmann'a про клімат Нової Гвінеї.

II. Земський магнетизм.

Земський магнетизм може похвалитись в останніх літах XIX століття досить значними поступами, хоч його істота і до тепер не є напевно знана. Той діл геофізики знаходить ся (як впрочім і деякі інші) в періоді збирання матеріалів обсерваційних.

Збирання се відбувався дуже пильно по різних сторонах земського гльоба і поволи організується в цивілізованих державах ціла сіть обсерваторій. На кождім кроці констатують учені, що організація одноцільної системи обсерваторій магнетичних по цілій землі зовсім моглаб змінити вигляд науки про магнетизм землі.

Магнетичний стан землі для епохи 1885'0 представив А. Schmidt¹⁾ опираючись на зведених Neumaeyer'ом магнетичних складових для 1800 місцевостей землі. Обсерваційний матеріал походить з різних часів і далекий є від повноти, треба було часто екстраполювати для великих частий землі, звідки не було обсервацій. Тому праця Schmidt'a може бути названа лиш пробною в тім напрямі, важною для будучих робітників.

Тілло розкладає земську кулю під магнетичним зглядом на дві гемісфери. Перша між 90° а 270° східної довготи від Greenwich визначається додатним знаком на загальну наугу, позему наугу і її північну складову. Знов півкуля між 130° а 310° східної довготи має додатну деклінацію і східну складову поземої науги. Порівнюючи по черзі півкулі між 0° а 180° , між 10° а 190° , 20° а 200° і т. д. між собою з огляду на магнетичні елементи, середні річні температури та розміщене на них землі і води, вислідив Тілло, що всяка півкуля з низшою середньою температурою року відзначається більшою наугою поземої сили і деклінації. Зновуж півкуля океанічна, що обнімає між іншими цілий Тихий океан, визначається в виду континентальної півкулі далеко меншою загальною наугою²⁾.

¹⁾ Archiv der deutschen Seewarte XXI. Nr. 2.

²⁾ Terrestrial magnetism and atmospheric electricity 1899. IV. ст. 237 дд.

Зріст скількох магнетних обсервацій виказав, що не всі в новітніх часах обсервовані магнетні явища дадуть ся витолкувати давними теоріями. Litznar замітив пр., що сила земского магнетизму зі зростаючою висотою маліє і то три рази скорше, як се виходилоб з теорії Гаусса. З сего вносить Litznar, що магнетні явища земскі не дадуть ся витолкувати самим намагнетизованем землі. Атмосфера земска мусить ту також грати визначну ролю¹⁾.

На звязь земского магнетизму з електричністю в земскій атмосфері задивлюєсь в подібний спосіб і Trabert. Вислід єго роботи над сим предметом²⁾ є сей, що проти звязи земского магнетизму з електричними проявами в атмосфері не мож навести ніякого важного аргументу.

Земскій магнетизм і атмосферна електричність найкрасше проявляють свою звязь в полярнім сьвітлі.

Праці про полярне сьвітло є в загалі численні в новітніх часах, тому і при кінци XIX. віка не бракує цінного материялу, щоб на него мені звернути увагу. Передовсім мушу звернути єт на епохальну розвідку про полудневе полярне сьвітло:

Boller: das Südlicht³⁾). Автор збирає і спасує всі обсервації полудневого сьвітла, які до тепер колинебудь зроблено і виводить з них слідуючі висновки: 1) полудневе сьвітло, таксамо як і північне вказує своїм виступованем на 11-літний період. 2) полудневе сьвітло виступає найчастійше в обводі кола, що є 38° віддалене від полудневого магнетного бігуна. 3) і в обсягу того кола є райони, де полудневе сьвітло частійше виступає, іменню в Австралії і на полудне від неї. .

Значні причинки до пізнання полудневого сьвітла дали також обсервації Арцтовского підчас бельгійскої полярної виправи. Мимо неприхильних атмосферних обставин обсервовано підчас зими 1898 сьвітло 62 рази. Оно представлялось звичайно яко одноцільний лук 8—12° винесений понад овид. Денний період має maximum між 9 а 10^h р.; річний період невиразний -- maximum натуги припадало на еквінокції⁴⁾.

Дуговину полярного сьвітла фотографував Paulsen і відкрив та змірив 16 нових ліній⁵⁾. Підчас російскої експедиції на Шпіцберґи

¹⁾ Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften Pa. CVII.

²⁾ Meteorologische Zeitschrift XV. 1899. 401 д.

³⁾ Beiträge zur Geophysik. III. 56 дд. 550 дд.

⁴⁾ Comptes Rendus. CXXX. 1900. 1276.

⁵⁾ Comptes Rendus CXXX. 1900. 653.

в цілі змірена степеня полуденника фотографував дуговину і саме світло Сикора впрочім без важніших нових результатів¹⁾. Невеликі результати дали також фотографії в Harvard College²⁾.

Докладні помірки полярного світла з 1898. IX. 9. зробив Reimann. Він найшов, що східний кінець луку припадав дещо на схід від лінії Мемель-Лубава ($\varphi=+56^\circ$, $\lambda=+39^\circ$), західний же на океан Атлантийський на запад від Ірландії. Висота лучів доходила до 66 миль, ширина смуги 60 миль³⁾.

Про періодичність в виступаню полярного світла вже від давна знає наука. Її се однак справа не дуже ще вяснена, тому що року появляють ся праці в тім напрямі. Moesmann збирає всі обсервації північної зорі в Англії 1797—1895 і укладає їх табелярично. Вікова періодичність є невиразна і дозволяє лиш розрізнити періоди з численими і нечисленими появами світла. Річний період виказує махіма підчас еквінокцій, мініма підчас сольстіцій⁴⁾.

Про вплив місяця на полярне світло робили досліди Ekholm і Arrhenius. Дискусія матеріяла 1722—1896 виказала значний вплив деклінації місяця на розвиток полярного світла. Межи тим тропічним періодом а періодом колибання воздушної електричності показуєсь цілковитий паралелізм. Махіма, мініма і амплітуда припадають на той сам час. З тої згідности вносять автори, що при полярнім світлі наступає електричне виладоване між висшними а вишними верствами атмосфери. Натуга сего виладованя є пропорціональна до атмосферного потенціалу. Місяць є подібно як і земля електрично наладований, а що найвищі верстви атмосфери мають електричність відємну, то она мусить підлягати колибанем в міру змін деклінації місяця. Махіма досягає она на північній півкулі годі, коли місяць стоїть в найбільше полудневій деклінації, мініма, коли місяць має найбільшу північну деклінацію. Ті колибання потенціалу воздушної електричності справляють тропічний період полярного світла⁵⁾.

Крім того місячного періоду виказали Ekholm і Arrhenius ще істноване дещо коротшого періоду полярного світла, що вносить 25-929 днів. Він є дуже виразний в Скандинавії і під полудневим

1) Astronomische Nachrichten Nr. 3649.

2) Ciel et Terre 1898. 144.

3) Meteorologische Zeitschrift 1899. 230.

4) Pop. Meteorologische Zeitschrift 1898. 307.

5) Kongl. Svenska Vet. Ak. Handlingar. XXXI. Nr. 2.

бігуном. Сего періоду не вдалось вивести з періоду оборотового сонця і яго причини тому трудно авторам дошукатись¹⁾.

Щоб винайти незнані до тепер причини магнетних бур в загалі, виходить А. Schmidt від сконстатована, що магнетні бурі є се сильні і довготривалі заколоти магнетних елементів. Они мають своє жерело в льокальних відносинах, бо такі бурі впливають що правда на магнетні елементи по цілій землі, але виразно виступають в більше або меньше ограничених полосах. Дальшою властивостію тих заколотів є їх поступовий рух. В виду того Schmidt держить ся що правда дотеперішної гадки, що токи електричні викликають такі колибаня, але вводить ту новіть, що приймає істноване мандруючих вертнів, зложених з електричних токів, і пропонує таке саме синоптичне поступоване в царині земского магнетизму, яке водить ся вже від давна в метеорології²⁾.

З льокальних обсервацій елементів земского магнетизму заслугоють на увагу: магнетні елементи Почдаму обчислені Eschenhagen'ом³⁾, обсервації Schück'a в околицях гамбурского залыву⁴⁾, означеня Mougeaux'a магнетних елементів в Parc St. Maur, Perpignan і Nizza⁵⁾, магнетну карту Сіцилії Palazzo і Christon'ого⁶⁾, нові помірки льокального впливу вульканічних скал на елементи магнетні в Італії⁷⁾.

Магнетні дослїди Eschenhagen'a в горах Гарц виказали значний паралелізм між магнетними аномаліями і відхиленнями прима. З того вносять Eschenhagen, що магнетні дослїди можуть геологови дати немалі поясненя що до будови і складу глубших верств землі⁸⁾.

Магнетні дослїди в німецькій східній Африці перевів Maurer. Они виказали, що денні колибаня в деклінації ростуть з географічною шириною, підчас коли колибаня поземої натуги і інклинації сильно маліють⁹⁾.

Pochettino мірив в Італії, як зменьшувалась натуга поземої складової земского магнетизму і найшов на 1000 м. зменьшене

1) Pop. Meteorologische Zeitschrift 1899. 383.

2) Meteorologische Zeitschrift 1899. 385 дд.

3) Wiedemanns Annalen der Physik 65. 951.

4) Magnetische Beobachtungen an der Hamburger Bucht. Hamburg 1898.

5) Comptes Rendus CXXVI. 234. CXXX. 65.

6) Terrestrial Magnetism and Atmospheric electricity 1899. June. 87.

7) Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei. VIII. 2 Semestre. Seria 5. 1899.

8) Forschungen zur deutschen Landes und Volkskunde XI. H. 1.

9) Jahrbuch der Astronomie und Geophysik. X. 1899. 170.

о 0·0005 С. G. S. т. в. дещо більше як теоретично найшов Litznar, а змірив на Monte Rosa Sella¹⁾.

На границях українсько-руської території в губернії курскій найдено дуже цікаві відносини в земскім магнетизмі. Існує тую локальний магнетний бігун в Кочетовці, де інклінація виносить 90°. Коли від того місця віддаляєм ся, зменьшує ся інклінація що 20 м. о 1°. Ся точка є для деклінації індиферентна, але за те є дві иньші точки, що віддалені від себе о 2 km. мають деклінацію —34° і +96°. В двох иньших точках віддалених від себе о 422 м. виносять деклінація —11° і +45°. Позема натуга доходила до 0·59, підчас коли на рівниці, де она є найбільша, доходить звичайно лиш до 0·40²⁾.

В магнетно-нормальних околицях Італії, іменно над морем коло Fiumicino і понад Фудинським озером мірив Folgheraiter локальні магнетні заколоти. Він приписує їх вулканічним шутрам і піскам, що містять між иньшими складовими частинами також магнетит³⁾.

Денний хід змін земского магнетизму в полярних сторонах розсліджував Lüdeling і вислімувавши різні локальні і часові заколоти заключив, що денну зміну мож вважати наслідком систему сил, що окружає правильно землю що 24 годин⁴⁾. Згадані заколоти мають денний хід зовсім відмінний від ходу в иньших полосах землі⁵⁾.

Нові правильности в денній зміні елементів земского магнетизму старавсь винайти Nippoldt на основі гармонічної аналізи. З результатів сеї цікавої студії наведемо хіба те, що ділаючи ту другостепенні сочинники підлягають на цілій землі одному заковові і вказують на річний і чотиромісячний період, що походять безпосередно або посередно з положеня землі в всесвіті⁶⁾.

Малі колибаня земского магнетизму обсервував Van Bemmelen в Батавії. Они вказують: 1) Піврічний період з maximum'ами в марті і вересні, minimum'ами в червні і січні. 2) Денний період з maximum

¹⁾ Atti della Reale Accademia dei Lincei 1899. VIII. Ser. V. 204.

²⁾ Comptes Rendus 126. 138 дд. Nature 57. 323 дд.

³⁾ Frummenti concernenti la geofisica dei pressi de Roma 1900. Nr. 9.

⁴⁾ Sitzungsberichte der Preussischen Akademie der Wissenschaften. 1898. t. II.

⁵⁾ Ibidem 1899. 236.

⁶⁾ Annalen der Hydrographie 1898. 267 дд.

о 3-ій, а minimum о 13-ій годині. 3) Зв'язь з сонячними плямами.
4) Згідність з періодичними колибаннями полярного світла¹⁾.

Про річний період сили земского магнетизму каже Schwalbe ось так: Дотепер був річний період майже нерозсліджений по причині малої своєї амплітуди і кінцевого дуже докладного знання сочинника температури магнета. Длатого є.обсервация річного періоду можлива лиш в дуже немногих великих обсерваториях.

Schwalbe вносить з почдамских обсерваций, що слідує: 1) Існує виразний річний період, так що складові магнетної сили дадуть ся представити яко функция довготи сонця. 2) Прямовісна натуга має minimum на північній півкулі в літі, maximum в зимі. Западне відклонене і позема натуга викаають на північній півкулі maximum в літі, minimum в зимі, другорядне maximum безпосередно перед minimum т. є. в січни. На полудневій півкулі поводить ся позема натуга прямо противно, т. є. має maximum в часі, коли на північній півкулі зима, minimum в часі, коли на північній півкулі літо. 3) Літій рівноваги мусять мати в літі тенденцію ближшого присуваня ся до себе і по при се збільшаня нахиленя, яке мають в напрямі NO—SW.

За причину річного періоду можна вважати електромагнетні токи, що порушають ся в зимній атмосфері понад поверхнею землі²⁾.

Про довші періоди земского магнетизму наведу слідуєчі розвідки:

Зв'язь періоду сонячних плям з магнетними колибаннями ще раз розслідив Ellis на підставі магнетних обсерваций в Greenwich в літах 1841—1896. Результати тих дослідів лиш потвердили існуюванє такої звязи. Ellis викаазав, що навіть неправильности в довготі періоду плям виступають рівночасно з такими самими неправильностями в магнетних періодах. Так само натуги maximum'ів і minimum'ів, а навіть і епохи малих долинок в кривих зовсім гармонізають з собою³⁾.

Опираючись на властивости гончарської глини, що при випалюваню приймає під впливом магнетизму земского питомий магнетизм і задержує его на всегда, пробував Folgheraiter означити магнетну інклинацію в дуже давних часах. Він брав з італійських музеїв старинні вази та мірив їх магнетизм, щоби опісля з него

¹⁾ Kon. Akademie van Wetenschappen. Te Amsterdam 1899. 22 дд.

²⁾ Meteorologische Zeitschrift 1898. 449 дд.

³⁾ Proceedings of Royal Astronomical Society vol. 63. ст. 64 дд.

означити в приближеню елементи земского магнетизму в тих часах, коли ті начина випалювано. Висліди є дуже цікаві. З дослідів над начиннями, що походять з пятого, шестого і сегого столітя перед Христом, виходить, що існувала епоха, в котрій магнетна інклінація виносила в Греції 0. Епоха та припадає менше більше на початок шестого столітя. Перед тим т. є. в семім століттю перед Христом була магнетна інклінація навіть полуднева. Від початку шестого столітя інклінація дуже скоро став північною, а при кінци пятого столітя виносить вже около 20° . Дослідам своїм навіть сам Folgheraiter не приписує великої певности, бо хронологія начинь є дуже непевна, але виходить з них без сумніву, що був час, коли магнетний рівник переходив через Грецію, ба навіть на північ від неї¹⁾.

Fritsche обчисляє елементи земского магнетизму для епох 1600, 1650, 1700, 1780, 1842 і 1885 зі всіх можливих до-ужитку обсервацій з того часу. На підставі того матеріялу обчисляє Fritsche таблиці основних величин для згаданих шести епох після теорії Gaussa, признаючи новіші теорії і формули недостаточними. З так обчислених основних величин заключає Fritsche, що в елементах земского магнетизму зайшли значні вікові зміни. І так пересунулись північний магнетний бігун, точка maximum ідеального розміщення земского магнетизму в північній Америці і тамошня точка maximum цілковитої натури від NW до SO. Пересунене те виносило для літ 1650—1836 8° в ширині, а 17° в довготі географічній. А знов полудневий магнетний бігун і дві инші аналогічні до попередних максимумні точки полудневої півкулі відбули від 1650. до 1836. рух від SO на NW о 8° в ширині, а 27° — 43° в довготі. Причини тих вікових змін шукає Fritsche в змінах температури²⁾.

Wild: Über den säculären Gang der Inclination und Intensität des Erdmagnetismus in St. Petersburg-Pawlowsk. (Записки. Имп. Акад. Наук. по физ. мат. отдѣленію IX. Nr. 7).

Дотячні дати є перед 1828. р. так нечисленні і непевні, що проба Вільда розтягнути криву вікового ходу земского магнетизму в зад аж до половини XVIII. столітя граничить з мало імовірністю. Між 1828. а 1870, р. є обсервації поземної і загальної натури у зем-

¹⁾ Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei 1899. Seria 5. 8. (1) ст 69, 121, 176, 269.

²⁾ Die Elemente des Erdmagnetismus für die Epochen 1600, 1650, 1700, 1780, 1842 und 1885 ihre säkulären Aenderungen. Petersburg 1899.

екого магнетизму також ще рідкі і неточні, так що крива Вільда, котра відносить ся до того протягу часу, зовсім нецелна. Доперва від 1870 р. можна вважати обсервації вдоволяючими. Віковий хід магнетних елементів для Павловска є від того часу зовсім напевно сконстатований і дозволяє Вільдові на слідуюче сформульоване своїх вислідів: Віковий хід магнетних елементів в Павловску, а мабуть і всюди инде, не є постійний, але звязаний з такою кількістю малих неправильностей, що представлене его звичайною формулою можна вважати лиш грубим приближенем до дійсности.

III. Океанографія.

З поміж різних частий фізичної географії одною з наймолодших є без сумніву океанографія. Она повстала властиво доперва в сімдесятих роках девятнадцятого столітя, коли то спеціальні корабельні експедиції набирали велику кількість матеріялу, що вперше роз'яснив найголовніші питання науки про море. Сей матеріял опрацьовувано через кілька літ з різних точок погляду і океанографія за той короткий час з слабой вітки виробилась на дуже обширну галузь фізичної географії.

Від того часу океанографія розвивалась досить статочно, хотяй заперечити не можна, що в відкритих океанографічних слідувала певна стагнація. Іменно морфологія морського дна остала на 20 літ в головних чертах тасама, яка була в сімдесятих роках уложена на підставі сондовань кораблів Challenger'a, Tuscarora, Gazelle'i. Доперва в девятьдесятих роках начали нові океанографічні експедиції приносити множество нового, важного матеріялу. Від кількох літ знов океанографія швидко поступає в перед, бо не тільки спеціальні експедиції збирають нові океанографічні дати, але і всякі вьнші наукові виправи бодай принагідно докидають камінець за камінцем до дальшого розвитку науки про океани. Рівночасно і літературна праця над проблемами океанографії іде рівнобіжно в теред і починає входити в генетичний напрым.

З представлень обнимаючих загал океанографії згадаю короткий підручник Luigi Hugues: Oceanografia. Torino, Bocca 1901, відповідні уступи в: Köppen'a: Grundlinien der maritimen Meteorologie. Hamburg 1899, Willi Ule'a: Grundriss der allgemeinen Erdkunde,

Leipzig 1900, Milla The International Geography by seventy autors. London 1899, дальше начерк історії океанографічних дослідів Gottschaldt'a¹⁾ і цікаву книжку Chun'a: Aus den Tiefen des Weltmeeres Jena 1900.

В огляді океанографії за послідні роки XIX. віку найперше поміщу праці загального змісту, потім перейду поодинокі океани та їх побічні моря.

В морфології океанічних просторів є одною з найвизначніших праць незначна що правда об'ємом, але дуже богата змістом розвідка Suran'a: Die Bodenformen des Weltmeeres²⁾. Она старає ся завести однаманітність в класифікації та номенклатурі просторів морського дна. Автор виходить з чисто орографічної основи, що релеф морського дна зависить в першій лінії не від абсолютної, а від зглядної глибини. Дно всіх океанів складаєть після Suran'a з двох частий; з континентальної полоси і з властивого дна моря. Континентальна полоса (Kontinentalrand) складає ся знов з двох частий: з континентальної площі (Kontinentalplateau), що є плоским слабо нахиленим продовженням побережа і має над собою maximum 200 м. води, та з континентальної збочи (Kontinentalböschung), що опадає більше або меньше стрімко, а часто порогами до властивого дна морського.

Форми властивого морського дна є до тепер досить мало пізнані та розсліджені. Винесеня з положистими збочами назвати мож підморськими порогами (Schwellen), винесеня, що мають збоча стрімкіші, зовем підморськими високорівнями (Plateaus); а если розпостирають ся поздовж, підморськими хребтами (Rücken). Підморські високорівні та хребти, если носять на собі острови, зовем островними хребтами чи високорівнями. Крім тих обширних винесень морського дна розріжнює Suran підморські гори, що сховані зовсім в глибині, підморські лави, що вже підходять під саму поверхню моря, і островні гори, що вистають вже понад поверхню моря.

Попри винесеня морського дна важні є і заглибленя в нїм. Найбільша часть дна морського є зовсім плоска з мінімальними ріжницями від площі. Таку часть дна зовемо плоским дном (Flachgrund). — Оно може лежати в більшій або меньшій глибині. В тім

¹⁾ Progr. Realschule in Kiel. 1900.

²⁾ Petermanns Mittheilungen т. XLV. 1899. ст. 177 дд.

пловім дні можуть бути різні заглиблення та підморські доли. З них без сумніву найхарактерніші є та. рови (Graben, давніше звані Rinnen). Они всі лежать на краях континентів і то здовж фалдових гір та виказують найбільші глибини, які коли-небудь в морях висондовано. Запропонувавши в той спосіб одноманітні назви різних морфологічних явищ морського дна пропонує Suran, щоби номенклатура підморських вивисень і заглиблень була також одноцільна, щоби іменно надавано їм чисто географічні назви, а не як до тепер імена кораблів або осіб.

Друга часть розвідки Suran'a є властиво об'яснюючим текстом до видавої ним рівночасно оглядової карти будови дна морського. Подамо коротко її зміст, бо она дуже добре дає нам пізнати, що підприємці в останніх часах океанографічні дослідди дають нам зовсім инший погляд на плястику дна океанів, як був сей, що панував доселі.

Після новітніх дослідів будова дна індійського океана не є така проста, як думали до недавна. Є ту в західній і полудневій части п'ять підморських вивисень: Хребет островів Chagos, поріг Маскаренів, Мозамбіка, Crozet і Kerguelen. Найглибші місця є на полудни від малих Сундів (над 6200 м.) як се вже давно було звісно, але дуже значні глибини відкрито також на полудне від австралійського континенту та між порогами Crozet а Kerguelen, в полудневій части океана, де давніше припускано незначні лиш глибини. Будова Великого океана натомість показує ся значно простішою, чим давніше думано. Тихий океан має дві великі заглибини: властиву пацифічну заглибину і заглибину чилійско-перуанську. Ділить їх від себе та. поріг острова Великодного (Waihu). Заглибина пацифічна похиляє ся до западу і має найбільші глибини по окраїнах. Є се ідучи від півночі на полудне: рів алеуцкый, рів япанський а глибиною Tuscaroga вважаною до недавна за найбільшу на землі (8513 м.), рів каролінський, рів Tonga і рів Kermadec, де висондовано найбільшу до тепер знану глибину 9427 м. Чилійско-перуанська заглибина опадає противно до сходу, де при самім побережю Америки лежить рів Atacama. Для плястички Тихого океана дуже важний також обширний поріг гавайський та численні заглибини, пороги і високорівні в прибережних та середземних морях, що належать до того океана. Новітні дослідди в деяких місцях зовсім обертають дотеперішні погляди. — Атлантійський океан переділений на цілій довжині т. н. атлантійским хребтом і виказує проте дві заглибини. Они тягнуть ся від хребта, що лучить Ісландію з британськими островами аж мабуть далеко в антарктичний

океан. Незначна підморська набренілість ділить кожду з тих довгих заглибин на дві часті, разом отже на чотири: північно-американську (найглибшу, де висовдовано найбільшу глибину в Атлантийським океані 8341 м.), бразильську, північно-африканську і полуднево-африканську. На північ від ісландського хребта лежить та північна заглибина, відділена та арктичним порогом від арктичної заглибини, що займає в арктичному океані місце між Гренляндією а Шпіцбергами. Дуже цікаві кон'єктури подає Supan що до полудневого Атлантика і дуже основно переходить всі належачі до него прибережні та середземні моря.

Термінологією і номенклатурою підморських форм терену займавсь також міжнародний географічний конгрес в Берліні 1899. Однак внесене Wagner'a і Krümmel'a, щоб завести чисто географічну номенклатуру, не стрінулось з загальним признанем¹⁾.

Про підморські долини річні, часті на западно-європейських побережах, пише Hull. Він вважає їх за ерозійні витвори рік ледової епохи, що в деяких прихильних відносинах вдержались перед замуленням. В многих разях однак їх істнуванє вважати належить проблематичним задля малого числа сондовань²⁾.

Такі підморські долини відкрито в послідних часах в многих околицях, де они були причиною ломаня ся підморських телеграфічних каблїв.

Про відложеня на дні океанів працює від довшого часу Thoulet. На конгресї географів в Берліні подав він цілу класифікацію тих відложень³⁾, представив їх розміщенє картографічно⁴⁾ і займавсь ґрунтовно їх механічною аналізою, котра може бути дуже важна для пізнаня давнійших геологічних відложень⁵⁾. Важне є також відкрите Thoulet'a, що пороваті скали пр. пумекс, вапняк втягають в себе дуже мілкі частинки ілів⁶⁾, та его досліди над впливом підморських вульканічних вибухів на рід і форму глибинних відложень⁷⁾.

Wrangell займаєсь відложенями річними при морських берегах російських рік⁸⁾.

¹⁾ Verhandlungen des 7. int. Geogr. Congr. Berlin 1899. I. 164 д. II. 350 д.

²⁾ Geographical Journal. XIII. 1899. 285 д.

³⁾ Verhandlungen des 7. intern. Geogr. Kongresses II. 354.

⁴⁾ Bulletin de la Société de géographie. XX. 1899. 182.

⁵⁾ Annuaire des Mines 1900. avril.

⁶⁾ Comptes Rendus CXXX. 1900. 1639.

⁷⁾ Revue Maritime. CXLVI. 1900. 55.

⁸⁾ Записки по гидрографіи 1900. т. XXI. 105.

Муггау опрацював розміщене вугляну вапна (CaCO_3) на дні океанів і найшов, що 42·5% поверхні дна всіх морій покривають відложення заключаючи більше чим 25% сего вугляну¹⁾.

З хемічних дослідів над морською водою занотую розвідку Thoulet'a про примішки мінеральних і газових частин в морській воді²⁾, і Gautier'a про йод в воді морській. В неорганічних сполуках є вго лиш 0·2—0·5 mg. в літрі води, в органічних доходить він до 2·4 mg.

Brandt доказав, що бактерії, котрих є дуже в морській воді, виділюють з азотинів (MNO_2) і амоняку азот, що входить в воздух находячий ся в морській воді³⁾.

Про температуру моря в загалі оголосив важну розвідку Муггау. Цікавий є розділ температури при морськім дні. 5·2% поверхні морського дна має температуру вишу чим 10° , 2·5% має 10° до $4\cdot4^\circ$, 48·9% має $4\cdot4^\circ$ до $1\cdot7^\circ$, 40·6% має $1\cdot7^\circ$ до $1\cdot1^\circ$, меньше чим $1\cdot1^\circ$ виносить температура при дні на 2·8% поверхні дна. Середна температура води при дні $=2\cdot6^\circ$.⁴⁾

Ізотерми і ізаномалі морської поверхні розслівив в послідних часах Көррен головно зі згляду на знану симетрию, з якою держать ся на північній півкулі теплі струї західних берегів континентів, а зимні східних (на полудневій прямо противно⁵⁾).

Цікаві дані про парованє води морської та прісної дали дослїди, що їх перевели в Терстї Mazelle і Faidiga евапориметрами Wild'a. Вода морська мала соли 3·73%, солодку брали з омброметра. Показало ся, що вода солоня і солодка не завсїгди однак ся заховують. Парованє води солодкої є правильно більше, чим солоню. Коли однак загальне парованє збільшаєсь, зменьшає ся рівночасно квот чисел виражаючих парованє солодкої і солоню води. Коли температура підносить ся, збільшає ся і парованє обосторонно, але скорше у солодкої, як у солоню води. Так само має ся річ, коли росте середна скорість вітру. Колиж середна вохкість воздуха росте, зменьшаєсь евапорация обосторонно, але вже зовсім однаково⁶⁾.

¹⁾ Geographical Journal XIV. 1899. 426.

²⁾ Revue maritime CXLV. 1900. 37.

³⁾ Über den Stoffwechsel im Meere. Kiel. 1899.

⁴⁾ Geographical Journal XIV. 1899. 34.

⁵⁾ Annalen der Hydrographie 1898. ст. 356 дд.

⁶⁾ Anzeiger der kais. Akademie der Wiss. in Wien 1898. Nr. 7. Sitzungsberichte der k. k. Akad. d. Wiss. in Wien. Mat. nat. Klasse. т. 107. IIa. ст. 270. Annalen der Hydrographie 1899. ст. 469.

Про барву води морскої іде спір між Abbegg'ом, що переносить на море теорію Tyndall'a про синяву неба¹⁾ і Spring'ом, що синю барву моря виводить з різних хемічних причин²⁾.

Прозорість морскої води також не є дотепер докладно пізнана. Цікаве питання, як далеко заходить світло в морські глибини, не є дотепер рішене. Теоретично заходить оно в найбільші глибини, але практичні досліди показали, що так не є. Способом Secchi'ого т. є. через занурюванє в море округлого білого кружка, найдено, що світло сонця доходить лиш до 50 м. глибини, а при дуже великій прозорості до 100 м. В дуже многих морях світло не доходить і до 50 м. Виправа австрійского корабля Pola доказала, що прозорість вичить ся в Східнім Романьскім морі недалеко 40 м. під зеркалом, в Егейскім 36 м., в Червонім вже 24 м. Далєко докладнїйша є фотографічна метода. Пливу фотографічну занурює ся до певної глибини і виставляє ся на діланє світла. Потім закриває ся єї знов, витягає ся і розслїджує. До недавна міродайні були в тім напрямі вислїди Fol'a і Chun'a, що виказали останні слїди світла в 400, зглядно 500 м. глибини. Luksch підчас виправи Pol'i найшов їх ще в 600 м., але нїше не виказували вже плити якої небудь зміни. Щож однак робити з обставиною, що н. пр. найдено многі рослини в глибинах більших чим 1000 м. Яка є натура сонїчного світла в глибинах моря, також нічого не знаємо. Одні кажуть, що в глибинї 170 м. є лиш так ясно як у нас підчас зоряної ночі, другі твердять, що ще в 4000 м. глибини є так ясно, як підчас повні. Далше не знаємо, які роди світляних лучів найглубше заходять. В поверхневих верствах найсильнїйші є фіолетні, але хто знає, як є в більших глибинах. Досліди над тою справою повинні бути тепер на ново підняті, коли відкрито лучі Röntgena³⁾.

Рух філястий води морскої представлений аналітично в книжцї Wien: Lehrbuch der Hydrodynamik. Leipzig 1900.

Теорію повставаня филь Helmholtz'a популярно представив Baschin⁴⁾.

1) Prometheus X. 1899. 305.

2) Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1899. II. 99

3) Про вислїди Luksch'a пор. Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien Bd. LXIX. 1900. Mittheilungen der kais. königl. Geogr. Gesellschaft in Wien т. XLIV. 1901. ст. 189 дд. пор. також Naturwissenschaftliche Wochenschrift 1898. Nr. 30.

4) Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde. XXXIV. Berlin 1899. 408.

Vaughan Cornish хоче утворити під назвою кіматології окрему науку, що займалася не тільки океанічними філями, але і всіми витворами подібними до филь зі світу, піску, навіть на земській корі¹⁾.

На мареографі в Sydney реєстровано часто високі филь з дуже довгою, майже півгодинною проміжкою між двома горами филь. Вважано їх за сейсмічні, бо в дуже до них подібні, але Russell виказав, що они в чисто метеорологічного походження. Іменно в часі барометричного minimum в тих околицях підносить ся зеркало моря дещо, а се вже справляє локальні струї вздовж S і E побережий. Ті струї лучать ся в проливі Bass'a і витворюють там згадані великі стоячі филь, що відбивають ся на свіднейській мареографі²⁾. Подібні стоячі филь обсервував Dawson на берегах Нової Шкоції³⁾.

Великі филь, що повстали 1896. VI. 15. в наслідок землетрясеня в Kamaishi, обговорив Davison. Они перейшли в попереk весь Великий океан. На Гавайських островах доходили ті филь по висоті 2-5 м. понад звичайний позем припливу і наробили шкоди. В St. Francisco була їх висота ще доволі значна⁴⁾.

Явище припливу і відпливу моря опрацював теоретично Lévy⁵⁾. Представлене формул Newton'a з модифікаціями лорда Kelvin'a, формул Laplace'a, Darwin'a і Airy'ого та гармонічної аналізи в дуже основне і ясне. Нових доріг однак Lévy не вказує.

Важні причини до обчислюваня неправильностей филь припливу подав Boergen⁶⁾ і Harris⁷⁾.

Thoulet виказав експериментально в околиці Brest'a, що струї повстаючі при припливі і відпливі мають в ріжних глубах ріжний напрям⁸⁾.

¹⁾ Verhandlungen des VII. Internat. Geographen-Kongresses Berlin 1899. II. 207.

²⁾ Revue Scientifique 1898. Nr. 24. Petermanns Mittheilungen 1899. LB. 862.

³⁾ Proceedings of Royal Society of Kanada II. Ser. 5. Sect. III. 1899/1900. 23 д. Petermanns Mittheilungen 1900. LB. 484.

⁴⁾ Philosophical Magazine. L. 1900. 579. Naturwissenschaftliche Rundschau 18 1. 115.

⁵⁾ Leçons sur la théorie des marées professées au College de France I. Paris 1898.

⁶⁾ Verhandlungen des VII. Intern. Geogr. Kongresses in Berlin. II. 132.

⁷⁾ Nature. LXII. 1900. 258.

⁸⁾ Meteorologische Zeitschrift 1899. 313.

Перегляд розміщення морських струй цілої землі подає карта, видана британським гідрографічним урядом.

Повстання морських струй представив теоретично Bjerknaes, вважаючи їх причиною різниці тиснення і густоти¹⁾.

Witte внаслідок появи зимної води при берегах морських відклонюючим діланем обороту землі та відосередної сили струй пливучих луком. Вітер по його думці має дуже малий на се вплив²⁾.

Про подвійні струї в проливах робив Макаров пильні дослідження в Босфорі, Bab el Mandeb, проливі Gibraltar'a, Formosa, La Pérouse. Перші три проливи мали дві струї, що ішли над собою. В проливі Формози ішли дві протилежні струї поруч себе, бо температура і питомий тягар морської води в при китайським березі значно менші, як при формозанським. Подібно в проливі La Pérouse'a, де рама великої теплої струї Kuro-Siwo пливе на північ, а поруч него від NW—SE струя явна³⁾. Wharton протилежно приписує повстання таких струй впливам вітру і сильно полемізує з Макаровом⁴⁾.

Petersson виказав, що при топленю ся пливучих ледів повстають наслідком обниження температури і густоти води морської прямовісні струї⁵⁾.

Перегляд поодиноких океанів, їх середземних та прибережних морій начну від атлантійського океана і зверну увагу на тз. Segelhandbuch виданий для него в друге інститутом Deutsche Seewarte.

Океан атлантійський.

Північно-атлантійський океан належить до найліпше пізнаних морій. Від него почались власні океанографічні дослідження і ведуть ся від п'ятидесятих років минувшого століття постійно. Іменно в 1895. і 1896. році працювали ту різні експедиції, що принесли багато нового, хоч працювали без злуки, а тимсамим без спільного плану.

Данська експедиція на кораблі Ingolf мала головною ціллю зоологічні та хемічні дослідження, які мають велике значіння для океанографії. З важайших географічних здобутків вкажемо на сконстатоване підморської вулканічної лави на SW від Reykjanes (на

¹⁾ Meteorologische Zeitschrift. 1899 313.

²⁾ Geogr. Gymn. Brieg. 1900.

³⁾ Proceedings of Royal. G. Society Edinburgh 1899. т. 22. Nr. 4.

⁴⁾ Nature LX. 1899. 261., 316., 544. LXI. 1900. 29.

⁵⁾ Petermanns Mittheilungen 1900. 84.

Ісландії), що колись мабуть виставала понад поверхню моря. В 1578. р. бачив Frobisher в тім місці острів, що тепер не існує¹⁾. Експедиція збрала також важні дані про полярну струю, що йде на сході від Ісландії на південь і стикаєсь з Golfstream'ом на підморській лаві між Ісландією а островами Farøer. Обі струї взаїмно спляють ся в своїм бігу. Гольфштрем бере завсїди верх і лиш часами при сильних північних вітрах відклонюєсь в полудневу сторону. Полярна струя западає звичайно під его теплі води і помішавшись з ними значно підвищує свою температуру. Лишень в немногих місцях удає ся зимній бігуновій воді не змішавшись проникнути на полудне²⁾.

Над тими відносинами робила дослїди також англійська експедиція на кораблі „Research“. Важні суть крім того дослїди англійського рибачкого уряду, що випустив кілька тисячів порожних флашек і корків. Ті, що їх випущено між островами Farøer і Shetland більше до сходу, поплили на схід, а потім на полудне і були вловлені на Шетлядах, Оркадах та східних побережах Британії. Ті, що їх випущено більше на захід, занїс Гольфштрем на побережа Норвегії, але лиш в дуже малій скількості. Флашки випущені на німецькім морі виказали, що водна циркуляція на тім морі є з малими виїмками цикльовічна³⁾.

Данїя вистачила ще одну виправу в ті сторони. Корабель „Diana“ осмотрював в практичних цїлях важні для рибальства а небезпечні задля мраки і непевної погоди води Ісландії і Фарерських островів. Пильними сондованями (1898 і 1899) успіла експедиція докладно зняти всі нерівности морського дна тих околиць і спорудити докладні мапи⁴⁾.

Карту глубин околиці Азорів головно після сондовань князя Монасо спорудив Thoulet. З глубини 3100 метрів видобуто під $+47^{\circ}$ ширини, а $29^{\circ}40' W$ довжини від Парижа кілька обломків каміня. Хемічна аналіза виказала, що се є рід базальтового скла тз. трахіліта — отже вулканічну породу найдено в віддаленю 500 миль від Азорів в напрямі Ісландії⁵⁾.

Новїші дослїди переведені в заливі Fundy Bay, де як звісно приплив моря є найбільший на цілій землі, бо доходить підчас ви-

¹⁾ Petermanns Mittheilungen Bd. XLVI. 1900 ст. 1 дд.

²⁾ Про инші результати „Ingolf'a“ пор. Naturwiss. Wochenschrift 1900 ст. 249.

³⁾ Ibidem. ст. 30 дд.

⁴⁾ Geografisk Tidskrift. XV. ч. 3—4.

⁵⁾ Comptes Rendus т. 128. ст. 849. 1471. Petermanns Mittheilungen 1900. Lb. 481.

сокого припливу середно до 27'1 м. виказали, що однак середна висота припливу є менша, чим в заливі св. Лаврентія¹⁾.

Струям північно-атлантичного океана присвячені в дві спеціальні розвідки: Wegemann'a і Pettersson'a. Wegemann опрацьовує головню історичну сторону предмету²⁾, Pettersson поступає більше конструктивно і стараєсь на підставі давніших і новіших дослідів завести лад в замотаних дотепер наших відомостях про струї сєї части океана. Розріжнює він отже наперед властивий Гольфштрем, що заточує велике півколо довкола моря Sargasso і лучить ся з рівниковими струями від тз. Golfstromtrift, гольфової струї, що виповнює своїми раменами північноатлантицький океан.

Цілий сей простор можна поділити на чотири заглибини: дві західні 1) межі Labrador'ом а Гренландією 2) межі Гренландією а хребтом Reykjanes; та дві східні 3) між хребтом Reykjanes а хребтом Rockall 4) між хребтом Rockall а хребтом Wyville Thomson'a. Конфігурація морського дна дуже впливає на циркуляцію води. Важніші вітви гольфової струї є ось ті. В заглибині першій іде одна галузь теплої води аж до 55° ширини верхом, потім пливе під водою аж в пролив Davis'a і топить там ледові гори, в другій заглибині, званій Ірмінгерским морем, маєм лиш одну другорядну галузь теплої води, що прибувши з третей заглибини обливає зі заходу Ісландію, а стрінувшись з зимною східно-гренландською струєю в даньскім проливі, западає під ню і пливе дальше на північ.

Далеко більша є діяльність гольфової струї в обох східних заглибинах. Маємо ту два великі рамена, від котрих розходить ся много менших галузей. Перше з тих двох рамен іде адовж хребта Reykjanes на північний схід і на лаві, що лучить Ісландію з островами Farøer, стикає ся з зимною східно-ісландською струєю. Скручує отже на полудне, а повернувши круто довкола Farøer'ів іде на північ, переходить понад другим раменем східно-ісландської зимної струї та прямує просто до Шпіцбергів. На захід від них входить головна галузь сего рамени під воду і, як виказав Nansen, заходить дуже далеко на північ. Від сего рамени виходять на ліву три головні галузи, на право дві. З тих, що виходять на ліву, одна є згадана вже галузь, що входить в ірмінгерске море. Друга лівя галузь прямує до острова Ян Маєн, трета виходить під 72° на північ і

¹⁾ Annalen der Hydrographie 1900. ст. 181 д.

²⁾ Archiv der deutschen Seewarte т. XXII. ч. 4.

запад до берегів Гренландії. З правих галузій одна виходячи під 68° обливає північні кінчини Європи і сягає аж до Нової Землі, друга обливає полудневі кінчини Шпіцберґів¹⁾.

Новіші досліді про Гольфштрем збирає Врангель²⁾.

Звідки походить вода Гольфштрема, розслідував Cleve на основі обсервацій плянктона і прийшов до висліду, що плянктон іде тою самою дорогою, що і пливучі більші маси пр. дерево, і походять з тих самих місць³⁾.

Для пізнання струй океанічних є дуже важні дороги ріжних предметів, відданих їм зовсім на поталу. Найбільше користає океаноґрафія з решток розбитих кораблів та з т. з. почт флашковых. Пр. розбитий корабель Yale від 1899. X. 30. до 1900. III. 24. заточив круг від рога Hatteras попри острови Бермуди до островів Bahama. З флашок, що їх в послідних часах виквиєно, одна з $\varphi = -10^{\circ}$, $\lambda = -28^{\circ}56'$ оплила ріг Roque і приплила до Haiti; друга від Канарійських островів через полюсу пассатів і Гольфштрем заплила до Ірландії⁴⁾.

Плаваючі ледові гори появлялись коло New Foundland в великім числі в р. 1898. Рік 1899. був спеціально богатий в ледові гори⁵⁾.

Побічні т. в. середземні і прибережні моря атлантійського океана піддає ся також дуже докладним розслідам, так як они обливають культурні краї, що в інтересі безпеченьства плавін, рибальства, при [закладаню] підморських телеґрафів і т. д. не залишують нагоди розслідити їх науково.

Струї залуу св. Лаврентія опрацював Bell Dawson⁶⁾. В американьскім середземнім морі переведено при закладаню телеґрафів цілу сернію совдовань.

На европейскім середземнім морі маєм до занотованя також кілька робіт.

Каблевий корабель Amber найшов на схід від Сицилії глубини до 3950 м., а на підморській височині Барка дуже неправильний профіль. Флашковою почтою сконстатовано полуднево-західну струю

Petermanns Mittheilungen Bd. XLVI. 1900. ст. 61 дд. 81 дд.

Записки по гидрографіи. XXI. 1900. 44.

Geographisches Jahrbuch. XXII. 1899. 19.

Geographisches Jahrbuch. XXIV. 173.

ibidem 171.

The Currents in the Gulf of St. Lawrence. Ottawa 1900.

з Лійонського заливу до рога Пальос¹⁾). В проливі мессиньським сконстатовано часами так сильні струї, що великі пароходи на слухали керми²⁾).

Розсліди над Чорним морем переведені в р. 1890. і 1891. тепер доперва опрацьовуєсь. Шпіндлер і Врангелъ оголосили про сі досліді обширну роботу в приложеню до 20 тома „Записокъ по гидрографіи“³⁾). Обрахована тх на ново середна глубина Чорного моря на 1197 м. З флашкової почти на Чорнім морі вносить Врангелъ, що панує ту циклонічна циркуляція на поберхні води, великана пануючими вітрами⁴⁾).

Видобуті підчас розслідів проби відложень на дні моря Чорного і Азовского обробив Миттау⁵⁾).

Прямовісним поділом температури в Чорнім і Каспійським морі занимаєсь Көррен⁶⁾). В Чорнім морі, як взагалі в слабо засолених середземних морях, що стоять в звязи з більше засоленими, в розклад температури в літї ось такій: Від поверхні, що є тепла, зменьшаєсь температура дуже скоро, а осягнувши з невеликій (меньшій звичайно як 100 м.) глубині своє minimum, зростає потім статочно, хоч поволи. В зимі температура від поверхні статочно знизжаєсь аж до згаданої глубини, потім же знов підвисшаєсь. Причини сего явища належить шукати в тім, що долішні верстви води Чорного моря походять з моря Середземного, в отже більше солоні і густі. Верхні верстви води є в наслідок, великого числа впадаючих в се море великих рік сильно засолоджені, отже рідші. Між ними а долішніми верствами нема ніякої виміни, вода з долу не дістаєсь майже ніколи на поверхню, не має проте кисня, а натомість містить в собі великі свількості сїрководня. В зимі поверхнева вода остудившись неможе опасти на дно моря, а лиш до певної глубини — она то творить ту посередню, в літї найзимвійшу верству. В Каспійським морі є відносини зовсім иньші. Оно не лучить ся з ніяким иньшим більше засоленим морем, проте опадає ту температура в літї одностайно аж до дна.

В каналі La Manche переведено також важні океанографічні досліді. Thoulet водав дуже цікаві літольоґічні карти сего

¹⁾ Annalen der Hydrographie 1899. 288. 1900. 498.

²⁾ Ibidem 1899. 568.

³⁾ Петербург 1899. 100 ст.

⁴⁾ Записки по гидрографіи XX. 1899. 233.

⁵⁾ Scottish Geographical Magazine XVI. 1900. 673.

⁶⁾ Annalen der Hydrographie 1899. ст. 468.

каналу в розмірі 1:100000. Бритійська комісія геодезична означила середній poziom сеї частини моря о 0.04 м. нижшій від означеного в 1859¹⁾.

Явища припливові і відпливові в Каналі і полуднево-западній частині німецького моря обговорює подрібно Börgen. Велика ріжнородність в часі і натузі тих явищ толкуєсь, як знаєм, інтерференцією припливових филь²⁾.

Море німецьке (північне) має бути в початкових літах ХХ. століття ґрунтовно розсліджене ві всіх напрямках після плану поставленого на міжнародній конференції морській в Штокгольмі 1899.

Ледові відносини сего моря в р. 1899. і 1900 обробив Herrmann³⁾. Крім того важні є дослїди над припливовими і відпливовими струями в тїм морі Simpson'a, Buchan'a, Phaff'a.

Море балтійське представив коротко Rein з фізичного і біологічного огляду⁴⁾. Прецизійна нївелиція переведена пруским геодезичним інститутом на побережах Балтійського моря показала, що давний погляд на неправильности зеркала сего моря є неоправданий. До недавна думали, що се зеркало лежить коло Клайпеди (Memel) 30 см. висше, чим в Kiel. Тепер вказано, що та ріжниця вносить ледви кілька сантиметрів і має своє жерело в постійнім віяннї западних вітрів⁵⁾.

Про струї балтійського моря оголосив розвідку Engelhardt. Він вказує в нїм цїкльовичний рух, іменно при полудневім і сїднім побережю струю на північ, при шведскім березї на полудне⁶⁾. Струї в Белтах обробив Knudsen⁷⁾.

Океан Індійський розслїджували в остатних роках ХІХ. століття численні кораблі англійські. Однак їх сондованя є меньше важні в порівнанню до вислїдів наукової експедиції німецької, що плавала в р. 1898. і 1899. на кораблі Valdivia⁸⁾.

¹⁾ Geographical Journal XIV. 1899. 571.

²⁾ Annalen der Hydrographie 1898. ст. 414. 462.

³⁾ Annalen der Hydrographie 1900. 536.

⁴⁾ Sb. niederrh. Ges. f. Nat. Bonn 1899.

⁵⁾ Veröffentlichungen des königl. Preuss. Geodätischen Instituts. N. F. Nr. 4. P. 1-10. 1900. Pop. Naturwissenschaftliche Wochenschrift 1899. Nr. 47.

⁶⁾ Aus dem Archiv der deutschen Seewarte XXII. 1899. Nr. 6.

⁷⁾ Pop. Petermanns Mittheilungen. 1900. LB. 482

⁸⁾ Вислїди єї представив більше популярно Chun в книжцї: Aus den Tiefen des Weltmeeres. Jena 1900 550 с.

Valdivia під научним проводом Chun'a працювала (1898/9) наперед в північно-атлантичному океані, де стверджено зв'язь між питомим тягаром води морської, а плавними знарядями ростинок планктону. В полудневоатлантичному океані відкрито цікаву підводну лаву (25°S, 6°E) і глибину до 5000 м. на захід від лави рога Agulhas. Найважливішим результатом експедиції є однак відкрите значної глибини (над 5000 м.) на границях антарктичного та індійського океану, де перше припускано дуже незначну глибину. В тропічних частях індійського океана переконалися океанографи Valdivi'i, що тз. австральско-індійська заглибина несягає так далеко на полудневий захід, як дотепер припускано. Температура глибини в цілім індійському океані показалися дуже низькі. В глибині 5000 м. температура нігде не доходить до 2°С навіть під рівником, на границі антарктичного океана була всюди низша 0°. Дуже характерні є відносини температурні в полудневій часті індійського океана (пр. 63°S, 54°E). На поверхні води температура виносила —1° до —1.5°. Між 100 а 200-метровою ізобатою температура води підносила ся вище 0° і статочно підвищала ся в міру, як глибина росла. Аж менше більше від 3000 м. глибини температура знов стала низшою від 0°. Цікаве є також відкриття, що тропічне сонце успіває ogrіти лиш тонку зверхню верству моря, так що в глибині 200 м. температура тропічних морей дуже мало ся ріжняє від температури морей уміркованої полоси. З тим получене є ще инше цікаве явище, яке трапляєть ся в більших озерах прісно-водних, а не в морях. Іменно до глибини 50—100 м. маємо в тропічній індійській океані температуру, що дуже мало ріжняє ся від температури поверхні моря. Потім слідує нагле (на просторі 20—25 м.) обниження температури часто о 8°—9° і від тоді вже термометр аж до дна морського постійно опадає. Причина того цікавого явища лежить на думку Chun'a в тім, що горішня верства моря є під впливом інсоляції сильно ogrіта. Вода, що під нею лежить, підлягає сильним льокальним струям, але в загалі остає завсїгди в крайні монсунів і проте находить ся все в одній глибині та має низьку температуру.

Крім тих важних відкриттів поробила експедиція ще много иньших поменьших пр. розслїдила вплив морських струй на фізичні і хемічні відносини морської води, наново віднайшла остров Bouve'a і означила єго положенє, обсервувала антарктичні ледові гори і т. д.¹⁾

¹⁾ Поп. також Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Bd. XXX 7. 1899 Nr. 2. 75 дд.

Вийшла нова частина голяндського великого атласу індійського океана. Она обнямає ізотерми поверхні моря, температури воздуха, напрям струй і многи метеорологічні дані для червня, липня і серпня¹⁾. Англійська урядова публікація *Meteorological Charts of Southern Ocean etc. London 1899.* представляє в 20 картах температури поверхні моря і струй між 40° а 45° полудн. ширини, 10° а 180° східної довготи.

Побічні моря індійського океана.

Австрійська експедиція на кораблі „Pola“ (1897/8) розслідувала Червоне море. Она занималась більше хемічними та біологічними дослідями, але і морфологічні відносини сего моря були докладнійше як дотепер розсмотрені. В полудневій часті відкрито шість депресий, що ідуть рядом. З них найглибша є та, що лежить під 22° північної ширини. Там висондовано найбільшу глибінь Червоного моря (2190 м.). В проливі Bab el Mandeb найдено максимальну глибину 307 м. Температури і густота води є в тім морі дуже значні. Температура є вища в полудневій часті моря, де найдено maximum = 32.5°C, густота, т. є. скількість соли, більша в північній часті, де найдено maximum = 4.03% соли. Такі відносини вказували на істнуванє в проливі Bab el Mandeb сильної струї поверхневої від океана до Червоного моря та глибинної струї в противнім напрямі. Такі струї і виказали англійські досліді 1898. року²⁾. Від глибини 700 м. аж до дна панує в Червонім морі температура 21.5°. Прозорість води є значно більша в північній, як в полудневій часті. Занурена біла таблиця зникала для ока обсерватора там в 50 м. глибини, тут в 39 м. Замітна є велика скількість кисня в долішних верствах води і нерівно значнійша скількість органічних субстанцій в намулі Червоного моря, чим пр. в намулі моря Середземного³⁾.

Друга важнійша океанографічна експедиція в обсязі індійських морий плавала в літах 1899. і 1900. по морях австралійсько-азійського

Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. 1898. Nr. 10 ст. 517
 1) Petermanns Mittheilungen Bd. XLV. 1899 ст. 24, 48, 72, 123. Jahrbuch der
 2) Astronomie und Geophysik. Bd. X. 226 дд.

1) Waarnemingen in den Indischen Ocean etc. Amsterdam 1900. 22 карти.

2) Annalen der Hydrographie 1898. ст 520. дд.

3) Wiener Akad. Anzeiger 1898. 13. Mittheilungen der k. k. geographischen
 Gesellschaft in Wien Bd. XLII. ст. 47 д.

архіпелаята на голандерскім судні „Siboga“ під научним проводом Weber'a. Властива єї ціль була розслідувати морську фауну і флору того архіпелаята; але і для географії є висліди сеї експедиції дуже важні.

Відавна було вже знавою річню, що в згаданім архіпелаяті знаходять ся між численними островами кілька значних заглибин. Але до ближшого розслідування дуже замотаних в тих околицях відносин було ще дуже далеко. Для того могла голандська експедиція много нового принести. Сконстатовано наперед, що існують ту дві незалежні від себе заглибини: море Banda і Celebes'a. Море Banda не є так глибоке, як дотепер думано на підставі одного з давніших помірів, що виказав для него максимальну глибину 7800 м. Siboga не висондовала на тім місці ані в єго околиці більшої глибини як 4000 м., найшла за те в иньшій місці 5684 м. Море Banda стоїть в звязи з глибоким (4000 м.) морем коло острова Сегам і заглибинами коло островів Halmahera, Flores, Bali і Sawu, де висондовано також значні глибини. Експедиція відкрила також цікавий підморський хребет, що названо хребтом Siboga. Він переділює море Banda на дві часті. Море Celebes є також розмірно дуже глибоке, бо виказує глибини понад 5000 м.

Знавою вже відавна було річню, що море Banda від глибини 1600 м. аж до дна має температуру $+3^{\circ}\text{C}$, підчас коли пр. Індійський та Тихий океани на своїм дні мають температуру 1° зглядно $1\text{--}8^{\circ}$. Витолковувано се вже давніше теоретичним припущенням, що між тими океанами а морем Banda є підморський вал, на котрім найбільша глибина вносить 1600 м. Правду сего припущення світло потвердили сондованя Sibog'i, доказуючи рівночасно, що зимна вода 3° в мори Banda не походить з Індійського океана, де відділюючий хребет значно вище ся вносить, але з Тихого через мюллуцький пролив. Подібно море Celebes має від 1300 м. до два температури $3\text{--}7^{\circ}$. І она походить мабуть з Тихого океана, але наглядно сего виказати не могла експедиція, бо не могла найти жаданого підморського хребта. Натомість стверджено, що пролив між островами Bali а Lombok не є глибокий, як давніше по недокладних сондованях думано, а плиткий. Тим самим сильно підтятий є розділ Wallace'a, що з зоогеографічних зглядів поклав тут границю між Азією а Австралією. (На Lombok найдено крім єго одного Cyprinoid'a в солодкій воді, що також промовляє за тею теорією Wallace'a).

Дуже важні є досліди експедиції над складом морського дна і над біологією морських глибин. Ту піднесемо тільки те, що ішо

великої глибини тих середземних морей, дно не тільки не має океанічного характеру, але навіть і целягічного годі йому признати. Навіть в найбільших глибинах подибувано прибережні осади, рештки рослин, ба навіть цілі пні дерев, овочі і листя пальми etc., що мабуть становлять поживу для живючих там рослин і звірят. Океанічні осади т. є намул з форамініферами, діатомеями, Radiolaria'ми і т. д. були досить рідкі. З характерних проявів глибинної фауни і флори належить назвати Rhizammina algaeformis (належить до Rhizopoda), зв'яра що своїми руроридними раменами покриває дно в великих глибинах (maximum в 2798 м. глибини) і глин: Lithotam-pium, що творить там цілі лави в малих глибинах (2—40 м.)¹⁾.

Тихий океан і його побічні моря.

Найбільшу дотепер знану глибину на тім океані і на всіх морях висондував в осени 1899 р. американський корабель Nero. В $+12^{\circ}40'$ північної ширини та $145^{\circ}40'$ східної довготи сонда тра-фла на дно доперва в 9636 м. глибини²⁾.

Важна є також експедиція на Тихий океан, що в 1899. і 1900. роках підприємяв Agassiz. Виконала она дуже много сондовань, сконстатувала на північ від островів Marquesas депресию до 5770 м. глибоку, вимірила SO від островів Tonga глибину 8303 м. і найшла недалеко острова Guam (Лядрони) глянбу 8802 м. Біологічні вислди були досить малі, дно моря в таких глибинах цокривали одностаино грудки піролюзиту. Волоки не витягнули майже ніяких органічних еств з тих глибин на поверхню моря. Agassiz каже, що найінтересніші результати дали дослди над коралевими островами, але належить сумніватись, чи потрафить Agassiz на їх основі захи-тати теорию Darwin'a в користь своєї теорії по славних верченнях на острові Funafuti в 1897. р., що так сьвітло доказали її імо-вірність³⁾.

Agassiz найшов, що поодинокі атолї островів Каролїнських, Маршалських і Ellice підносять ся із значних глибин на ізольованих горах і хребтах. На увагу заслуговує велике розповсюджене на дві в великих глибин бульб піролюзитових (MnO_2) в дуже значній скіль-

¹⁾ Petermanns Mittheilungen Bd. XLVI. 1900. ст. 182 дд.

²⁾ Geographische Zeitschrift 1899. 509.

³⁾ Petermanns Mittheilungen Bd. XLVI. 1900. ст. 72, 172.

кості. Піролювант має дуже значний питомий тягар ($=5.0$), тому то і маятникові обсервації виказують таку надвижку маси в земській корі під океанічними глинами¹⁾.

Важні сондованя і поміри денної температури вьковано в літах 1898—1900 на кораблях Egeria, Penguin, Retriever і Pathfinder.

Bell Dawson опрацював табелі припливу і відпливу для бережній британської Колумбії, Hegemann для Нової Зеландії. Врангель представив дотеперішні наші відомости про струю Kuro Shivo²⁾.

Dinklage звернув увагу, що в літі 1897/8 і 1898/9 пливучі льди показувались часто під 48° — 50° полудневої ширини на Тихім океані³⁾.

Також в прибережних морях сего океана роблено замітні досліди. Колчак оброблює обсервації російських кораблів Рурик і Крейсер над питомим тягаром і температурою води в морі японським⁴⁾.

В тім самім морі робив також самі досліди німецький корабель Deutschland⁵⁾.

Російський гидрографічний уряд опублікував обсервації часу замерзання і тааяня в російських пристанях над япанським та охотським морем.

В морі Behring'a роблено обсервації над станом льду (на весні⁶⁾). Температуру в сім морі опрацював Girard⁷⁾.

Відносинами в тім морі займає ся також розвідка Lindenkohl'a⁸⁾. В морі Behring'a пр. густота росте рівномірно аж до дна. Температура також опадає, але не рівномірно. Она обнижає ся скоро від поверхні аж до 100 або 150 м., потім підносить ся незначно до глибини 400 м. Між 500 а 800 м. маєм майже однаку температуру, а звідси она знов опадає аж до дна. Тепла верства між 150 а 409 м. походить ту без сумніву з північного Тихого океану, бо більша густота сеї верстви не дозволяє припускати, щоб она походила з поверхні моря. І в охотським морі густота стало росте з глибиною, але теплота в інакше розложена. Під тонкою (50 м.)

¹⁾ American Journal of Science. CLXI. 1900. 33, 109, 143, 369.

²⁾ Записки по гидрографіа. XX. 1899. 398.

³⁾ Annalen der Hydrographie. 1899. 398.

⁴⁾ Записки по гидрографіа. XX. 1899. 95.

⁵⁾ Annalen der Hydrographie 1899. 226.

⁶⁾ United States Hydrographical Office. Publ. Nr. 116.

⁷⁾ Comptes Rendus de la Société Géographique 1899. 79.

⁸⁾ Petermanns Mittheilungen т. XLV. 1899. ст. 4 дд.

поверхневою верстовою теплої води в ту в літі температура між 50 а 200 м. низша від 0°, заразом в ту вода густіша і більше солона. Сю зимну верству складає на думку автора вода, що в зимі була при поверхні моря, ту остудилась, а через витворення ся леду, сильнійше засолилась. Низше 1500—1800 м. аж до найбільшої глибини (3370 м.) констатовано всюди 2.2°, що вказувалоб на те, що ніякий з проливів, що лучать Охоцке море з океаном, не в глибший над 1500—1800 м.

Lindenkohl займаєсь також температурою і густотою середної части Пацифіка. Густота в полудневій стороні в ту більша, як в шівнічній, бо ту впадає багато знатних рік. В загалі густота меньшає до +550 м., а звідси доперва росте. Се приписує L. в части воздушним опадам, в части струї зі сходу, що приносить рідшу та зимнійшу воду. L. акцентує також важний факт, що коли стрівуть ся рівно густі маси води, з котрих одна в зимнійша і меньше засолена, а друга теплійша та більше засолена, то послідна має тенденцію западати під першу.

Північний ледовий океан в іменно в частях прилягаючих Европі постійно розсліджуваний, хоч більших експедицій тудя не вислано.

Weber представляє в своїй книжці про розвиток фізичної географії арктичних країв також розвиток їх океанографії¹⁾.

Nathorst виказав, що найдена Nordenskiöld'ом 1868. р. межі Шпіцберґами а Гренляндиею глибина 4850 м. не існує. Nathorst висовдовав там лиш 2697 м. а в сусідстві 3145 м.²⁾

Hjort, Gran і Dahl робили 1898—1900 важні досліди на європейській часті Ледового океана. Брав в них участь також Nansen.

Росія кинулась в послідних роках XIX. віку до використання свого мурманського побережа, що обліге в части вітками Гольфштрома має вільні від леду пристани. Тудя хоче Росія повести нову комунікаційну лінію. Тому маєм завдячувати кілька важних праць про тутешнє море.

Голицин подав розвідку про границі Гольфштрома, що після н'о сягає в літі аж до Нової Землі³⁾.

¹⁾ Münchener Geographische Studien. 1898. IV. 250 ст.

²⁾ Geographical Journal XIV. 1899. 64.

³⁾ З.писки Имп. Академія наукъ. IX. 1898. 321.

Андрєв подає перегляд давнїйших праць над Гольфштромом 1899 - 1893, і карту сеї струї в тих околицях в р. 1889¹⁾. Книпович на кораблі „Андрей Первозванный“ перевів дослїди над Гольфштромом важні о стїлько, що їх підиринивав в зимі. Та струя дїлить ся в тїм мори на кілька рамен, між котрими в зимна полярна вода. В зимі тепла вода западає під поверхневі зимні верстви²⁾.

На полудневім ледовім океані поробила принагідно бельгійска антарктична експедиция досить важні океанографічні дослїди. На полудне від Огняної землі найдено наглий опад дна з 300 на 1800 м., а потім на 4000 м., котра то глибина оставала постійною аж до берегів антарктичних островів. На дні тих глибин находились на диво численні камінці, ба і більше каміне, без сумнїву терестричного походження. Близші дослїди виказали, що сеї матеріал був принесений ледяними горами з антарктичної суші. Те навело учених експедицій на думку, що ледові гори антарктичного океана мають те саме походження, що ледові гори північного океана, а не витворились з морского льоду, як припускає Нейм. Близші розслїди антарктичних земель доказали вповнї, що ся думка оправдана. Границя вічного снїгу сягає ту аж до зеркала моря, не треба отже і гір, щоби ледівці ся утворили³⁾.

IV. Загальні математичні і фізичні свїйства землі.

Про нові поступи в пізнаню математичного виду землі реферував на VII. міжнароднім конгресї географів в Берліні 1898. Helmert. Новїйші помїри показують місцями дуже великі рїзницї від обчислених елементів величини землі. Іменно тз. помїри степенів довжини географічної виказали в новїйших часах незгїдність з вартостями для сплоченя землі, обчисленими Clarke'ом. Навїть вартість подана Bessel'ом показалась в виду помїру 52⁰ рівнобїжника за великою.

¹⁾ Записки Имп. Русс. Географическаго Общества. XXXIV. Nr. 1.

²⁾ Записки Имп. Акад. Наук. XII. 1900. 419.

³⁾ Gaes 1900 ст. 754. Bulletin de l' Academie de Belgique. 1899. 642.

Тих різниць величин обчислених і обсервованих годі віднести до обсервацийних блудів. Она мають реальну дійсність.

Дуже важне в тім напрямі є питанє: які зміни нормального виду землі повстають через контраст континентальних мас а океана і через вплив великих гірських мас пр. в Азії? Listing приймав, що контраст континентів і океанів може довести до 1000-метрових депресій на океані. Helmert внаслідок, що они доходить можуть лиш до ± 500 m. і пр. на островах океанічних є явищами лиш льокальними. На его думку сила тяжести землі є на океанах і на континентах в приближеню рівно велика в наслідок підземної компенсації мас. Льокальні забурєня можуть бути дуже значні, іменно при стрімких побережах. Таку дуже велику неправильність обсервовано на Гавайських островах.

В виду таких неправильностей має геоїд дуже неправильний вид. Однак новіші дослідди показали, що пр. в Європі різниці прямовісні еліпсоїда і геоїда доходят в maximum до ± 100 m.¹⁾

В загалі добре обчисленє величини землі буде можливе доперва по укінченю великих геодегичних робіт і їх докладнім обчисленю. З поміж помірив полуденника початих і проєктованих при кінци XIX. віку згадаю: шведско-росийський помір на Шпіцбергах, новий помір полуденника коло Quito. Дуже визначний іменно в наслідок великих розмірів є 50-степеневий лук полуденника від полудневих берегів Мехика аж до берегів Ледового океана і в двоє більший лук африканський, що після проєкту Gill'a має іти з Каплярю до Египту, а з'їдеи через Малу Азію получатись з луком Struv'ого в європейській Росії. Лук сей обнимати буде отже над 100° ширини. З помірив рівнобіжників є важний докінчений вже помір рівнобіжника 39° в Сполучених Державах Америки північної²⁾.

Добрий загальний погляд на міжнародні поміри землі дає розвідка Orff'a: Über die Hilfsmittel, Methoden und Resultate der internationalen Erdmessung. München 1899. Franz.

Новий спосіб означена проміру землі видумали Dufour і Groll, іменно зі зміни положєня образів тїл земських або небесних відбитих в воді, котру то зміну викликає закривленє плянної поверхні води³⁾.

¹⁾ Geographische Zeitschrift. 1900. з. 1. Naturwissenschaftliche Wochenschrift. X. 505 д.

²⁾ Geographisches Jahrbuch XXIV. 1901. 5.

³⁾ Gaea 1900 с. 696.

З тих дослідів виходить вже майже певно, що вартість на загальне сплюснене землі буде дещо більша як вартість Bessel'a ($\frac{1}{199}$), так що буде виносилася менше більше $\frac{1}{297}$. З тою ж вартістю згоджуєся також нова формула довжини маятника секундового обчислена Івановом:

$$L = 99.0997 + 0.5240 \sin^2 \varphi' - 0.0016 (\sin \varphi' - \frac{1}{3} \sin^3 \varphi'), \text{ де } \varphi' = \text{геоцентричний ширині місця}^1).$$

Постійна сила тяжесті землі не є ще на думку Krigar-Menzel'a достатньо означена, бо різні методи дають ту різні результати²⁾.

Локальні поміри сили тяжесті землі ведуться при кінці XIX. віку з великою пильністю.

Sterneck сконстатував, що сила тяжесті землі в австрійських копальнях росте в глибину мабуть рівномірно з температурою, т. є. коли перебуває температура є інтензивніше, росте також і сила тяжесті сильніше. Ця цікава проява не є однак ще на певно розсліджена³⁾.

На бажанє Janssen'a довершив Hansky на шпилью Монбляна помірів тяжесті при помочи Sterneck-івського маятника.

В Meudon $g=9.8099$, на шпилью Монбляна $g=9.7947^4)$. Таким самим приладом означено силу тяжесті в Копенгагені на 9.81579 і сконстатовано на острові Bornholm'і великі надвижку маси⁵⁾. Для Християніюдержано 9.81945 , Гельсінґфорса 9.81992 , Пулковки $9.81934^6)$.

Відклонів прямих сконстатовано в останніх часах дуже много. В Фергані они викликають між геодезично а астрономічно одержаною географічною шириною різницю $50''^7)$. Дуже великі є відклони в Ломбардії, бо до $28.7''$ в φ а до $35.9''$ в λ . В Гарцу они є сорозмірно невеликі⁸⁾, а в середній і північній Швайцарії показались они так малі, що різниця між геоїдом а еліпсоїдом є ту майже ніяка⁹⁾.

¹⁾ Verhandlungen der Generalkonferenz der Erdmessung in Stuttgart 1898. Berlin 1899. поp. Petermanns Mittheilungen 1898. з. XII.

²⁾ 72. Vers. deutscher Naturforscher in Aachen. 1900. IX. 17.

³⁾ Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften Bd 108.

⁴⁾ Comptes Rendus t. CXXVII. 942.

⁵⁾ Jahrbuch der Astronomie und Geophysik. IX. 92.

⁶⁾ Astronomische Nachrichten. Nr. 3547 i 3583.

⁷⁾ Comptes Rendus т. 124. 815.

⁸⁾ Gaea, 1900. 541.

⁹⁾ Das Schweizerische Dreiecksnetz etc. VIII. bearb. v. Messerschmitt, Zürich 188.

Справа колибання земскої осі, що займала свого часу так дуже учених астрономів і геофізиків, не є ще дотепер належито вивчена. Дорогу, яку земський бігун заточив в часі від 1890—1898, показує наглядно рисунок Albrecht'a¹⁾. З него видимо, що амплітуда явища значно змаліла, але ще не дійшла до зера²⁾. В виду тих фактів, введених безсторонно з обсерваційних рядів, трудно прилучитись до думок: Gonnessiat'a, що бачить в змінности географічної ширини дві періоди 14. і 12. місячну³⁾, або Chandler'a, що приймає 14-місячну але змінну періоду, або Van de Sande Backhuysen'a, що числить 431 днів⁴⁾. На думку Albrecht'a⁵⁾ істноване таких періодів трудно припустити, бо сконстатовано, що кривина сего руху земскої осі не вертає в себе по 7 літах, як думано.

До прихильників 14-місячного періода колибання земскої осі належить також Doolittle. Найважнішим результатом его праці є однак лиш нове означенє постійної вартости для обсервації (20'580"), що є значно більша від прийнятої Struve'm і парискою астрон. конференцією⁶⁾.

Всі дотеперішні методи і результати дослідів над густотою землі збирає Wawrzik⁷⁾.

Ріжні теорії про стан внутра землі збирає Toula⁸⁾.

Wiechert обчисляє, що земля складаєсь з желізаного ядра проміру 10,000.000 метрів, котре є окружене корою скальною на 1,500.000 метрів грубок. Об'єми ядра і кори є майже рівні, відношеня їх мас = 5 : 2⁹⁾.

Про внутрішню температуру землі пише в тім часі много учених. Дуже важні вислуди для пізнання денної виміни тепла між землею а небом і ві внутрі почви дала розвідка Homén'a¹⁰⁾. Не меньше значіне мають і дослди Вільда над температурою почви

¹⁾ Jahrbuch der Astronomie und Geophysik IX. табл. 4.

²⁾ Astronom'sche Nachrichten Nr. 3333.

³⁾ Comptes Rendus т. 126. 710.

⁴⁾ Astron. Journal Nr. 406. ст. 446. Bulletin de l' Akademie des Sciences d'Amsterdam 1898.

⁵⁾ Bericht über den Stand der Erforschung der Breitenvariation am Schlusse d. Jahres 1899 Berlin 1900.

⁶⁾ Results of observations with the zenith telescope of the Flower astronomical observatory. Philadelphia 1899.

⁷⁾ Gymn. Progr. Oppeln 1898.

⁸⁾ Verschiedene Ansichten über das Innere der Erde. Wien 1899.

⁹⁾ Naturwissenschaftliche Rundschau 1898. 215.

¹⁰⁾ Поп. реф. Маурера в Meteorologische Zeitschrift 1898. Lb. 31.

і єї поверхні, коли она покрита рослинністю або снігом, чи ні¹⁾. Але обширніше займатись ту ними не може, бо обі сї епохальні праці вийшли ще в 1897. р.

При будові сибірської желѣзної розслѣджував Сергѣєвъ теплоту почвы і найшов, що в Чіті І. лишня почва розмерзла до глибини 2·45 м., а звѣдси аж до глибини 6·30 була замерзла. В Трансбайкалії замерзає почва в зні на 0·70—4·26 м. глибоко. Під тою верствою, котра в літі розмерзаєсь, є стало замерзла верства до глибини 3·28—9·28, що зависить від геологічних відносин і висоти положеня. Сніжна покрива дїлає на почву дуже тепляючо²⁾.

Підземні відложеня леду в Америці описує Balch. В території Yukon'a найдено замерзлу землю в верстві 30 м. грубій, в славних мінах Klondike є почва на 8—10 м. в глибину замерзла. В Огняній землі найдено ляву і лід в попереми́нних верствах аж в великі глибини, на горі Chimborasso є великі маси леду покриті піском значно ви́ше лівї вічних снігів. Друга часть розвідки присвячена ледовим печерам, котрих є в Америці значна скількість³⁾.

Scheimpflug і Holler зміривши докладно температури в копальнях ртуті в Ідріі потвердили дотеперішні здогади, що там панує аномально висока температура. Але лиш простір 450—600 м. висоти впа́нчуєсь температурою до 27° С.; всюди довкола вивосить температура 10—14° С⁴⁾.

Денний хід температури почвы в Тифлісі 1891—1895 обчислив Hann⁵⁾.

VI. В у л ь к а н і з м.

Ся царина, спільна в цілости фізичній географії і геології, не може однак повеличатись в послѣдних роках ХІХ. віку якоюсь більшого значіня роботою, що змінялаб погляда і отвирала нові дороги. Всї майже дотичні розвідки займають ся більше або меньше льокальними відносинами, тому-го я згрупую материял після частий свѣта.

¹⁾ Пор. реф. Naturwissenschaftliche Rundschau 1898. Nr. 8.

²⁾ Извѣстія имп. русс. геогр. Общества XXXIV. 463.

³⁾ Petermanns Mittheilungen 46. LB. 215.

⁴⁾ Sitzungsberichte der k. Ak. der Wissenschaften in Wien. Math. phys. Klasse. CVIII. 950.

⁵⁾ Meteorologische Zeitschrift 1900. 281.

Загальних праць про вулканізм маю до записаня лиш дві важніші. На взір ниньших французских учених, що конечно хотять в розміщеню вулканів і дисльокацій бачити фігури геометричні, старає ся Michel Lévy (впрочім досить довільно) великі вулканічні пояса землі спровадити на 6 великих колес, що відповідають гранам вписаного в кулю землі чотиростінника¹⁾.

Географічне розміщенє вулканів представив Wägler²⁾.

Він розрізняє три головні регіони вулканічної діяльності: пацифічний, індійско-антарктичний і атлантійський.

Пацифічний регіон є ограничений: американськими Кордильерами, Алеутами, Камчаткою, Курилами, японськими островами, Філіпінами, Молюками, Новою Гвінеєю, островами Сальмонами, Новими Гебридами, Viti, Tonga, Kermadec, Новою Зеландією. Поділитя мож сей простір на дві часті: північну і полудневу, а кожду з них ділитя автор на поменьші вулканічні країни. Індійско-антарктичний регіон обнимає індійський і антарктичний океан, східну Африку по центрально-африканський рив, Абіссинію, Палестину і Арменію, Іран і Індію. Цілу решту землі обіймає третій регіон: атлантійський.

Що до загального погляду на вулканізм вважає автор его за наслідок виключно корчення ся землі. Чи ядро землі є цїпке, плястичне чи плинне — цїпкі маси земскої кори тиснуть на него. Коли в наслідок корчення ся кори она пукне, підземні маси увільнені від тисненя, розширяють ся і підносять викликуючи вулканічні явища.

Вулкани Європи є зовсім природно найліпше знані зі всіх вулканів. Ісландські вулкани, що лежать в околицях майже несаселених, не часто виступають в періодичних наукових публікаціях, зате італійські вулкани остають під тревалим доглядом учених.

Над вулканізмом Везувія роблять ся в послїдних часах постійні дослїди, котрих головним центром є обсерваторія збудована під шпилем гори. Результати тих дослїдів є для геофізики дуже важні і що хвиля приносять наукові часописи розвязку давно вже поставлених в вулканізації проблемів або ставлять нові, власне на нові помічаня діяльності Везувія.

¹⁾ Bulletin de la Société Géologique de France 1898. XXVI. 105.

²⁾ Mittheilungen des Vereins für Erdkunde in Leipzig 1900. 1.

Послідна дещо більша ерупція того вулкана випала на 1895. рік, коли на північно-західній стороні повстали нові прогалини, з яких зачала випливати в великих кількостях лява з množеством газів.

Підчас того вибуху Везувія обсервував Matteucci вулканічні огні, що виходили з великим шумом з одної з повставших прогалин та вистрілювали і до 50 м. висоти. Того явища дотепер не обсервовано на Везувію, хіба лиш малі, супокійні огники, що є зате дуже тревалі. Згадані великі огні, потривавши кільканацять день, також перейшли в стадію малых і супокійних. Дуговина того полум'я, що без сумніву походить з газів, що містять ся в маїмі, є дивним робом тягла¹⁾.

Се одна цікава проява. Другою ще цікавішою є отся. Вже в липню 1895. року перестала лява виходити зі всіх прогалин з вільком одної, що знаходиться у стіп головного стіжка вулкана в т. в. *Atrio del Cavallo*. Ту витворила ся з ляви гарна копула, що заодно росла під впливом щораз нових струй ляви, що над єї вершком ся розпростирали. Коли безглядна висота копули дійшла до 835 м. (лютий 1898. р.), не могли вже струї ляви досягнути єї вершка і зачали бочити на право і на ліво. Сама копула представлялась досить імпозантно і значно вже зміняла загальний вид Везувія. В середині она ще не цілком простигла, та від часу до часу добувалась з єї боків горяча маса і творила нові струї. Але висота копули не остала на диво незмінною, хотя лява не могла вже по єї вершку розливатись та єго висоту збільшати. По місяці постережено зі здивованєм, що копула зросла в висоту о 15 м., а ближші розсліди *Mateucci*'ого показали, що причиною того побільшення висоти є внутрішнє піднесенє цілої маси ляви через інтрузію справдішнього льякколїта. Сей льякколїт підніє верхні верстви ляви, так само як американські льякколїти піднесли седіментарні верстви, які спинили ляву, щоб ся не розплила. Таке вулканічне явище обсервовано ту вперве; оно показує, що теорія *Buch*'а не зовсім є хибна.

В другій половині 1898. р. мав Везувій другостепенний вибух. З під згаданої копули виплили нові струї ляви, при чім головний кратер в часті заповсь і зачав викидати попїл та жужелиці, а отім і ляву. Своє тахімум осягнув вибух в другій половині вереся,

¹⁾ Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei. 1898. Ser. 5. 7. (1). п. 314 д.

але ніяких шкід не зробив. Від того часу стала діяльність вулкану меншати і вказувала взагалі тип діяльності, котрий Matteucci зве типом Stromboli¹⁾. Середину головного кратеру займала лавна озерцем на 10 метрів широким, а коли задля великого опору під куполою не могла тамтуди вийти, піднялась в кратері до 100 м. понад свій давнійший poziom і в тій висоті (1060 м.) виплила та зараз значно опала. Висота Везувія по новітших вибухах висить 1240 м. — Semmola розслідував зв'язь діяльності Везувія з фазами місяця протягом двох літ, від липня 1895. до липня 1897. Показало ся, що підчас тих самих фаз вулкан зовсім ріжно ся заховував, а чогоб виходило, що притагане місяця зовсім на вулканічні явища не впливає²⁾.

Крім Везувія ні один з полуднево-європейських вулканів не мав в останніх часах більшого вибуху. На Етні мож було помічати лиш невеликі огні в кратері, що повстали зі спалення газів, та дещо димів. Volcano є тепер лиш сольфатарою. Stromboli має тепер сім кратерів; з них виходять раз жужлі і пари, то знова дим з піском або і малі струї лави. В марті 1899. р. два кратери з сімох получились в один. На острові Santorin приготує ся на думку Matteucci'ого новий великий вибух, подібний до сего, що приключивсь перед трицятьма роками. Хотяй головний кратер все лиш пару виділяє, наступили ту значні обниження терену, іменно того, що в часі останнього вибуху виринув над морську поверхню. Порт св. Юрія розширивсь, а недалеко него цілий островець зник під водою³⁾.

Досліди над вулканами в иньших частях сьвіта поза Европою є більше принагідні, хоч в останніх літах ведуть ся в дуже многих місцах.

В Азії відерито в 1898. р. новий вулканічний терен, збудований з базальтових лав в полудневій Арабії⁴⁾. Попри європейські вулкани розслідують ся тепер докладно вулкани на острові Яві (Java), головно завдяки там осілому голландерському геологові Verbeek'ови. Він і представив їх коротким начерком⁵⁾.

1) Pop. Naturwissenschaftliche Wochenschrift 1899. ст. 425. Gaea 1898. 752.

2) Comptes Rendus т. 126. ст. 926.

3) Pop. Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei. 1899. Ser. V. 8. ст. 168.

4) Wiener akademischer Anzeiger 1898. ст. 277.

5) В Petermanns Mittheilungen 1898 p. 25 д.

Вулкани се найвищі гори острова і їх ряд становить скелет Яви. У більшості запавсь кратер, а се отже вже руїни вулканів нераз дуже великі. Найбільший Ringgit має кратер 21 km. проміру. Зате вулкани, що в них задержавсь первісний невеличкий кратер, а висші. Найвищі є Sēmeru (3676 m.). Число всіх вулканів на Яві є 121, з них однак мабуть лиш 14 вибухало в історичних часах. Лава являлась у них досять рідко. Вулкани Яви розміщені звичайно на одній лінії поздовж острова. Є також поперечні та і рівнобіжні до головного напрямку побічні лінії. Уклад місцями дуже замотаний, бо в западених вже руїнах вулканів повставали нові вибухові стіжки, а ерозія сильно позмінювала зверхній вид руїн. Замітив ту Verbeek і те цікаве явище, що лавіни з каміня повидовбували в збочах вулканів широкі долини зі стрімкими стінами. Петрографічний склад дуже одноманітний. Вулканічні скали, багаті ортоклязом, дали по звітрію дуже плідну почву. Подрібно описав один з вулканів Яви званий Lamongan, визначний своїми правильними, в ночи дуже гарними вибухами Fürst¹⁾.

З вищих вулканічних околиць полудневої Азії розсліджували в послідних часах Bücking і Rinne півостров Minahassa на острові Celebes. Є се край сильно вулканічний і від XVII. до першої половини XIX. віку нераз траплялись вибухи з тамошних численних вулканів, що зрештою сягають ледви 2000 m. висоти. Темпер діяльність їх всіх зійшла до сольфатарового стану. Много в краю фумароль, болотних вулканів і горячих жерел²⁾. Niemeyer описує вулкани височини Idjen ві східній Яві, де довкола великого кратерового перстенья зносять ся численні вулкани понад 2000—3000 m. висоти. Відносини дуже цікаві. Ріки пливають нераз попід струями застиглої лави, а много земних пірамід в магкім туфі, стіни кратерів зложені з пестрих порід скальних³⁾.

Вулкани австралійських островів, хоч дуже численні, а сорозмірно мало розсліджені з виїмком хіба вулканів на островах Hawaii. В найновіших часах відкрили цікаве вулканічне явище брата Friedländer'я на лавах острова Ninafo'ou в групі Tonga. Є се

¹⁾ Pop. Naturwissenschaftliche Wochenschrift 1898. ст. 112 дд.

²⁾ Pop. Petermanns Mittheilungen aus J. Perthes geographischer Anstalt. E. I. XLV. 1899. ст. 249 дд., Zeitschrift der deutschen Geologischen Gesellschaft т. L I 1900. ст. 327.

³⁾ Tijdschrift van het Kon. Nederl. Aardrijkskundig Genootschap 1900. Nr. 5—i.

рури з лави, висоти до 2 м. зі стінами грубими на 8—15 см. з отвором в середині, на 25 см. широким. Повстали они мабуть тоді, коли тамшня дуже рідка лавя облила пні кокосових пальм¹⁾.

Середноамериканські вулкани розслідував зі згляду на їх розміщене Sapper, причім відкрив много нових вулканів і викавав, що кілька гір вважаних давнїше вулканами, ними не є. Середноамериканські вулкани не є розміщені на одній поздовжній прогалині, але на більшій скількості коротших прогалин, що є зглядом себе попересувані; се іменно нікарагуанська зглядом костаріканської. Нїяка з тих прогалин не є прямолінійна, всі є більше або меньше позаломлювані. Кожда прогалина тягне ся в напрямі істнуючих вже молодих вибухових паси і то або на їх хребті, або на збочи, або й здовж підніжжїв. Вулкани дотепер діяльні лежать або на згаданих поздовжних прогалинах, або на коротких поперечних; вулкани, що лежать на боці від головної прогалини, є вже вигаслі. Число коротких поперечних прогалин є в північній часті (San Salvador, Guatemala) більше, в полудневій часті (Nicaragua, Costarica) меньше. Там є вулкани також тіснїше коло себе розміщені, ту рідше. Там, де много поперечних прогалин, а вулкани близько себе стоять, видає ся, що они є розкинені групами. Найвисші зглядні і беззглядні висоти подибуєм на обох кінцях цілої вулканїчної системи²⁾.

Sapper оголосив також спеціальні розвідки про поодинокі вулкани в Guatemala, San Salvador і Nicaragua, що їх сам розслідував 1897. р. Між иньшими ходив він на вулкан Пасауа, що визначуєть своєю дуже скомплікованою будовою, вулкан Las Flores, майже виключно збудований з лав, вулкан Suchitan з червоним жужлевим стїжком Cerro Colorado і великаньким (2½ km. проміру) мааром Retana. На вулкані San Miguel замітив Sapper значні зміни в порівнаню з його описом з 1866. року. Великі партії кратеру запались мабуть наслідком вибуху, що склавсь в початках дев'яностих років. На увагу заслуговує також багатий в кратери вулкан Las Pilas в Nicaragua, що мав вибухи 1850. і 1867. року³⁾. Досліди Sappera в 1895. і 1897. році подвоїли майже число знаних

¹⁾ Naturwissenschaftliche Wochenschrift 1898. ст. 413 дд.

²⁾ Zeitschrift der deutschen Geologischen Gesellschaft. т. 49. ст. 672 дд.

³⁾ Petermanns Mittheilungen Bd. XLVI. 1900. ст. 149 дд. Zeitschrift der deutschen Geologischen Gesellschaft LI. ст. 578 дд.

вульканів в тамтих сторонах. На вулькані Popocatepetl в Мехику сконстатовано істнованє сїмох сольфатар і озера, що повстало зі скондензована фумарольових пар¹⁾.

В околицях золотих рудників Klondike над озером А-Тіп вбух в осени 1898. р. незнаний доселі вулькан. Ясність в ночи була притім так сильна, що помагала при роботі гірнякам²⁾.

УІІ. З е м л е т р я с е н я .

Наколиб хто порівнав нинішні способи розслідуваня землетрясеня і впливаючі з того погляди на їх істоту з поглядами, що панували трицять літ тому назад, найшов би дуже велику ріжницю. Ріжниця походить головно з того, що перше майже лиш самі геолоґи розслідували землетрясеня і то лиш значнійші, тепер же взялась до того предмету геофізика з так точними і чулими зварядами, що не лиш сильнійші, але і дуже навіть слабї землетрясеня, можна тепер розслідувати. Ті зваряди, що як й давнійше зовуться сейсмометрами, показали, що поверхня землі находить ся властиво в постійнім дроганю³⁾. Славний англійский сейсміст Мілне поділив ті дроганя землі на чотири головні кляси: 1) Властиві землетрясеня з великою амплітудою і скорим наслідством по собі по одиноких товчків. 2) Пульзацві землі з великою амплітудою, але повільним наслідством товчків. 3) Властиві дроганя землі з малою амплітудою та скорим наслідством. 4) Довготривалі осциляцві почви з малою амплітудою і великими проміжками часу. Дуже многі методичні уваги подав в тім згляді Герланд⁴⁾, що розслідує кожде землетрясенє з трех сторін: 1) з прояв упругости т. є. з огляду на рід, вид, творенє і рух филь землетрясеня, 2) з наслідків филь на земській корі і 3) що до его властивого походженя і причини его повстаня.

¹⁾ Memorias de la Scientifica Sociedad Antonio Alzate Mexico. X. ст. 185.

²⁾ Geographische Zeitschrift. V. 1899. ст. 53.

³⁾ Всі що важнійші сейсмометри описані і критично розсмотрені Ehler и в обширній ровідці, що добре оріентує про сю kwestию. Beiträge zur Geophik т. III ст. 350 дд.

⁴⁾ Verhandlungen des 12. deutschen Geographentages ст. 101 дд.

Тремтіння землі з малою амплітудою походять після згідної думки многих учених від рухів в атмосфері, і то почасти від вітрів, почасти від змін в тисненню воздуха. Пульзації землі не є дотепер достаточню вияснені. Milne і Rebeur приписували значний вплив локальним барометричним градієнтам, Ehlert виказав, що они являють ся тільки в тім часі, коли земля находить ся в перігелі, і то в ночі. Тому то він думає, що оселя тих пульзацій находить ся в найвисших верствах земскої маґми. Ehlert розсліджував також довготривалі осциляції і констатував у них істнуванє ріжних періодів. Є ту іменно 1) денний період, ще має maximum коло 7-ої години рано, а minimum коло 6. вечером. Єго причиною є бодай в часті інсоляція, що розширяє і випучує поверхню землі, коли тимчасом внутрішні верстви поволійше ся огрівають. Другий період є місячний і повстає під впливом притягання місяця. Є ще і инші періодичні рухи пр. рух тав. точки зерової в поземім маятнику, що дадуть ся звести до впливу річних змін сонічного тепла¹⁾.

Про землетрясеня властиві, що мають велику амплітуду, має Gerland зовсім відмінні погляди, як учені, що виключно з геологічної точки погляду хотілиб їх вияснити. Він констатує вперед, що коли пр. в явійсь дуже віддаленій околиці, що може лежати і по противній стороні земскої кулі, лучить ся землетрясенє, то надовго, заки ще властива його філя дійде до обсерватора і заколюбає єго інструментом, замітити можна маленький рух в інструменті, з дуже слабкою амплітудою, але зовсім того самого виду, що великий рух інструменту, як се можна перекопати з фотографів. Такі маленькі рухи (tremors) переходять землю зі скоростью 10—20 km. на секунду. Виходячи з того і опираючись на теорії А. Schmidt'a думає Gerland, що головною причиною землетрясень не є тектонічні заворушеня в суєдстві земскої поверхні, а експлозії на границах 1) сталої земскої кори з маґмою і 2) маґми з фазовим ядром землі. Так думали вже Zöppritz, а по часті Daubrée, думка Gerland'a не є проте зовсім нова, але дуже віродостойна. Головною слабою точкою т. зв. тектонічних теорій землетрясень є те, що навіть в такій Японії, де щорічно лучався тільки землетрясень, не видно додатного руху морского позему. А прецінь т є великі землетрясеня, наколиб мали тектонічну причину, мусілиб мати такий наслідок. Так само не бачимо додатного руху позему адрійского моря, хоч Hörnes приписує всі землетрясеня в єго око-

¹⁾ Beiträge zur Geophysik III. 131 dd. IV. 68 dd.

лицях тв. періадрійским обломом, т. в. западаню ся куснїв земскої кори над згаданим морем¹⁾. В загалї тепер морям приписують великий вплив на землетрасеня. Milne думав, що більшість японських землетрасень походить з пересувань тисень на сусіднім морскім днї²⁾.

З дальших загальних дослідів над землетрасеннями згадаємо слїдуючі:

Mazelle обсервував денні періодичні колибання ґрунту в Терсті. Вийшли для трох обсервованих маятників одиничні колибання лиш з одним maximum і minimum в місяцях лїтних (цвїтень — жовтень) і подвійні денні колибання з двома денними maximum'ами і minimum'ами в зимових місяцях (падолист — марець). Mazelle найшов також періодичні рухи у камяного стовпа, на котрім стояв прилад. Ті рухи показують в своїх амплітудах згідність з річним ходом колибань температури³⁾.

Про підземні шуми, що їх чути в часї землетрасень, написав дуже поважну річ Davison⁴⁾. Супроти думки многих учених, фр. Gerland'a думав Davison, що з тих голосових явищ при землетрасеннях мож буде витягнути важні дати для пізнаня самого землетрасеня. Ті шуми видають на думку Davison'a підземні скальні маса пересуваючись попри себе.

T. Suess стараєть ся вияснити, чому підчас великого землетрасеня в Лісбонї 1755 р. перестали плисти теплицкі терми. Він толкує се впливом филь земскої кори па зеркало засвірної води⁵⁾.

Теорією землетрасень займає ся Rudzki в двох розвідках⁶⁾. В першій автор розсліджує позірну скорість, з якою розширяють ся землетрасеня, розпроваджуючи математично теорію Schmidt'a про криволїнійні лучи землетрасень, причім вислїди математичні автора цілком згоджують ся з обсервованими фактами. В другій R. досліджує вид пруживих филь в камени і доходить до результату, що він є дуже скомплїкований. Вислід практичний: Один удар ві внутрі землі може викликати кілька потрясень на вї поверхні. В рухових явищах при землетрасеннях відкрив R. явище аналогічне до оптичного розщїпленя.

¹⁾ Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik т. XX. ст. 565 д.

²⁾ The Geographical Journal X. ст. 129 д.

³⁾ Wiener akademischer Anzeiger 1900. ст. 149.

⁴⁾ Philosophical Magazine 1900. Ser. V. т. XLIX. ст. 31 дд.

⁵⁾ Mittheilungen des k. k. geologischen Reichsanstalt 1900. 2. ст. 55.

⁶⁾ Поміщені в Gerland'a Beiträge zur Geophysik 1898. III. 495 дд. і 519 д.

Montessus de Ballore пробує поділити цілу земську поверхню на сейсмічні регіони і їх після різних точок погляду класифікувати¹⁾.

Заворушення поземого маятника в Николаєві над Богом в літах 1897, 1898. і 1899. списує Кортаззи, не виводячи однак з цих обсервацій ніяких загальних висновків²⁾.

Rudolph: über submarine Erdbeben und Eruptionen³⁾ описує і розслідує наслідки штучних вибухів під морською поверхнею, щоби вивести з тих дослідів об'яснення проявів природних вулканічних вибухів та землетрясень на морі і зго побережах.

На думку Harboe'го було велике землетрясенє в Загребі (1880. XI. 9.) викликане секулярним обниженням і поземим здавленням земскої кори. Те здавленє було причиною землетрясеня⁴⁾.

Gerland описує цїсарско-німецку головну стацию для розслідів над землетрясенями, обговорюючи при тїм загальні задачі сучасної сейсмольогії⁵⁾.

Новий прилад до обсервованя землетрясень винайшов японський учений Отогі⁶⁾.

Про урядженє власної вірцевої обсервації в Гамбурзі з поземем маятником Ehlert'a реферує Schütt⁷⁾.

Спеціальну сейсмічну літературу, що є в теперішнім вже часі дуже богата, перейдем лиш в загальнім огляді після частий світа, в котрих лучались обговорювані в літературі землетрясеня.

В Европі було в послїдних літах досять мало значнійших землетрясень. Одним з європейских країв, де найрїдше они приключаются, є без сумніву українсько-руська територія. В Галичинї пр. від кількох літ ніякого хочби слабшого землетрясеня не сконстатовано. Ваагалї ціла Австрія з виїмком хїба Країци є тереном дуже супокійним⁸⁾. Два австрійські землетрясеня з послїдних літ були науково оброблювані: землетрясеня в Grasslitz (1897. X. 25 — 1897. XI. 7.) і в Sinj (1898. VII. 2.). Із землетрясень сусїд-

¹⁾ Beiträge zur Geophysik IV. 331 дд.

²⁾ Beiträge zur Geophysik. IV. 383 дд.

³⁾ Beiträge zur Geophysik III. 273 дд.

⁴⁾ Beiträge zur Geophysik IV. 406 дд.

⁵⁾ Beiträge zur Geophysik IV. 427 дд.

⁶⁾ G. Petermanns Mittheilungen 1900. 46. LB. 8.

⁷⁾ Beiträge zur Geophysik IV. 220 дд.

⁸⁾ Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft. XLI. ст. 767.

них країв європейських розслідув саксонські землетрясеня (1889 — 1897) Credner. Він замітив, що їх причина не є горотворче тиснене, а щось инше і сконстатував, що землетрясеня підлягають двом періодичним змінам: 1) виступають частійше в зимових місяцях, а іменно в жовтні, падолисті і грудні, 2) трапляються частійше в ночі 8^h — 20^h, чім в день; найчастійше від 12^h — 20^h. Вияснювати тої періодичности не бересь ще однак Credner¹⁾. Ся осторожність зовсім на місци, бо пр. грецькі землетрясеня з літ 1893. — 1898. мають maximum в весняних місяцях, іменно в маю, а minimum в жовтні. Деяке maximum ту також припадає в ночі над раном; сю обставину приписує Eginitis тому, що в часі денної праці многі землетрясеня проходять незаміченими. Місячне maximum припадає на повню, minimum на нів зовсім протилежно теорії Pereguy'a; перітей і апотей місяця мало що вплинули на ті землетрясеня. Они до того були частійші в афелю, чім в перігелю землі.

З иньших європейських країв лише Ісландія в послідних роках потерпіла від землетрясень. Всі они є вулканічного походження. Дуже сильне було землетрясенє 1896. VIII. 26 — IX. 10. Много гір обвалилось, земля в инюгих місцях сильно потріскала²⁾. Меньшу натугу мало землетрясенє 1899. II. 27. в околицях Reykjavik³⁾. Землетрясеня в Норвегії з літ 1894. і 1895, хоч досить численні, були що до натуги дуже слабкі⁴⁾.

В позаєвропейських частях світа є Японія класичним краєм землетрясень. Чужі та за ними в новітших часах і японські учені розсліджують пильно численні землетрясеня сего краю. Головно заслуживсь коло студій над тим предметом Sekiya, що зладив каталог японських землетрясень від 416. до 1867. року. Начислив він їх 1898, з них 222 було дуже сильних, що справили великі спустошеня. Найбільша скількість тих тзв. руйнуючих землетрясень припадає на літні місяці, найменьша на зиму. Maximum всіх землетрясень разом взятих припадає однак на весну. Руйнуючі землетрясеня виступали в Японії залюбки групами, так що нераз в кількох літах було їх много, а потім протягом певного часу не було їх зовсім. Являлись они головно на внїшній пацифічній сторонї лука, що становить головну морфологічну лінію японського

¹⁾ Abhandlungen der königl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften т. XXIV.

²⁾ Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1898. Nr. 5.

³⁾ Jahrbuch der Astronomie und Geophysik X (1899) ст. 195 д.

⁴⁾ Pop. Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik XX. 1898. ст. 36.

архіпелюга¹⁾. З сильвійших землетрасень, що в останніх часах навістили Японію, описує Yamasaki те, що приключилось 1896. VІІІ. 31.²⁾

З інших країв Азії може хіба лиш нідерляндска Індія порівнятись з Японією так що до числа землетрасень, як і що до їх обсервацій. Montessus de Ballore ще в 1896. р. розслідив, як часто землетрасеня являють ся в різних околицях нідерляндскої Індії, і найшов, що найбільше землетрасень явилось пересячно в околицях островів Агу. Від довшого часу ведуть ся ту в Батавійській обсерваторії докладні досліди над землетрасеннями. В 1898. замічено там, що найбільше число (71), ба більше чим $\frac{1}{3}$ всіх землетрасень, лучилось в падолисті³⁾. Землетрасеня 1899. р. в значно рівномірнійше на місяці розділені і не виказують ніякого так сильного максимум. Найсильвійше землетрасеня в тім році було в ночі ІХ. 29--30 на острові Серам. До 4000 людей тоді погинуло, а тремтіння дійшли аж до Європи і обсервовано їх на маятниках в Штрассбурзі та на острові Wight⁴⁾.

В Азії обсервовано поза тими теренами значні землетрасеня на малоазійскім півострові в 1895 і 1896⁵⁾. В 1899. р. ІХ. 21. було сильне землетрасеня в околицях Смирни, що наробило великої шкоди⁶⁾. Але найбільше лиха накоїло велике індійске землетрасеня 1897. VІ. 12., що мало звязь з дальшим образованем ся Гімалаяів і було без сумніву тектонічне. Потрашений терен обнимав 4 мільони км², між іншими і середню Європу, де сейсмографи сильно его відчули.

В Африці і Австралії не записано в останніх літах ніяких більших землетрасень. В Америці були більші землетрасеня на острові Гаїті 1897. XII. 29., що обізналось аж в Николаві над Богом, що віддалений о цілий квадрант обводу землі⁷⁾, та в Каліфорнії 1898. III. 30. значно меньше⁸⁾.

¹⁾ The Journal of the College of Science, Imperial University of Tokyo 1899. XI. ст. 389 дд.

²⁾ Petermanns Mittheilungen XLVI. 1900. ст. 249 дд.

³⁾ Naturkundig Tijdschrift voor Nederl. Indië LIX. 1899.

⁴⁾ Ibidem т. LX. 1900.

⁵⁾ Beiträge zur Geophysik III. 337 дд., 541 дд., IV. 118 дд.

⁶⁾ Gaea 1900 ст. 57.

⁷⁾ Atti della Reale Accademia dei Lincei. 1898. S. V. 7. 316 дд.

⁸⁾ Petermanns Mittheilungen XLIV. 1898. ст 117.

УІІІ. Будова земскої кори взагалі і дислокації.

Участь різних хемічних елементів в складі доступних для нас частин земскої кори представив в процентах Rosenbusch¹⁾. Магнманн старавсь експериментальною дорогою розслідати повставане верстованих скал. Їго дослїди виказали: 1) Коли піддамо вохкі або і плинні скальні маси, що містять гази, тисненю, так що гази не можуть зовсім уходити або лиш дуже поволи, тоді плинна маса робить ся верстована або лупаковата. 2) В природі можуть верстовані скали повстати в той спосіб, що або осадові верстви дістають ся під тиснене газове і змінюють ся в лупаки або вульканічні лави стають цїпкими під сильним тисненем газів і тоді творять ся кристалічні порода пр. інайс, лосняковий лупак, амфіболіт і т. д. 3) З експериментів показуєсь, що верстоване може повстати і у скал вульканічних²⁾. В загалі геологія експериментальна виказує в послїдних часах постуни важні для фізичної геотрафії³⁾.

Середню висоту суші означив в 1891. р. Heiderich на 744 м., а в році 1894. на 735 м. Wagner означаючи ві в 1895. р. скритикував остро методу і роботу Heiderich'a та означив середню висоту суші на 709, округло 700. Heiderich відповів аж 1899 р.⁴⁾ узнаючи вартість найдену Wagner'ом рішучо низькою, а проте недалекою. Тимчасом Wagner, опертись на розвідці Нааск'a, що найшов середню висоту полудневої Америки значно меньшою, як приймано дотепер (580 м. супроти 650 і 760 м.), виказав наглядно, що середня висота континентів вивносить 701 м.⁵⁾

Підношеннями і опаданнями земскої кори займаєсь Lapparent⁶⁾ і полемізує з теоремом Suess'a, що опадане земскої кори є первостепенним явищем, а фалдоване та льокальні піднесеня другостепенним і подає численні приміри піднесень ві Францаї, Скандинавії та Меланезії, причім однак пересаджає знов вагу підношень.

Найлекше обсервувати такі підношення і опадання земскої кори над морем. Кількома дотичними працями займемось в уступі про побережа.

¹⁾ Elemente der Gesteinslehre 1898.

²⁾ Naturwissenschaftliche Wochenschrift 1898. 441.

³⁾ Пор. новий підручник: Meunier, La géologie expérimentale. Paris 1899. Ал. а.

⁴⁾ Beiträge zur Geophysik IV. 26 дд.

⁵⁾ Beiträge zur Geophysik IV. 116.

⁶⁾ Soulevements et Affaissements. Revue des questions scientifiques 1898.

Дуже цікаву справу порушив Kahle. З різних місць Німеччини доношено, що предмети в даній місцевості давнійше невидні нагло ставали видні. Kahle радить докладно фотографувати околицю і винаходять різні способи виявлення віродостойних фактів, щоби не бути зневоленням прийняти льокальних обнижень або підвишень земскої кори¹⁾.

Таксамо завважав Repkewitz маленькі колибана в безаглядній висоті деяких сталих точок уміщених в Шарльотенбурзі²⁾.

Messerschmitt порівнюючи зі собою різні прецизійні нївелиації приходить до переконання, що такі зміни безаглядної висоти дійсно існують³⁾. І так знак висоти в Bregenz обниживсь в послїдних часах о 0.1 м. Подібні лиш дещо менші обниження (max. 37 mm.) констатовано на схїдних побережах женевського озера. Тї обниження легко витолкувати укладанем ся сипкого матерїалу нанесеного над озера ріками. Цїкавійші є зміни висоти в околицях, де лиш тектонїчні зміни можуть їх вияснити. А в вказівки, що такі зміни існують пр. в Французській та швайцарській Юрі, в Туринїї, Віртемберзі і т. д. Пізнано се з виразного розширення овиду деяких місцевостей. Такї зміни є наслїдком тектонїчних рухів земскої кори, іменно при землетрясенях.

Про рухи земскої кори появилсь в Journal of Geology Chicago 1898. VI. кілька розвідок. Powell звертає увагу на різні услїва тисненя, під котрим остають маси камя і розважає, що коли в однім місци слїдує винесене, то слїдуюча зараз денудация справляє на данім місци зменьшене тягару, а потїм винесене, підчас коли опадене земскої кори потягає за собою через седїментацію збільшене тягару і дальше опадане. Van Hise старає ся придумати спосїб обчисленя, о скїльки скорчилась земля через повстанє гір, причїм ввазує на різні чинники, які конечно належить узгляднити, а котрих при дотеперїшних обчисленях не узгляднювано. Slichter занимає ся тисненем ві внутрі землї і находить, що зміна часу обороту викликалаби великі зміни в тїм тисненю.

Тектонїчну карту полуднево-захїдної Німеччини (1:500.000) видав горїшно-ренський геологїчний кружок⁴⁾. Карта вивазує два головні дисльокаційні напрями: SO—NW т. з. герцанський і SW—N т. з. варисційський⁵⁾.

1) Petermanns Mittheilungen 45. 1899. 218 дд.

2) Zeitschrift für Vermessungswesen 1898. 16.

3) Schweizerische Bauzeitung XXXIV. Nr. 8—10.

4) Gotha, Perthes 1898.

5) Petermanns Mittheilungen 1899. Lb. 19.

Знана від 1890 р. депресія Люкчун в середній Азії має від кількох літ свою метеорологічну станицю. З її обсервацій Тілло вивів в останніх часах, що найнижше в тій депресії положені місця Боянтурга і Таштура лежать 112, зглядно 130 м. під poziomом моря¹⁾.

IX. Вітрине і праця вітру.

Регіони, де переважає вітрине над механічною деструкцією, зовсім як відомо пустинами. Проблем повстання і розвитку пустинь не так то дуже давно бливше розсліджений. Доперва в останніх десятиках літ XIX. віку наука бливше пізнала механічні і хемічні процеси, що відбувають ся в таких околицях.

В останніх літах XIX. віку розпочав професор вєнєський Walther ґрунтовні свої студії над проблемами повстання пустинь і їх морфології. Дві важні праці були оочем єго дослідів: про форми азійської пустині і про закон повстання пустинь.

Форми азійської пустині помічав Walther підчас своїх подорожий в закаспійский край і Бухару. Тамешня пустиня представляє цікаві явища вітриня і ерозії вітру. Що хвиля подибувєсь там великі каменюкі в середній зовсім порожні, що складають ся лиш з кори кілька сантиметрів ґрубої. В скалах творять ся заґлубини, про котрі напевно знаємо, що не є водою вимиті. Ізольовані скали прибирають по певнім часї форму великанських ґрбів. Поодинокі камінці мають форму заокруглену і часто зміняють ся прямо в правильні кулі.

Всі ті явища є впливом вітриня. Вєгєтація не хоронить почви перед палячим промінєм сонця. Скальне підложе наґріваяєсь тому дуже сильно. В ночи наслідком дуже сильного промінєваня температура обнижжаяєсь значно, часто нияше зєра і наслідки є великі. Поверхня каміня оґрівшиєсь сильно розширяєсь так, що відлущувєсь як кусники кори. Є се тз. лущєня каміня або десквамація. Колиж камінь наґрітий в день остудить ся в ночи, тоді пукає єго зверхня кора, або і цілий камінь. Великий вплив має ту обставина, чи скала містить в собі сіль, чи нї.

Вітрине достарчая матеріялу, вітер пустині бере сей матеріял і переносить єго з місця на місце. Єго працю зє Walther деф. яціяю. Всі куснички каміня, які лиш під єго салу, пориваяє вітер.

¹⁾ Jahrbuch der Astronomie und Geophysik. XI. 1900. 15

тре їх о себе на пісок або і порох і мете его потім, підносячи великанські до 300 м. високі хмари пороху і піску. Де лиш є на землі яка мала перепона, творить ся зараз плоска купа піску в виді переверненого щита. Є се засновок будучої піскової видми. Нагромаджена купка піску становить іменно значну перешкоду для летячого з вітром понад землю піску і задержуючи его в дорозі росте щораз більше. По певнім же часі видма прибирає вид серпа вигнутого проти вітру. Видма ся підносить ся в профілю дуже слабо по стороні вітру (мак. 10°), але за вітром творить стрімкий (до 35°) гребінь і маємо типового туркестанського бархана. Часто лучать ся такі бархани в довгі ради. Але їх існуванє не довге. Найбільше творить ся їх в літі при вітрі північно-північно-східнім. Колиж в жовтні настане вітер полудневий, обертають ся серпи барханів на північ. Але літній вітер все таки є сильніший і жене бархани що року о кілька метрів на південь, засипуючи закаспійську желізняцю. Найбільше барханів є в славній пустинні Каракум. Они переходять навіть ріку Амударію в той спосіб, що ріка підриває видми правого берега і осаджує пісок на лівім, де его вітер знов хватає.

На полудні вздовж спаду іранської височини уложились значні мася ріни і каміня, нанесеного дощевими водами з гір. На північ від сего пояса тягнєсь пояс пустині з глиняним підложєм. Ту губить ся значна часть спливаючих з гір потоків і осаджують ся розпущені в їх воді соли. Солених озерць, мокляків, типових солончаків і солоних степів повно в тій полосі. До якости почви приноровлюєсь і вегетація. Поза тою другою полосою простягаєсь на північ безмежна піскова пустиня¹⁾.

Свої студії зроблені за Каспієм розширив Walther на иньші пустинні простори і узглядивши обсервації иньших учених видав обширну книжку п. т. *Das Gesetz der Wüstenbildung in Gegenwart und Vorzeit*. Berlin 1900. Займавий спосіб представлення, ясність і точність знаменують сю дуже визначну роботу Вальтера. Автор обговорює ту передовсім вітрине в его різних проявах кладучи великий натиск на значіне розчинів сілних, що роблять камінь в середині крихким. Дефляція є після W. головним чинником, що м делює поверхню пустині. В перших стадиях розвитку має пустиня гори і долини з часів, коли більше було вохкості і вода м гла ще ділати. Потім лишавєсь вітрине, котре з найбільшою силою

¹⁾ Naturwissenschaftliche Wochenschrift. 1898. Nr. 21.

ділає в долинах. Рідкі але сильні хмаролами притають від часу до часу нагромаджений вітринем материял, а в проміжках часу ділають з повною силою вітрине і дефляція. Через доокружну денудацию зміняєсь височина пустинна порізана ярами в рівнину засіяну відосібненими горами — неначе „свідками“. Також депресії, в котрих лежать оази, вважає W. продуктом дефляції.

Наслідком малої скількості опадів позем ґрунтової води є дуже низький і она є солона. При кождім більшім дощи збираєсь вода в депресиях і розпускаючи в собі сіль, що вицвила на поверхню землі, стаєсь солоною. Такі озера є періодичні і періодично змінюють ся в солончаки. Осаджане соли в таких безвідпливових озерах ріжно відбуваєсь і добре пізнавши его можна би многі проблеми повставана покладів соли вяснити.

Відложєня, що повстають в пустинях, є ріжні. В депресиях громадають ся великі скількості піску, ілу, шутру, каміня і т. д. і творять конгломерати. Найважатишим однак продуктом ділаєня сил природи в пустини є піски, що творять видми і засипуючи часто солєні озера витворюють поперемінність покладів соли і пісківця, знану з многих залежий соли.

Осібні уступи посвьячає W. ростиности і звїрзачому сьвітови пустинь.

Египетско-арабску пустиню між Нілем а Червоним морем розсліджував 1897. р. Fгаas. Широка полоса кристалічних гір тягнєсь поздовж Червоного моря, переходячи на западі в крейдову і еоцєнську полосу, що складаєсь головно з пісковців. В кристалічних горах замітив Fгаas, що вітер малу ту відгриває ролю — більшу вода. Натомість на високорівнях західних збудованих з нубійского пісківця панують неподільно: вітрине і вітер, хоч Fгаas замітив у вітру дуже слабу силу зглядом піску¹⁾.

До регіонів, де діяльність вітру доходить до великого значія, зачислити належить деякі надморські околиці покриті пісковими видмами. Дві такі надморські околиці власне в кінцевих літах XIX. віку описано: куронську косу і побережа Гасконії.

Куронська коса пересічно $1-1\frac{1}{2}$ km. широка, а недалеко 100 km. довга, є в цілости вкрита білими мов снігові заспи видмами. Всі ті видми мандрують постійно від моря на схід до куронської гафу, котрий поволи засипують. Многі видми мають форму пісця, подібно як бархани. Річний поступ видм виносить першо

¹⁾ Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. LH. 569 d.

до 5 м. Численні ліси і селитьби людей пали жертвою піску і по пересушенню вітром видми далше знов показують ся в руїнах. Лиш нечисленні села встигли удержатись і щоб їх ратувати, обсаджено ряд надморських видм ріжними пісковими травами, щоб задержати пісок в руху, а потім обсадити лісом видми, що лежать одалік від берега¹⁾.

Подібні явища, лиш в значно більших розмірах, подибуємо на берегах біскайського заливу в Гасконії. Видми тягнуться від устя Адур на північ 240 км. далеко і доходять до висоти 89 м. Простір зайнятий ними обчисляють на 85000 га, місцями займають полосу лиш 100—200 м. широкую, але місцями ширина сеї полоси доходить до 8 км. Поза половою видм надморських, що до тепер мандрують, тягнуться ся нераз прямовісно до них уложені старі видми порослі лісом. В старинности ліс стояв на видмах аж до моря, але в перших початках середних віків винищено ліс, видми заворушились і зачали йти в глибину краю. Численні заливи, що були ту від давних часів, пісок віддлів косами від моря і замінив наперед на гафи, а потім на прибережні озера. Ті озера перті видмами цофались щораз то далше в глибину суші, заливаючи села. Потім приходив пісок і засипував усе. В той спосіб много місцевостей погубло. Видми, заступаючи Адурови усте, викликували часті зміни русла сеї ріки роблячи через те також много шкоди. Дперва в XIX. століттю задержано видми в поході і обсаджено в части лісом²⁾.

Х. Підземна діяльність води: жерела і печери.

Про вплив лісів на підземні води і жерела оголосив обширну студию Отоцкій³⁾ Він відкрив вже в р. 1891, що верчення в лісі не давали води навіть тоді, коли вільний простір окружуючий ліси, однаково збудований під зглядом геологічним, всюди давав воду. 1893. р. сконстатував О., що ліс не тільки є біднійший в підземну воду, як доокружні степи, але також позем заскірної води лежить в лісах значно глубше, чим в степах.

¹⁾ Zweck, Litauen, Stuttgart 1900.

²⁾ Le Mang в Deutsche Geographische Blätter XXII. 235. Gaea 1900. том. 5 і 6.

³⁾ Annales de la Science agronomique française et étrangère. II. 1898. поp. orologische Zeitschrift 1898. Lb. (70).

Осібна гидрологічна експедиція вислана 1895. р. в губернії воронежську, херсонську і саратівську, потвердила ті обсервації. Показалось, що пр. в воронежській губернії (ліс Швпова) число жерел і керниць є в лісі значно менше, як в околичнім степі. Глубина водоносних верств була в лісі 2 до 3 разів більша, як в полі. В т. з. Чорнім лісі херсонської губернії показали верчення такий самий результат. Цікаве, що під невеличким полем, лежачим в глибині ліса, висота підземної води значно піднеслась, в центрі поля стала найвище, а в напрямі ідь лісови на всі сторони опадала.

При устю Рейна до Боденського озера відкрито жерела болотного газу, що є зовсім аналогічні з наним Mudlumps в дельті Mississippi та сьвідчать про творенє ся в тих місцях торфу¹⁾.

В теплих жерелах Італії відкрито в послїдних часах арїон і гелъ. Скількість арїону доходить місцями до 3%, гелъ до 1.5%²⁾

Над рікою Songwe (доплив Sambesi) відкрили Fülleborn і Glauning в вульканічній околиці кілька дуже богатих горячих жерел. Температура їх доходить до 70°. Красні тераси білого жерелинця окружають ті жерела, в котрих живуть численні гліни. Крім п'яти великих горячих жерел є ту ще кілька поменьших, яких температура доходить лиш до 43°. Вода і містить зате в собі велике число алькаліїв і вугляного квасу. В околиці дуже много великих печер з красними стаяктитами і стаялімітами³⁾.

Jaggar переводить клясифікацію гейзирів на стоячі і переливаючі ся. В ті послїдні напливає деколи з верхних верств змивна вода і справляє, що їх вибухи є неправильні⁴⁾.

Наука про печери відокремилась вже на особну спеціальну дисциплїну. Новий єї підручник вийшов власне п. з. Martel, La spéléologie ou science des Cavernes. Paris, Carré 1900. Ся наука будить великий інтерес не тільки у геологів і палеонтологів, але і археологів та туристів вже від давна. В Парижі виходить особна часопись п. т. Spelunca, Bulletin de la Société de spéléologie, котра містить розвідки про жерела, вертепи, безодні і печери.

Т. з. замкову печеру в долині Пуневи (Морави) описав Trampier. Она дуже богата звіринними скелетами з четверторядної епохи⁵⁾.

¹⁾ Natur 1898. ст. 202.

²⁾ Chemisches Centralblatt 1898. I. 917.

³⁾ Mittheilungen aus deutschen Schutzgebieten 1900. 18.

⁴⁾ American Journal of Science 1898. V. 323.

⁵⁾ Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik. XX. 529 д.

Печеру Wind-Cave в південній Дакоті описала Miss Owen. Її довжина — о скільки дотепер пізнана — виносить 97 англ. миль. Зміни стану барометру викликають великі протяги. Печера повстала мабуть через витворення ся численних прогалин в скалах при піднесенню гір Black Hills¹⁾.

Печеру Сибіллї коло Кірхгайм в Віртемберзі розслідив геологічно і палеонтологічно Fraas. Она повстала через вимите водою ліясових вапняків швабекої Юри²⁾.

1891. відкрито велику бічну печеру в знавій постійненській печері. Она творила після дослідів Müllera (1899 р.) давніше ложнице ріки Пивки і має дуже багато красних сталактитів³⁾.

Дуже цікаву методично і річево розвідку оголосив Grammer про деякі ледові печери долішної Австрії. Спеціальну увагу звернув С. на печеру звану Tablerloch і витягнув з тих дослідів ось які загальні замітки:

Температура печери завписить від її будови. Сли печера западає постійно своїм напрямом в діл, воздух в ній буде дуже холодний, в зимі творить ся лід, котрий топить ся в літі та осени, але звичайно не в цілости. Сторона сьвіта, до якої обернений вхід до печери, та єго висота беззглядна не мають значіння, зате мають єго льокальні відносини. Дуже часто купи каміння, що обспалось з гори і в части заслонило вхід до печери, роблять зі звичайної печери ледову. В літі росте температура в ледових печерах в наслідок підвищення температури земної поверхві і заскірної води. Печери, котрі підходять в гору, мають все високу температуру. Температура вітрових ям, що є по обох сторонах отверті, є в літі зглядно низька, бо струя воздуха, що переходить крізь печеру, віддає її стінам своє тепло, в зимі зглядно висока, бо стіни знов своєю чергою віддають воздухови своє тепло. І ту відносини льокальні дуже много значать⁴⁾.

В Мехику з давна знані дуже численні печери в дуже там розповсюдених кретацейских вапняках, що викликають в многих околицях краю чисто красові явища⁵⁾.

Нову голубу печеру, подібну до Капрейської, лиш дещо меншу, відкрито на острові Занте⁶⁾.

¹⁾ Bulletin de la Société de Spéologie. III. Nr. 9. i 10.

²⁾ Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. LL. 1899. 75 д.

³⁾ Mittheilungen des deutschen und österreichischen Alpenvereines 1899. Nr. 20.

⁴⁾ Eishöhlen und Windröhren-Studien. Abhandlungen der k. k. Geographischen Gesellschaft in Wien. Band. I. Heft. 1 д 15—76.

⁵⁾ Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Republik Mexico. 1899.

⁶⁾ Globus т. LXXVII. ст. 134.

ХІ. Р і к и.

Загальний перегляд праць про ріки і інші області гідрографії подає Ule¹⁾.

Вплив рослинної покриви на стан води в ріках опрацював Wollny²⁾. Висліди его праці ось які: 1) Поверхні покриті рістнею допроваджують рікам в загалі менше води, чим простори безростивні. 2) Живучі рослини упорядковують доплив води до рік, здержуючи її різними способами в дорозі. 3) Рослини сплявають в дуже значнім розмірі розмиване землі, шугру, піску і т. д. важучи корінням сипкі маси і здержуючи сучасно струю води допливаючою до ріки. В рівнинах вплив рістні на стан води в ріках не є значний, хиба лиш на дуже пропускарнім ґрунті. Зате в околицях нерівних вплив сей є великий і збоца гір треба конечно заліснити або замінити в пасовиска, щоби доплив дощевої води до рік упорядкувавсь і она терену не розмивала. Рільну культуру в таких околицях треба рішучо закинути, бо она в там мало видатна, а терену не хоронить, бо рільні рослини лиш короткий час вегетують.

Области позаєвропейських рік обчислив пляніметрично Bludau³⁾.

Belloc виказав, що Гаронна не впливає під шпилем Малядетти, лиш в долині Аган, що значно змінює положенє головного ділу європейських вод в тих сторонах⁴⁾.

Густотою річної сїти в Шварцвалді займає ся Neumann, і находит в загально методичнім розсліді, що она прямо зависить від воздушних опадів, крім того від пропускарности почви, безглядної висоти, від часу, як довго лежить сніг, дуже много від будови гір, а також від способу вітріння, ерозії і денудації скал⁵⁾.

Цікаві прояви річної ерозії дослідив Brunhes на однім з регуляційних каналів ріки Savine, часово порожнім. Витворились там в місцях, де були вили, глибокі діри в литій скалі місцями понад 1 м. глибокі⁶⁾.

Гідрографічні відносини горішного Ніля опрацював по найновішим відкриттям de Martonne, виказуючи, що горішний Ніль скла-

¹⁾ Die Gewässerkunde im letzten Jahrzehnt. Geographische Zeitschrift. VI. 97 д. 148 д.

²⁾ Meteorologische Zeitschrift. 1900. 187 д.

³⁾ Petermanns Mittheilungen 1898. 107 д.

⁴⁾ Globus LXXIII. 19.

⁵⁾ Beiträge zur Geophysik IV. 219 д.

⁶⁾ Naturwissenschaftliche Rundschau 1898. 255.

дає ся в кількох самостійних річних системів, подібно як і многі інші африканські ріки. Це се наслідком браку орографічного виобразованя африканського континенту¹⁾. В цілій Африці в загалі міняють ся навіть в тій самій ріці пороги і водопади з місцями, де спадок ріки є мінімальний, та через те повстають острови і озера. Кожда нова виправа в незвісні околиці Африки приносить правильно вісти про нові пороги і озера. І так розсліджуючи головну жерельну ріку Kong'a Luapula, найшов Weatherley величаві водопади, названі ним водопадами Johnston'a²⁾

Великі водопади ріки Lule-Elf, подабаючи в дечим на Натару в зменьшеню, описав Lorenzen³⁾.

Дуже цікавим проблемом зайнявся J. Walther. Розслідив він іменно, чи Oxus (Амударія) висилав коли одно своє рамя до каспійського моря, як се до недавня припускано, рисуючи навіть на мапах ложбище, що его колісь сей рукав мав займати. Результат є зовсім негативний. Walther виказує наперед історично, що звістка з XVI. віку про сей рукав є фальшива, а потім геологічно доказує, що нинішнє старе ложбище Амударії є звичайним пустинним wadi, що не мало ніколи нічого спільного зі згаданою рікою⁴⁾.

Повстало оно як і всі wadi через нагальні зливи, переобразував его вплив вітру, витворюючи топографічну звязь, там де причинової ніколи не було. Найлучшим доказом сего є цілковитий брак відложень річного намалу вздовж нинішого ложбища Оксуса та его нинішого устя в Каспій. Амударія є незмірно богата в намул і всюди, куда тече, осаджує его в великій скількості. Тимчасом навіть глубші верчення не показали й сліду сего намалу над Каспійом.

Від давня було званою річию, що Дунай в своїм горішнім бігу коло місточок Immendingen і Möhringen тратить много води, що западає ся ту в землю. Пересічно 77 днів на рік, головно в лютних місяцях (VII—X), вся вода Дунаю западає тут в глубину землі, так що доперва нові допливи творять на ново ріку. Помічано вже віддавня навіть отвори лійковатого виду, котрими вода витікає. Околичні мешканці припускали, що дунайська вода показує ся на поверхню землі в великій жерелі річки Hegauer Aach, що впливає до Боденського озера. Опирались они на тім, що коли на Дунаю

1) Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin. XXXII. ст. 303 дд.

2) Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik т. XXI. ст. 381 д. Globus т. XVI. ст. 343 дд.

3) Natur. 1898. 152.

4) Petermanns Mittheilungen т. XLIV. ст. 204 дд.

повінь, тоді з того жерела пливе мутна вода. Виказали се наглядно дослуди Кнор'а, що велів кинути до Дунаю велику скількість соли і невдовзі замітив засолене в згаданім жерелі. Endriss припускає отже існування підземного каналу, що однак дуже поволи задля численних перешкод проводить дунайську воду в область Рейна¹⁾.

На взір недавно перед тим явившої ся монографії ріки Одра видала комісія регуляційна Ельби в Магдебурзі велику книгу про сю ріку²⁾. Щоби запобічи грізним повеням Ельби, постановила згадана комісія розслідити всесторонно кліматичні, геологічні і орографічні відносини басейна сеї ріки. Книга нею видана обнимас много важного матеріалу для географа. Іменно много нового приносить Elbstromwerk про відносини ділювіальних рік північної Німеччини до нинішньої Ельби, про повені на тій ріці і вплив припливу та відпливу моря на стан води в її устю. Усте Ельби, що з властиво дельтою, описує Henz³⁾. Водопади судестських рік, що належать в значній частині до області Ельби, описав Herden⁴⁾.

Marinelli розсліджував дельту ріки Ро і прийшов до вислїду, що зріст сеї дельти виносить річно 76 гектарів, а від 1300 р. зросла она о 513 квадратних кілометрів. З сего слїдує, що по 12000 літах триєстинський залив буде озером⁵⁾. Дельта Міссіссіпі натомисть, хоч значно розширяєсь на простір, то рівночасно западаєсь пересїчно о 1 стопу на 20 літ під поверхню моря. Причина тому є вбудоване вадовж рукавів ріки там і гробель. Они не дозволяють ріці заливати своєї дельти і підвишати її ровени осадками, підчас коли існуюча вже дельта зложена з нетривкого матеріалу постійно западаєсь.

Ріку Madeira описує Lamberg⁶⁾.

Ольсуфїєв подає обширну опись ріки Анадир⁷⁾.

Ріку Hwang-Но розсліджував Gaedertz головно з огляду на регуляційні праці, підняті китайским урядом⁸⁾.

¹⁾ Naturwissenschaftliche Wochenschrift. 1900. ст. 320.

²⁾ Der Elbstrom, sein Stromgebiet und seine wichtigsten Nebenflüsse. Berlin 1899, Reimer. 3 томи і атлас.

³⁾ Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik 1900. XXII. 24 д.

⁴⁾ Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik 1900. XXII. 202.

⁵⁾ Rivista geographica italiana т. V. ст. 24 д., 65 д.

⁶⁾ Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik. XXIII. 20.

⁷⁾ Вятка в Petermanns Mittheilungen 1899. 26.

⁸⁾ Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1898. ст. 406 д.

ХІІ. О з е р а.

Серед різних галузей гидрографії дуже красно розвинулась в останніх часах лімнольоґія. З невеликих початків, які виказувала ще перед пару десятками в тім вигляді географічна наука, зросла лімнольоґія до дуже значних розмірів. Найліпший примір, що вкааує, як далеко вже зайшла та галузь географії, дав двотомний опис женеvского озера, що владив в девятьдесятих роках ХІХ. столітя Forel. І як вже той его твір, хоч спеціально одному лиш озеру присвячений, мав величезний методичний вплив на пізніші лімнольоґічні праці, так теперішня видана ним книжка п. т. Handbuch der Seenkunde. Stuttgart, 1900. обіцює стати підставою ділом лімнольоґії на довгий час. Опираючись на дослідях над озерами уміркованої полоси в Европі і Америці, обговорює Forel озеро зі всіх можливих точок погляду. Не ту місце подавати хочби в скороченню численні здобутки для лімнольоґії, що виходять з мітких помічань Forel'a. Належить однак згадати, що Forel попри загальні географічні впливи добачує велике значінє також локально-кліматичних елементів. Дуже важні замітки подав Forel до історії чи життєписи озер, ділячи час існуваня кожного озера на фази: молодости, зрілости, старости, та дві останні фази, коли озеро стає калужею, а опісля багном. Потім переводить Forel класифікацію озер по різних точкам погляду. Хемічні і термічні відносини озер оброблює Forel дуже основно, присвячуючи потім дуже цікавий уступ теренови, до тепер майже нетяканому т. в. явищам рефракційним над озерами. Forel найшов иньші рефракційні явища, коли вода озера в зглядом воздуха зима, а иньші, коли она в тепла. Коли температура води в висша від температури воздуха, видаєсь нам, що овид став вузший і стоїть низше та ближше нас; поверхня озера видаєсь сильно випуклоу. Филі озера видають ся висші, як в дійсно. Часто повстає міраж. Коли температура води в зглядно низша від воздушної, тоді: овид в піднесений високо і здає ся ширшим, поверхня озера видаєсь вглубленоу, висота филі виглядає меньша, як в.

Forel розслідив також загально колибаня температури озер еvпейських і порівнявши їх прийшов до переконаня, що річне колибанє температури озерної води в під рівником найменьше, під бігунами найбільше. Озера солодководні ведуть ся в тім згляді далєше правільніше, чим моря, бо в замкнені і не мають струї¹⁾.

¹⁾ Comptes Rendus. CXXXII. 1089.

Взірцеву лімнологічну монографію подав Lorenz v. Liburnau описуючи Гальштатське озеро¹⁾. Є се майже типичне озеро між озерами Salzkammergut'a; цікаві є лиш прибережні жерела, що в часі дощів значними водопадами спадають до озера. Взагалі в Австрії лімнологія процвітає. На озері Травнськім (Traunsee) викрив Richter т. зв. Seiches т. є. колибання цілого зеркала озера²⁾. Озера чеського ліса опрацював Wagner³⁾ і подав значний причинок до розв'язки т. зв. Кар'ового problemu т. є. як ледівці витворили під вершками гір заглибини нині покриті озерами. Плодом ледникової ерозії є в значній частині також альпійські озера коло провала Reschenscheideck, котрі розслідував Müller⁴⁾. Угорське географічне товариство покінчило вже розслідуване Болотного озера, що виказало дуже малу його глибину (пересічно 3—5 m. maximum 11 m.) і притім Seiches. Деякі озера поменші в полудневих Альпах описав Damian⁵⁾. Озеро Sviča в Хорватії, описане Граніловичем, є озером красивим майже цирквичного типу і показує цікаві температурні відносини⁶⁾. Того самого типу є озера Плітвицькі, також в Хорватії положені, які опрацював Umlauf⁷⁾. Красові озера в Хорватії, Істриї і Далматії виміряв Gavazzi і оголосив результат своїх pomіriv⁸⁾.

Періодичні колибання зеркала штарнберського озера відкрив і розслідував Ebert. Стоячі филі (Seiches) існують в тій озері безсумнівно і відбуваються зовсім гармонічно як рух маятника після права синусів. Головна филія має час періоду рівний 25 минутам і є одноузлова. Через ті стоячі филії повстають сильні підводні струї. Крім головної стоячої филії є ще друга, що приходить що 15·75 минут. Через інтерференцію тих филій повстають різні филієві рухи поверхні. Метеорологічні відносини, а іменно наглі зміни ваздушного тиснення, мають на явище стоячих филій великий вплив⁹⁾.

-
- 1) Mittheilungen der k. k. Geogr. Gesellschaft in Wien 1898. Bd. 41. стр. 1 дд.
 2) Petermanns Mittheilungen Bd 45. 1899 стр. 41.
 3) Wissenschaftliche Veröffentlichungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig. 4. 1899.
 4) Pencks Geographische Abhandlungen т. 1900. том. 1.
 5) Abhandlungen der k. k. Geogr. Gesellschaft. I. стр. 79 дд.
 6) Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik. Bd. 23. стр. 108.
 7) Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik Bd. 21. стр. 22.
 8) Mittheilungen des k. k. Geogr. Gesellschaft in Wien XI.I. 1891. стр. 315
 9) Sitzungsberichte der Münchner Akademie der Wissenschaften. 1900. 431 д.

Про французські озера написав славний лімнолог Delebecque більшу книжку, віданачену академією наук¹⁾, що приносить дуже много нових даних. Поділ Delebecque'a є незалежний від поділів Forel'a; за критерію приймає він, чи озеро є заглублене в родимій скалі, чи повстало через природну греблю. Угледнено всі озера в цілій Франції і замітити належить, що автор відкрив і розслідув в самих Піренеях 22 озер, дотепер в науці неаних.

Для озер Шварцвальда виказав Halbfass, що они є наслідком ледової епохи²⁾. Озеро Eichen, що там лежить, показує явища красових озер пр. цяркняцкогo. Після Knierer'a дів ся се з тої причини, що оно лежить в полосі тріасового вапняка, могли ся отже красові явища розвинути³⁾. Halbfass розслідув також озеро Dratzig на Поморю, що є озером мореновим, отже також полишкою ледової епохи⁴⁾.

Досліди над озерами ведуть ся також в Італії дуже пильно. Стан розслідув подає Agostini⁵⁾.

Мертве море розслідув в послідних роках XIX. віку Gautier. Хиба є думка, що вода сего озера є в вічнім суцєкою. Підчас бурій піднимають ся на нїм великанські боввани. Не правдиве є також оповіданє, що птахи не можуть пролітати над озером, або що рослини над ним рости не можуть. Де лиш є троха солодкої води, там коринить ся буйна вегетация. Що околиці Мертвого моря є пустинні, винна тому лиш велика спека і посуха тамошнього клімату. Півостров Ель Мезра'a ділить Мертве море на дві частини, північну більшу до 399 м. глибоку і полудневу плитву (3—4 м). Ціла гора соли і численні соляні стовпи находять ся на полудневім побережю. Місцями добуваєсь тут сїрководень, а на дні моря лежать поклади ріжних бітумів — головно асфальту, що по бурях пливають кригами по поверхні озера⁶⁾. В послідних часах починаєсь уровень Мертвого сильно підносити. Значна часть дельти Йордану і сусідні острівці залиті вже водою. Уровень не обнижає ся в літі, тому мож вяснити те явище або сильнішим допливом води в остатних часах, або піднесенем дна озера⁷⁾.

¹⁾ Les lacs français. Paris 1898.

²⁾ Petermanns Mittheilungen Bd. 44. 1898. ст. 241.

³⁾ Monatsblätter des badischen Schwarzwalddvereines Bd. 2. з. 11.

⁴⁾ Globus 1900. ст. 1.

⁵⁾ Naturwissenschaftliche Wochenschrift 1899. ст. 490.

⁶⁾ Le Globe 1900. Natur 1901. 210.

⁷⁾ Geographical Journal, 1900. 10.

Озеро Кукунор і його околиці описав Futterer, котрий розслідував се озеро підчас своєї подорожи поперек Азії. Він думає, що на тім місці в дуже недавній геологічній минувшині було велике озеро ділювіальне. Найнижше місце низини, окружуючої Кукунор, не займає се озеро, се місце є не далеко него над невеличкою річкою без відпливу (висота н. п. м. 3110 м. Кукунор 3300.)¹⁾.

Берт і Ігнатов занимались колибанями позему озер середньої Азії і западної Сибіри. Загалом він опадав від найдавніших історичних часів. Однак від 1880. р. давсь замітити дуже значне підвищення позему. Озеро Араль, що до сего року стало опадало, піднеслось дотепер загалом о 3 м., так що на рік випадає пересічно 178 мм. Ріка Сирдарія несе тепер значно більші маси води, чим давніше. Також иньші озера кіргіських степів, а іменно в губерніях Омській і Акмолинській, піднесли свій poziom досить значно. Чи се, як думають автори, є викликане другостепенним періодом вохвости, чи яким більшим геологічним періодом, що власне розпочавсь, годі сказати²⁾.

Монографію солоних озер з околиць Омска подали Берт, Ельпатовский і Ігнатов³⁾. Є їх три більших, а кожде з них инакшого характеру. Озеро Селети-Денніс, два рази більше від женевського, є дуже плитке (3 м.), гірко-солоне, з водою дуже прозорою зеленої краски. Озеро Кизиль-как є зовсім насичене солею і має від одного наливочника червону барву. І озеро Теке є насичене, а на дві виділюють ся постійно великі шестистінні кристали соли; має оно брудно-молочну краску і заносить фіялками.

Озеро Урмія — також солоне — є тим замітне, що его зеркало в послідних часах зачало дуже сильно підноситись, так що залило околичні урожайні землі. В виду того, що западний берег сильніше зістав залитий, чим східний, припускає R. Günther, що має ту до діла з льокальним западанем земскої кори⁴⁾.

В Гімалаях повстало значне озеро через пересипанє долини великаньским обвалом сусідної гори⁵⁾.

Африка була завсїгди клясичним краєм озер і що хвиля відкривано там незнані дотепер, а замітні чи то величиною, чи по-

¹⁾ Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1900. XXXV. 297, II

²⁾ Известія Имп. Русс. Геогр. Общ. XXXVI. 111.

³⁾ Известія императорскаго русскаго географическаго общества. т. 35. 189

⁴⁾ Petermanns Mittheilungen Bd. 45 1899. ст. 297.

⁵⁾ Nature 1898. ст. 70.

ложенем, чи і иньшими обставинами озера. І тепер не мине рік, щоби чого цікавого про африканські озера не появилось в научній літературі. Послідні літа XIX. столітя привесли новість, що два значні африканські озера зникли з поверхні землі. І так озеро Леопольда або Rikwa, що лежить на схід від озера Tanganyika, замінилось в лісний степ, що лиш в дощевій порі місцями покривався водою¹). Ї се звістка впрочім не в цілости правдива. Другим згаданим озером є часто згадуване в географії озеро Ngami в полудневій Африці. Їго доплив затканий пливучими островами очерету зовсім обмілів і на місці давнього великого озера простягався рівнина поросла шуваром²).

З поміж иньших африканських озер розсліджувано послідними часами озеро Nyassa. Як вже давнійше думали, повстало те озеро через западенє ся земскої кори. Озеро Nyassa становить полудневу часть великого африканського рова. Сьвіжі сліди того западенє земскої кори видно на обривистих берегах озера. За сям сьвідчить і єго значна глубина. Може висондував ту 785 м. Краска вод озера голуба, прозачність дуже значна. В околици находить ся много иньших озер, впрочім зовсім иньшого характеру і походженє. Лежить там згаданє вже висше озеро Rikwa (Rukva, Rukuga, озеро Леопольда), котрє в 1899. р. Fülleborn найшов плитким, але не ствердив постереженє Langheld'a, що те озеро від 1891. р. цілком висохло. Fülleborn відкрив ще кілька вульканічних озер в краю Konde³). В озері Tanganyika сконстатовано істнованє деяких морських мякунів, що вказувалоб на колишнє передюрайське полученє того озера з Червоним морем⁴). Розяснено тепер також, чому содові озерця Лібійскої пустинї мають червону краску. Dewitz найшов іменно в їх воді велике число бактерий, що виділюють червону органічну субстанцію⁵).

Топографію єгипетських содових озер опрацювали Schweinfurth і Lewin. Они лежать в депресії, що повстала через западенє плити вумултового вапняка. В рові, що повстав через сей залом, лежать

¹) Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik т. 20. ст. 283.

²) Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1899. ст. 198.

³) Pop. Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. 1899. (24) ст. 197 і 441. 1900 (25). ст. 332. Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik. т. 1. ст. 283.

⁴) Geographische Zeitschrift V. 109.

⁵) Zoologischer Anzeiger Bd. 32. ст. 53.

ті озера. Скількисть їх вод періодично змінюєть і зависить від стану води в Нілю і від дощів в околиці¹⁾.

Великі австралійські озера Lake Eyre і Lake Amadeus находять ся від певного часу в стадії цілковитого висихання. Причиною є брак більших притоків і великі маси піску, котрі вітер постійно в них навіває²⁾.

Велике озеро солоне в Utah хотів американський уряд зарити, але показало ся, що скількисть соли навіть для морських рыб і устриць за велика³⁾.

Озера Патагонії описує Hatcher. Він розрізняє три роди тих озер: тектонічні, гляціальні і решткові. Н. твердить, що останній рід озер повстав через значне піднесенє суши при кінці треторядної епохи. Тоді значні простори соленої води відділились від моря і зістали по нинішній день озерами⁴⁾.

Про болота і багна занотувати можем з останніх років XIX. столітя лиш кілька розвідок меньшого значія. Є се царина, де много ще лишаєть робити.

Опис торфяного багна Ecsed над Самошем і Красною та його осушеня подав Czirbusz⁵⁾. Осушенє Поліських болот є вже фактом довершеним⁶⁾. Про використання німецьких торфяників подав Impendorff дуже цікаву статю⁷⁾. Вказавши на їх великий простір, радить І. використувати торфяники, через заміненє їх в плодovitу почву, а противить ся копаню торфу.

Болотний вулкан доселі незнаний відкрив Ludwig на Llanos Венецуелі⁸⁾. Він належить до цікавих явищ серед болотних вулканів в загалі.

Славні, а до недавна лиш дуже мало знані болота Флориди, звані Everglades, розслїдив Willoughby. Є се великанські багна порослі кипрійскою травою. Вода стоїть в них пересїчно 1—2 стопи глибоко. Біфуркації відпливів дуже часті, тому W. говорить про плинний діл водний в тих багнищах⁹⁾.

¹⁾ Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1898. 33. 37 d.

²⁾ Petermanns Mittheilungen Bd. 44. 1898. ст. 7.

³⁾ Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik. XX-I. ст. 333.

⁴⁾ Bulletin of the Geographical Society of Philadelphia. 1900. том. XII

⁵⁾ Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik. Bd 21. ст. 503.

⁶⁾ Огляд підриваних там робіт в Geographische Zeitschrift VI. 222.

⁷⁾ Deutsche geographische Blätter т. 33. 1900. ст. 71 дд.

⁸⁾ Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik. Bd. XX. ст. 394

⁹⁾ Petermanns Mittheilungen. 1899. LB. 61.

Т. з. глиняні панви Австралії розелїдила експедиция Horn'a. Се плиткі заглибини в глинєтїм підложї звичайно округлого виду без вїякої вегетацїї докола. Їх промїр лежить межї пару стопами а 12 km.; глїбина найбільша 1½ m. Они повстають через сплив води з околичного терену до плоских заглибин. Вода зразу всякає в підложє, але потїм, коли шпарки затикають ся намумом, оставєє пару мїсяцїв в панві, поки не випарув. Відпливу не має нї одно з тїх болотнїстїх озерець¹⁾.

ХІІІ. Л е д і в ц і.

Якїй є загальнїй стан нашїх відомостїй про ледївцї і якї новї проблеми висувають ся для географїї на тїм поли, представляє Richter²⁾, переходячи коротким загальним поглядом роботу кількох послїднїх десяткїв лїт. Заявившїсь за теорїєю ретеляцїї вважає Richter теперїшнїми проблемами науки в тїй царяві 1) означене відноснї між пробїгом посуненя ся в перед ледївця а скоростїю руху леду, 2) оброблене фізично термїчних питань, а іменно вяснене рїжних термїнів дотичних пр. огїв, бїлих і синїх полос в ледї і т. д.

В 1894. р. повстала на цюрихскїм геологїчнїм з'їздї мїжна-родна леднїкова комїсія, що постановила собі за головну задачу розслїджувати колибаня ледївцїв. Вже трїлїтнї, спїльнїми силами веденї, дослїди дали деякї результати, котрї доповняють давнїйшї вислїди. Коротко збирає їх Richter³⁾ Ледївцї альпейскї найлїпше дотепер пізнанї держать ся досить виразно 35-лїтнїх перїодів Brückner'a, причїм однак многї ледївцї перескакують нераз цїлїй перїод колибаня, щоби аж в слїдуючїм його тїм сильнїйше зазначити. І так перескочили альпейскї ледївцї мокрї роки коло 1880. Ледви деякї ледївцї в западнїх Альпах зачали рости, а по десятиох або і 20 лїтах і деякї в сїднїх, але многї тимчасом дальше зменьшались.

Є се явище дуже цїкаве — Richter вважає зго важним проблемом.

Таксамо невїразно як альпейскї заховувались в послїднїх асах також і піренейскї ледївцї. Натомїсть ледївцї країн полярнїх,

¹⁾ Petermanns Mittheilungen 1898. 8.

²⁾ Neue Ergebnisse und Probleme der Gletscherforschung. Abhandlungen der k. Geogr. Gesellschaft in Wien т. I. с. 1 дд.

³⁾ Petermanns Mittheilungen т. 45. 1899.

Скандинавії, Кавказу і центральноазійських гір загально подають ся в зад. З того заключає Richter: Понеже в континентальних просторах ледівці тепер виразно уступають, а в океанічних стоять на місци або заховують ся неясно, то легко буде мож ті їх колибаня вияснити за Brückner'ом. По його теорії на тепер т. в. на кінець ХІХ. столітя випадає період посухи, отже уступаня ледівців. Слжж они тільки в континентальних просторах виразно уступають, то потверждає се вповні теорію Brückner'a. Она голосить, що всякі колибаня клімату лиш в континентальних околицях виразно можуть виступати, в океанічних лиш невиразно.

Межинародна ледникова конференція зібралась в серпни 1899. р. і розслїдивши ледники Родану і Unteraar, впорядкувала класифікацію і номенклатуру морен та подала многі методичні уваги для дальших дослїдів над ледниками¹⁾.

Götz розслїджував центральний Балкан в цілі сконстатована там ледівцевих слїдів. Дослїди показали, що ледівців ту ніколи не було, хотая є много слїдів, подабаючих на ледівцеві слїди. Götz виказує, що слїди ті дають ся без натяганя звести до ерозії і вітрива. Доперва по ледовій епосї з причини значної висоти опадів наступили в плястиці тутешнього терезу значні зміни²⁾. Натомість в горах тз. динарської системи в западній части балканського півострова сконстатував Свіїїє значні слїди давних ледівців, як моренові вали і карі. Находять ся они на горах Treskavica, Prenj, Čvrtnica, Volujak, Durmitor і иньших, що лежать в Босні, Герцеговині і Черногорі³⁾. Гори Rila розслїджувані тим самим ученим виказали також много карів, моренових озерець, а навіть малих фірнових просторів⁴⁾.

Положене ледівців гляциальної епохи в долинах рік Mur і Mürz розслїджував Böhm. По його думці ціла долина ріки Mur аж по Judenburg була покрита одним великим ледівцем до 800 м. грубим, що стояв в звязи з иньшими ледівцями, наповняючими долини горішної Анїзи і горішної Драви. Гори над річками Liesing і Mürz були також покриті ледом, але їх долини були від него

1) Petermanns Mittheilungen 46. Bd. 1900. 77.

2) Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. 35. 1900. стр. 127.

3) Abhandlungen des k. k. Geographischen Gesellschaft in Wien. II. 1900. 1 дд. III. 1901. Nr. 2. стр. 1 дд.

4) Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1898. Nr. 7. 331.

свобідні. Висота фірнної лінії припадала, між 1300 м. а 1600 м. і подібно як нині більшала, чим далше до середини гір¹⁾.

Керр в подорожжї до скандинавських країв замітив, що ледова епоха мала для тих країв велике морфологічне значінє впливаючи моренами і абразією на єї плястику. Єї вплив належить однак вважати корисним, бо власне на ледникових наносах розвинулась в полуднявїй Швеції і в Данії дуже плодвита почва²⁾.

Цїла північно-німецька низина є — як звїсно — покрита гляціальними відложеними, подібно як і значна часть східної Європи. Ті відложєня пізнано досить пізно. Коло половини XIX. столїтя Agassiz перший поставив здогад, що находжені на ерратичних камяних риси походять від лєдівцїв, що колись покривали цїлу північну Европу, виходячи від самого північного бігуна. Але ту здорову гадку закинено невдовзі, а то задля тз. дріфтової теорії Lyell'a. Она припускала істнованє моря на місци північної Німеччини, по котрім плавали лєдові гори відорваншись від скандинавських лєдівцїв. Камїня, шутер і пісок, що находились на тих лєдівцях при їх топленю ся опадали на дно моря і потворили дуже великі відложєня піску, глини, шутру, що зовсїм змїняли характер плястики тих околиць.

Та теорія, принята задля великої наукової поваги єї творця, не сприяла дальшому розвитку науки. Мимо того льокальні дослїди поступали скоро вперед і добували щораз то більше даних, котрі знов щораз труднїше було дріфтовою теорією вяснити. Коли проте Torrell, найшовши лєдівцеві шрами на матерних скалах, висказав 1875. р. теорію, що лєдівці скандинавські сягали в лєдовій епоєї аж на північно-німецьку рівнину, та що гляціальні відложєня є лишєнь рештками ґрунтових, начільних або бокових морєн, значїне дріфтової теорії заколибалось. Виказано дальші шрами на матерних скалах та ідентичність гляціальних відложєнь північно-німецьких з морєнами нинїшних лєдівцїв, помічано заворушенє в горїшних верствах під впливом напору лєду. Що найголовнїше звернено увагу на ерозійну дїяльність так самих лєдівцїв, як вод, що з їх стопленя повстали, відкриваючи щораз то нові системи долини, куди ті води спливали до моря. Дальші дослїди, головно стратиграфічні, довели — як звїсно — до виказаня трох лєдових а двох ін: гляціальних епох і занимались тим проблемом протягом дуже

¹⁾ Abhandlungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien. Bd. II. 1900.

ст. дд.

²⁾ Geographische Zeitschrift VI. 128 дд.

довгого часу. Дперва недавно звернулись німецькі геологи до розслідування моренних та гидрографічних систем ледової епохи. Відкрито великий систем кінцевих морен від Шлесвігу до східних Прус, що є продуктом довготривалої епохи супочинку ледів, і виявлено тепер повстанє озеровин надбалтійських ерозією або насипаннями. Досліди над моренами виявили також дуже много точок з іляціальної гидрографії, пояснюючи витворенє ріжних великих східно-західних долин річних ріжним станом леду¹⁾.

Студиями над ледовими відложеннями в північній Німеччині займає ся від певного часу невпинно Keilhack, що поставив собі задачею розслідати напрям ділювіяльних рік. Опираючись на давніших відкритях вносить Keilhack, що великі системи плитких долин, що тягнуть ся в північній Німеччині від сходу на захід, служили в ледовій епосі до того, щоб воду зі стоплених ледівців відпровадити до німецького моря. Ті долини повстали при граници ледів, можемо отже з їх положеня вивести, де ледовець на довший час позіставав в незміннім положеню. До сих виводів маєм три критерії: 1) кінцеві морени т. є. вали шутру і ерратичних камінів 2) ґрунтові морени, сильно погорблені, повні озер і мочарищ 3) верстовані, верхом рівні річно-ледові відложеня тз. Sandr, осаджені струями зі стоплених ледників.

Найбільшою на полудне висуненою долиною пливають до нині горішна Одра і долішна Лаба. Друга долина йде від Калиша через Берлін до західного Мекленбурґа. Трета значнійша долина зовесь Берлінсько-варшавскою. В ній пливають до нині по части Варта, Обра, Одра, Супрея і Гавеля. Четверту головну долину зове Keilhack торунсько-еберсвальдскою. В ній пливе Нотець, долішна Варта, Одра в т. з. Oderbruch і находить ся фіновский канал. В тій долині місцями потворились значні озера в наслідок заставленя води масами леду. Такі були коло Торуня і коло Франкфурта над Одрою.

Коли ледівці ще дальше на північ поступили і ще раз задержались на довше, повсталала послідна більша ділювіяльна долина тз. rommersches Urstromthal. Она йшла зовсім рівнобіжно до нинішнього балтійского побережа в віддаленю пару миль від него. І в тій долині потворило ся кілька озер, але не велике лиш число води збирало ся в тій долині. Леди зачали ся знов подавати в згд, лишаючи на Поморю кілька крайних долин, нинішне усте Оди стало вільне і води східної части німецької рівнини поплили ту п

¹⁾ Zeitschrift der deutschen geolog. Gesellschaft 50. 1899. ст. 54 дд.

в Балтик. Одра стала самостійною від Лаби, потім визволилась і Висла¹⁾).

Zache припускає, що велика долина Нотець-Варта-Одербрух повстала наслідком локального западеня старших верств в тім місці. Повсталий рив послужив догідним відпливом для стоплених вод уступаючого ледівця скандинавского²⁾).

Типічною гляціальною околицею північної Німеччини є т. з. Fläming. Се є висечина покрита мов кертovinaми безладними горбками, що доходять лиш до 200 м. висоти. Все покриває пісок повний наметняків. Місцями показують ся видми і характерні безводні долини. На границі Лужиць є много безвідпливових ставів і озерце³⁾).

Т. з. сухопутні леди арктичних сторін є в послідних часах предметом пильних розслідів, щоб на підставі одержаних результатів мож було ліпше порозуміти рухи ледів європейских підчас ледової епохи. Берлінське географічне товариство нарочно вислало наукову виправу в Гренляндию, котра розсліджувала рухи, будову і зміни великого ледівця, що сей остров вкриває, его температуру, творенє гір ледових і т. д.⁴⁾

Другalski найшов підчас згаданої експедиції в гренляндских ледниках великі авальотії з ледями, що колись вкривали цілу північну Европу. Ледники гренляндскі повстають на горах східного побережа і посувають ся на запад, як се виказали помічання при вистаючих понад лід скалах (nunatak). Крім того поземого руху сконстатовано і прямовісний; лід підносить ся іменно при зіткненю з вистаючими горами. Власне сей рух ділювіяльних ледників полишив такі сліди з європейских землях. Всякі рухи леду стремлять завсїгди до вирівнання тисненя, так що пр. з місца, де лід є грубший, йде рух туда, де він є тоньший, хочби се друге місце висше лежало, чим перше. Дуже важні замітки подає Другalski також про жолобленє озер ледниками. Після него ледники головно вичищують істнуючі вже заглибленя і можуть їх розширити. Найліпші услівя для тої роботи ледників є при їх сходженю з гір, де ріжниці в грубости леду великі⁵⁾).

¹⁾ Jahrbuch der k. preuss. geol. Landesanstalt Berlin 1899. ст. 90. дд. Zeitschrift d. deutschen geologischen Gesellschaft. 51. ст. 77 дд.

²⁾ Naturwissenschaftliche Wochenschrift v. Potonié. 1898. 313.

³⁾ Schöne, der Fläming. Leipzig 1898. Duncker & Humblot.

⁴⁾ Richter, Geographische Zeitschrift. V. 126. д.

⁵⁾ Petermanns Mittheilungen т. 44. 1898. ст. 55 дд.

Про колибання ледників в північних регіонах землі робив критичні досліді Rabot¹⁾. Обняв він Скандинавію, Jan Mayen, Ісландію, Гренландію. Шпіцберги і край Франц-Йосифа. Rabot замітив, що перед XVIII. віком ледівці від кількох століть вже були менші. Підчас XVIII. століття і в початках XIX. зачали они дуже сильно рости і дійшли до такого розвитку, якого не мали від ледової епохи. В XIX. століттю трудно рішити, чи слідував зріст чи зменшене ледівців, бо ріжні околиці ріжно ся поводять. В Альпах послідувало велике меньшане, в Скандинавії мале, в арктичних сторах поведились ледівці нерішучо. Не можна ту було також відкрити таких кількадесять-літніх періодів, як в Альпах. Натомість виразні є у арктичних ледівців короткі осциляції та колибання в звязи з порами року. Звязи колибання арктичних ледівців з колибаннями клімату немож було задля браку матеріялу виказати, коли для Альп зроблено се вже давно.

Який вплив можуть мати такі маси леду на вид землі, застановлювались Hergesell, Drygalski, Woodward і Rudzki. Ділювіальні морські бережні лінії доказують, що позем моря був тоді висший. Досліді Н., D. і W. виказали, що трудно сего підвисшеня позему моря в цілости приписати льокальному притяганю мас леду. D. виказав, що верстви остуджуючись під ледом мусіли скорчатись і заняти низше положене. Rudzki обчислив для обниженя температури о 15° обнижене позему суші о 7·21 стопи. Колиж возьмем під увагу охолоджуючий вплив води натопленої з ледівця, котра входить в землю, одержим після R. 21·3 степ обниженя суші. Rudzki взяв крім того в рахунок великий тягар леду і привнявши землю за так ціпку і ізотропну, як сталь, найшов рахунком, що она могла під тягаром ледів ледової епохи так здеформуватись, що наступити могла льокальні обниженя о 500 м. (докладно 497·8 м.) в разі, если тільки одна гемісфера переходила ледову епоху. Коли обі півкулї мали єї рівночасно, деформація могла сягнути лиш до 347·1 м. Підчас істнованя ледових обволок докола бігунів деформація землі і зміни поверхні моря, викликані притяганем ледових мас, неутралїзували ся, але коли лід начав ся топити і много стратив на масі, тоді деформації ще не уступили і море залїло здеформовані простори сягаючи до великих висот²⁾.

¹⁾ Повідки в Archives des sciences physiques et naturelles. 1899, 1900. 7. 9.

²⁾ Bulletin International de l'Académie des sciences de Cracovie 1899. A. 11. Jahrbuch der Astronomie und Geophysik. XI. 1900. 232.

Вже давно звані були ледівці на горі Kilima-Ndscharo, однак великі маси леду відкрив дперва 1898. р. Н. Meyer на західнім склоні сего вулкану. Є там великанське фірнове поле, а з него спускають ся ледові язика. Крім того відкрив Meyer значні сліди давних ледівців і припускає, що і в екваторіяльній Африці була колись епоха великих воздушних онадів, відповідаюча ледовій епосі Європи. Тоді і ледівці були значно більше розвинені, як тепер, коли они находять ся в стадії постійного меньшання¹⁾.

Великанський ледовець Malaspina розслідила експедиція князя Савойского на горі сьв. Ілїї в північній Америці. Ширина его доходить до 100 km., але его величина значно зменшилась від XVIII. віка²⁾.

Буш розслідив до 190 ледівців Кавказа і найшов, що всі ледівці з північної сторони гір находять ся в рішучім відвороті від 20 літ³⁾.

XIV. Морфологія країн плосковерстованих.

Про велику російську площу занотувати треба в, послідних літах XIX. віку дві важні роботи Philippsona і Павлова.

Philippson прибирав материял до своєї розвідки, будучи в Росії підчас геологічного конгресу 1897. Хоч его замітки зраджують подекуди недокладність, то прецінь загальний погляд Philippson'a на морфологічні відносини російської площі має значну вартість.

Майже на цілім просторі європейської Росії є верстви уложені поземо або дуже мало нахилено. Від дуже давних геологічно часів ніякі заколоти не змінили сего поземого положеня. Процес фалдованя карбонських гір над Донцем не відбувся — як думают многі російські геологи — при кінці мезозойчної, а з початком кенозойної епохи, а (після Phil.) перед пермскою. Лиш зверхні впливи моделювали від найдавніших часів сю великанську скибу.

Властиві низини значних розмірів є досить рідкі в Росії, бо всюди річна ерозія вспіла вже порізати терен на горбовату-фалісту

¹⁾ Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin т. 26. 1899. д. 88 дд.

²⁾ Die Forschungsreise S. K. H. des Prinzen Ludwig Amadeus von Savoyen на dem Eliasberge etc. Leipzig 1900.

³⁾ Извѣстія Им. Русскаго Географическаго Общества XXXIV. 1898. ст. 519 дд.

рівнину винесену 200 до 300 м. понад позем моря. В загалі однак ся рівнина не є властивою тафлею. Ріжні формації виходять в ріжних місцях на поверхню землі, вказуючи, що вид рівнини завдячує Росія ерозії і денудації. Ріки і сухопутні леди давнішої ледової епохи сего довершили. В північній часті Росії заслонують ледівцеві відложеня властиве підложе цілковито, так що ледви в деяких річних долинах мож его добачити. В полудневій Росії ролю покривала відгравас лєс, значно впрочім тонше осаджений, як гляциальні відложеня. На гляциальних відложенях розвинулась худа пісковата почва: подсол, а на лєсовім підложі південної Росії славний чернозем. Природною ростинною формацією подсола є лїс, чернозему степ.

Північна часть російської площі, грубо покрита ледниковими відложеннями і полуднева часть, що є без сумніву лиш деструкційною поверхнею, переходять в себе незаметно і мають менше більше ту саму беззглядну висоту. Річні долини є молодші як сама площа і завдячують своє повстанє лиш ерозії. Показують се: 1) рівна висота площі по обох сторонах долини, 2) значні кїтловини, що переривають долини річні, 3) асиметрія річних долин, що показуєсь в високих правих берегах великих рік пручих на право.

Дальші елюкубрації Р. не нові для всякого, хочби дещо лиш обізнаного з географією України-Руси, а часто хибно поняті і переведені, поминаю, а згадаю лиш про его погляди на повстанє лиманів. Се є долини рік і річок впадаючих до Чорного моря. В найновіших геологічних часах обнизивсь берег моря так, що оно залило долини глибоко ві внутро суші. Флї морські висипали при влеті сих долин піскові коси і так втворились лимани. Лиш більші ріка змогли пробити собі через коєу дорогу до моря. Лимани меньших рік є зовсім замкнені і через парованє вода морська сильно сконцентрувалась¹⁾.

Дещо інакше представляє собі проблем морфології рівнин Павлов. На всіх рівнинах, а не найслабше на російській, вступає яко дуже важний динамічний елемент жолобляча діяльність підземної води, котру то діяльність зове П. суфозією. Она викликає льовальні западаня поверхні, отже нерівности різьби. Другу важну діяльність води на рівнинах зове П. аккумуляцією — ріки загравляють нерівности своїми алювіями. Аккумуляційним материя єм

¹⁾ Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1898. XXXIII. 3. дд. Petermanns Mittheilungen XLV. 269 дд.

в в північній Росії головно пісок. Осібне становиско визначає П. т. з. делювіюм, що повстало лиш під впливом вітриня і діланя атмосферичних опадів і лиш під їх впливом зміняє своє положене, стараючись рівнож вирівняти нерівности терену. Се делювіюм протиставляє П. алювієви і елювієви.

Як алювіюм і делювіюм працюють над вирівнанем терену, так ерозия працює над витворенем і виобразуванем нерівностей. Ерозийні явища представляє П. дуже обширно, займаючись між иньшим докладно ярами. Так часту асиметрию долин в Росії поясняє П. не правом Бера, а тектонічними причинами. Він звертає увагу на частий ізоклінізм верств, через що одно збоче долини є стрімке, а друге пологісте. Між иньшими сконстатував П. такі відносини у рік в околицях Курска і Харкова¹⁾.

Нову хронологічну одиницю вводить Davis під назвою „географічний цикль“. Є се час потрібний на се, щоби ново утворена височина змінялась під вишніми впливами в низину²⁾.

Важні причинки до географії балтійського щита дали праці Hult'a і Immanuel'a.

Hult описує країну Nyland в полудневій Фінляндії. Цула та околиця складаєсь з високорівний і врізаних в них долин. Високорівні складають ся з граніту і стрімко стоячих кристалічних лупаків, але поверхні високорівний є плоскі і більше або меньше вкриті ґрунтовою мореною. Збоча долин є 30—50 м. високі і дуже стрімкі. Долини є по обох кінцях отверті і лучать ся з собою в своєродну сіль. Їх підшва рівна, не дасть ся ніяк витолкувати ерозивю рік, хіба лиш леду. Але їх напрям вказує також на те, що они повстали з давних щілин в скалі, котрі розширились під діланем леду в ледовій епосі. Другий рід долин має збоча дуже пологісті і неправильні черти. Се є мабуть преґлядцвяльні заглибленя, повсталі через вітриня. Третій рід долин узкий зі значно нахиленою підшвою вказує на нормальне ерозийне повстанє, але ще перед ледовою епохою. Різьба Nyland'у є отже передледникова. Леди лиш забрали або замінили в ґрунтову морену продукти вітриня і ерозії, а поверхню по своему змоделювали³⁾.

Дещо відмінна, але в загальних чертах аналогічна, є будова півострова Kola описаного Immanuel'ом. Є се високорівня з граніту

¹⁾ Землевѣдѣніе 1898. 91 дд. Ref. Petermanns Mittheilungen 1900. ст. 7.

²⁾ Geographical Journal 1899. 481.

³⁾ Meddelelser Geogr. Förelseringen Finland. IV. 1899.

і гнайсу, яка в однак місцями попереривана слабо розвитами ланцюхами горбків і скал, що в звичайно заразом вододілами. Лиш Хибинський хребет вносить ся децю вище, бо до 760 м. Впрочім в Коля фалистою високорівнею 100—150 м. високою з численними заглибинами. В тих заглибинах находять ся плиткі озера, багна, торфяники і тундри. Побереже зване мурманським в стрімке, скалисте, богате в заливи і острови. Клімат тутешний, досить в зимі лагідний, і вплив Гольфштрема справляють, що кілька тутешних пристаней зовсім не замерзає. Тому звернула Росія на мурманський берег в останніх часах пильну увагу¹⁾. Геологічну будову сего півострова досліджував Ramsay і найшов, що ту так само, як і в Фінляндії, ерозійні форми походять з часів перед ледовою епохою²⁾.

По північній часті Лябрадору подорожував Low. Морфологічний характер сего півострова дуже подібний до характеру описаних власне країн: височинна досить низька з слабими пасмами горбків і скал. Підложе гранітове лаврентийської формації, місцями виступає кварцитовий дольоміт і ілолупак камбрійский. Шрами ледівцеві виразні³⁾.

XV. Масові і фалдові гори.

Північну півкулю вважає Suess асиметричною. Є іменно значна відмінність в структурі Азії а північної Америки. Азійські фалди уложились луками, котрих вигненє в зверненє на полудне і схід. Фалдуючий рух йде з нутра континенту на внї і почав творити ті луки вже в камбрійскім періодї. В північній Америці в рух фалдовий звернений проти старинної маси канадійского щита. Фалди окружають сей щит докола, звернені своїми вигненнями на внї. Европейські фалдові гори творять перехід від американської до азійської будови. Сей фалдовий рух в Америці доосередний, в Азії відосередний вказує на асиметрию північної півкулі⁴⁾.

¹⁾ Petermanns Mittheilungen 1899. 134.

²⁾ Fennia. XVI. Nr. 1. 1898. Petermanns Mittheilungen 1899. Lb. 38.

³⁾ Nature 1899. 301. Globus 75. 435.

⁴⁾ Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften. Math. nat. Kl. LVII. 89.

Паралеліаіом в наірямах гір займає ся Gukassian і стараєь ся виказати для деяких гірських пасм герциньської системи¹⁾.

Майже всі нинішні високі гори походять з другої половини палеозойчного періоду, коли вулканічні вибухи і морщина земської кори були дуже сильні. Перша половина того періоду і цілий мезозойчний період були під тим зглядом спокійні, натомість при кінці палеозойчного періоду виступили дуже сильні заворушення в земській корі. Тим творенем гір в палеозойчній періоді займає ся Fresh і находить, що існує безпосередня звязь між географічним положенням і нинішними власностями вугляних залежій, а розкладом і часом повстання сучасних фалдових гір. Рівночасно з фалдами повстали дислокації, а з ними вулканічні вибухи і впливи лави. Повстали тоді 1) гори армориканські, що ішли від NW—SE через північно-західну Францію і пд. зах. часть Англії 2) гори варисийські що тягнуть ся від середно-французької височини на NE, окружуючи великим луком нинішню чеську кітловину 3) гори палеокарпійські, котрі прямо на схід продовжувались аж над Донець яко 4) гори полуднево-російські. Рівнобіжно з 4) йшли 5) гори арменські, відділені від полуднево-російських обширним заглибленням, де пізніше втворивсь Кавказ. Високі гори повстали тоді також в центральній Азії (Kwen-lun), на Суматрі, тоді піднеслись Ураль і Alleghanies, а також значна часть гір полудневої Африки²⁾.

Добру монографію найвишого гнізда гір Hart тз. Kalmit'у подає Mehlis³⁾. Є то група гірська, що належить до маси Вогезів, лежить в їх продовженню і складаєь з пестрого пісківця.

Французський „Massif central“ описує Friederichsen⁴⁾. Се є в значній часті властиво лиш решітка двох, кілька тисяч метрів високих гір, що сходились в тім місці в карбонській епоці. Море поступаючи від западу проти сих гір стерло їх майже зовсім з лица землі і створило великанську абразійну поверхню. Центральний масив французський треба одже зачислити до кадовбових гір.

Коли гори продовжувались, пережила ся верховина велика, коли гори перерізали її, а з щільнішими горами нинішні стали важним динамічним центром околиці. Вигаслі вулкани

¹⁾ Erdkunde zu Leipzig 1899. 195.

²⁾ Statistik. XXII. 255.

³⁾ Erdkunde zu Berlin 1900. 514.

Овернії походять з тих часів. Два великі вулкани Mont Doré і Santal, що лежать на полудне від оверньського вулканічного регіону, не мають з ним нічого спільного, повстали нерівно давніше і визначають ся промінисто уложеними долинами, над котрих виобрауванем працювали між иньшими чинниками також ледівці. Они вкривали два рази верхи тих двох гір.

На полудни масива лежать т. з. Causses — вапнякова верховина майже позоемо верстована з численними ярами і красовими явищами.

Про британський масив занотую праці Hull'a і Codrington'a. Они розслідили запалі під зеркало моря долини в Уельсі, Девоні і Корнуельсі, котрих дно покрите ледниковими відложеннями. З сего вносять Hull, що в треторяді і при початку ледової епохи британський масив був сильно винесений і сягав аж до Ісландії¹⁾.

Для географії Альп мала дуже велике значінє подорож бальоном, що ві відбув понад сими горами цюрхський геолог Heim (1898. X. 3.²⁾). Він сконстатував, що релієф гір представляєсь дуже слабым, коли находим ся в бальоні високо понад ними. Гори видають ся дивно плоскими, так що наші мапи представляючі гори нерівно виразнійше представляють плястику терену, чим погляд з бальона. Пр. гори Юра не виглядали зовсім на гори і тільки смуговате уложєнє лук і лісів вказували на ріжницю висот. Зате, коли бальон перелетів понад Альпами і находивсь значно на північ, розвинулась перед воздушними пловцями чудова панорама Альп. Виглядала як заледенілі флї велитенного моря, гори Юра зате лиш як незначні морщини. Головні черти геологічної будови були на причуд виразні, але подробиці зовсім затипались.

Монографію Віденьського лісу подав Paul. Будова сих гір така сама, як в більшости пасем в східних Карпатах флішевих: долішна крейда, горішна крейда, гієрогліфові верстви старого треторяду³⁾.

До многих давнійших поділів Альп прибув тепер новий, знов на чисто геологічних підставах опертий Diener'a. Ділить він іменню Альпи східні і то на пять головних полос. Від півночи перша є флішова полоса, сильно пофалдована, подібна до карпатскої. Друга полоса, що без визначної орґрафічної границі припірає до тьмої

¹⁾ Quarterly Journal of the Geological Society. 1898. LIV. 251. Geological gazette 1898. V. Nr. 8. 353 дд

²⁾ Die Fahrt der Wega. Basel 1899. 55.

³⁾ Jahrbuch der k. k. Geologischen Reichsanstalt 1898. XLVIII. 53 д.

від полудня, в північна вапнякова полоса, також значно пофалдована, обмежена від полудня довгими поздовжними долинами. Слідуюча центральна полоса вказує пару тектонічних ліній; коло неї групують ся старокристалічні маси. Від полудня окружав ту полосу т. з. періадриатійський крайній лук (periadriatischer Randbogen) зложений з вибухових скал. Вздовж ріки Драви тягне ся четверта полоса т. з. дравська, що складаєть з двох поменьших. Найбільше на полудне висунена і zarazом найширша є полуднева вапняна полоса, що переходить в Крас і стикаєть там з босаньско-герцеговиньскою флішовою половою. Відносини в східних Альпах в отже досить скомбіновані і про симетричність їх не може бути мови¹⁾.

Геотектонічну загадку будови глярненських Альп, де як звісно молодші верстви лежать під старшими, вияснив Heim лежачою подвійною фалдою. Rothpletz по 20-літніх дослідах дійшов до гадки, що сей проблем дасть ся вияснити лиш тим, що при фалдованю сеї часті Альп верстви попукали і повсталі кусні пересунулись оден на другий. Міцями і три такі плити збудовані нормально з юри, крейди і еоцену, положились одна на другій²⁾.

Річні проломні долини в північних Альпах вапняних обговорює Diener³⁾. Первісно ділпла одноцільна поздовжна долина північні вапняні Альпи від центральних. Нині она поділена на кілька частий проломами рік: Inn, Chiemseer Ache, Saalach, Salzach, Enns. Всі ті проломні є ерозійні і сягають ще в крейду, але початок всіх був все таки тектонічний. І так пр. пролом Інну повстав там, де фалди троха відхилились на північ. Пролом Салах і Сальцах лежить на тектонічній лінії, а Анізї зробила дорогу гакуваті обломи в верствах.

В босаньських, герцеговиньських і чорногорських горах робив дальші морфологічні досліди Свіжіє. Головні елементи плястики динарського систему зводить він до трех головних елементів. Се є 1) широкі хребти і високорівні, що переходять з динарського напруму (NW—SO) до т. з. метохійського (NO—SW). Їх поверхня є сильно порізана красовими явищами і глянцями впливами 2) Яри подібні до каньонів, що повстали наслідком ерозиї рік Піва, Тарра, Неретва і їх допливів. 3) Т. з. polja, великі зі всіх сторін ограничені кітловини — спеціальна властивість динарського систему⁴⁾.

¹⁾ Petermanns Mittheilungen т. 45. р. 1899. ст. 204 дд.

²⁾ Rothpletz, das geotektonische Problem der Glarner Alpen Jena 1898. Figr. Naturwissenschaftliche Rundschau 1899 286.

³⁾ Mittheilungen der k. k. Geogr. Gesellschaft in Wien 1899. XLII. 140.

⁴⁾ Abhandlungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien 1900. II. 149 дд.

Свої дослідження над Балканом (від 1895. р.) укінчив Toula 1899. р. і подав докладний образ морфології цих гір¹⁾. Поділити мож Іх на дві часті. Западну і північно-западну часть творять чисто фалдові гори, східну часть тектонічні. Значну аналогію має будова Балкану з будовою Карпат. По полудневій стороні Балкану маєм такі самі обломи, як на полудне від Карпат (і Альп). Таксамо в східній часті тих обломів виплили великанські маси вибухові, як се видим у Карпат. Як на північ від Карпат, так і на північ від Балкану лежить велика крейдова тафля.

Історія розвитку Балкану є на думку Тулі така: Був ту старокристалічний континент, що обломавсь і запавсь майже в цілости в палеозойчній періоді. В триасі було ту плитке море, а по перерві, ріжно в ріжних місцях довгій, глубше море, що від ліасу аж по еоцен заливає сі околиці. Вже при кінці крейди починають ся ту андезитові вибухи. Від олітоцену в Балкан і его околиця сушею а в старшій міоцені відбуває ся головне фалдоване его верств.

Гори Sierra Nevada були предметом дослідів і опису Rein'a. Характеристичними моментами морфології цих гір є: Острє відграниченє на півночі і полудни, рамена виходять від виразного острого хребта в той спосіб, що рамена відповідає всегда з другого боку хребта кігловата долина. Тутешні карпи мають дуже стрімкі збока, а в середній малі плиткі озерця. Їх відпливи спершу пливають між плоскими берегами, потім стають береги дуже стрімкі і долина переходить в форму звану Barranco. Повстане тутешних карів не приписує Rein ледівцевій ерозии, а вітрію і діяльності пливучої води. Цілі гори ділять Rein з чисто орографічних засад на три часті: західну, центральний масив з найвисшими шпильми і східну²⁾.

З поїздки в Угаль підчас геологічного конгресу в Росії 1898. повстало пару розвідок: Credner'a, Frazer'a, Friederichsen'a Tietze'ого і Philippsona, що вийшли в 1898. р. Всюди констатують ся: односторонність і асиметрія. Tietze вважає єї тектонічною, Philippsон позірною, викликаною абразійними явищами³⁾.

В Кавказі маєм до занотованя три праці учених, що робили ту дослідження в р. 1897. і 1898. Dechy подорожував по східнім Кавказі, а іменно в дотепер майже незнаних Хенсурийских горах. Они єк: -

¹⁾ Denkschriften der k. k. Akademie der Wissenschaften in Wien. Math. 1. Klasse LXIII.

²⁾ Abhandlungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien. I. том. 2. 1.

³⁾ Petermann's Mittheilungen 1899. Lb. 39.

дають ся головню з лупака ілового. Долини каменисті безлісні, ледівців майже нема, бо гори, хоч і високі та стрімкі, так що нема місця на утворене фірну¹⁾. Буш розсліджував північно-західний Кавказ, іменно склови групи Elbrus. 190 ледівців, між тим 100 незнавих, розслідив Буш і сконстатував, що ледівці північного склону від 20 літ постійно меньшають. Ботанічні досліди показали велику ріжницю між вегетацією полудневого а північного склону; на полудневім в наслідок більших опадів вегетація буйніша²⁾.

Найважніші висліди дала однак найкоротша, бо лиш 4 дни треваюча подорож попереку Кавказу по грузинській військовій дорозі Heim'a. Сей, найбільший може знаток Альп, зладив на підставі своїх заміток порівнюючий образ Кавказу і Альп. Кавказ не може мірятись з Альпами красою і імпозантностю видів, хоч є вищий. Кавказкі пригір'я є дуже монотонні, бо верстви підносять ся лиш поводи ідь горам, а в Альпах фалди є перевернені на північ — проте пригір'я є стрімкі і мальовничі. Західна а східна часть Кавказу дуже ся ріжнять в своїм зверхнім вигляді. Східні кінці гір є каменистою, сильно порізаною горбовиною. Западні окраї гір є ліснсті, зближені видом до Апенїнів. Долини слабо розвинені, діяльність моря випереджує ту значно ерозію пливучих від. Лишень середок гір, а особливо гранїтова полоса, має альпейський вигляд, но і ту недостає ріжнообразности Альп. Долини середної части гір є подібні до альпейських, але не так мальовничі. З причини браку долинових ступенів мало є водопадів. Брак озер в долинах також зменьшає красоту видів Кавказу.

Впрочім тектонічні і ерозійні явища представляють много аналогій. Такі самі ту потоки, явища вітрін'я, форми хребтів і верхів, ледівці, морени, насипи і т. д., а іменно в центральній части гір.

Що до геологічного складу верств в Кавказ тим цікавий, що нема ту зовсім кристалічних лупаків і триясу. Підложє палеозойчне складаєсь головню з ілових лупаків. Юрайські відложеня подібні як в Альпах; крейда слабо заступлена, зате треторяд, а в нїм сарматські верстви, займають много місця.

Найзначніше ріжнить ся Кавказ від Альп тим, що в его центі і появляють ся вулкани. Є ту еруптивний дуже старий гранїт. Є йновійші вибухові скали, що творять черен волитнів — вулканів

¹⁾ Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1898. Nr. 7. ст. 331.

²⁾ Известія имп. русскаго географическаго Общества. XXXIV. 1898. 519 дд.

Ельбруса і Казбека, в андезитами. Оба они вже вигасли і в історичних часах не чувати про їх вибухи, але струї лави тих вульканів походять що найвчаснійше з ледової епохи або і початків алкювіяльної. Ті вульканічні прояви зближають Кавказ до Андів.

Тектоніка Кавказу значно простійша, як Альп. Є одна центральна кристалічна полоса, а по обох ві боках йдуть симетрично: палеозоїчні лупаки, ліяс, доттер, мальм, треторяд. Нема ту пр. кількох центральних кристалічних масивів, кількох крейдяних і юрайских полог, треторядом виповнених кітловин і т. д. Тектонічні явища, як фалди, обломи і т. д. значно меньших розмірів. Головне фалдове припадає на пліоцен і було одноразове — Кавказ в отже того самого віку, що Альпи. Але пізнійші судьби обох гір були инші. Підчас ділювіяльної епохи Альпи дещо запались і їх долини затопили озера, підчас коли сучасно в Кавказі вибухли андезитові вулькани. Кавказ має проте висші шпильї, але Альпи в стратиграфічно, петрографічно і тектонічно далеко різнороднійші і величнійші. Они повстали через далеко сильнійший фалдовий рух, як Кавказ¹⁾.

Морфологію Тіен шану обробив Friederichsen. Здогад Richthofen'a, що існує цілий тіеншанський систем, новійші дослїди в тих околицях вповні виправдують. Властивий Тіеншан ограничені треба після Friederichsen'a від півночі пасмом Тарбагатай, а від полудня памирским Аляем, котрий однак wraz з Гіндукушем і памирскими хребтами без сумніву належить зачислити до Тіеншанської системи в ширшій значіно²⁾.

Richthofen займаєсь рядом східно-азійских обломів, що тягнуться від місця, де Янгтсеканг виступає з гір, через останні вирости Квенлюна, вздовж западного спаду високорівні Шансі, а в кінці вздовж Хінгану мають для морфології східної Азії велике значіне³⁾.

В Манджурії відкрив Chohnoky базальтову тафлю велику як Гаяичина, много базальтових решток вульканів і велику абразийну площу, що обнимає мабуть простір від Мукдена аж поза Ганто. Продукта колишньої абразії змішані з воздушними утворили після (Ch. китайский лятерит⁴⁾.

Дуже важні причинки до геології і географії полудневої Сибіри дали дослїди підирняті російскими інженерами і гірниками

¹⁾ Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich 1898. XLIII. 1 д.

²⁾ Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. 1899. 1 д.

³⁾ Sitzungsberichte der kgl. preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1900. XL. 888 д.

⁴⁾ Petermanns Mittheilungen XLV. 1899. 8 д.

при нагоді будови великої сибірської залізничі. Іменно в Трансбайкалії відкрито множество цікавих тектонічних явищ¹⁾.

Геотектонічні відносини Трансваля і близьких ему країн представив Schenck на підставі своїх трилітніх дослідів в тім краю. Південну Африку порівнює він з переверненою мискою, якої краї становлять: гвайсова плита краю Дамара і Намаква, Каплянд і височини Оранже і Трансваль; середину займає пустиня Kalahari. Schenck звернув увагу на се, що Zwarte Berge є властиво фалдовими горами. Тафлі Каггоо дає S. дуже великий простір, зачисляючи до неї цілий східний і північний Каплянд і цілу височину Оранже. Він є також прихильником теорії Rehnann'a, що на півнозі Наталю наступив в юрайській епосі великий облом западного краю полуднево-африканської височини. Поділ Трансваля на морфологічні країни тойсам, що у Ремана: Hooge Veld, Boshveld, височина над Лімпопо, долина Лімпопо²⁾.

Високорівню (puna) Atacama в Кордильєрах південної Америки розслідує Darapsky. Она не має відпливу, тому всі річки гублять ся, є много солончаків і солених озер. Цікаві є кітловини зовсім висохі. Від сходу припірає та височина до Кордильєрів, що в тих околицях є сильно вулканічні. І сама височина (в найнижшій місці 2100 м. висока) є перерізана многими рядами відосібнених гір часто вулканічних і має много термів. Сліди колишніх ледівців досить значні³⁾.

Верховину Antioquia в північно-западній Колумбії розслідує Regel. Она складаєсь головно з кристалічних скал. Гвайси і кристалічні дупаки є сильно пофалдовані, а часто зметаморфізовані. Від півночі і сходу огранічають верховину обломц, від заходу она припірає до Кордильєрів, котрих будова є дуже в тім місці замотана⁴⁾.

XVI. Діяльність моря — береги і острови.

1. Бігун т. з. континентальної півкулі означив новою методою Kimmel'a Beythien. Лежить він після него при устю Льюари під

¹⁾ Petermanns Mittheilungen 1899. Lb. 42.

²⁾ Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1900. 60 дд

³⁾ Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. XXXIV. 281.

⁴⁾ Sitzungsberichte der phys. med. Gesellschaft zu Würzburg. 1900. Nr. 4.

$\varphi = +47.5^\circ$, $\lambda = -2.5^\circ$. З того виходить для сеї континентальної півкулі 47.8% суші, 52.2% води. Для океанічної півкулі вийшло 6.4% суші, 93.6% води¹⁾. Завважати належить, що Ренск є за тим, щоби прийняти два бігуни для континентальної півкулі, які можуть припасти на Бретанію або Гоїх після того, чи Японію зачислимо до морської чи сухопутної півкулі землі.

Про морфологію бережній взагалі написав обширну студію Gulliver²⁾.

Побережжя німецького моря, о скільки належать до німецького цїсарства, описав Нааге. Підчас олігоцену була ціла північна Німеччина покрита морем — оно відтягнулось підчас міоцену так, що в пліоцені лиш низина над устям Рену була під водою. В ледовій епосі часті північно-західної німецької низини були від часу до часу залівані морем. В алювіяльній епосі сконстатувати можна лиш додатні пересуненя берегу, дотепер пр. над Доляртом досить значні. Дуже цікаві дані наводить Н. про вплив припливу і відпливу на побережжя та про замерзане моря при берегах і річних устях. Що до kwestаї повстаня маршів і ваттів займає Н. посереднє становище припускаючи значний вплив річним осадам, але головну роль віддаючи хемічній та механічній праці моря, що втворює намул і пісок та єго громадить. Що до повстаня Фризійских островів і т. з. галліїв думає Н., що колись суша сягала на захід аж поза нинішні острови і була вкрита пісковими видмами. Поза видмами лежали депресії, подібно як днесь в Голяндії. Наслідком додатного пересуненя берегу море вдиралось в устя рік. Они вливали і утворили лягуни прибережні. Поволи наслідком западаня ся набережжя розширилиє горла річні, лягуни получилиє разом і з давнійшого края суші остали лиш острови і острівці³⁾.

Докладні обсервації, підпріяні на нідерляндскім побережжю, виказали для північної Голяндії пересуненє лінії високого, а головнн низького стану води в некористь моря, хоча филї значно підгризли підніже берегової видми. На острові Texel і побережжю і видма значно пересунулись ідь морю і зискали на просторі. І хоч

¹⁾ Beythien. Eine neue Bestimmung des Pols der Landhalbkugel. Kiel . 1898. Petermanns Mittheilungen XLV. 1899. LB. cr. 3.

²⁾ Proceedings of the American Academy XXXIV. 151 дд.

³⁾ Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1898. 35 дд. Petermanns Mittheilungen 1899. 269—271.

в деяких місцях показавсь убуток суші, то в переважнім числі случаїв суша приростає постійно¹⁾.

Що утрата суші може наступити не тільки в наслідок додатного руху моря, але і під впливом незвичайно сильних фль морських, свідчать найліпше западні береги Франції. Ту море посувався що року в деяких околицях о 1 метер. Побережа зложені з більше відпорних скал пр. з вапняка меньше підлягають абразї, але все таки кілька дециметрів здобував щорік море. Лекше прийдець нам вірити в се, коли возьмем на увагу великанську силу поодиноких бовванів. Один такий вспів в млї ока перевернути желїзану сїгналову вежу коло Biarritz 45 m. високу²⁾.

Ще один дуже важний доказ, що східне побереже Італїї щораз то приростає, прибув в послїдних часах. Коло місточка Adria — 31 km. від берега морского — найдено було при копаню два староримські кораблі з многими вньшими старинностями³⁾.

Дуже важну розвідку про розвій побережий полудневої Америка оголосив Arldt. Она визначуєть головню тим, що узглядкує дуже визначво вплив геологічного розвитку континенту на его контури. Порівнуванє Пешля Африки з південною Америкою є зовсім неумістне, бо контури побережий полудневої Америки зависимі є пр. на западі від фалдових гір, яких в Африці майже нема. Найбільше аналогїй має полуднева Америка з північною: На западі великі фалдові гори, на сходї старі масові гори, в середній низина. Така будова має великий вплив на контури континенту. Західні побережа полудневої Америки відповідають в повні правилам паціфічного типу побережий, східні показують тип атлантийский — обломів, що стають більші і обширїйші ідь полудневи. Тим обломам належить приписати заострене континентів до полудня⁴⁾.

Западно-патагонське фйордове побереже представив на підставі власних подорожий Steffen⁵⁾. Від 41° полудневої ширини аж до свого кінця є побережні Кордилери Патагонїї порозривані фйордами, тим більшими і виразїйшими, чим дальше на полудне. Під 46¹/₂° ширини сягають ледївці аж до позему моря, впливаючи значно на

¹⁾ Tijdschrift K. Ned. Aardrijkskundig Genootschap Amsterdam 1898. XV. 760. P. Manns Mittheilungen 1899. 40.

²⁾ Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik. Bd. XXII. 1900 ст. 425.

³⁾ Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1900. ст. 290.

⁴⁾ Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig. 1900. 32 дд.

⁵⁾ Veröffentlichungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin 1900. 204 д.

морфологію побережжя. Вже Darwin виказав, що оно поволи підносити ся і явища підношеня ся суші є в многих місцях дуже вразні, хоч місцями можна їх віднести до діяльності води і ледівців, що своїми моренами підвисили в многих місцях побережжя і утворили численні мілини в морю.

2. Досліди над островами мають для географії дуже велику вартість, так з морфологічного, як і біологічного боку. До того ще дотичній часті географії досить далеко до систематичности і суцільности. Досліди в тім напрямі ведуть ся досить пиняво.

В останніх часах дуже заслуживсь коло тої занедбаной галузі географічної науки архикнязь Людвіг Сальватор, що об'їжджає Середземне море і описує острови дотепер в науці мало знані. Про кождий з них видає він опісля осібну монографію. І так в р. 1898. видає опис островів Alboran (на схід від проливу Гібральтар між Іспанією а Африкою) і Ustica (на Тиренським морі на NE від Палермо) і в 1900. р. остров Giglio (SE від острова Ельби). З них Ustica є збудована з вулканічних скальних пород, Alboran є молодю решткою колишнього континентального мосту між Африкою а Іберійским півостровом, а Giglio складаєсь майже виключно з граніту¹⁾.

Остров Bornholm описав Goerke²⁾, не подаючи однак нічого нового про цікаві тамешні відносини геологічні. Остров Медвежий розсліджував недавно Kessler шукаючи там камінного угля. Але поклади угля є там за малі, щоб виплатились³⁾.

З описів азійських островів можна згадати про опис Філіппінів Le Monnier'a⁴⁾ і островів Batan і Babuyan (між Люзоном а Формозою) Blumentritt'a⁵⁾, що є тим важне, що ті в часті вулканічні острови були дотепер дуже мало знані. Остров Різв'яний (Christmas Island на полудне від Яви) є тим цікавий, що повстане своє він рівночасно завдячує і вулканізму і коралам⁶⁾. На увагу заслугує також опис острова Formos'a Японця Yamasaki⁷⁾ з тої причини, що подає нові кліматологічні дані вже за японського панування зібрані в 5 різних обсерваториях острова. До географії острова

¹⁾ Pop. Mittheilungen der k. k. geogr. Gesellschaft. Wien 1899. ст. 105 д. 107 д.

²⁾ Himmel und Erde 1898 ст. 225.

³⁾ Geographische Zeitschrift. VI. 1900. ст. 176.

⁴⁾ Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik. XXI. ст. 1 дд.

⁵⁾ Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien XLI. ст. 5-3.

⁶⁾ Petermanns Mittheilungen XLV. 1899. ст. 292.

⁷⁾ Petermanns Mittheilungen XLVI. 1900. ст. 221 дд.

Celebes прибув важний причиною в розвідці про его геологічні відносини¹⁾. Ця розвідка відносить ся головню до тамошних вулканів. В тій розвідці описані в також острови Sangir, славні страшним вибухом тамошнього вулкана в 1892. р., що розмірами нагадував Krakatau'ску катастрофу. Близько лежить остров Miangas, вважаний через довгий час неіснуючим. Тепер Wichmann доказав его істнованя²⁾.

Острови Океанії були від довшого часу предметом розслідів, яко головний клясичний терен коралевих лав. В 1897. р. був на островах Fiji Agassiz, щоби зібрати на тамошніх атолях нові дані на поперте своєї нової теорії повстаня таких коралевих рифів. Він виступив був ще давнійше проти теорії атолів Darwin'a, приписуючи їх повстаню не западаню ся суші, як сей, але діяльності прибоа. Той теорії обшвирнійше представляти ту не будем, лиш завважам, що она в занадто скмплікована. Єї недостаточність підносить Dahl головню що до коралевих лав архіпеляга Бісмарка, обговорюючи загально коралеві теорії³⁾. А вже найсвітліїше задокументували правдивість теорії Darwin'a верченя на коралевім острові Funafuti, де в глибині 300 м. ще верчено в коралевих скалах, котрі могли в виду того повстати лиш при западаню ся підстави, на якій поселили ся коралі⁴⁾. В теперішних часах трудно в на островах Океанії безпосередню сконстатувати їх западанє під поверхню моря (по Suess'івській термінології: додатний рух моря). Bülow мав в послідних часах відкрити такий рух додатний моря на островах Samoa⁵⁾, але Krämer доказує, що він помилувсь, та що на певно такого руху там сконстатувати не можна⁶⁾.

З африканських островів описаних послідними часами в острови Aldabra типовим атольом⁷⁾. Они лежать рядом з Маскаренами, Амिरантами, Seychell'ами на найвисших шпильях підморского хребта, що в рештою давного великого континенту на Індійскім Океанії. Seychell'и описав Zaffauk⁸⁾ яко оден з найкрасших закутків землі.

¹⁾ Bücking в Petermanns Mittheilungen XLV. 1899 ст. 249. дд. 273 дд.

²⁾ Petermanns Mittheilungen XLV. 1899, ст. 290 дд.

³⁾ Naturwissenschaftliche Wochenschrift 1900. ст. 136.

⁴⁾ Mittheilungen der k. k. geogr. Gesellschaft in Wien XLII. 1899. ст. 44 Petermanns Mittheilungen XLV. 1899. 46 д.

⁵⁾ Globus т. LXXV. ст. 198 дд.

⁶⁾ Petermanns Mittheilungen XLVI. ст. 8 дд.

⁷⁾ Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik. XX. 1898. ст. 319.

⁸⁾ Mittheilungen der k. k. geogr. Gesellschaft in Wien 1899. ст. 163 дд.

Они складають ся з старих кристалічних скал і западають поволі під поверхню індійського океана. До вчислених архіпелажів можна би також зачислити вулканічні Комори, з котрих одну: Mayotte описав Couarde¹⁾. Обширну монографію східно-африканських островів подає Keller²⁾.

Вулканічний архіпелаж Marquesas описує Steinen³⁾.

З американських островів описав Barbados (Острови за вітром) Mayer⁴⁾, а Бермуди Verill⁵⁾ вказуючи, що они не в коралового походження, а складають ся з вапняка, що повставав з інфільтрованого піску з мушлями. Опісля остров в наслідок додатного руху морского зеркала прийняв вид подабающий на атоль.

Тернопіль, в грудни 1902.

¹⁾ Ibidem т. XLII. 1899. стр. 263.

²⁾ Die ostafrikanischen Inseln. Berlin. Schall 1898. в Bibliothek der Landerkunde.

³⁾ Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin т. XXV. стр. 489.

⁴⁾ Annalen der Hydrographie 1900. стр. 6.

⁵⁾ American Journal of Science Ser. IV. т. IX. стр. 399.

Очні хиби у новобранців*).

Написав

Др. Михайло Кос.

Хочу подати зіставлене очних хиб у новобранців в 655 случаях, про які я особисто видав оречене за посьлїдні три роки. Сам материял походить в части ($\frac{1}{6}$) з військового шпиталю в Ярославі, де залага вносьить около пять тисячів людий, по части з великого військового шпиталю в Перемишли, де залага сягає до десять тисячів жовнірів. Найбільша частина новобранців, підданих ореченю, прийшла була до шпиталю виразно в тій цілі, щоби означити у них рефракцію ока і бистроту зору; незначна частина прийшла була з иньшими хибамі, але про них западо остаточне оречене на підставі очної хиби, котра була міродайною до адміністраційної класифікації. Зовсім не згадує ся в отсих стрічках про тих хорих, що прийшли до шпиталю лічити ся зі своєї очної недуги.

Передовсім треба мати на увазі те, що означити функцію очий у новобранців є значно тяжше, чим у клінічних хорих, де можна брати всі вискази огляданих хорих майже все за правдиві. Противно новобранці мають важні причини робити такі вискази, що вони часто зовсім не годять ся з дійсностю. Вони мають вже наперед готовий плян туманити лікаря, ще заки він почав їх оглядати; вони рішили причинювати справдішну хибу або удавати таку, якої зовсім не мають або знова зменчувати тоту хибу, яку мають. Поче мусить оглядаючий лікар все тямити на се, що новобранець не піде ему на руку при огляданю очий, але противно він буде

*) Вигляд виголошений 3. цвїтня 1902 в науковім товаристві військових лікарів в Перемишли.

старати ся робити лікарєви всякі трудности. Тому треба й справді назвати користним і лєхким такий случай, де огляданє і означенє очної хиби скінчить ся в протягу одної години, хотяй така робота у клінічних хорих може покінчити ся вигідно в 10—15—20 міну-тах. У новобранців мусить лікар провїрювати найпростїйші справи, щоби через контролю знайти потверженє раз найдених фактів. Коли два або три методи означуваня певних змін в оці дадуть лікарєви той самий вислїд, то аж тоді він смїє сам собі завірити. З тим усім нераз такої годї собі в повні довіряти та треба полишити остаточне порїшенє на пізнійше; аж в той спосіб переконає ся лікар, на жаль, не один раз, що така осторожність не була злишна. Тодї хвалить ся пословиця: *ὁ χρόνος βέλτιστος ἰατρός*.

Огляданє клінічних пацієнтів відбуває ся звичайно в той спосіб, що найперше означає ся функція 'ока. При тїм дізнає ся лікар, щб око видить і яка єго рефракция, на підставі особистих висказів огляданого. Опісля дивимо ся до ока очним зеркалом і означуємо об'єктивно рефракцию і тоті можливі патологічні зміни, які суть причиною найденної обниженої бистроти зору. Така дорога у наших новобранців була би занадто довга! Бо новобранці мають звичайно собі властивий спосіб поведєня при допитах їх очий, от менче бїльше такий: коли емметроп має замір удавати, що не довиджує, то каже, що не видить добре без окулярів, або ще радикальнійше, що „нічого“ не видить. Вгнуте скло або й вигнуте о силі 1·0 діоптрії ніби-то не має впливу на єго око, єму „всьо одно“. Скло о силі +2·0 D або -2·0 D ніби-то збільшає де-що бистроту зору; через скло о силі +3·0 D або -3·0 D ніби-то видить новобранець ще лїпше, але дивним дивом бистрота зору не є ніколи лїпша, чим $\frac{6}{24}$! Коли новобранець слабо приготовив ся до кампанії дурєня, то лєкко дає ся зловити і каже, що видить добре окулярами, коли ся зложить два скла противного діланя а однакової сили рефракційної, пр. +3·0 D і -3·0 D, так що їх діланє зносить ся взаїмно і око дивить ся наче крізь віконне скло. Загально держать ся оглядані тої засади, що скла малої вартости діоптричної ніби-то не ділають на їх око, а скла висшої вартости аж до певної границї, котрими очевидно гірше видять, ніби-то поправляють їх бистроту зору. Коли подасть ся їм ще висші окуляри то вони не видять „нічогосінько“. Майже все вистерігають ся єни видіти бїльше, чим $\frac{6}{24}$, або сказавши ще простїйше, вони старають ся своїм поведєнем вмовити в лікаря, що вони годні читати лишень три горішні рядки букв на таблицях Снеллана. Тут очевидно мусїв їх хтось поучити, — ще заки вони прийшли до військового

шпиталю, — що такий новобранець неспосібний до військової служби, коли він в силі читати не більше, як три горішні рядки букв на таблицях, уживаних звичайно до означування бистроти зору. Коли такому новобранцеві каже ся читати букви Снеллена з різних віддалень, то покаже ся, що его мудрість тут вже кінчить ся. Тоді дістає ся в протягу кількох мінут нерав вартости для бистроти зору, котрі ріжняться ся від себе в десятеро. Такі висліди осягаємо найчастійше тоді, коли оглядане повторяємо через кілька днів, слідуєчих по собі. Ледви чи треба особно о тім згадувати, що такі досліди забирають дуже багато часу і вимагають від оглядаючого лікаря нерав надлюдської терпеливости. Деякі новобранці суть в силі витривати навіть десять неділь при своїм фанатичнім замірі!

Короткозорий приходить звичайно з показьними, грубими окулярами на носі о силі 10·0 — 13·0 — 14·0 D, навіть тоді, коли его короткозорість сягає ледви 1·0 — 3·0 D. Можна подибати й еметропів з окулярами — 13·0 D, і то не так дуже рідко. Той род новобранців присягає ся, що без окулярів не видить „нічоґісїнько“, але зато видять ніби-то ліпше через скло о силі +1·0 D, або +2·0 D а навіть +3·0 D; кажуть, що висшими склами не видять „нічоґісїнько“. Так само не видять „нічоґісїнько“ або дуже слабо вгнутими склами о силі 1·0 до 8·0 або 10·0 діоптрий. Через тото скло, до якого навикли через вправу, видять навіть $\frac{6}{8}$, а суть тому так неосторожні, бо вони очевидно тої гадки, що не спосібні до військової служби вже тим самим, що видять через „таке грубе“ скло. Бідні дурисьвіти ще не знають, що лікарі означують рефракцію незалежно від новобранця, без его помочи а навіть против его волі, між тим вони подали на „своє лихо“, що видять дуже добре або бодай на стілько, скілько потрібно до військово-адміністративних цілій. Однак такі случаї належать ще до добрих. Звичайно старають ся короткозорі не показувати ліпшої бистроти зору, чим непоколюбимі $\frac{6}{11}$, а лікар мусить тоді взяти до помочи ріжні віддаленя, щоби дійти до цілі, бо межі новобранцями ледви котрий розуміє ся ва численю дробами.

Надзорі поводять ся так само, як еметропи.

Астиматики держать ся найчастійше недалеко правди; деякі робять навіть бездоганні клінічні уваги і вискази, котрі годять ся з прикметами ока, які можна теоретично предвидіти. Всьо те пояснює ся тим робом, що висші степені астигматизму вже самі собою обнижають бистроту зору так сильно, що новобранці з нею не суть спосібні до оружної служби. Малі степені астигматизму не впливають на поведене новобранців, котрі поступають відповідно

до своєї рефракції. При означуваню астигматизму давала мені скіяскопія так добрі результати, що вони зближали ся найбільше до суб'єктивних але певних висказів огляданих новобранців.

Головні меридіани дають ся означити тим методом вже після кілька секундого оглядання і тому повторюю увагу, яку я зробив вже на иньшій місци¹⁾, що кождий військовий лікар повинен присвоїти собі той метод оглядання ока. Означенє степеня астигматизму при помочи скіяскопії вагає ся в тісних границях з причини мимовольної аккомодациї огляданого підчас скіяскопованя; коли огляданий нарочно аккомодує, що впрочім також лучає ся, то границі вагають ся ще більше. Тому-то обходжу ся дуже нерядо без кератоскопу Javal'a і Schiötz'a, котрий дає результати функціонально вправді троха за високі але за те дуже точні. Але тим знаменитим інструментом не суть наразі випосажені навіть більші військові шпиталі, до яких безперечно належить і гарнізонний шпиталь в Черемисли. Означуванє рефракції головних меридіанів в прямім образі дає при короткозорости де-що за високі вартости, а при надзорости за низкі в порівнаню з вартостями osiąгненими через функціональне означенє, бо оглядаючий дає ся легко звести на манівці і аккомодує, приневолений до того в загалі не точним образом дна ока. Тим часом виключене аккомодациї є при огляданю в прямім образі беззглядним услівем.

При скаламученях прозорки стрічаємо ся часто з такими висказами, котрі можна опрокинути лишень через велику терпеливість і часте огляданє ока. Особливо не треба вірити висказам новобранця, коли об'єктивне слідженє дна ока при помочи очного зеркала не находить поважнійших перепон в заломлюючих частях ока а огляданий каже, що є цілком сльпий. Лікар мусить научити ся оцінювати в приближеню бистроту зору після степеня точности, з якою видить дво сльідженого ока, а опісля нехай старає ся, піднести суб'єктивну бистроту зору новобранця до означеної висоти. Лехко зрозуміти, що засада „ $\frac{6}{24}$ “ бистроти зору має на скаламу ченій прозорці дуже широке поле до попису.

Недуги і зміни в сочці, в склянїм тілі, в нервівці, в судинниця і в зоровім нерві суть майже не знані у новобранців. Ту годить ся по найбільшій часті висльід об'єктивного сльідженя з суб'єктивних висказами огляданого, котрий звичайно і сам не знає, чому не видить добре. Новобранці з недугами тих частий ока жалують ся всім поважно та справедливо на свою недолю.

¹⁾ Лікарський Збірник, 1899. Про скіяскопію.

Новобранці, яких мені лучало ся оглядати, поводитись всіляко відповідно до того, чи належали до тутешного (галицького) сільського населення, чи до інтелігенції; дальше, чи се були Русини та Поляки або знова Жиди.

Коли Русин або Поляк удає якусь очну хибу, котрої не має, то поступає звичайно при тім так наївно, незручно і примітивно, що і без значнійшого труду можна вислідити правду і поділитись нею з новобранцем. Коли то зробить ся, то новобранець приходить звичайно вскорі до переконання, що ему проба не удала ся, що его приловили на удаваню і він перестав удавати. Але не так робить Жид-новобранець! Він попадає з одного противенства в друге, твердить діаметрально противні річи, на пр., що ніби-то видить, хотяй емметроп, найліпше через окуляри о силі $+3.0 D$ або $-3.0 D$ підчас того самого сьлідження, він видить очевисто, що пізнали ся на нїм, а мимо те не відступає нерас цілими тяжнями від свого твердження. Такого новобранця може поконати лиш такий лікар, котрий є так певний в об'єктивнім сьлідженю ока, що може сам собі завірити і котрий має на стільки терпеливості, що нею переможе навіть найзавзятійшу упертість новобранця.

Сьлідуюча таблиця на стор. 6. і 7. дає перегляд загального числа огляданих, з неї видно якість очних хиб і їх класифікацію після урядового „припису для лікарських оглядин новобранців“.

Неправильности на зовнішних частинах ока суть дуже скупо заступлені (6 людей = 0.9%), бо їх можна легко дозріти вже підчас бранки; як раз противно має ся річ з хибамі в рефракції, котрих не можна провїрити без очного зеркала, а на се нема часу підчас бранки. Хиби в рефракції становили проте більшу частину огляданих, числом 369 людей (56.3%). Найбільшу сьлідуючу позицію чисельно становлять скаламученя прозорки і ві скалки (115 людей, 17.5%), потому слїдують внутрішні части ока: промінниця, нервівка, судинниця і зоровий нерв, разом 97 людей (14.8%), дальше сочека (35 людей, 5.3%). Зизоокість і дрожанє очий (Nystagmus) мало 32 людей (4.8%), помежи зизуючими на вні було троє люда з надзорою рефракцією, коли противно ані оден короткозорий не зизував до се єдини. В кінці був оден анофтальмус.

Із загального числа 655 сьліджених новобранців мало найбільше з их (313 людей) короткозорість, що відповідає 47.7%; емметропію маю 247 людей (37.7%), а надзорість 95 людей (14.5%).

Загальне число	E	Mu	Ht	Часть ока	Род хиб	Спопоби до якої віднеско- вої служби
1	3	—	—	Внішні часті ока 6	Ectropion	—
3	1	—	—		Blenorrhoe sacci lacr.	—
1	1	—	—		Ptosis oc. utr.	—
1	—	—	1		Symblepharon posterius	—
115	84	25	6	Проворка 115	Maculae corneae et leu- coma adherens	29
4	3	1	—	Сочка 35	Membra pupillaris perse- verans	3
11	8	1	2		Cataracta traumatica	—
9	4	5	—		C. corticalis partialis	1
5	2	1	2		C. polaris anter., poster., fusiformis	—
1	1	—	—		Cataracta mollis	—
5	4	1	—		Luxatio lentis	—
14	11	1	2		Iridocyclitis	1
2	2	—	—		Arteria hyaloidea perse- verans	—
7	3	2	2		Retinitis pigmentosa	—
2	2	—	—		Retinitis proliferans	—
8	6	2	—	Ablatio retinae	—	
4	2	—	2	Neuropapillitis	1	
34	23	6	5	Промінниця, Нервівка, Судинниця і Зоровий Нерв 97	Atrophia Nervi optici	1
8	5	2	1		Retinochorio ditis	1
4	3	1	—		Ruptura chorioideae	—
1	—	1	—		Coloboma chorioideae	—
13	1	10	2		Coloboma при вступі N. opt.	3
63	63	—	—	Рефракция 369	Emmetropia	63
223	—	233	—		Myopia	51
49	—	—	49		Hypermetropia	21

Спосібник до кадаврової слу- жби поліції	Неполіцейськ до оружно служби	Неполіцейськ до військової служби у військ- службі	У В А Г И
—	1	—	—
—	3	—	1 раз з фістужкою (слизною)
—	1	—	—
—	1	—	—
18	64	4	—
1	—	—	1 раз також retino-chorioiditis
—	11	—	—
—	6	2	1 раз також Microcornea o. u. 1 „ „ Astigmatismus mixtus
—	5	—	1 раз також Strabismus convergens 1 „ „ „ „ divergens
—	1	—	—
—	5	—	1 раз також Nystagmus horizontalis
—	13	—	1 раз виконано enucleatio bulb!
—	2	—	1 раз також Cataracta polar. ant. et post. та й membrana pupil. persev.
—	6	1	1 раз також Cataracta polaris posterior
—	2	—	—
—	8	—	—
2	—	1*)	*) Abscessus cerebri
1	27	5	13 разів на однім оці 21 разів на обох очах; між тим було еще 1 раз Cataracta polaris anterior 1 раз поразене 3 прямих м'ясиів 2 рази Strabismus convergens 2 „ „ „ „ divergens
—	5	2	1 раз після уразу, з полишенням зеленявих слізів з кровотоку 1 раз також поразене всіх м'ясиів порушаючих очну галину, та й Atrophia N. optici
—	4	—	1 раз також Ablatio retinae
—	1	—	також Strabismus divergens
3	7	—	—
—	—	—	1 раз нервові волокна з товщом
19	148	15	1 раз Insufficiencia M. M. rect. ext.
7	20	1	19 разів до 5·0 D { 1 раз microcornea o. u. 1 раз нервові во- локна з товщом 26 разів до 10·0 D 4 рази до 12·0 D

Загальне число	E	Mу	H ₁	Часть ока	Р о д х и б и	Способні до легкої військо- вої служби
9	—	9	—	Refraction 369	Astigmatismus myopicus simplex	3
5	—	5	—		Astigmatismus myopicus compositus	2
1	—	—	1		Astigm. hypermetropicus simplex	—
7	—	—	7		Astigm. hypermetropicus compositus	2
2	—	1	1		Astigmatismus mixtus	1
11	3	—	8		Strabismus convergens	—
8	2	3	8	Хиби положення 32	" divergens	2
13	9	3	1		Nystagmus	—
1	1	—	—		Брак ока 1	Anophthalmus
655	247	313	95	655	—	185

Дотично класифікації треба те піднести, що більшу частину всіх сьліджених треба було признати неспосібними до військової служби, а іменно було 385 новобранців (58.7%) неспосібних до оружно́ї служби, а 31 (4.7%) неспосібних до ніякої служби, разом 416 новобранців (63.4%) неспосібних. Супротив того стоїть 185 людей (28.2%) зовсім спосібних до служби і 54 (8.2%) спосібних до запасової служби помічної (Ersatzreserve), разом проте було спосібних 239 огляданих новобранців (36.4%).

Про найбільшу частину сьліджених 63 емметропів, признаних спосібними, треба сказати, що вони дозволили собі на зовсім злишне означене функції і рефракції ока в надії, що притім омануть тільки і на тім дещо скористають. Велика частина сих новобранців належала до почитателів сакраментальної бистроти зору $\frac{9}{24}$. Це певніше дасть ся то само сказати про тих „короткозорих“ (51 + 19 = 70), котрих признано спосібними до служби, бо вони

Спосібний до наласної слу- жки помічної	Неспосібний до оружанної служби	Неспосібний до військової служби у від- сягу	У В А Г И
1	5	—	1 раз також Strabismus divergens
—	3	—	1 раз також Coloboma при ветулі N. optic.
—	1	—	—
1	4	—	1 раз також Strabismus convergens 1 " " Microcornea o. u.
—	1	—	—
—	11	—	1 раз paralyticus
1	5	—	—
—	13	—	9 разів horizontalis 1 раз verticalis 1 раз rotatorius et horizontalis; притім було: 1 раз також Atrophia N. optici 1 " " Strabismus convergens 1 " " " divergens
—	1	—	—
54	385	31	—

мали в малім степені своєї хвиби неначе сказівку, як мають посту-пати, щоби не мусіли познакомити ся ближше з військовою службою, то є: наложити окуляри о силі $-13.0 D$ замість -1.0 або $-3.0 D$ і того тримати ся постійно!

У короткозорих неспосібних до військової служби ($148+15=163$, т. є 69.9% всіх сліджених міопів) була міродайною при класифікації головно високість короткозорости, котра переходила $5.0 D$; найбільша частина з них мала крім того ще ось які хвиби: вигнуте заднього бігуна ока (Staphyloma posticum Scarpaе), зміни в нервівці і судинниці задля запаленя (retino-chorioiditis), скаламученя скляного тіла — і тоті-то хвиби були власне причиною, що 15 зліджених короткозорих (6.4%) мали так ниську бистроту зору, що вона не досягала навіть $\frac{1}{6}$ на ліпшій оці, через що тих новобранців треба було признати неспосібними до ніякої служби у війську.

В переділці „Увага“ є записані деякі значніші хиби, знайдені на очах по-при других більших і міродайних до класифікації, ось деякі з них: 3 рази мігросогнеа, 2 рази волокна зорового нерву з товщом (markhaltig), 2 рази поразене м'яснів, порушаючих очну галину, 1 раз ослаблене (інсуфіцієнція) простих м'яснів внішних при короткозорости з подвійними образами лежачими по тім самім боці.

Переміна матерії при акромегалії.

Написав

Др. Вячеслав Морачевський.



Помимо дуже численних розправ¹⁾ про акромегалію находимо розмірно мало даних про переміну матерії при тій недузі. Праця А. Schiff'a²⁾ подає нам вправді найбільше що о тій звісно, однак не може мати значіння досліду над переміною матерії в стислім значіню того слова. Проте підняв ся я за принукою ВП. Пр. А. Глюдзінського випрацьовати білянс найважніших складових частин виділювана, аби подати причинок до пізнання тої інтересної недуги.

Досліджуване корму і виділювана переводив я в спосіб мною все приміюваний, що є описаний обширно в моїх попередних працях над переміною матерії.

Всі складники корму аналізовано наново, а введені в рахунок числа суть середні вартости з добре згоджуючих ся означень.

В першій ряді дослідів обсервувалисьмо недужого через 18 днів, потім наступила перерва на один місяць, а опісля ми почали другий ряд дослідів що тревав 24 дни.

З анамнези недужого треба піднести, що він походить з околиці, в якій панує воле (struma). Перед 4 роками почув він сильні бо її голови, а рівночасно зауважав він значну пухлинину кінчин, лица і зика. То побільшене мало тревати через 3 роки.

¹⁾ Pineles Fr. Sammlung klinischer Vorträge Nr. 242. — Sternberg M. Spezielle Pa nol. u. Therapie von Nothnagel. Band VII 1897.

²⁾ A. Schiff. Wiener klin. Wochenschrift 1897 Nr. 12 pag. 279.

Коли хорий перестав працювати (він є сільський робітник), пу-хлинина уступила, але остало згрублене кінчин. В короткім часі по тім зауважав хорий, що єго зір погіршив ся, здавало ся єму, що поле видження зменьшило ся. Спрага щораз більшала. Вівпив 8 літрів води денно і їв дуже багато. Мимо того єго сили ста-вали що раз менші а наклін половий зовсім заник.

Status praesens подає значне побільшене носа, уст і язика, а також віг і рук. Також обобічна геміанопсія. Моч виказує 2—3% цукру, денна скількість єго виносить 2—4 літри. Внутрішні органи кров і зміст жолудка не виказують нічого неправильного.

Диета складала ся з:

	N	Cl	P	Ca
1 літра молока, що відповідає	5.050 gr	0.912 gr	1.286 gr	1.628 gr
450 gr булки	6.117	1.535	0.565	0.182
250 cm булґону	0.499	0.816	0.310	0.053
298 gr beefsteak-y	13.329	5.096	0.884	0.078
304 gr бульби	0.784	0.156	0.214	—
81 gr яець (2 шт.)	1.707	0.134	0.188	0.048
65 gr масла	0.142	0.012	0.051	0.021
800 gr содової води	—	0.028	—	0.025
4 gr кухонної соли	—	2.430	—	—
	27.635 gr	11.415 gr	3.478 gr	1.606 gr

Ми поставилисьмо собі за задачу в першім ряді дослідів зобра-зити відносини виділюваня. Тому уважливо в мочи побіч азоту, хлору, фосфору і вапу, котрих білянс обраховано, ще і найважніші складники мочи. Означилисьмо проте мочник, кислоту мочову, ксан-тинові засади, амоняк, мінеральну сірчану кислоту, органічну сірку, сірчану кислоту естрів, органічний фосфор, звязаний з алькаліями, і з квасними фосфатами, вкінци соли потасові, содові і магнезіові.

З огляду, що денне означуванє усіх складників вимагало бо-гато часу, ми означали деякі з них лиш від часу до часу, так що на кождий період випадало що найменше одно означенє.

Крім того зволив ВП. студ. мед. Райхенстайн виконати під моїм проводом означенє амідового азоту, а також монамінового і діамінового в мочи методом впровадженням Hausmann'ом¹⁾ а при-мінєнням Pfandler'ом²⁾ до мочи.

¹⁾ Hausmann: Zeitschr. f. physiol. Chemie B 27 p. 95.

²⁾ Pfandler: Idem B. 30 p. 75.

Перший ряд дослідів поділив я на 6 періодів: Перший, що тривав 6 днів, служив до орієнтації і виказав виділюване 3.325 см³ мочи денно з 24.108 gr азоту.

	Азот	} 22.442 мочник 0.4293 мочова кислота 0.0978 ксантинні засади 0.9275 амоніак	
	в калі 0.532 gr pr. d.		
Розділ азоту шісля Pfandler'a (l. c.)	1.277 N.		що дає ся тяжко відділити (осад
	12.961 F.		" " " " " (процід)
	1.307 n.	що дає ся легко відділити (осад)	
	7.589 f.	" " " " " (процід)	
Хльораки в калі 0.006 gr Сульфати	8.991	хльораки обчислені як Cl	
	1.434	мінеральна сірчана кислота як S	
	0.4656	органічна S	
	0.1094	сірчана естрова кислота як S	
Фосфати 0.244 gr в калі	1.7037	мінеральний фосфор як P	
	0.8474	квасний " " P	
	1.3802	алькалічний " " P	
Металі 0.526 в калі 0.037 gr	6.442	соли потасові як K	
	7.334	соли содові як Na	
	0.3295	вап	
	0.1941	магн	

З того видно, що в мочи не знайдено сильно впадаючих в око змін. Органічна сірка виходить троха за високо 24.5% а так само і соли потасові значно побільшені. Порівняймо виділений азот, хльор, фосфор і вапно з тими в спожитім кормі, то помітно дуже значне затримане в організмі усіх названих складників а іменно:

азот	2.947	11%	спожитого
хльораки	2.754	26%	
фосфор	2.530	45%	
вап	0.751	47%	

Відношене азоту до інших складників в кормі представляло ся як :

$$N : Cl : P : Ca = 100 : 41.3 : 12.6 : 5.9$$

$$\text{в виділинах} = 100 : 36.5 : 7.9 : 3.5$$

ділена в калі скількисть вносила для фосфору 8%, для вапу 20%, підчас коли 50% фосфору з корму а 20% солий вапнових вийшло через нирки.

Подане відношене остало незмінне підчас першого ряду обсервацій.

Подане таблет тироїдину не спроварило навіть збільшеня виділюваня азоту. Обсервоване А. Schiff'ом виділюване фосфору в калі моглисьмо вправді констатувати, але лише в дуже малім ступні. Аж подаване 9 таблет денно справдило збільшене виділюваня азоту, так що тепер організм затримував лиш 1.3 до 0.8 gr pro die, що вносить 5—3% спожитої скількості.

Зменьшене задержаня фосфору можна було нотувати як при 3 таблетках денно так особливо при 9 таблетках, але зато росла через цілий час подаваня тироїдину скількість задержуваного вапна аж до 60% спожитої скількості. — При подаваню тироїдину занотовано зменьшене тяжко відділяючого ся азоту і то даючого ся здрулити фосфоро-вольфрамовою кислотою і не даючого ся; значно збільшений був тоже легко відділяючий ся не даючий ся здрулити фосфоро-вольфрамовою кислотою азот (мочник etc.). Легко відділяючий ся даючий ся здрулити остав без зміни.

При подаваню таблет з гіпофізи моглисьмо вправді спровадити утрату азоту, що йшла рівнобіжно з збільшенням виділюванем води і хльору, але фосфати і вапневі соли остали при тім незмінні. Збільшене виділюване азоту відносило ся до усіх сполук азоту рівномірно: так було виділюване амоняку, мочної кислоти і т. д. без зміни в відношеню до азоту. Числа Pfandler'a показували те характерне, що тепер тяжко розкладаючий ся, не даючий ся здрулити PWr кислотою азот ішов в гору в противенстві до виділюваня фосфору, підчас коли прочі оставали без зміни. — Виділюване цукру ішло рівнобіжно з скількостію мочи.

З першого проте ряду дослідів, довідалисьмо ся, що акромегалія побіч азоту і хльору затримує фосфор і вап; перші два дають ся виділити через таблетки тироїдину і гіпофіз, але фосфор а особливо вапневі соли упірно задержують ся.

По сконстатованю того звернулисьмо нашу увагу на вапневі соли і старалисьмо спровадити їх виділюваня. З наших попередних досвідчень¹⁾ пізналисьмо кисень і азотан срібла як середники, що побуджують виділюване вапна і старалисьмо ся дослідити тут їх

¹⁾ W. Moraczewski: Virchow: Archiv f. all. Path. B 151 p. 22 u. 50. Mit-schrift f. klin. Med. 5/4 B 33 p. 1.

вплив. Побіч тих середників досліджувалисьмо фосфор на его ділане, що як звісно має значіне для зросту костий, і пробувалисьмо тоже недавно впровадженого aphrodisiacum Yochinbin Дра Зінгера. Послїдного примінювалисьмо тому, що акромегалїя майже все провадять до імпотенції, а також і в нашім випадку половий наклін занне зовсім.

Цікаво було видіти, який буде мати вплив та побуджуюча субстанція на переміну матерії. — А що головним предметом наших дослідів були вапневі соли, то ми переводилисьмо аналізу калу з найбільшою старанністю. Его досліджувано зовсім свіжо, а в кождім періоді ряду дослідів роблено одну аналізу калу.

Означене ограничилисьмо в мочи і калї до 4 складників N, Cl, P і Ca.

В першім періодї сконстатувалисьмо ще раз, що хорий оказує сильне задержане всіх названих складників: N 16% P 46% Ca 60%. Притім виділено 50% P через нирки, 7% з калом, Ca 8% через нирки, а 35% з калом.

Коли ми опісля далисьмо хорому через три дні вдихати кисень, задержане всіх складників зменьшило ся. Соли вапневі виділювали ся як через нирки (15% спожитої скількості) так і з калом обильнійше. Виділюване фосфору з калом зменьшило ся, але з мочю виділяло ся кілька % більше так що біляне фосфору випав нийшій.

О много skutочнійшим оказав ся азотан срібла, подаваний в дозах 0.03 gr 6 разів денно; отже 0.18 gr pro die. При тім збільшило ся виділюване азоту і хльору (ретенція азоту виносила тепер 7%). Фосфати являли ся 60% в мочи а 8% в калї, вапневі соли 26% в мочи а 60% в калї. Через нирки виділювана скількість вапна досягла в тім періодї своє maximum.

Ділане фосфору було о стілько несподіване, що можна було надїятися нагромадження вапна і фосфору в організмі. Тимчасом его ділане оказало ся дещо подібним як азотану срібла а в деякім ваглядї ще сильнійшим. Подаване 0.005 gr фосфору денно споводувало збільшене виділюване калу, що мало рішаюче значіне для білянеу фосфору і вапна, а також страту азоту, що виносила 5% спожитої скількості, подібно і страта хльору виносила 24%. Ретенція фосфору спала до 20%, вапневі соли були в рівновазї, підче коли досї жаден середник до того не допровадив. Так відходило в тім періодї 18% фосфору з калом, а 60% через нирки, а з вапневих солий 80% з калом, а 20% через нирки; отже при в пневих солях виходить виразне зменьшене.

По кількох днях, в котрих виділюване вернуло до давнього типу, подавано через два дні 5 пастильок Yochinbin'у. То справді значне збільшене виділюваня води а заразом і хльору, азоту і фосфору з мочю, — а соли вапневі остали ненарушені.

Пересічні числа виділюваня в часі названих 5 періодів пояснюють те що сказалисьмо :

	I.		II.		III.		VI.		V.	
	Моч	Кал	Моч	Кал	Моч	Кал	Моч	Кал	Моч	Кал
Азот	25.87	0.70	26.37	0.78	28.76	0.84	29.27	2.08	28.57	0.49
Хльор	9.79	0.01	10.76	—	10.72	—	11.76	0.01	11.43	—
Фосфор	2.02	0.287	2.167	0.209	2.39	0.311	2.56	0.70	2.39	0.58
Вап	0.178	0.710	0.321	0.776	0.57	1.24	0.45	1.72	0.38	1.54

З а д е р ж а н в е

Азот	+	5.47	16%	+	4.89	15%	+	2.44	8%	—	1.74	—5%	—	0.64	—2%
Хльор		2.07	18%		1.11	9%		1.06	8%	—	2.68	—20%	—	2.38	—20%
Фосфор		1.98	46%		1.89	40%		1.59	39%	+	0.91	+20%	+	1.18	+30%
Вап		1.27	60%		1.07	50%		0.35	17%	—	0.0005	—	+	0.228	+11%

З того видно, що подаване кисеня а особливо азотану срібла має великий вплив на виділюване вапневих солей а особливо азотан срібла не дає ся ніякому середникови перевищити. Хотяй навіть білянє вапна при подаваню фосфору випав майже негативний, то всеж таки учить погляд на табличку, що виділюване вапна через нирки при подаваню срібла дійшло до maximum.

Ті спостереженя повинні давати причиною до лічення акрометалїї і ствердити факт, що через кисень, фосфор і азотан срібла в виділюваню наступають зміни, котрі повинно спровадити т. зв. специфічне ліченє але часом не спроваджує. В тім однак нічо нема сказано о клінічнім значіню ужиткованих нами середників.

Наші дослїди тревали лиш що 4 днї і мали лиш оказати хемічне діланє. Про вплив на нервові забуреня на субктивне почуванє, що може головно має за ціль подаване тироїдину і гіпофіан не можемо при уживаних нами середниках висказати ся.

Найважнїйші вислїди коротко зібрані суть ось які: 1^о при акрометалїї затримує організм в собі азот, фосфор і вапневі солї; 2^о таблетки тироїдину побуджують збільшене виділюване азоту, хльору і фосфору; 3^о таблетки гіпофіан лиш — азоту і хльор; 4^о кисень і азотан срібла всіх названих складників.

Лічене трахоми і других запалень злучниці іхтарганом.

Написав

Др. Михайло Кос.

Від часів Еберсегового папіруса, се в від 16. віку до Христа, шукають люди за ліком на трахоми — все безуспішно, або бодай не з таким успіхом, як би того бажалось, так що ще й нині найліпшими суть ляпіс і синій камінь. Сей послідний згадує ся вже в папірусі, отже перетревав півчверта тисяча літ. Послідні десятки літ принесли нам лічене трахоми субліматом, витисканем зерен фоллікулів) пенсетою Кнапа або ніхтями, дальше витинанем переходової фалди злучниці тай йодовою тинктурою. Очевидно уживає ся також ляпісу, всяких вод з борною кислотою, з цинковими солями і багато дечого другого. До послідних проб треба зачислити лічене трахоми ляргіном, протарголем і іхтарганом. Всі ті три ліки суть солями срібла з білковиною і суть ніби-то покликані заступити ляпіс. Про іхтарган висказав ся дуже похвально Фальта¹⁾ і задля того поручило міністерство війни перевести пробне лічене трахоми сим ліком в військових шпиталях.

Іхтарган в злукою зрібла з іхтиолом, представляє брунатний порошок зі слабим запахом іхтиолу; в нім в 30% срібла, коли пр. в ляртіні срібла в всего 11%. Іхтарган розпускає ся легко в воді і дає брунатно-червонаву течу; по довшім часі (4—6 неділь) творить ся чорний осад в течі, се знак, що треба зробити на ново

¹⁾ Dr. Marzel Falta: Trachombehandlung mit Ichthargan; Knapp und Seivegger's Archiv für Augenheilkunde, XL:II Band 1901.

розчин іхтаргану. Після Авфрехта¹⁾ ділав іхтарган на тканню глибоше, чим ляпіс; також більша в спосібність іхтаргану забивати бактерії, чим ляпісу.

Від цвітіння до кінця вересня 1902 р. переводив я проби з іхтарганом на очнім відділі гарнізонового шпиталю в Перемишлі при слідуючих недугах:

1. при трахомі,
2. при запаленю злучниці з сильним розвитком кульочок (фолікулів) (*conjunctivitis follicularis*),
3. при звичайнім нежиті злучниці (*conjunctivitis simplex*),
4. при своєроднім острім нежиті злучниці, при чім злучниця була сильно почервоніла, опухла і виділювала багато слизи. Цілий процес тревав звичайно лишень кілька днів і був властивий мнущому літови. В шпитальних записках ведено его окремо ші іменем *Ophthalmia catarrhalis*,
5. при запаленях злучниці з витворенєм гузків (*conjunctivitis eczematosa, phlyctaenulosa, scrophulosa*),
6. при *Blenorrhoea neonatorum*.

Я уживав 1% і 2% розчинів іхтаргану, ті розчини держали ся в темних фляшках і запускали ся до очий інстїлятором по одній капلي на горішні повіки, обернені попередно злучницею на верх; надмір течі обсушувало ся ватою. При тім вистерігав ся я терти ватою по поверхни злучниці, щоби не зривати механічно поверховних верстов наболони, як се роблю також при стосованю ляпісу при очних недугах. З тої-то причини не уживано пензлів, лишень інстїлятора і сему маю завдячити, що злучниця не підпадає темному закрашеню (*argyrosis*) навіть по кількамісячнім ліченю ляпісом або іхтарганом. Розчин іхтаргану пече значно менше, чим одвітний розчин ляпісу і значно коротше. Можна сказати, що іхтарган пече шість разів коротше, чим розчин ляпісу. Межи 1% а 2% розчином іхтаргану нема в тім згляді значнійшої різниці. Однакж деякі хорі відчувають печене іхтаргану як раз міцнійше, чим ляпісу; сі висемки суть індівидуальні і рідкі.

Ділане іхтаргану при одиноких формах запаленя злучниці було ось яке:

1. При трахомі з *rannus*'ом і сильно розвиненим виділюванем слизи ділав іхтарган нераз дуже корисно і то в короткім часі, бо в протягу кількох днів. *Rannus* з численними і добре розвиненими

¹⁾ Dr. Aufrecht, Ueber Ichthargan; Deutsche med. Wochenschrift 1900, No 31.

кровою судинами блідів за 3—5 днів а виділюване слизи уста-вало або бодай зменшувало ся дуже значно. Але таке корисне ді-лане не було постійне, ба навіть в однім случаю трахоми з рannus'ом обох прозорек був іхтарган прямо шкідний, так що треба було по двох пробах перестати запускати іхтарган. Іхтарган пока-зав взагалі слабший вплив в тих случаях трахоми, де ходило го-ловно о погрубілу злучницю з бородавковатими наростями на ній, або знов, де були дуже розвинені кульочки (фоллікули). Коли ку-льочки дали ся витиснути (все пальцями), то вплив іхтаргану на дальший перебіг трахоми був значно енергічнійший. Однак іхтар-ган ніколи не вистарчав в тих случаях, щоби осягнути бажаний успіх, так що треба було перейти до других ліків, а іменно до ля-пісу або сибього каменя. Всіх лічених трахомів було 37, межі ними було 7 з rannus'ом одного або обох очей, при чім навіть цілі прозорки були заняті.

2. Нежит злучниці з сильно розвиненими кульочками (conjunctivitis follicularis), при чім однак кульочки були взагалі менше розвинені, чим при трахомі, підлягав корисному впливови іхтаргану лишень в тих случаях, де, так сказати-б, був наклін кульочок до уступленя, так що ціле лічене не тревало довше, чим 2—3 неділі. Коли треба було довше уживати іхтаргану, то виступало розпух-нене і увялене злучниці, так що цілий образ недуги виглядав до-сить некорисно, хотяй з початку під впливом іхтаргану видно було значний добрий успіх.

3. При звичайнім нежиті (conjunctivitis simplex) без кульочок в злучниці, де ходило головно о незначне виділюване слизи, о за-червленені і згрубіне злучниці, ділав іхтарган корисно також ли-шень в тих случаях, де ціле лічене не тревало довго, бо інакше тратила злучниця гладкість і напружене, властиве здоровій тканині, пульхніла і червоїла, так що треба було перейти до ляпісу.

4. Численні случаї острого запаленя (Ophthalmia catarrhalis) злу-чниці, зі значним виділюванем слизи, значним зачервлененем злуч-ниці і вразливістю на сьвітло, які були властиві літови 1902-ого року, були дуже мало приступні для ліченя іхтарганом, так що треба було майже все перейти до ляпісу, а сей ділав так корисно, що всі згадані прикрі прикмети уступали в протягу 3—5—7 днів.

5. Conjunctivitis eczematosa, phlyctaenulosa, scrophulosa не да-ва ли ся з успіхом лічити іхтарганом, з виньком одинокого случаю, де rannus обох прозорек виступав на ріжних частях прозорек, ча-ст) уступав і знов повертав, нераз займав цілі обі прозорки і усту-пає лаше під впливом іхтаргану, коли противно всі иньші ліки,

як кальомель, ляпіс, *zincum sulfuricum*, *acidum boricum* і т. д., ді-
лали некорисно.

Число всіх случаїв належачих до точки 2, 3, 4 і 5 вино-
сило 316.

6. В одім случаю *bleporrhoea neonatorum* показав ся іхтарган
без впливу.

В загалі можна сказати, що іхтарган є корисним приростом
серед ліків в очних недугах, однак він не в силі зробити злиш-
ними иньші ліки, уживані до тепер при трахомі і при инших за-
паленях злучниці. Особливо треба піднести, що ділане ляпісу є
енергічнійше, певнійше і значно ширше, чим ділане іхтаргану.

Начерк термінології хемічної

зладив

Др. Володимир Левицкий.

В твореню термінів хемічних треба угляднати не лиш сторону аязкову, але також і сторону мериторичну, се є треба звернути увагу на будову даної сполуки. Через се творять ся усякі трудности; запобічи їм не така легка справа, бо через се або одна або друга сторона термінології хемічної може понести шкodu. З огляду однак на істоту даних сполук і на одноцільність самої термінології треба мериторичну сторону висунути на перший плян і послуговуватись подекуди термінами штучно утвореними. В тім начерку подаєм пробу термінології хемічної і то головню в части хемії, що зовесь неорганічною; в хемії органічній термінологія не представляє великих трудностей раз з огляду на більшу систематичність, а друге, що терміни є ту з малими винятками чужі і можна їх лишити без зміни (пр. метан, кетони, естри, етери, глюкози, алькальоїди і т. п., а навіть і терміни зложені, як пр. трихлорометан, трифенільокарбіноль і т. д. можна оставити без зміни). Деякі анов терміни сеї хемії, що дадуть ся перекласти на руску мову (пр. углеводень, хлороуглеводень і т. д.), можна кождої хвилі утворити на основі термінів хемії неорганічної. Важнійші з тих термінів зазначені при ві; повідних елементах.

Для одноцільности термінології подаєм тут кілька основ, на яв їх треба єї оперти; основні ті приняла і затвердила секція мат. пр. род. лік. Наук. Тов. ім. Шевченка.

Досить часто уживане слово „кислота“ заступити треба словом H_2O ; аналогічно сполуки окисів металічних з водою назвати треба

засадами (нім. Base). Соли діляти треба на повні, де вже Н нема, красні і засадові.

Групу OH, що характеризує засаду, рішила секція назвати „водне-кисень“; аналогічні групи, як NH₄ (амон), CH₃ (метиль), C₂H₅ (етиль) і т. п. називати ся муть роднями (sing. родень).

Як звісно, деякі елементи творять цілий ряд kwasів і солей; kwasи ті рішено означати так: kwasи найвисші, де і O і H приходять в найбільшій скількості, означити треба прикметником, окінченим на овий (згл: евий), kwasи низші прикметником, окінченим на авий¹⁾. Аналогічно до того соли тих kwasів дістануть окінчене ан, згл. ин.

Пр. HClO=kwas підхльоровий; его соли MClO=підхльорини²⁾.

HClO₂=kwas хльоровий; его соли MClO₂=хльорини.

HClO₃=kwas хльоровий; его соли MClO₃=хльорани.

HClO₄=kwas надхльоровий; его соли MClO₄=надхльорани.

Лиш kwas H₂SO₄ можна назвати сірковим або сірчанним, а гіпотетичний kwas H₂CO₃ kwasом углевим або углянним.

Kwasи без кисня означено через додаток водень; пр. HCl хльороводень, H₂S сірководень. Соли тих kwasів дістають окінчене ак; пр. FeS сірчак желізовий, AgCl хльорак срібловий.

Сполуку металю з киснем називати треба окисом (дву=, три=, над=) або кисняком; сполуку окису з елементом, що за доданем води стаєть kwasом, можна назвати або окисом або безводником. Де нема потреби робити поділу на сполуки ові (ові) та аві, можна місто прикметника лишити genitivus відповідного елементу.

Пр. BaO окис бару або баровий, CO окис угля, але NO окис азотовий (а не азоту), Hg₂O окис ртутавий, HgO окис ртутовий (ртутий); PbO окис оловавий, PbO₂ окис олововий (оловяний); N₂O₃ безводник азотавий, CO₂ безводник угля або двоокис угля (углевий).

Kwas N₃H назвем kwasом азотоводевим; его соли в азотани пр. N₃Na азотак соду або содовий.

Елемент Ca назвати треба вап, Na сод, Al глин, Si крем.

Родень CN або Cy назвати треба цианом; его сполуки в пр. CNH циановодень (kwas пруский), соли того kwasу в цианяки (пр. KCN = цианяк потасовий).

¹⁾ Такий сам поділ на сполуки „аві“ відносять ся до елементів, що творять два ряди солей і окисів.

²⁾ M означає тут і дальше металі.

Елементи ділимо на групи: хлорники (Fl, Cl, Br, J), кисневі (O, S, Se, Te), азотники (N, P, As, Sb, Bi), угольніки (C, Si, Ti, Zr, Ce, Th), хромники (Cr, Mo, W, Ur), ванадники (Vd, Nb, Ta), оловники (Ge, Sn, Pb), глиники (B, Al, Ga, In, Tl) скандники (Sc, Y, Sa, Yb), берилники (Be, Mg, Zn, Cd, Hg), вапники (Ca, Sr, Ba), шідники (Cu, Ag, Au), потасники (Si, Na, K, Rb, Cs), желізники (Mn, Fe, Co, Ni) і платинники (Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt).

По тих загальних увагах перейдім до позабучного перегляду усіх елементів та їх важнійших сполук.

Азот (*Nitrogenium*) N.

амоніак NH_3 .

амон (родень) NH_4 .

хлорак амонівий (сальміак) NH_4Cl ; аналогічно сірчан, азотан і т. д. амонівий.

сірководень амонівий NH_4SH .

трихлорак азотовий NCl_3 .

безводник підазотовий N_2O ; соли підазотини MNO .

окис азотовий NO .

двоокис азотовий NO_2 .

безводник азотавий N_2O_3 ; він дає kwas азотавий HNO_2 , якого соли є азотини MNO_2 .

безводник азотовий N_2O_4 .

kwas азотовий HNO_3 ; его соли азотани MNO_3 .

kwas азотоведевий N_3H ; его соли азотакси MN_3 .

гидроксиламін H_3NO .

киснехлорак азотавий NOCl .

ки лехлорак азотовий NO_2Cl .

во; ь королівска (aqua regis) $\text{NO}_3 + 3\text{HCl}$.

гн; разін (двуамід) N_2H_4 .

сір іак азотовий N_2S_2 .

циан CN (Cy).

циановодень (kwas пруский) HCN ;

его соли є цианяки MCN , пр.

KCN цианяк потасовий.

сіркоциановодень HCNS ; его соли є сіркоцианяки MCNS , пр.

KCNS сіркоцианяк потасовий.

kwas циановий CONH ; его соли цианяни MNCO .

kwas циануровий $\text{C}_3\text{N}_3\text{O}_3\text{H}_3$; его соли цианурани пр. $\text{C}_3\text{N}_3\text{O}_3\text{M}_3$.

kwas желізоциановий H_4FeCy_6 .

цианяк желізавопотасовий

K_4FeCy_6 .

цианяк желізавопотасовий

K_3FeCy_6 .

хлорак циановий CNCl ; аналогічно бромак і йодак.

цианяки органічні (нітрил

$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{C}\equiv\text{N}$).

хлорак цианавий $(\text{CNCl})_3$; аналогічно бромак.

сполуки нітрові (з групою NO_2 ; пр. нітротетан $\text{CH}_3(\text{NO}_2)$, нітроу-

гледень, нітроальдегід і т. п.).

сполуки нітросові (сполуки органічні з групою NO).

аміни (перворядні, другорядні, треторядні, многократні, ги-

дроаміни (з групою OH і NH)),
іміни, амідн, амідокваси, амі-
дини і т. п.

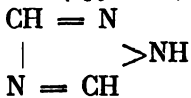
мочник (карбамід) NH_2CONH_2 .

авіліна $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$.

авіліди; пр. $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}(\text{COCH}_3)$.

сполуки азові, пр. дваазові, ги-
дроазові (з групою N_2H_2),
оксиазові (з групою N_2O) і т. п.

азолі (друазолі, триазолі); пр.



піридина $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$ і єї похідні
алькальоїди.

білок (альбумін), протеїни, про-
теїди.

Антимон (*Stibium*) Sb.

триводень антимоновий SbH_3 .

безводник антимонавий Sb_2O_3 .

соли антимонаві (пр. хльорак
антимонавий SbCl_3).

безводник антимоновий Sb_2O_5 ;

до него належить квас анти-
моновий (метаантимоновий
 HSbO_3 і пироантимоновий
 $\text{H}_4\text{Sb}_2\text{O}_7$); єго соли антимо-
нани.

антимоніль (родень) SbO .

соли антимонільові (з групою
 SbO); пр. хльорак антимоні-
льовий SbOCl .

трисірчак антимоновий Sb_2S_3 .

пятисірчак антимоновий Sb_2S_5 .

сіркоантимонани M_3SbS_4 .

Аргон A.

Арсен (*Arsenum*) As.

триводень арсеновий AsH_3 .

трихльорак арсеновий AsCl_3 .

безводник арсенавий (аршеник)

As_2O_3 ; до него належить квас

арсенавий H_3AsO_3 , а єго соли
є арсенини M_3AsO_3 .

безводник арсеновий As_2O_5 ; єго
квас арсеновий H_3AsO_4 (квас
ортоарсеновий; квас метаар-
сеновий є HAsO_3 , пироарсе-
новий $\text{H}_4\text{As}_2\text{O}_7$). Соли тих
квасів є орто-, мета-, пиро-
арсенани (M_3AsO_4 , MAsO_3 ,
 $\text{M}_4\text{As}_2\text{O}_7$).

два-, три-, пяти-сірчак арсево-
вий (As_2S_2 , As_2S_3 , As_2S_5).

сіркоарсенини M_3AsS_3 .

сіркоарсенани M_3AsS_4 .

Бар (*Barium*) Ba.

окис бару (баровий) BaO .

вадокис бару (баровий) BaO_2 .

воднекисень баровий $\text{Ba}(\text{OH})_2$.

хльорак бару (баровий) BaCl_2 .

сірчак бару (баровий) BaS .

сірчан бару (баровий) BaSO_4 .

углян бару (баровий) BaCO_3 .

азотан бару (баровий) Ba (NO_3),

Бариль (*Beryllium*) Be.

окис берильовий (берилію) BeO .

хльорак, сірчан берильовий і т. п.

Бор (*Borium*) B.

триводень боровий BH_3 .

трифлюорак боровий BF_3 .

квас флюороборовий HBF_4 ; єго

соли флюороборани MBF_4 .

трихльорак боровий BCl_3 .

безводник боровий B_2O_3 ; тут

належить квас боровий H_2BO_3 ,

і єго соли борани, далі квас

метаборовий HBO_2 (соли мета-

борани) і пироборовий $\text{H}_2\text{B}_2\text{O}_7$

(соли пироборани, пр. $\text{Na}_2\text{B}_2\text{O}_7$

= пироборан содовий або

боракс).

азотак боровий BN.

сірчак боровий B_2S_3 .
 трихлорак боровий BCl_3 .
Бром (*Bromum*) Br.
 бромоводень HBr ; яго соли бромаки MBr .
 квас підбромавий $HBrO$; яго соли підброминни $MBrO$.
 квас бромовий $HBrO_3$; яго соли бромани $MBrO_3$.
 броминни $MBrO_2$.
 бромоформ $CHBr_3$.
 бромометан CH_3Br .
 бромак метилєну CH_2Br_2 .
Ванад (*Vanadium*) V.
 квас ванадовий H_3VO_4 ; яго соли ванадани.
Вап (*Calcium*) Ca.
 окис ваповий CaO .
 воднекисень ваповий $Ca(OH)_2$.
 флюорак ваповий CaF_2 .
 хлорак, сірчан і т. п. ваповий ($CaCl_2$, $CaSO_4$ і т. п.).
 фосфоран триваповий $Ca_3(PO_4)_2$.
 фосфоран двуваповий $CaHPO_4$.
 углян ваповий $CaCO_3$.
Візмут (*Bismuthum*) Bi.
 окис візмутавий Bi_2O_3 .
 соли візмутаві (пр. хлорак візмутавий $BiCl_3$).
 воднекисень метавізмутавий $HBiO_2$.
 безводник візмутавий Bi_2O_5 .
 квас візмутавий (мета-, орто-) $HBiO_3$ і $H_4Bi_2O_7$.
 сірчак, трисірчак візмутавий Zi_2S_2, Bi_2S_3 .
 заядові соли візмутаві, пр. заядовий азотан візмутавий $Bi(NO_3)(OH)_2$.
Ві дєнь (*Hydrogenium*) H.

вода H_2O ; вода окиснена (надокис водневий) H_2O_2 .
Вольфрам (*Wolframium*) W.
 безводник вольфрамовий WO_3 ; яго квас вольфрамовий H_2WO_4 , соли вольфрамани M_2WO_4 .
Гель (*Helium*) He.
Глин (*Aluminium*) Al.
 флюорак глину (глиновий) AlF_3 .
 хлорак глину (глиновий) $AlCl_3$.
 окис глину (глиновий) Al_2O_3 .
 воднекисень глину (глиновий) $Al(OH)_3$.
 сірчан, сірчак і т. д. глиновий ($Al_2(SO_4)_3, Al_2S_3$ і т. д.).
 алуни, пр. звичайний (сірчан глинопотасовий) $K_2SO_4 + Al_2(SO_4)_3 + 24H_2O$.
 амоновий, содовий і т. п. кремани глину (глинові), пр. ортокляз, каолін і и.
 глинани пр. $KAlO_2, NaAlO_2$.
Гадолін (*Gadolinium*) Gd.
Галь (*Gallium*) Ga.
 хлорак гальовий (галю) $GaCl_3$.
Герман (*Germanium*) Ge.
 окис герману (германовий) GeO
 надокис герману (германовий) GeO_2 .
 сірчак герману (германовий) GeS .
 двусірчак герману (германовий) GeS_2 .
 чотирохлорак герману (германовий) $GeCl_4$.
Ерб (*Erbium*) Er.
Желізо (Зелізо) (*Ferrum*) Fe.
 окис желізавий FeO .
 окис желізовий Fe_2O_3 .

безводник залізовий FeO_3 .
 надокис залізовий Fe_3O_4 .
 сірчан залізовий FeSO_4 .
 сірчан залізовий $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.
 воднекисень залізовий $\text{Fe}(\text{OH})_2$.
 воднекисень залізовий $\text{Fe}(\text{OH})_3$.
 хлорак залізовий FeCl_2 .
 хлорак залізовий FeCl_3 .
 сірчак залізовий FeS .
 двусірчак залізовий FeS_2 .
Золото (*Aurum*) Au.
 окис золотавий Au_2O .
 окис золотавий Au_2O_3 .
 хлорак золотавий AuCl .
 хлорак золотавий AuCl_3 .
 сірчак золотавий Au_2S_3 .
 воднекисень золотавий $\text{Au}(\text{OH})_3$.
 золотани; пр. золотан потасо-
 вий KAuO_2 , сірковзолотан со-
 довий NaAuS_2 .
Йод (*Jodum*) J.
 йодоводень HJ; его соли йо-
 даки (пр. йодак потасовий
 KJ).
 безводник йодовий J_2O_3 ; его
 kwas йодовий HJO_3 , соли
 йодани MJO_3 .
 kwas підйодавий HJO; его
 соли підйодани MJO.
 kwas надйодовий HJO_4 ; его
 соли надйодани MJO_4 .
 йодометан (йодак метилю)
 CH_3J .
 двуйодометан CH_2J_2 .
 трийодометан (йодоформ) CHJ_3 .
 чотирйодометан CJ_4 .
Інд (*Indium*) In.
 хлорак інду (індовий) InCl_3 .
Ірид (*Irydium*) Ir.
Ітерб (*Ytterbium*) Yb.
Ітр (*Yttrium*) Y.

Кадм (*Cadmium*) Cd.
 окис кадмовий (кадму) CdO.
 воднекисень кадмовий $\text{Cd}(\text{OH})_2$.
 сірчак, хлорак, йодак, сірчан
 кадмовий і т. д.
Кисень (*Oxygenium*) O.
 озон O_3 .
Кобальт (*Cobaltum*) Co.
 окис кобальтавий CoO .
 надокис кобальтавий Co_2O_4 .
 сірчан кобальтавий CoSO_4 .
 воднекисень кобальтавий
 $\text{Co}(\text{OH})_2$.
 арсенан кобальтавий
 $\text{Co}_3(\text{AsO}_4)_2$.
 окис кобальтовий Co_2O_3 .
Крем (*Silicium*) Si.
 кремоводень (кремометан)
 SiH_4 .
 флюорак крему (кремовий)
 SiFl_4 .
 kwas флюорокремовий H_2SiFl_6 ;
 его соли флюорокремани
 M_2SiFl_6 .
 хлорак кремовий SiCl_4 .
 двусірчак кремовий SiS_2 .
 безводник (надокис) кремовий
 SiO_2 .
 kwasи кремові: ортокремовий
 H_4SiO_4 (соли ортокремани
 M_4SiO_4), метакремовий
 H_2SiO_3 (соли метакремани
 M_2SiO_3).
 много-кремани, пр. $\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_7$,
 $\text{Al}_2\text{Be}_2\text{Si}_2\text{O}_9$ і т. д.; тут
 належить і скло (ваповопо-
 тасове, ваповосодове, олово
 потасове, вапоглинопотасові
 і т. д.).
Криптон Kr.
Ксенон Ks.

Лантан (*Lanthanum*) La.

Літ (*Lithium*) Li.

окис літу (літовий) Li_2O .

воднекисень літу (літовий)

$\text{Li}(\text{OH})$.

углян літу (літовий) Li_2CO_3 .

фосфоран літу (літовий) Li_3PO_4 .

Магн (*Magnesium*) Mg.

окис магновий (магну) MgO

(магнезия).

воднекисень магновий $\text{Mg}(\text{OH})_2$.

хльорак магловий MgCl_2 .

сірчан магновий MgSO_4 .

фосфоран магновий $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$.

фосфоран амономагновий

$(\text{NH}_4)\text{MgPO}_4$.

углян магновий MgCO_3 ; углян

магновий васадовий

$(\text{MgCO}_3)_n(\text{Mg}(\text{OH})_2)_m$.

креманя магнові $(\text{Mg}_2\text{SiO}_4$,

$\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_7$ і т. п.).

фосфорак магновий Mg_3P_2 .

Манган (*Manganum*) Mn.

окис манганавий MnO .

сірчан манганавий MnSO_4 .

углян манганавий MnCO_3 .

воднекисень манганавий

$\text{Mn}(\text{OH})_2$.

окис мангановий Mn_2O_3 .

воднекисень мангановий

$\text{Mn}(\text{OH})_2$.

вадокис мангановий Mn_3O_4 .

двуокис мангановий (пиролюзит)

MnO_2

безводник мангановий MnO_3 .

безводник надмангановий Mn_2O_7 .

хльорак манганавий MnCl_2 .

хльорак мангановий MnCl_4 .

манганини M_3MnO_3 .

манганіани M_2MnO_4 (пр. ман-

ганіан потасовий K_2MnO_4).

квас надмангановий HMnO_4 ;

его соли надманганани (пр.

надманганан потасовий

KMnO_4).

сірчак манганавий MnS .

сірчак мангановий MnS_2 .

соли манганові MnX_4 .

Мідь (*Cuprum*) Cu.

окис мідавий CuO .

воднекисень мідавий $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

хльорак мідавий CuCl_2 .

сірчан мідавий CuSO_4 .

азотан, креман і т. д. мідавий

окис мідавий Cu_2O .

хльорак мідевий Cu_2Cl_2 .

воднекисень мідевий $\text{Cu}_2(\text{OH})_2$.

Молібден (*Molybdaenum*) Mo.

хльорак (дву-, три-, чотиро-,

пяти-) молібденовий MoCl_2 ,

MoCl_3 , MoCl_4 , MoCl_5 .

безводник молібденовий MoO_3 .

квас молібденовий H_2MoO_4 ;

его соли молібденани

M_2MoO_4 .

Неодим (*Neodymium*) Nd.

Неон Ne.

Нікель (*Nickolum*) Ni.

окис ніклявий NiO .

воднекисень ніклявий

$\text{Ni}(\text{OH})_2$.

сірчан ніклявий NiSO_4 .

хльорак ніклявий NiCl_2 .

окис ніклевий Ni_2O_3 .

Ніоб (*Niobium*) Nb.

Олово (*Plumbum*) Pb.

хльорак оловавий PbCl_2 .

сірчак оловавий PbSO_4 .

окис оловавий (тлейта) PbO .

воднекисень оловавий

$\text{Pb}_2\text{O}(\text{OH})_2$.

сірчак оловавий PbS .

воднекисень олововий (оловяний) $Pb(OH)_2$.
 хльораєк олововий (оловяний) $PbCl_4$.
 углян олововий (оловяний) $PbCO_3$.
 хроман олововий (оловяний) $PbCrO_4$.
 окис олововий (оловяний) PbO_2 .
 оловани M_2PbO_3 (пр. олован потасовий K_2PbO_3).
 чотироокис олововий (мінґа) Pb_3O_4 .
 триокис олововий (оловяний) Pb_2O_3 .
Осм (*Osmium*) Os.
 чотироокис осмовий (осму) OsO_4 .
 османи M_2OsO_4 .
Паляд (*Palladium*) Pd.
 хльораєк палядавий $PdCl_2$.
 йодаєк палядавий PdJ_2 .
 хльораєк палядовий $PdCl_4$.
 хльоропалядани M_2PdCl_6
 (пр. хльоропалядан потасовий K_2PdCl_6).
Платина (*Platinum*) Pt.
 хльораєк платиनावий $PtCl_2$.
 хльораєк платиновий $PtCl_4$.
 квас хльороплатиновий H_2PtCl_6 ;
 соли хльороплатинани M_2PtCl_6 .
 воднекисень платиновий $Pt(OH)_4$.
 окис платиनावий PtO.
 окис платиновий PtO_2 .
Потас (*Kalium*) K.
 воднекисень потасу (потасовий) ідкий потаж KOH.
 хльораєк, бромаєк, йодаєк потасу (потасовий) KCl, KBr, KJ.
 підхльорин потасу (потасовий) KClO.

хльоран потасовий $KClO_3$.
 надхльоран потасовий $KClO_4$.
 сїрчан потасовий K_2SO_4 .
 азотин потасовий KNO_3 .
 азотан потасовий (салїтра індійска) KNO_3 .
 углян потасовий (потаєж) KCO_3 .
 метаарсенин потасовий $KAsO_3$.
Праєодим (*Praseodymium*) Pr.
Рад (*Radium*) Rd.
Род (*Rodium*) Rh.
 окис родавий RhO.
 окис родовий RhO_3 .
Ртуть (*Hydrargyrum*) Hg.
 окис ртутавий Hg_2O .
 хльораєк ртутавий (кальомель) Hg_2Cl_2 .
 йодаєк ртутавий Hg_2J_2 .
 окис ртутовий (ртутний) HgO .
 хльораєк ртутовий (ртутний) $HgCl_2$ (сублїмат)
 йодаєк, сїрчак, сїрчан і т. д. ртутовий (ртутний) HgJ_2 , HgS , $HgSO_4$.
Рубід (*Rubidium*) Rb.
Рутен (*Ruthenium*) Ru.
 чотироокис рутеновий RuO_4 .
 рутенани M_2RuO_4 .
Самар (*Samarium*) Sa.
Селєн (*Selenium*) Se.
 селєноводєнь SeH_2 ; єго соли селєнаєк M_2Se (пр. селєнаєк потасовий K_2Se).
 безводник селєнавий SeO_2 ; єго квас селєнавий H_2SeO_3 , соли селєнини M_2SeO_3 .
 квас селєновий H_2SeO_4 ; єго соли селєнани M_2SeO_4 .
Сїрня (*Sulphur*) S.
 сїрководєнь H_2S , єго соли сїрчак M_2S .

многосірчак водня H_2S_n .
 хльорак сірки S_2Cl_2 .
 двухльорак сірки SCl_2 .
 чотирихльорак сірки SCl_4 .
 безводник сірковий (сірчаний)
 SO_3 .
 триокис сірки S_2O_3 .
 kwas підсірковий H_2SO_3 ; его
 соли підсірчини M_2SO_3 (повні
 і kwasні; пр. підсірчин содо-
 вий Na_2SO_3).
 kwas сірковий H_2SO_4 ; его соли
 сірчини M_2SO_4 (повні і kwasні).
 kwas сірковий або сірчаний
 H_2SO_4 ; его соли сірчани
 M_2SO_4 (повні і kwasні).
 kwas надсірковий або надсірча-
 ний HSO_4 ; его соли надсір-
 чани MSO_4 .
 kwas нітрозильосірковий (сір-
 чаний) SO_5NH .
 kwas пиросірковий (сірчаний)
 $H_2S_2O_7$; его соли пиросірчани
 $M_2S_2O_7$.
 kwas тиосірковий (сірчаний)
 $H_2S_2O_3$; его соли тиосірчани
 $M_2S_2O_3$.
 kwas дву-, три-, чотири-, пя-
 ти-тиосірковий (сірчаний)
 $H_2S_2O_6$, $H_2S_3O_6$, $H_2S_4O_6$,
 $H_2S_5O_6$; їх соли дву-, три-,
 чотири-,пяти-тиосірчани
 $M_2S_2O_6$, $M_2S_3O_6$, $M_2S_4O_6$,
 $M_2S_5O_6$.
 меркаптани (сіркоалькоголі)
 пр. $C_nH_{2n+1}SH$.
 сіркоальдегиди і сіркетони.
 сульфони пр. $(C_nH_{2n+1})_2SO$.
 воднекисень сулфіновий пр.
 $(C_nH_{2n+1})_2S(OH)$.
 сульфональ $(CH_3)_2C(SO_2C_2H_5)_2$.

сірковквас товщеві, пр. kwas
 сіркооцтовий CH_3COSH .
 kwas трисіркоуглевий (угляний)
 H_2CS_3 .
 сіркофенолі пр. C_6H_5SH .
Сканд (*Scandium*) Sc.
Сод (*Natrium*) Na.
 воднекисень соду (содовий,
 ідка сода) NaOH.
 хльорак, бромак, йодак содовий
 $NaCl$, $NaBr$, NaJ .
 підхльорин содовий $NaClO$.
 сірчан содовий $NaSO_4$.
 азотан содовий (салітра чілій-
 ска) $NaNO_3$.
 фосфоран одно-, дву-, три-со-
 довий NaH_2PO_4 , Na_2HPO_4 ,
 Na_3PO_4 .
 пвроборан содовий (бораке)
 $Na_2B_4O_7$.
 углян содовий (повний, сода)
 Na_2CO_3 .
 углян содовий (кwasний)
 $NaHCO_3$.
 кремани содові і т. д.
Срібло (*Argentum*) Ag.
 окис, хльорак, сірчак, сірчан,
 азотан (ляпіс) срібла (срі-
 бловий) Ag_2O , $AgCl$, Ag_2S ,
 Ag_2SO_4 , $AgNO_3$.
Стронт (*Strontium*) Sr.
 окис стронту (стронтовий)
 SrO .
 двоокис стронту (стронтовий)
 SrO_2 .
 воднекисень стронту (стронто-
 вий) $Sr(OH)_2$.
 хльорак стронту (стронтовий)
 $SrCl_2$.
Таль (*Thallium*) Tl.
 хльорак талевий $TlCl_3$.

окис талавий Tl_2O_3 .
 хльорає талевий $TlCl$.
 окис талевий Tl_2O .
 Танталь (*Tantalium*) Ta.
 Телур (*Tellurium*) Te.
 телуроводень TeH_2 ; его соли
 телюраки TeM_2 .
 безводняк телюравий TeO_2 .
 квас телюравий H_2TeO_3 ; его
 соли телюрини M_2TeO_3 .
 безводник телюровий TeO_3 .
 квас телюровий H_2TeO_4 ; его
 соли телюрани M_2TeO_4 .
 Терб (*Terbium*) Tb.
 Тітан (*Titanium*) Ti.
 чотирохльорає титановий $TiCl_4$.
 двоокис титановий TiO_2 .
 квас ортотитановий H_4TiO_4 ; его
 соли титанани M_4TiO_4 .
 Тор (*Thorium*) Th.
 Туль (*Thulium*) Tu.
 Уголь (*Carbonium*) C.
 ацетилен C_2H_2 .
 метан (газ болотний) CH_4 .
 окис угля (углевий) CO.
 безводник (двоокис, двоукисняк)
 угля (углевий) CO_2 .
 квас угляний або углевий
 H_2CO_3 ; его соли угляни повні
 M_2CO_3 і квасні $MHCO_3$.
 двусірчак угля (углевий, угля-
 ний) CS_2 .
 киснесірчак угля (углевий,
 угляний) COS.
 сполуки товщеві (ланцові,
 алфатичні) і ароматичні (ци-
 клічні, перстєнені).
 углеводень (plur. углеводні); пр.
 насичені C_nH_{2n+2} (метан,
 етан і т. д.), ненасичені
 (етени або етилені) C_nH_{2n} ,

ацетилені (етіни) C_nH_{2n-2} ,
 ароматичні (бензолі C_6H_6 ,
 і т. д.).
 родні: метиль CH_3 , етиль C_2H_5 ,
 пропиль C_3H_7 і т. д.
 алькоголі; одноатомові, двуато-
 мові (гліколі), триатомові
 (гліцерини), чотироатомові
 і т. д., насичені, ненасичені,
 ароматичні, фенолі і т. д.
 етери (прості і мішані); пр.
 етер етильовий (сірчаній)
 $(C_2H_5)_2O$.
 альдегида (пр. муравельний
 $HCOH$, оцтовий CH_3COH
 і т. д.).
 кетони; пр. ацетон $(CH_3)_2CO$.
 кваси товщеві і ароматичні
 (характеристична група кар-
 боксиль $COOH$), одно-, дву-,
 засадові, насичені, ненаси-
 чені. пр.
 квас муравельний
 $HCOOH$; соли муравляни
 $MCOOH$.
 квас оцтовий CH_3COOH ; соли
 оцтани (повні і квасні) пр.
 $MC_2H_3O_2$.
 квас масловий $C_4H_8O_2$; соли
 масляни.
 квас олійний $C_{15}H_{34}O_2$; соли
 олійни.
 квас молочний; соли молочани.
 квас щавовий $(COOH)_2$; соли
 щавани.
 квас бурштнновий; соли бу-
 штинани.
 квас яблочний $C_4H_6O_5$; соли
 яблочки.
 квас винний $C_4H_8O_6$; соли ви-
 нни.

квас бензоєсовий C_6H_5COOH ;
соли бензоєсани.

квас саліцильовий; соли саліциляни.

квас мочевий $C_5H_4N_4O_3$; соли мочани.

квас фталевий і т. д. і т. д.

фенолюкваси, двуфенолюкваси, алькоголюкваси, кваси кетонні, сірчюкваси, оксисірчюкваси, кваси сульфонові (соли сульфонати) і т. д. і т. д.

естри; неорганічні (повні і квасні), пр. хлораки, бромаки, йодаки, сірчани (метильовий, етильовий і т. д.), азотани пр. азотан гліцерини або нітрогліцерина $C_3H_5(ONO_2)_3$ і т. д.; органічні (пр. муравлян етильовий, оцтан етильовий і т. д.).

хінони (оксехінони, антрахінони пр. алізарина).

углеводани; ту належать глікози $C_6H_{12}O_6$ (пр. цукор грозновий, галактоза, сорбіноза), тростинники або сахарози $C_{12}H_{22}O_{11}$ (пр. цукор тростинновий, молочний і мучки $(C_6H_{10}O_5)_n$ (мучка, крохмаль, целюльоза, декстрина)¹⁾).

Уран (*Uranium*) U_r .

окис уранавий U_rO_2 .

окис урановий U_rO_3 .

ураніль (родень) U_rO_2 .

соли уранаві, уранові і уранїле і (пр. хлораки уранїлеві U_rCl_2).

уранани, пр. двууранани

$M_2U_r2O_7$.

живиця уранова (пехбленда).

Флюор (*Fluorum*) Fl .

флюорородень HFl ; его соли флюораки NFl (пр. флюорак ваповий $CaFl_2$).

Фосфор (*Phosphorus*) P .

триводень фосфоровий (фосфору) PH_3 .

фосфон (родень) PH_4 .

фосфазін P_2H_4 .

пятихлораки фосфоровий PCl_5 .

трихлораки фосфоровий PCl_3 ;

кваснехлораки фосфоровий $POCl_3$.

безводник фосфоровий P_2O_5 .

квас (орто) фосфоровий H_3PO_4 ;

его соли фосфорани M_3PO_4 .

квас пирофосфоровий H_4PO_7 ;

его соли пирофосфорани

(повні і квасні).

квас метафосфоровий HPO_3 ;

его соли метафосфорани

MPO_3 .

безводник фосфоровий P_4O_6 .

квас фосфоровий H_3PO_3 ; его

соли фосфорини (однометалеві MH_2PO_3 і двуметалеві

M_2HPO_3).

безводник фосфорово фосфоровий P_2O_4 .

квас підфосфоровий $H_4P_2O_6$; его

соли підфосфорани $M_4P_2O_5$

і $M_2H_2P_2O_6$.

Хлор (*Chlorum*) Cl .

хлорородень HCl (з водою квас

сільний); его соли хлораки

MCl (пр. хлораки глиновий

$AlCl_3$, баровий $BaCl_2$, магно-

¹⁾ Інші сполуки органічні творити можна аналогічно (після правил термінології неорганічної); всіх неможливо тут виписувати.

вий $MgCl_2$, срібловий $AgCl$
і т. д.).
безводник підхлоравий Cl_2O .
квас підхлоравий $HClO$; его
соли підхлорини $MClO$.
безводник хлораво-хлоровий
 Cl_2O_4 .
квас хлоравий $HClO_2$; соли
хлорини $MClO_2$.
квас хлоровий $HClO_3$; его соли
хлорани $MClO_3$ (пр. хлоран
потасовий $KClO_3$).
квас надхлоровий $HClO_4$; его
соли надхлорани $MClO_4$.
хлороуглеводні пр.
 $C_nH_{2n+1}Cl$.
трихлорометан (хлороформ)
 $CHCl_3$.
хлорак етилену $(CH_2Cl)_2$.
квас хлоромуравельний
 $ClCOOH$.
квас трихлорооцтовий
 CCl_3COOH .
хлорак оцтовий CH_3COCl .
Хром (*Chromium*) Cr.
безводник хромовий CrO_3 .
квас хромовий H_2CrO_4 ; соли
хромани M_2CrO_4 і много-
хромани $M_2CrO_4 + xCrO_3$.
квас двухромовий $H_2Cr_2O_7$; его
соли двухромани M_2CrO_7
(пр. двухроман потасовий
 $K_2Cr_2O_7$).
окис хромовий Cr_2O_3 .
хлорак хромовий $CrCl_3$.
сірчан хромовий $Cr_2(SO_4)_3$.

воднекисень хромовий $Cr(OH)_3$,
окис хромавий CrO .
воднекисень хромавий $Cr(OH)_3$,
хлорак хромавий $CrCl_2$.
Цез (*Caesium*) Cs.
Цер (*Cerium*) Ce.
Цинна (*Stannum*) Sn.
окис цинавий SnO .
воднекисень цинавий $Sn(OH)_2$.
соли цинаві, пр. хлорак цина-
вий $SnCl_2$.
окис циновий SnO_2 .
квас циновий H_2SnO_3 ; соли цина-
вани M_2SnO_3 (пр. цинан со-
довий Na_2SnO_3).
соли цинові, пр. хлорак цино-
вий $SnCl_4$, флюорак циновий
 $SnFl_4$.
сірчак цинавий SnS .
сірчак циновий SnS_2 .
Цинк (*Zincum*) Zn.
воднекисень цинковий $Zn(OH)_2$.
хлорак цинковий $ZnCl_2$.
сірчан цинковий $ZnSO_4$.
углян цинковий $ZnCO_3$.
креман цинковий Zn_2SiO_4 .
Циркон (*Zirconium*) Zr.
чотирифлюорак цирконовий
(циркону) $ZrFl_4$.
двоокис цирконовий ZrO_2 .
воднекисень цирконовий
 ZrH_2O_3 .
сірчан цирконовий $Zr(SO_4)_2$.
циркони, пр. цирконан пота-
совий K_2ZrO_3 .
креман цирконовий $ZrSiO_4$.

Тернопіль, март—чвітень 1903.

Бібліографія і хроніка математично-фізична.

A. Kneser: Lehrbuch der Variationsrechnung (Braunschweig, Vieweg u. Sohn 1900. ст. XIV.+311).

Від часу видання книжки Moigno-Lindelöf'a не вийшов протягом 30 літ ані в Німеччині ані у Франції ніякий підручник рахунку варіаційного. Та за сей час теорія сего рахунку, завдяки Вейерштрассови і його ученикам (в першій мірі Zermelo), значно поступила в перед і тому то автор прислужив ся дуже публіці математичній через видане сего підручника. В книжці тій, що обіймає вісім розділів і численний спис літератури, автор стоїть вповні на становищу Вейерштрасса.

1. Шукане максимів та мінімів (або — як автор каже — екстремів) інтегралів зводять ся до шукання екстремів інтегралу:

$$J = \int_{t_0}^{t_1} F(x, y, x', y') dt \quad (x = \varphi(t), y = \psi(t)).$$

де F є однородною функцією першого степеня що до x' і y' , а єї характеристична власність є:

$$F(x, y, ax', ay') = a F(x, y, x', y').$$

Конечною умовою, щоби існував екстрем, є:

$$\delta J = 0.$$

Ця умова є рівноважна з рівняннями:

$$\frac{\partial F}{\partial x} - \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial F}{\partial x'} \right) = 0$$

$$\frac{\partial F}{\partial y} - \frac{d}{dt} \left(\frac{\partial F}{\partial y'} \right) = 0$$

Криву, що сповняє ті умови, називає автор „Extremale“ інтеграла J .

Дальші істнованя екстрему дає друга варіяція інтегралу: $\delta^2 J$, яку можна написати в виді (після Вейерштрасса):

$$\delta^2 J = \int_{t_0}^{t_1} dt \left[F_1 \left(\frac{d\omega}{dt} \right)^2 + F_2 \omega^2 \right],$$

або:

$$\delta^2 J = \int_{t_0}^{t_1} F_1 \left[\frac{d\omega}{dt} + \frac{u\omega}{F_1} \right]^2 dt,$$

де:

$$\left(F_2 + \frac{du}{dt} \right) F_1 - u^2 = 0.$$

Звіден слідує, що про знак другої варіяції $\delta^2 J$, отже про се, чи буде інтеграл мав максимум або мінімум, рішає знак на F_1 .

Щоби однак всі ті умови були і кінечні і достаточні, треба, щоби в інтервалі $(t_0 \dots t_1)$ не було точок спряжених, т. є. таких точок, де в їх окруженю криві сусідні перетинають первісну криву (умова Якобі та Вейерштрасса). Умовою на се, в щоби певне рівнянє:

$$D(t_0, t) = 0$$

в інтервалі $(t_0 \dots t_1)$ не мало иньших корінїв, як лиш $t = t_0$.

2. Того рода дослїди (дослїди про безглядні екстремі) обнимають ст. 1.—116. книжки. Дальшу єї часть часть посвятив автор т. зв. зглядним екстремам, т. є. найденю умов, коли інтеграл:

$$J = \int F(x, y, x', y') dt$$

має максимум або мінімум, наколи другий інтеграл:

$$K = \int G(x, y, x', y') dt$$

має приписану вартість (загальнїша задача ізопериметрична). Ту кінечними умовами являють ся: 1) умова Якобі, щоби $D(t_0, t) = 0$ не мало в інтервалі $(t_0 \dots t_1)$ иньших корінїв, лиш $t = t_0$, при чім:

$$\left. \frac{\partial D(t_0, t)}{\partial t} \right]_{t=t_0} \leq 0$$

2) постійність знаку виражена :

$$E \left(x y x' y' \frac{dx}{dt} \frac{dy}{dt} \right),$$

де :

$$E \left(x y x' y' \frac{dx}{dt} \frac{dy}{dt} \right) = \frac{\partial F}{\partial x'} \frac{dx}{dt} + \frac{\partial F}{\partial y'} \frac{dy}{dt} - F \left(x y \frac{dx}{dt} \frac{dy}{dt} \right)$$

($x = \varphi(\tau)$, $y = \psi(\tau)$, τ параметр, що належить до дороги, по якій ся інтегрує).

3) можливість т. зв. конструкції Вейерштрасса кривих екстремальних (ст. 132 sqts).

3. В дальшій тягу розбирає автор нетяглі розв'язки, т. є. розбирає можливість, коли можна інтеграл J привести до абсолютного екстрему при помочи кривої, що складається зі скінченного числа кусанків (ліній ломана), з яких кождий має свойства припущувані давніше цілій кривій; т. є. x і y є здовж кождого кусника тягді функції параметру t , а так само їх перші і другі похідні. Показує ся, що і ту остають виследи виведені для безглядних екстремів.

Розслідп розширає автор дальше на случаї, коли в інтеграл входять і виші похідні, т. є. коли інтеграл має форму :

$$J = \int F(x x' x'' \dots x^{(n)}, y y' y'' \dots y^{(n)}) dt.$$

В тім случаю криву екстремальну дають рівняня $P = 0$, $Q = 0$, де в загалї :

$$P_m = \sum_{\alpha}^{0, n-m} (-1)^{\alpha} \frac{d^{\alpha}}{dt^{\alpha}} \frac{\partial F}{\partial x^{(m+\alpha)}}$$

$$Q_m = \sum_{\alpha}^{0, n-m} (-1)^{\alpha} \frac{d^{\alpha}}{dt^{\alpha}} \frac{\partial F}{\partial y^{(m+\alpha)}}$$

при чім: $P = P_0$, $Q = Q_0$. Сї умови можна заступити в случаю, коли положимо :

$$x = t, \quad F dt = f [x y y' \dots y^{(n)}] dx$$

рівняням :

$$f) = \frac{\partial f}{\partial y} - \frac{d}{dx} \frac{\partial f}{\partial y'} + \dots + (-1)^n \frac{d^n}{dx^n} \frac{\partial f}{\partial y^{(n)}} = 0,$$

яке стремальні криві також сповняти мусять.

угу умову для екстрему дає знак функції E (аналюїчи як в горі).

І ту можна ввести загальну ізопериметричну задачу, т. є. шукане зглядного екстрему інтегралу J , наколи другий інтеграл:

$$K = \int G(x, x', \dots, x^{(n)}, y, y', \dots, y^{(n)}) dt$$

має приписану вартість.

4. Опісля переходить автор до зовсім загальної задачі. Най y_0, y_1, \dots, y_{n-1} є незвісні функції x , які сповняють $(r+1)$ рівнянь:

$$\Psi_\alpha(x, y_0, y_1, \dots, y_{n-1}, \frac{dy_0}{dx}, \frac{dx_1}{dx}, \dots, \frac{dy_{n-1}}{dx}) = 0 \quad (\alpha = 0, 1, \dots, r)$$

Вартости величин y_0, y_1, \dots, y_{n-1} є дані для $x = x_0$, а деякі з них є дані і для $x = x_1$. Визначити незвісні функції так, щоби вартість y_0 для $x = x_1$ була екстремом. — Очевидно, що kwestія визначена екстремів є ту о много більше скомпліквана і вимагає більше умовних рівнянь, як передше. Рівняня ті є типу:

$$\Omega = \sum_{\alpha}^{0, r} \varphi_\alpha \lambda_\alpha = 0$$

і:

$$\Omega_\gamma \Big|_{t_1} = 0, \quad \frac{\partial \Omega}{\partial y_\beta} - \frac{d\Omega_\beta}{dt} = 0,$$

де:

$$\Omega_\beta = \frac{\partial \Omega}{\partial y'_\beta};$$

$\varphi_\alpha(y_0, y_1, \dots, y_n, y'_0, y'_1, \dots, y'_n) = 0$ є то рівняня Ψ_α , де місто x написано y_n , наколи x, y_0, y_1, \dots, y_n є тяглі функції параметру t здовж даного n -розмірового твору.

5. Послїдна часть книжки обнимає максіма і мініма двократних інтегралів:

$$J = \int_{\sigma} \int \Phi(x, y, z, x_u, y_u, z_u, x_v, y_v, z_v) du dv$$

здовж поверхні σ , де x, y, z є функції двох параметрів u, v і є:

$$\frac{\partial x}{\partial u} = x_u, \quad \frac{\partial x}{\partial v} = x_v.$$

Конечною умовою існування екстремів є існування трох рівнянь :

$$\frac{\partial \Phi}{\partial x} - \frac{\partial}{\partial u} \left(\frac{\partial \Phi}{\partial x_u} \right) - \frac{\partial}{\partial v} \left(\frac{\partial \Phi}{\partial x_v} \right) = 0.$$

$$\frac{\partial \Phi}{\partial y} - \frac{\partial}{\partial u} \left(\frac{\partial \Phi}{\partial y_u} \right) - \frac{\partial}{\partial v} \left(\frac{\partial \Phi}{\partial y_v} \right) = 0.$$

$$\frac{\partial \Phi}{\partial z} - \frac{\partial}{\partial u} \left(\frac{\partial \Phi}{\partial z_u} \right) - \frac{\partial}{\partial v} \left(\frac{\partial \Phi}{\partial z_v} \right) = 0.$$

Очевидно, що і ту крім безглядних екстремів існувати можуть і екстремі зглядні, наколи інтеграл J є зв'язаний з аналогічним інтегралом :

$$K = \int_{\sigma} \int \Psi(x, y, z, x_u, y_u, z_u, x_v, y_v, z_v) du dv.$$

Про достаточні умови рішає друга варіація; умови ті подав Вронассі. Ту виступає аналогічна функція E , як в горі, якої знак рішає.

Так отже коротко подали ми зміст сеї книжки і дорогу, якої придержував ся автор. Для доповнення треба додати, що автор цілий виклад ілюстрував численними примірами; з них опрацював він дуже обширно 15 задач, які представляють будь-то історичний, будь теоретичний інтерес. Згадаю приміром теорію найкоротшої лінії, чи то на площі, чи на поверхнях (лінії геодезичні). задачі ізопериметричні, брахістохрону, лінію ланцюву, фігуру рівноваги пружини, вид каплі etc. Автор узглядив численну літературу (аж до хвилі видання книжки); новіших дослідів Гільберта і Osgood'a книжка ся не узглядає, так само, як не згадує між численною літературою роботи Остроградского з р. 1834.

Книжка представляє ся під кожним зглядом дуже хорошо і надає ся дуже добре яко підручник, тим більше, що заповнює велику люку, яка існувала в літературі математичній на поли рахунку варіаційного через кілька десятків літ. Люку ту в часті заповнив твір Pascal'a з 1899, а побіч него сьміло стати може твір Кнезера (професора університету в Юрєві); за сей твір авторови належить ся зі сторони публіки математичної велика подяка. *В. Л.*

K. Hensel u. G. Landsberg. Theorie der algebraischen Funktionen einer Variablen (Leipzig, B. G. Teubner 1902. ст. XVI.+707).

До значного числа підручників про функції алгебраїчні приєднаний новий підручник; при оцінці його рішає в першій мірі ста-

новиско, на яким стоять автори та яке зазначають самі у вступі. В останніх лігах, завдяки працям Вейерштрасса, Кронекера т. в. взяв гору погляд, що теорію функцій альгебраїчних найлегше розсліджувати при помочи арифметичних розважань та при помочи результатів з теорії функцій, яку Вейерштрасс і так заритметизував; через сей погляд теорія функцій альгебраїчних стала посвоячена з загальною теорією альгебраїчних чисел і поверхнній. На таких функційно-чисельнім становищу станули в тій книжці оба її автори, беручи під увагу всі функції альгебраїчні одної Рімановської класи або тіла, а рівночасно уживаючи до помочи аналітичних метод переведена функцій. Велику ролю має ту понятя подільности, якого розширене дозволяє в повні опанувати збір всіх функцій альгебраїчних одного тіла.

Книжка складає ся з шістьох части: 1. розпросторене функцій альгебраїчних на поверхні Ріманна (8 викладів). 2. тіла альгебраїчних функцій (5 викладів). 3. альгебраїчні подільники і теорем Ріманна-Роха (9 викладів). 4. альгебраїчні криві і твори (5 викладів). 5. класи альгебраїчних творів (4 виклади). 6. альгебраїчні реляції між інтегралами Абеля (6 викладів). На кінці книжки доданий коротенький начерк теорії функцій альгебраїчних від часів Абеля і Якобі до арифметичних метод Дедекінда і Вебера. В середині представлення теорії функцій альгебраїчних, довкола якої цілий виклад ся обертає, стоїть теорія подільників; з неї випливає чисто арифметичне узасаднене теорему Ріманна-Роха і пливуче з сего узасаднене теорему Абеля, теорії інтегралів Абеля і їх періодів, уступи, що вповняють третю часть підручника; теорем Ріманна-Роха випроваджений раз на основі розслідів тіла альгебраїчного $K(z, u)$ і его родини, другий раз яко вислід реляцій, що існують між інтегралами Абеля. Теорем Абеля і теорія інтегралів ведуть до проблемів відвернення тих інтегралів т. в. до функцій Абелевих, що — як легко ся догадати — творять останній уступ сеї дуже інструктивної книжки. Книжка ся не лишая ані одної квестиї і її вислідів, бо як самі автори зазначають, змаганем їх було представити цілу теорію без ніяких т. зв. улешень і подати такі методи, які би надавали ся і до случаїв загальних і до спеціальних так, щоби в данім разі дійсно можна було і рахунки перевести. Черз се книжка стала обемиста, але і пожиточна, особливо до т. : . „Selbststudium“.

В. Л.

P. Barbarin. La géométrie non euclidienne. (Paris, C. Naud, 1902. ст. 79).

Книжка ся належить до видань т. зв. видавництва „Scientia“, про яке була згадка в Збірнику мат. прир. VIII. 2. — Великий розвиток та значіне геометрії неевклідової, яке завдячує она ученим тої міри, що Лобачевський, Bolyai, Riemann, Beltrami, Helmholtz, Tilly, Klein, Cayley, Lie, Poincaré т. и., та значіне, яке геометрія та має для нас під зглядом теорії пізнання, вимагає, щоби бодай в загальних начерках єї вислїди стали власністю цілої суспільности; подекуди, пр. в Швайцарії, є она предметом науки шкіл середних. Найбільше значіне єї в тім, що она показує, що догматичне поняття простору, яке до нині усюди панує, не є одиноким, та хто знає, чи оно є дійсно правдиве. Та подати в начерку погляд на метагеометрію є дуже тяжко, а найбільша трудність є яє раз у в тім, що чоловік так привик до нинішнього погляду просторового, до теорії ліній рівнобіжних, що не так легко дасть ся переконати, що і иньші погляди є можливі. В невеличкій своїй книжочці автор щасливо поборов сю трудність, показавши історично, яку судьбу переходила справа рівнобіжності ліній від часів генія старинного світа Евкліда до великанів нинішнього математичного світа, як Лобачевський та Riemann.

Сей трактат не є вправді так основний, як пр. великий трактат Кляйна, але яко елементарний трактат можна його ставити на рівні з трактатом Mansiona. Вклад дуже інструктивний, украшений відбиткою з „елментів“ Евкліда та деякими портретами; одна лиш є хиба, а се, що автор підніє високо заслуги Tilly'ого (Француза), а промовчав імена такі, як Beltrami, Helmholtz та Lie, що немало причинили ся до поступу метагеометрії. Місто тяжких термінів „géométrie lobatschewskienne“ та „riemannienne“ ліпше уживати термінів Кляйна „геометрія гіперболічна“ та „еліптична“ (геом. евклідова = геом. параболічна). В. Л.

G. Loria. Spezielle algebraische und transzendente ebene Kurven. Theorie und Geschichte. (Leipzig, B. G. Teubner 1902. XXI+744 ст.+17 таблиць); übers. von F. Schütte.

В прекрасній сій книжці подав знаменитий італійський учений перегляд всіх кривих плоских, алгебраїчних та переступних, які протягу віків увійшли в геометрію. Книжка ся обіймає сім великих розділів, з яких кождий розпадаєсь на кілька або й кілька десятків уступів. Найкоротший є розділ перший, що в трох уступах обіймає просту, коло та криві стіжкові, та і то більше з історич-

ного становиска; очевидно автор не думав тих творів розбирати ближше, тому, що до тих творів маємо нині множество усяких підручників. За се тим основніше представив всі інші криві, що звичайно в підручниках геометрії лиш принагідно є трактовані. Я не маю ціли розбирати основно цілого змісту сеї книжки, згадаю лиш коротко, що розділ другий обнімає криві третього порядку (в 14 уступах), розділ третій криві четвертого порядку (16 уступів), розділ четвертий спеціальні криві вишого порядку (6 уступів), пятий спеціальні алгебраїчні криві якого небудь порядку (19 уступів), шестий криві переступні (25 уступів), розділ сьмий криві виведені (12 уступів). Кождий розділ починаєсь загальною теорією і поділом відповідних кривих, а опісля слідуєть описи поодиноких кривих даної групи та їх власности. Нема дословно кривої, яка б не найшла в тій книжці своєї монографії, без огляду на се, чи крива та представляє математичний інтерес, чи лиш може фізикальний; тому то по прв криві, що мають інтерес математичний, як пр. конхорди (що виступають в квестиві поділу кута на три часті), находимо ту криві Lissajous, герпольгодиї, криві електромагнетні etc. Книжку кінчить короткий погляд на історичний розвиток теорії кривих плоских, шкїц справді прекрасний, як в загалі всі історично математичні начерки заслуженого автора, та погляд на т. зв. криві панальгебраїчні; так називає автор криві інтегральні незведимого рівняня різничкового першого порядку:

$$F(x, y, y') \equiv \sum_{r=0}^{r=n} f_r(x, y) y'^{n-r} = 0.$$

Автор показує, що ті криві мають ряд свойств аналогічних до свойств кривих алгебраїчних.

Книжку кінчить спис імен та річий і збірка 17 таблиць з 174 хорошо викінченими фігурами (з показчиком). Зверхна єї форма (з німецьким переводі увійшла она в збірку підручників математичних, видаваних звісною фірмою В. G. Teubner в Липску) дуже гарна. Взагалі книжка ся робить незвичайно миле і додатне вражінє і подивляти треба працю автора, що підняв ся опрацьованя так обширного материялу і що так красно свою ціль осягнув. *В. Л.*

E. Borel. Leçons sur les séries à termes positifs. (Paris, Gauthier-Villars 1902. VI+91).

Се з черги четверта книжка французского математика, що дносить ся до теорії функцій (згадки про три попередні порі-

Збірник мат. пр. том VI. 2 et sqts); обіймає она в шістьох розділах виклади, що їх автор читав в р. 1900/01 в „Collège de France“.

Розділ перший говорить про збіжність рядів, зложених зі сталих членів (мова ту, як взагалі в цілій книжочці, виключно про ряди з членами додатними); автор розбирає ту критерія збіжності першого і другого виду (першого, де виступає лиш один

член, пр. $\sqrt[n]{u_n}$ (Cauchy), другого, де виступають два члени $\frac{u_{n+1}}{u_n}$..

(d' Alembert)) Cauchy, d' Alembert'a, Bertrand'a і теорема P. du Bois-Reymond'a та Hadamard'a; теорема ті показують, що наколи маєм ряд дуже слабо збіжний (розбіжний), то можна его все зробити дуже добре збіжним (розбіжним), наколи ся помножить его через величини, які необмежено ростуть (маліють). Щоби в случаю збіжності було:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} [\varphi(n) u_n] = 0,$$

де $\varphi(n)$ є величина необмежено ростуча, вистане (і се є необхідна вимога збіжності), щоби було:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = 0.$$

Розділ другий займаєсь збіжністю інтегралів. Ту виступають слідуєчі критерія збіжності. Наколи маєм функцію маліючу

$f(x)$ (все додатну), то щоби інтеграл $\int_a^{\infty} f(x) dx$ був збіжний, є конечно, щоби:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} x f(x) = 0.$$

Дальші критерія подав Ермаков. Інтеграл $\int_a^{\infty} f(x) dx$ є збіжний, наколи для дуже великого x є постійно:

$$e^x f(e^x) < k f(x), \quad k < 1;$$

на случай $e^x f(e^x) > k f(x), \quad k > 1$

інтеграл сей є розбіжний. З сего виходить далі теорем, який подав єш Cauchy, а котрий звучить:

Після сего, чи є збіжний чи ні інтеграл:

$$\int_a^{\infty} f(x) dx,$$

є збіжний, або ні, ряд:

$$f(1) + f(2) + \dots + f(n) + \dots$$

В розділі третім розбирає автор теорію росту функцій (croissance). Ту творить автор вперед функцію $g(x)$, що для безконечно много вартостей змінної дуже мало ся ріжнить від e^x , а для безконечно много ннших вартостей x дуже мало ся ріжнить від e^{e^x} . Функція така росте — як кажемо — дуже не правильно. Противно функція росте правильно, наколи єї вартости ростучі дадуть ся порівнати з функціями простими (прим. коли $e^{x^q} > \varphi(x) > e^{x^{q'}}$, $q > q'$, то $\varphi(x)$ росте правильно).

Розділ четвертий подає критерія збіжности рядів подвійних і інтегралів многократних. І так ряд

$$\sum \sum v_{\alpha\beta}$$

є збіжний, наколи:

$$v_{\alpha\beta} < \frac{1}{(\alpha + \beta)^2 + e} \quad e > 0$$

а розбіжний, наколи:

$$v_{\alpha\beta} > \frac{1}{(\alpha + \beta)^2}$$

Критерію сю можна узагальнити в сей спосіб, що згаданий ряд буде збіжний для:

$$v_{\alpha\beta} < \frac{1}{\alpha^\sigma + \beta^{\frac{1}{\sigma}}} \quad \sigma > 3.$$

Для інтегралів існують такі критерія: інтеграл

$$J = \int \int \frac{dx dy}{x^\alpha + y^\beta}$$

є збіжний тоді, коли:

$$\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} < 1.$$

Для інтегралу многократного:

$$K = \int \int \dots \int \frac{dx_1 dx_2 \dots dx_n}{x_1^{\alpha_1} + x_2^{\alpha_2} + \dots + x_n^{\alpha_n}}$$

звучить ся критерия (конечна і достаточна):

$$\sum_1^n \frac{1}{a_n} < 1.$$

Пятий розділ обіймає теорію збіжності рядів степенних з одною змінною.

Наколи маємо ряд:

$$f(x) = a_0 + a_1 x + \dots + a_n x^n + \dots \quad (0 < x < 1)$$

та назначимо:

$$\frac{1}{\sqrt[n]{a_n}} = \varphi(n) = n^p \quad (p \text{ додатне, вимірне або ні})$$

де p називає ся степенем сочинників, то степен функції $f(x)$ є $\omega\left(\frac{1}{p}\right)_x$ (де ω є степен функції e^x ; степен $\log x$ є ω^{-1}), символ $\left(\frac{1}{p}\right)$ значить число зближене до $\frac{1}{p}$, $\omega\left(\frac{1}{p}\right)$ є степен функції $e^{x^{\frac{1}{p}}}$.

Відворотну квестію, зі знаного степеня функції $f(x)$ найти степен ві сочинників розв'язали Poincaré і Hadamard; показує ся, що ріст сочинників функції може бути дуже неправильний, хотяй сама функція росте правильно.

Наколи маєм ряд:

$$f(x) = a_0 + a_1 x + \dots + a_n x^n + \dots \quad (a \text{ додатне, } 0 < x < 1)$$

а ряд: $a_0 + a_1 + a_2 + \dots + a_n + \dots$ є розбіжний, так що точка $+1$ є особлива для функції $f(x)$, а возьмем (після Cesàro та Apell'a) для порівняня другий такий ряд:

$$g(x) = b_0 + b_1 x + \dots + b_n x^n + \dots \quad 0 < x < 1,$$

де $b_0 + b_1 + b_2 + \dots + b_n + \dots$ є рядом розбіжним, то всегда буде в окруженю точки особливої:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{g(x)} = \alpha,$$

$$\alpha = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{b_n}.$$

¹⁾ Прич. степен функції $y = x^p$ є p , функції $y = x^p \cdot x^q$ є $(p + q)$, функції x^n є $(\omega + n)$.

Теорем сей узагальняє ся так, що берем ряди $\frac{f(x)}{1-x}$ і $\frac{g(x)}{1-x}$ і тоді:

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x)}{g(x)} = \beta, \text{ де } \beta = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_0 + a_1 + \dots + a_n}{b_0 + b_1 + \dots + b_n}.$$

Hadamard творить далі слідуючі операції:

$$f(x) = D^0 f(x)$$

$$\int_a^x f(x) dx = D^{-1} f(x)$$

$$\int_a^x [D^{-1} f(x)] dx = D^{-2} f(x)$$

а через інтегрованє випаде:

$$D^{-m} f(x) = \int_a^x \frac{(x-z)^{m-1}}{(m-1)!} f(z) dz$$

Друга операція в D ; єї значіне є:

$$D^\alpha x^m = m^\alpha x^m$$

$$D^\alpha f(x) = \sum a_m m^\alpha x^m.$$

При їх помочи доходимо до твердження: Наколи функція $f(x)$ є скінчена і тягла, то ряд утворений з єї сочинників є або безглядно зглядний, або (наколи би ряд не був збіжний) можна єго звести до збіжності, наколи місто $f(x)$ положимо $D^{-\epsilon} f(x)$ (є достатчно мале).

В розділі шестім розбирає автор ряди о більшій скільности змінних. Тут заслугоють на увагу слідуючі теорєми: Порядком функції цілковитої $F(z)$ є число ρ таке, що

$$|F(z)| < e^{r^{\rho+\epsilon}}$$

де ϵ достатчно мале, а $|r| = z$ достатчно велике. Порядком цілковитим функції

$$f(xy) = \sum_0^\infty \sum_0^\infty A_{mn} x^m y^n$$

є порядок функції $f(z)$ в z ; наколи сей порядок в x є для $f(x_0)$ (y_0 дана вартість додатна) ρ , то він остає і для $f(x_1)$, де y_1 є також число цілковите яке-небудь.

Наколи $f(x_0)$ має порядок ρ , а $f(x, y)$ порядок ρ' , то цілковитий порядок для $f(x, y)$ є що найбільше $\rho + \rho'$.

Розділ сей кінчать деякі уваги про спряжені лучі збіжності (лучі γ і γ' є спряжені, наколи ряд $f(x, y)$ є абсолютно збіжний для всіх вартостей (x, y) таких, що x є взяті з кола γ , y з кола γ') і про ряди синтагіматичні (Cauchy). Щоби дати понятє про

того рода ряди, возьмім ряд: $\frac{1}{1-x-y}$; він дасть ся упорядкувати в три способи:

$$а) 1 + \dots + \frac{n!}{p!q!} x^p y^q + \dots \quad (p+q=n)$$

$$б) 1 + (x+y) + \dots + (x+y)^n + \dots$$

$$в) \frac{1}{1-x} + \frac{y}{(1-x)^2} + \dots$$

а) є збіжне для $|x| + |y| < 1$, б) для $|x+y| < 1$,

в) для: $\left| \frac{y}{1-x} \right| < 1$, $|x| < 1$.

Ряди того рода є синтагіматичні; в обсагах, де они є збіжні в разї угрупованя в), є они розбіжні на случай угрупованя а) або б). Са увага Cauchy має незвичайну вагу в найновїйших розслідах Mittag-Leffler'a.

B. L.

E. Borel. Leçons sur les fonctions méromorphes. (Paris, Gauthier-Villars, 1903. VI. + 122).

В пятій з черги книжцї, що належить до циклю „Nouvelles leçons sur la théorie des fonctions“, подає автор виклад теорії функцій аналітичних мероморфних, с. є функцій аналітичних, що мають бігуни (точки особливі) не лиш в безконечности, як т. зв. функції ціковиті, але і в скінченім віддаленю. Книжка складає ся з чотирох розділів і чотирох нот.

Перший уступ подає загальні уваги про функції аналітичї змінної зложеної, про точки особливі і про спосіб представлення тих функцій в окруженю точок особливих; головну часть сего уступу обнимає звісний теорем Mittag-Leffler'a про представлення функції аналітичної з скінченим або безконечним числом точок особливих, т. є. форму:

$$f(z) = \varphi(z) + \sum R_i(z) \quad (z = x + iy)$$

де:

$$R_i(z) = P_i \left(\frac{1}{z - a_i} \right) + Q_i(z)$$

наколи a_i є бігуни функції $f(z)$. Наколи $G(z)$ є функція ціла з місцями зєровими a_k , то представити єї можна після теорему Вейєрштрасса добутком функцій перших:

$$G(z) = G(0) e^{\Gamma(z)} \prod \left(1 - \frac{z}{a_k} \right) e^{\frac{z}{a_k} + \dots + \frac{z^p}{pa_k^p}}$$

наколи функція є порядку p , т. є. коли сума $\sum \frac{1}{|a_k^{p+1}|}$ є збіжна.

Звідси слїдує важне твердження, що кожду функцію мероморфну можна представити яко квот двох функцій цілих:

$$f(z) = \frac{F(z)}{G(z)}.$$

Другий розділ займає ся рядом Taylor'a. Подавши коротко теорію збіжності ряду:

$$f(z) = a_0 + a_1 z + a_2 z^2 + \dots$$

отже теорію Cauchy, Pringsheim'a, Lecomu (після якого відворотність границі $\frac{a_{n+1}}{a_n}$ для $n = \infty$ дає луч збіжності) та Hadamard'a

(луч збіжності є $\frac{1}{l}$, де l є горїшня границя виражена $u_n = \sqrt[n]{|a_n|}$)

для $n = \infty$, отже для функцій цілковитих є $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = 0$), перехо-

дять автор до студюваня функції на самім колї збіжності. Наколи функція мероморфна, представлена рядом Taylor'a, має на своїм колї лиш один бігун a , то існує тоді границя така, що

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{a_n} = \frac{1}{a};$$

наколи би існували два бігуни $\frac{1}{\alpha}$ і $\frac{1}{\beta}$, то тоді границя:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{a_n} = \alpha\beta.$$

Наколи функція має бігуни $\frac{1}{\alpha_1}, \frac{1}{\alpha_2}, \dots, \frac{1}{\alpha_p}$, то тоді виражене $\sqrt[n]{\Delta_n^p}$ стремить до границі $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_p$, де:

$$\Delta_n^p = \begin{vmatrix} a_n & a_{n+1} & \dots & a_{n+p-1} \\ a_{n+1} & a_{n+2} & \dots & a_{n+p} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n+p-1} & a_{n+p} & \dots & a_{n+2p-2} \end{vmatrix}$$

Аналогічно границя $\sqrt[n]{|\Delta_n^{p+q}|}$ є рівна $\varrho_1, \varrho_2, \dots, \varrho_p, \varrho^q$, де:

$$\Delta_n^{p+q} = \begin{vmatrix} a_n & a_{n+1} & \dots & a_{n+p+q-1} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n+p+q-1} & \dots & \dots & a_{n+2p+2q-2} \end{vmatrix}$$

$\frac{1}{\varrho}$ луч кола, в яким функція має лише бігуни прості $\frac{1}{\alpha_1}, \dots, \frac{1}{\alpha_p}$, а $\varrho_1 = |\alpha_1|$, при чім:

$$\varrho_1 \geq \varrho_2 \geq \varrho_3 \geq \dots > \varrho_p > \varrho.$$

Горішня границя:

$$\overline{\lim}^n \sqrt[n]{|\Delta_n^r|} = R$$

де:

$$\Delta_n^r = \begin{vmatrix} a_n & a_{n+1} & \dots & a_{n+r-1} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n+r-1} & \dots & \dots & a_{n+2r-2} \end{vmatrix}$$

а: $R = \varrho_1 \varrho_2 \dots \varrho_{p-h} \varrho^{r-p-h}$, $p-h+1 \leq r < p$.

Ті твердження що до границь бігунів подав Hadamard. Теорему ті стосує автор до функцій мероморфних з цілковитими сочинниками, при чім розсліджує по при функцію:

$$f(z) = a_0 + a_1 z + \dots + a_n z^n + \dots$$

функцію:

$$F(z) = E(a_0) + \frac{E(10a_1)}{10} z + \dots + \frac{E(10^{n^2} a^n)}{10^{n^2}} z^n + \dots,$$

де \dots є число цілкове, що містить ся в a . Наколи $f(z)$ напише форми:

$$f(z) = \sum \frac{b_n}{c_n} z^n,$$

то показує ся, що :

$$\sum \frac{b_n}{c_n} z^n \quad \text{і} \quad \sum \frac{E(b_n)}{c_n} z^n$$

мають ті самі особливости.

Дальшим незвичайно важним застосованем вислідів Hadamard'a є шукане місце зєрових функцій цілих. Метода та опирає ся на звісним твердженю Cauchy: „Наколи маєм многочлен і відворотність его розв'яземо на ряд Taylor'a (або возьмем похідну логаритмічну), то луч збіжності сего ряду дає безглядну вартість найменшого з корінїв даного многочлена“. Методу ту застосували Runge і Hadamard до функцій цілої:

$$G(z) = c_0 + c_1 z + c_2 z^2 + \dots \quad (c_0 \neq 0)$$

через розсліджуване відвотної функції:

$$\frac{1}{G(z)} = a_0 + a_1 z + a_2 z^2 + \dots,$$

яка є мероморфна і якої бігуни є зєрами функції $G(z)$.

Уступ третій присвятив автор теоремови Picard'a, який — як звісно — зучить:

„Наколи маєм функцію цілу $G(z)$ і дві сталі a, b ($a \neq b$), то, наколи рівняня:

$$G(z) = a \quad \text{і} \quad G(z) = b$$

не мають корінїв, $G(z)$ зводить ся до сталої“.

Теорем сей розширює Borel на функції мероморфні. Наколи $G(z)$ є функція мероморфна, а три рівняня:

$$G(z) = a, \quad G(z) = b, \quad G(z) = c \quad (a \neq b \neq c)$$

мають обмежену скількість корінїв, то $G(z)$ зводить ся до вимірного дроба. Рівняня, що мають обмежену скількість зєр, називає автор винятковими (exceptionel); показуєсь, що функція ціла має що найбільше одно, мероморфна два рівняня виняткові. Далі доказає автор, що функція ціла має лишь одно рівняне виняткове, наколи єї порядок є числом цілим, наколиж порядок не є числом цілим, нема рівняня виняткового.

Наколи маєм функцію мероморфну:

$$f(z) = \frac{G(z)}{F(z)}$$

порядку ρ , і яку небудь нїшу функцію мероморфну $\varphi(z)$ порядку ρ нижшого і возьмем рівняне:

$$f(z) = \varphi(z),$$

то взагалі не будем мати ніяких рівнянь виняткових, а наколи они будуть, то не може бути їх більше, як два.

Розділ п'ятий займає ряди дробів вимірних. Автор розбирає вперед ряд дробів, розложених на елементи прості, форми:

$$f(z) = \sum \frac{A_n}{z - a_n};$$

ряд сей представляє функцію мероморфну тоді, если a_n росте неозначено (т. в. не стремить до означеної границі) і если ряд $\sum \left| \frac{A_n}{a_n} \right|$ є збіжний. Наколи ряд $\sum \frac{A_n}{z - a_n}$ не є збіжний, то можна зробити его збіжним через долучене певного многочлену до кожного его члена. Через долучене многочлена, що повстає з перших виразів розвинення функції $f(z)$ після степеней z , дістаєм ряд канонічний (кождий его поодинокий елемент буде функцією вимірною одного бігуна); в случаю бігунів однократних буде ряд канонічний мати форму:

$$f(z) = \sum \left[\frac{A_n}{z - a_n} - \left(\frac{A_n}{z - a_n} \right)_{\lambda_n} \right],$$

де $\left(\frac{A_n}{z - a_n} \right)_{\lambda_n}$ значить перших λ_n членів розвинення $\frac{A_n}{z - a_n}$;

$$\text{або: } f(z) = \sum \frac{A_n}{z - a_n} \left(\frac{z}{a_n} \right)^{\lambda_n}.$$

Як звісно, ряди такі мають перворядну роль в теорію Mittag-Leffler'a. Ряд такий є збіжний для всіх вартостей z , різних від a_n .

Наколи маєм функцію мероморфну:

$$f(z) = \frac{G(z)}{F(z)},$$

де F і G є порядку ρ , то кажем, що розміщенє зер функції $F(z)$ є звичайне, наколи:

$$|F'(a_n)| > e^{-n^{1+\epsilon}},$$

а надзвичайне, наколи:

$$|F'(a_n)| < e^{n^{1+\epsilon}}.$$

Автор доважує, що на случай звичайного розміщеня, коли бігун є a_n , а резидуа $A_n = \frac{G(a_n)}{F'(a_n)}$, можна представити функцію мероморфну $f(z)$ в виді:

$$f(z) = f_1(z) + H(z),$$

де $f_1(z)$ є ряд канонічний:

$$f_1(z) = \sum \frac{A_n z^{\lambda_n}}{(z - a_n) a_n^{\lambda_n}},$$

а $H(z)$ функція ціла порядку ρ .

Методи, якої автор уживає, можна ужити і тоді, коли ряд дробів вимірних не представляє функції мероморфної (отже slučaj загальніший).

Автор вводить далі понятє т. зв. кривих збіжності. Наколи маєм функцію мероморфну:

$$f(z) = \sum \frac{A_n}{z - a_n}$$

в однократними бігунами і заложимо $|a_n| = r_n$, то все буде можна утворити контур многокутний з огранченою скількістю вершків, який по черзі перетинає скінчене число колес r_n , та якого всі точки є віддалені від певної кривої C о віддаленє менше, як данє число ε . Такий контур є кривою збіжності. Функція $f(z)$ є на такім контурі рівномірно збіжна і дав ся інтегрувати член за членом.

Дальше переходить автор до дробів нерозложених на елементи прості пр.

$$\sum \frac{A_n}{(z - a_n)(z - b_n)}$$

Наколи маєм ряд таких дробів:

$$f(z) = \sum \frac{P_n(z)}{Q_n(z)},$$

де степєнь P є меншій, як Q , і наколи ряд є збіжний для $z = \alpha$, і положимо:

$$z = \alpha + \frac{1}{z},$$

то все буде можна написати:

$$f(z) = \sum \left[\frac{P_n\left(\alpha + \frac{1}{z}\right)}{Q_n\left(\alpha + \frac{1}{z}\right)} - \frac{P_n(\alpha)}{Q_n(\alpha)} \right] + f(\alpha)$$

і покаже ся, що ряд дробів вимірних буде рівномірно збіжний.

В рєштї переходить автор до случая надзвичайного розміщеня бігунів функції мероморфної:

$$\frac{G(z)}{F(z)} \text{ порядку } \rho.$$

Наколи a є бігуном сеї функції, отже $F(a) = 0$, то існує твердження слідує:

„Если маєм рівняне форми:

$$\varphi(x) + \psi(x) = 0,$$

де:

$$\varphi(x) = F'(a) + \frac{x}{2} F''(a)$$

$$\psi(x) = \frac{x^2}{3!} F'''(a) + \frac{x^3}{4!} F^{IV}(a) + \dots$$

і контур C , де ϵ постійно:

$$|\psi(x)| < |\varphi(x)|,$$

то се рівняне має в контурі C такуж саму скількість зер, що і рівняне $\varphi = 0$.

Книжку кінчать чотири воти:

1) про зєра функцій цілих, де автор подає теорем Lindelöf'a: Наколи сочинники ряду цілковитого:

$$\sum c_n z^n$$

сповняють нерівність:

$$\sqrt[n]{|c_n|} < \frac{1}{[A_n (\log n)^{\alpha_1} \dots (\log_\nu n)^{\alpha_\nu}]^{\frac{1}{\rho}} (\log_\nu n = \log \log \log \dots \log n) \text{ (}\nu \text{ рази)}}$$

то почавши від певного індексу n , будемо мати (якенебудь буде ϵ):

$$M(r) < e^{A\epsilon r^{\alpha_1+1}} r^{\epsilon(\log r)^{-\alpha_1} \dots (\log_\nu r)^{-\alpha_\nu}}$$

наколи r (луч збіжності) перейде певну границю.

2) про порядок суми двох функцій цілковитих (теорем P. Bourtroux).

3) про суму резидуів функції мероморфної; ту маєм теорем Helge von Koch'a: „функцію мероморфну можна представити рядом многочленів, збіжним на цілій площі (кромі точок особливих).“

4) про функції quasi-цілі і quasi-мероморфні (після Maillet'a).

Наколи $\psi_1(t)$, $\psi_2(t)$, $\psi_n(t)$ є функції цілі t , то функція

$$(z) = \psi_1 \left(\frac{1}{z - a_1} \right) + \psi_2 \left(\frac{1}{z - a_2} \right) + \dots + \psi_n \left(\frac{1}{z - a_n} \right)$$

називає ся (після Maillet'a) quasi-ціла з сущно особливими точками a_1, a_2, \dots, a_n ; наколи $\psi_1, \psi_2, \dots, \psi_n$ є мероморфні, то $f(z)$ є функція quasi-мероморфна.

До тих функцій, як показав Maillet, можна віднести много свійств функцій цілих і мероморфних, спеціально теорем Picard'a і его узагальненя.

Так отже в скороченю подали ми перегляд тверджень і теорій, що ся містять в тій книжці; не уступає она що до змісту і легкого та ясного представлення, властивого Borel'ови, попереднім чогином частям викладів автора; тож з нетерпеливостію ожидаєм заповідженої вже шестої часті, що містити буде виклади про ряди многочленів.

B. Л.

Dr. Pl. Dziwiński. Wykład matematyki. Kurs I. Zasady geometrii analitycznej i analizy wyższej. Tom I. (Lwów 1902. XIX + 928).

Книжка ся є одним з томів видавництва п. заг. „Biblioteka politechniczna“, що виходить у Львові заходом збору учительского школи політехнічної. Подає она в 61 викладах, ілюстрованих численними примірами та виравами, материял математики висшої в тім обсягу, як его потребує молодіж технічна. Тому-то книжка ся не подає одної якоїсь спеціальної партиї аналізи математичної, всесторонно обробленої, але подає головно ті уступи математики, які технікови є потрібні в дальших его студнях чисто технічних. Нинішний том подає в головнім начерку теорії і методи геометрії аналітичної в площі та просторі, початки аналізи висшої, рахунок різничковий та теорію визначників; велику часть книжки обнимає теорія кривих стіжкових та їх спеціальні свійства. Виклад є незвичайно прозорий, ясний, попертий численними примірами, так що можна справді винести з сеї книжки велику користь. Про вартість сеї книжки промавляє найбільше сей факт, що автор оголосив сю книжку яко вислід кільканацятилітних викладів в львівській політехніці, отже з досьвіду знав, які уступи і який спосіб викладу є для технічної молодіжи найвідповіднійші. Під зглядом зверхним видана є книжка бездоганно.

B. Л.

K. Weierstrass. Vorlesungen über die Theorie der Abelschen Transcendenten. (Mathem. Werke von Weierstrass. Bd. IV. bearbeitet von G. Hettner u. J. Knoblauch, Berlin, Mayer u. Müller 1902) st. XIV. + 631.

Величезний сей том обймає виклади покійного математика німецького про функції Абеля і їх основи (отже теорію оброну алгебраїчного, функції вимірної парв (x, y) , теорію інтегралів

і функцій Абеля, теорію функцій Θ і ϑ). Цілий виклад опирає ся на зовсім оригінальних основах, як впроваджене і застосоване функцій $H(xy)_\alpha$, $H'(xy)_\alpha$, $H(xy x'y')$, функцій періодів $E(xy)$ і $E(xy x_1 y_1 x_0 y_0)$, що при їх помочи дасть ся представити кожда вимірна функція $F(xy)$ та інтеграли абелеві трох родів. Ідеї ті великого геометра німецького до тепер звісні були лиш ученикам покійного і їх ученикам, а не були нігде оголошені друком. Дещо свого часу оголосив був О. Вєрманн, а в останніх часах опер проф. львівського університету Др. Пузіна свій виклад двотомний функцій аналітичних (особливо том другий) на теорії Weierstrass'a. Тому-то оба впорядчики сего тому (оба професори університету берлінського) через видане сього тому прислужили ся дуже для науки, бо присвоїли загально математичному ідеї вітця новійшої аналізи. Великий, in 4^o виданий том подає цілу теорію в 34 розділах; зазначити треба, що том сей почав ся друкувати ще за життя покійного, але зараз з розпочатем друку (1897.) Weierstrass помер. — Книжка видана, як і попередні томи, бездоганно.

В. Л.

B. Riemann: Gesammelte mathematische Werke. Nachträge herausg. von M. Noether u. W. Wirtinger. (Leipzig. B. G. Teubner 1902. ст. VIII. + 116).

Від часу, коли перед 10 роками вийшло друге видане творів великого математика німецького, нашло ся ще дещо нового матеріялу в виді додатків до зго викладів. Сі матеріяли вийшли тепер друком; они обнимають виклади про загальну теорію інтегралів альгебраїчних рівнянь різничкових (р. 1861/2), інтеграли лінійних рівнянь різничкових другого порядку в точці розгалуженя (нота з р. 1856/7), додатки до викладу про ряд гіпергеометричний (р. 1858/9) і усякі математичні ноти (про форми тета, про періоди гиперелліптичних інтегралів etc.)

В. Л.

Dr. Siegmund Günther, Astronomische Geographie, Leipzig, Göschen 1902. 170, 16^o.

Дуже добра книжочка зі званої збірки маленьких компендіїв Göschen'a. Подає в коротці всі важніші дані з астрономічної географії, всюди беручи згляд на історичний розвиток науки. Важніші та гометричні формули подані. На увагу заслуговує коротке, але пильне, зібране метод означуваня географічної ширини і довжини, та паралакс тїл небесних. Последні уступи посвячені сьвітовим сферам та праву гравітації. Книжочка грішить, подібно як і більші

книжки Günther'a тим, що представлено проблемів не в ані елементарне ані *par excellence* наукове, а таке посереднє становище, як у Günther'a звичайно, обнижає вартість матеріялу так совістю зібраного.

C. P.

H. Andoyer, *Théorie de la lune*. Paris, Naud, 1902. (Scientia, Phys.-Math. 17.) 86, 8°.

Заключає она коротке представлення уступів небесної механіки, що відносять ся до місяця. Особливу увагу посвячує автор т. зв. сучасній теорії руху місяця, де виходить ся з заложеня, що світ складаєсь лиш з сонця, землі і місяця, а інші тіла небесні мають лиш другостепенне значінє. Вивівши рівняня сего problemu трох тіл автор обчисляє геометрично головні неправильности довжини, ширини і паралакси місяця методою неозначених сочинників, подаючи коротко істоту рівняня осередка, рівняня річного, варіяції, евекції і рівняня паралактичного. В IV., V. і VI. уступі автор обговорює другостепенні нерівности руху місяця, его нерівности періодичні і нерівности вікові. Книжочка мабуть призначена лиш для орієнтації математикам, бо не подає нових теорій ані способів обчислення, опираючись головно на працях Hansen'a, Newcomb'a, Delaunay'a, Brown'a, Hill'a, Tisserand'a, Poincaré і т. д.

C. P.

Dr. Wacław Laska. *Astronomia sferyczna*. Lwów, 1901. 87 вел. 8°.

Є се підручник уложений для слухачів політехніки. На увагу заслугує елементарне, але прозоре, представлення трансформації сородних і велике число практичних вказівок до обчислюваня обсервацій та уживаня ефемеридів. Уступ про час і его означенє також ясний, лиш прим. на стор. 20. на жаль зовсім але перекладений, бо через недогляд введено одну злу вартість. Взагалі в книжці дещо більше похибок друкарських і недрукарських, як пристало на академічний підручник. Теорія інструментів звязла і ясна, річ дуже добре представляєсь. Натомість автор не зібрав разом способів означеня довжини і ширини географічної, що дужеб ся придало. Разить дещо вписуване примірів зі старших підручників (прим. стор. 80), та хочби таке тверженє, що призматове колесо тел є майже виключно уживавсь вмісто секстанта. Славний Jordan, і який практик, не дуже одушевляєсь прикметами сего колеса, а моряки по старому й до тепер в переважній більшості вживаю секстанта.

C. P.

A. Gleichen. Lehrbuch der geometrischen Optik. (B. G. Teubner's Sammlung von Lehrbüchern, Leipzig u. Berlin 1902). ст. XIV. + 511.

Книжка ся подає виклад геометричної оптики в 20 обширних розділах і то виклад не лиш теоретичний, але ілюстрований примірами практичними, як описом лупи, лунет, мікроскопів і знарядів фотографічних. Становско автора найлекше пізнати з вступних его слів, де каже між иньшим ось-що: „я старав ся тримати правила, якого правдивість яко учитель стократно пізнав, а се, що погляд — то мати усякого знаня; і тому-то я старав ся виходити все від простого конкретного случаю, а аж опісля навязував до сего загальну теорію“. Через се виправді книжка стала більше обємста, але зискала на вартости яко підручник науковий. Перейдїм коротко зміст сеї книжки.

В перших чотирох розділах (ст. 1.—44.) виводить автор на основі теорії Фльована права відбитя і заломаня сьвітла на случай, коли гранична поверхня є плоска (під заложенєм, що жмуток лучів сьвітла є астигматичний¹⁾), та теорію призмату і системів призматів на случай, коли сьвітло є однорodne (отже найменше збочене, положене образу — теоретично і на примірах)

Слїдуючі чотири розділи (ст. 46.—109.) обнимають теорію та права відбитя на случай поверхний кулистных (одної або систему сконцентрованих поверхний) і теорію сочок (автор відріжняє сочки додатні і відємні); всі ті розділи опрацьовані дуже гарно і інструктивно.

Розділ девятий подає теорію абераций першого порядку (аберація поверхні кулистої, тонької сочки, теорію Euler'a і Abbe, найменша аберація), розділ десятый займає ся астигматизмом і комою при заломаню на поверхнях кулистных, одинайцятий штучним розширенєм царини відтвореня (Abbildungsgebiet), дванайцятий ортоскопиею (ідеальний і правдивий біг лучів), тринайцятий розціпленем сьвітла, чотирнайцятий кривиною образів, п'ятьнайцятий правами фотометрії, а шіснайцятий оком людським.

Слїдуючі три розділи, що обнимають другу половину книжки (ст. 270.—511.) подають теорію і практику найважнїйших знарядів оптичних, а се теорію і практику лунет і луп, мікроскопів, об'єктів фотографічних (сей розділ залюбки через автора трактований), ектроскопів і фотометрів. В тих уступах подані уваги історичні

¹⁾ Астигматизмом називаєм власність сьвітляної філії неконцентрована ся в одній точці (така концентрація має пр. місце в філії кулистій).

та численні рахункові приміри, так що автора можна подивляти за величезний наклад праці, яку вложив в ту частку книжки; видно се особливо в розділі про об'єктивні фотографічні, де автор розібрав велике число усяких знаних та уживаних системів.

Коли в кінці додамо, що до зрозуміння теоретичних виводів сеї книжки вистарчають початки рахунку вишого, що виклад усюди прозорий і педагогічно ведений, то можемо сміло сказати, що сею книжку можна поставити на рівні з знаними підручниками Чапекго, Heath'a т. п. -- Зверхний вигляд книжки хороший. *В. Л.*

C. Arldt. Die Funkentelegraphie. (Leipzig, T. Thomas 1903. ст. 72).

В виду постуців, які зробила телеграфія без дроту від часу перших проб Марсоніого, книжочка Арльдта є дуже актуальна. Є се властиво виклад, що єго автор читав в німецькім „Flotten-Verein“ в Берліні, а попереджає єго (на 6 сторонах друку) вступ професора політехніки берлінської Flamm'a про значінє сеї телеграфії для новішої маринарки. Сам автор подає вперед теорію іскри електричної і єї дрогоань, теорію кондензатора, індуктора, проривачів (проривач молотковий, ртутьний, турбіновий, Wehnelt'a), резонатора Гертца та рурки Branly'го, теорію математичну дрогоань в дроті, далі описує перші проби Марсоніого і складові частин єго апарату, систем Braun'a та актуальний нині систем Slaby-Arco, телеграфію многократну та переносну, а врешті урядження різних стаций німецьких (Берлін, Cuxhaven, Bremerhaven і т. п.) та кораблів. Цікаву книжочку кінчить погляд на теперішній стан телеграфії бездротної; єї вартість підносить 75 хорошо виконаних ілюстрацій. *В. Л.*

A. Voller. Elektrische Wellentelegraphie. (Hamburg, L. Voss 1903. ст. 52, 17 ілюстрацій).

Є се популярний виклад про ту саму kwestію, яку розбирає попередна брошура; автор виголосив єго на 72. з'їзді лікарів і природосписців німецьких в Гамбурзі. Виклад украшений 17 ілюстраціями. *В. Л.*

H. Kayser. Die Elektronentheorie. (Bonn, Röhrscheid u. Ebbecke 1903. ст. 32).

Є се виклад, що єго автор читав в авлі університету в Бонні в день імянин цесаря Вільгельма (27. I. 1903.). В нїм подає короткий начерк теорії електронів і поглядів, що ся з сею новою теорією фізичною в'язуть. *В. Л.*

Dr. Karl Hofmann: Die radioactiven Stoffe nach dem gegenwärtigen Stande der wissenschaftlichen Erkenntniss. (Leipzig 1903. Verl. J. A. Barth стр. 1—54).

Сю невелику книжочку видав автор в тій цілі, щоби познакомити ширші круги з лучистими тілами і їх діланями. Вправді до тепер не бракло в тім зглядї праць, що мали рівнож то само на цілі, однак були то праці, що займали ся тільки декотрими тілами або доказували декотрі їх свійства. Длятого автор уважає за потрібне подати цілість здобутків на тім поли і то тим більше, що ся наука в послїдних часах надвичайно скоро поступила вперед. Відкрите лучів Х дало спонуку дослїдникам до шуканя за лучами, що не лишень суть впливом розбровня електричного, але що їх висилають якись сталі тіла. Автор зіставляє коротко стараня дослїдників і їх здобутки на тім поли. Відтак переходить по черзі відкриті лучисті тіла і описує їх свійства ствержені многими ученими. І так описує насамперед свійства урану, відтак вісмуту, раду, олова і гору. Відтак застановляє ся над лучистостію індукованою в загалї, а вкінци над лучистостію в воздуху атмосферичнім. Вкінци зіставляє всі дотеперішні гіпотези про причину діланя лучистих тіл, а не заявляючи ся за жадною з них стверджує лишень то, що відкритє лучистих тіл становить важний крок на цілком передтїм незнанім поли фізики і хемії.

C. M.

Jan Bilyk: Soczewki jako podwójne zwierciadła. (Sprawozdanie s. k. gimnazjum w Kołomyi 1902 ст. 1—30).

В сій розвідці старає ся автор доказати, що погляд, який подекуди стрічає ся, якости в просторі за сочкою лежачім з противної сторони предмету повставали виключно образи дійсні, а по сторонї, де находить ся предмет, лишень образи мнимі, є неправдивий. Рівночасно виказує, що в першім і другім просторі можуть повставати так образи дійсні, як і мнимі. Ся розвідка складає ся з трох частий; в першій розбирає автор теоретично залучаючи відповідні фігури повставанє образів в зеркалах двуплоских, вгнутоплоских і випуклоплоских, в другій части є мова о зеркалах вгнутих, а в третій о зеркалах випуклих. Розвідка та доволі ясно написана; немало л шень вражає брак спису літератури, котрою покористував ся а гор. Додати треба, що если ся розвідка вийшла накладом автора, то ліпше був би зробив автор, наколи-б був видав єї перевівши на я ак руский, бо тим збогатив би до нинї на жаль дуже убогу руску літературу.

C. M.

Д-р Іван Пулюй: Непропаща сила. (У Львові, літер. наукової бібліотеки ч. 5. ст. 53. р. 1901).

Є се передрук викладу звісного нашого вченого, проф. політехніки праскою, викладу, що давнійше вийшов накладом тов. „Прогресвіта“. Змінена лиш правопись, а подекуди язик (змінювала се здаєсь редакція літ. наук. бібліотеки). Про зміст не беру ся судити, раз тому, що се передрук, друге, що імя шановного автора само говорить про стійність сеї популярної книжочки. Завважу лиш се, що ліпше місто терміну „непропаща сила“, що колись за причиною Гельмгольца був в моді, ужити було загально прийнятого терміну „непропаща енергія“. Говорачи про „непропащу силу“ автор повинен був може також згадати про вї „тінь“, енергію страчену (ентропію); та се очевидно ні троха не обнижає вартости сеї книжочки. Редакція літер. наукової бібліотеки видаючи в друге сю книжочку та змінючи вї язик повинна була в першій мірі звернути увагу на наукову термінольоґію; такі терміни, як „електрика“, „углерід“ (місто вуголь), „квасорід“ (місто кисень), „вугляний квас“, „пластинка“, „шпилька“, „ключовий дріт“, „електрико-магнетичний“, „роздає гук“ і и. не повинні являтись в другім виданю книжочки. На ст. 12. пояснює редакція слово „еквівалент“ словом „рівнобіжник“, що очевидно є зовсім хибне (рівнобіжник = Parallelogramm, еквівалент = рівноважник).

В. А.

Михайло Рибачек. „Льогічна будова математичних доказів“. (Коломия 1902. стор. 26).

В звіті рускої гімназії в Коломиї за 1901/2 р. шк. подає п. Р. по кількох замітках загальніших про науку математики, а особливо про геометрію Евкліда, подрібніші замітки про прикмети і роди доказів, а опісля основно поясняє будову доказів синтетичних і аналітичних. При першій групі наведено і пояснено докази невпрост, а при другій докази зі схожости і через унаочнене, а закінчено розвідку поясненнями про формальну сторону математичних тверджень. Розвідка визначаєсь ясним викладом предмету і чистотою мови.

Я. М.

Ю. Гірияк. Ненастанна деградація енергії — конечна проява і причина всякого руху і життя в природі. (Літ. р. Наук. Вістник, том XXI. р. 1903. ст. 73.—83).

В короткім начерку говорить ту автор про переміна та деградацію енергії, сего „spiritus movens“ усього руху та життя в п і

роду. Деградація енергії відбувається без перерви, а її вислід, то перехід в тепло одностайно розміщене в просторі, т. зв. ентропію, що стало стремить до „maximum“. Та хотя автор в двох місцях говорить про ентропію, но не пояснює сего понятя як слід; очевидно для фахового фізика справа ся вповні ясна, але чи нефаховий профан — а для таких статя ся писана — зрозуміє пр. уступ третій з долини ст. 82., річ бодай для мене сумнівна. Згадуючи на ст. 77. імена великих фізиків, що завдяки їм засада захованя енергії приняла ся загально і прибрала виразну форму в цілій фізиці, пропустив автор імя одного з найбільших, льорда Кельвіна. Автор опирає ся на ст. 80 et sqts. на перестарілих обчисленнях Ремайса з р. 1881, де температура сонця подана на 50000° C.; та новіші поміри показують, що температура та, хоть і як висока, не досягає повншого числа (пор. пр. J. Scheiner: Strahlung u. Temperatur der Sonne 1899. ст. 58. sqts). — Та по при сї хви артикул написаний дуже живо і читавсь его з заінтересованєм; а що він збільшає у нас так мало еще розвинену популярну природописну літературу, то авторови за его труд належить ся щире признанє. *В. Л.*

„Деякі практичні правила подільности чисел“ подав: Др. Володимир Левицкий. В 3. числі „Учителя“ з 1903. р. подав др. Вол. Лев. правила подільности чисел через 7, 13, 17, 19, розумієсь не вдаючись в їх математичне виведенє і увасадиене, бо ходило о поданє лиш тих правил, які можуть віддати в практиці користві прислуги. — Для пізнаня, чи число подільне через 7, наведено три правила, два перші з них, хотяй можуть бути примінені до більшециферних чисел, оказують ся найнаручнійшими при трициферних, — третє, поданє за італ. математиком G. Logia, примівити мож до чисел більших. — Для пізнаня подільности через 13, 17 і 19 подаво по одному правилу. *Я. М.*

„Проба девяткова“. Подає др. Володимир Левицкий. В сєнім числі тої самої часописи з 1903. р. подає др. Л. простий спосіб, як можна провирити, чи вислід додаваня, відниманя, множеня або діленя звичайними числами єсть вірний. Проба ся основуєсь на факті, що кожде число поділенє через 9 дає таку саму решту, як єї поперечна сума, а в практиці надаєсь сєся проба особливо до пї вірюваня сум в касових книгах. — На тій самій засаді сказати мє зна, яку цифру счеркнув хтось з різниці двох чисел уложєних з тих самих цифр. *Я. М.*

Перегляд важливіших журналів математичних¹⁾.

Archiv der Mathematik und Physik. Серія третя, том II. зошит 1.—4. (1901. і 1902). Зміст: R. Schüssler: Про кола подвійно стичні до перерізів стіжкових. M. Hamburger: Новий вивід функцій кулі. G. Mittag-Leffler: Про обсяг збіжності ряду Bernoulli. E. Phragmén: Про останки ряду Taylor'a в формі Cauchy та Lagrange'a. H. Heun: Значінє засади d'Alembert'a для системів ційких та для механізмів вязевих. R. Funck: Конфігурація $(15_6, 20_3)$, її аналітичне представленє та відношенє до певних альгебраїчних поверхней. L. Matthiessen: Розвязка тоніометрична альгебраїчних рівнянь перших чотирох степенів. E. Czuber: Про обводню кривих і площей. P. Mansion: Доказ теорему Legendre'a. R. Lehman-Filhés: Аналітичний вивід твердження про рівнобіжність сил. L. Müller: Про твердження Steiner'a і єго відношенє до конфігурації двох вписаних і описаних чотвиростівників. K. Zindler: Про скрут лівій геодетичних в точці поверхні. W. F. Meyer: Доповненя до тв. Fermat'a і Wilson'a. C. Stephanos: Уваги до теорії сил осередних. E. Janisch: Увага до теорему п. Цвюйдзінського. O. Lummer: Нота до розвідки про важність права Дрепера. O. Lummer: Права чорного промінюваня і їх практичне значінє. W. Nernst: Значінє метод і теорій електричних для хемії. P. Stäckel: Про збіжність рядів тригонометричних. H. Hertzner: Період дроба десятичного для $\frac{1}{p}$, де p є число перве. E. Lampe: Два листи C. G. J. Jacobi. G. Loria: Про деякі елементарні проблеми геометрії начеркової о 3 і 4 розмірах. A. Kneser: Додаток до питаня про найвлучнійший вид кінців куль. H. Schubert: Умови рівноваги для чотирох сил, що ділають прямо-вісно до ційкої простої. K. Schwing: Скорочена розвязка задачі Ейлєревої: $x^3 + y^3 + z^3 + v^3 = 0$. K. Schwing: Застосованє теорему Абеля до розвязки рівнянь діофантових: $x^3 + Ay^3 = z^3$ і $x^3 + y^3 = z^3$. G. Majcen: Про конструкційне випровадженє циклічних площ для стіжка і вальця. K. Hensel: Аритметичні свойства факторіялів. T. J. I. Bromwich: Потенциял простої поверхні. S. Jolles: Синтетична теорія моментів відосередних і безвладности плоского кусника поверхні. R. Müller: Історичні і критичні уваги про понятє подібних і подібно положєних перерізів стіжкових. 'е-цензів, примітки.

¹⁾ Пор. Збірн. мат. прир. т. VIII. 2.

Яко додаток долучені до того тому звіту матем. берлінського товариства. Їх зміст: J. Weingarten: Одно твердження гидродинаміки. A. Kneser: Нове узагальнене науки про пропорції та подібність незалежно від аксіому Архімеда і поняття неспівмірности. E. Lampe: Про одно питане з теорії середних вартостей геометричних. F. Kötter: Доказ теорему Jacobi про зложенє руху кружала в інверзії двох рухів Poinso't'a. K. Heun: Про механіку Гертца.

Серія третя, том III, зошит 1.—4. (1902). Зміст: V. Kammell: Рівняне і свойства поверхний рурових. L. Grossmann: Нові звязи в царині двочленних сочинників. Fr. J. Studnička: Додаток до науки про відворотні рівняня. C. Koehler: Про класифікацію кривих і поверхний другого степеня. A. Roth: Фізикальні проблеми машини з одностайним током. L. Ripert: Конструкція геоетрографічна осей еліпси, наколи є звісні що до величини і положеня два проміри спряжені. J. Neuberg: Посвояченє між простою а її метом в віднесеню до трикутника. C. Koehler: Про класифікацію кривих і поверхний другого степеня (конець). K. Vahlen: Про кубічні конструкції. G. Hessenberg: Про докази тверджень о точці перерізу. L. Heffter: До теорії вислідників двох лінійних однородних рівнянь ріжнячковых. F. G. Teixeira: Про криву виложничу. F. Fitting: Дальший додаток до узагальненої задачі конякової (в шахах). G. Landsberg: Одна задача пермутацийна. M. Hamburger: Промова в намять I. Л. Фухса. P. Stäckel: До геометрії неевклідової. A. Massfeller: Проста розвязка проблему Апольонія в площі. R. Güntsche: Додаток до геометрографії. R. Sterneek: Про скількість розкладів цілого числа на шість додатників. W. Ludwig: Про \mathcal{F} -криві гіперболоїда з одною поволокою і гіперболічного параболоїда. P. Kokott: Теорем додаваня функцій еліптичних в формі геометричній. E. Lemoine: Перетвореня тягле в трикутнику. E. Lemoine: Перетвореня тягле в чотиростівнику. C. Isenkrahe: Нові твердження про корині рівнянь альгебраїчних. O. Lummer: Правила чорного промінюваня і їх застосованє. Рецензії, примітки.

Звіти мат. берлінського товариства, долучені до сего тому, містять: F. Müller: Про значінє часописей для математичної літератури і для математично-історичних розслідів. M. Hamburger: Предє авленє двоперіодичних функцій яко квоти функцій тета. E. Budde: Воротка увага до теорії вирів Helmholtz'a. M. Korpe: Рух кружала. A. Adler: До теорії зварядів рисункових. Письмо привітне мат. тов. п и ювілейнім обході докторскім Дедекінда. K. Hensel: Про аналітчні функції і альгебраїчні числа. G. Hauck: Про невластиві мети. F. Reissner: Механічна анальотія до пруживости. E. Budde: Про

групу звичайних рівнянь різничкових другого порядку між двома змінними. R. Rothe: Уваги про спеціальний криволінійний систем сорядних. H. Opitz: Питаня про огнищеві лінії дуже тонкого астигматичного жмутку лучів. G. Hessenberg: Про рівняне ліній геодетичних. R. Skutsch: Графічний розклад сили на шість складових з приписаними лініями ділення. J. Knoblauch: Доказ співзмішности Christoffel'a.

Mathematische Annalen. Том 55. зошит 3. і 4. р. 1902. містить: M. Noether: Ch. Hermite. E. Weber: Теорія систему рівнянь Pfaff'a. H. Koch: Про Ріманна функцію чисел первих. M. Dehn: Про обем. E. Wendt: Про спеціальну класу груп. N. Nielsen: Нота про збіжність ряду Neumann'a функцій вальцевих. E. Christoffel: Теорія перерізів. F. Dalwigk: Уваги про твердження о подвійних рядах Вейерштрасса і про теорію рівномірно збіжних рядів. L. E. Dickson: Групи надортоговальні. D. Francesco: Рух тіла ціпкого в просторі з постійною кривиною. K. T. Vahlen: Про рухи і числа зложені. P. Muth: До геометричного значіння незмінників плоских посвоячень. J. Kürschák: Відмірюване довжини. M. Brendel: Увага до артикулу про інтегроване частне.

Том 56. зошит 1. 2. 3. р. 1902. містить: P. Gordan: Співчасний систем двох квадратних чвіркових форм. E. Neumann: До інтегрованя рівняня потенцияльного при помочи методи C. Neumann'a середної арифметичної. D. Mirimanoff: Корівні кубічні чисел первих і множення зложене в функціях еліптичних. W. Jacobsthal: Асимптотичне представлене розвязок лінійних рівнянь різничкових. J. Kürschák: Про перетвореня частних рівнянь різничкових в рахунку варіаційнім. S. Epstein: Групи, що спадають з їх групами долученими. A. Kneser: Додатки до теорії і приміненя рахунку варіаційного (II. часть). A. Markoff: Про неозначені форми квадратіві трійкові. W. Dyck: Промова C. G. J. Jacobi, найдена в паперах F. Neumann'a. H. Kühne: Співчасні незмінники двох до себе проти змінних системів і їх приміненя до згинання множиний. G. Kolossoff: Про певне свійство рівнянь різничкових обороту тяжкого тіла довкола сталої точки в случаю C. Ковалевскої. W. Anisimoff: Нота про інтегроване рівнянь різничкових при помочи зложених змінних. J. Mollerup: Наука про геометричні пропорції. D. Hilbert: Про освоєнїя геометрії. J. H. Graf: Додаток до розвязки рівнянь різничкових другого порядку. L. Lachin: Розвязаня різничковий альгебраїчя рівняня 6. степеня. E. Netto: Про зложене субституцій з трансцидентів. P. Stäckel: Лінійні громади ліній геодетичних. K. T. Vahle: Про скінченорівні многостінники. Примітки, література.

Zeitschrift für Mathematik und Physik. Том 46. зошит 4. (1901.) містить: А. Francke: Сила двигання стовпів при зміннім перерізі. W. Kutta: Додаток до приближного інтегрування цілковитих рівнянь різничкових. S. Jolles: До геометричної теорії параболічних двигарів. А. Grusinzew: Теорія волосности і гидростатики. А. Denizot: Про певний проблем маятниковий Ейлера. R. Mehmke: До обчислення корінів рівнянь квадратних і кубічних при помочи звичайних абаків.

Том 47. зошит 1.—4. містить: V. Fischer: Аналізії до термодинаміки. А. Francke: Лук з пруживо звязаними підпорами. А. Francke: Двигарі з острыми луками з пруживо звязаними підпорами. E. Doležal: Проблем пятох і трох лучів в фотограметрії. R. Skutsch: Про ваги рівнянь. K. Heun: Заховане віріялу і моменту постійного систему сил при руху ціпкого тіла. F. Rudio: До кубатури оборотового парабольоїду. L. Burmester: Кінематично-геометрична теорія руху посвоячено-змінних системів. L. Krüger: До вирівняння многукутників і вязки трикутників. C. Rodenberg: Про криву пересічи двох пристайних поверхній перетневих і розпад її на кола. C. Rodenberg: Про точки пересічи еліпси з еліпсою або гіперболею з нею співосевою. E. Zermelo: Гидродинамічні розсліди про рухи вирові в поверхні кулістій. F. Klein: До теорії шруби R. Ball'a. H. Timmerding: Теорія вартостий Bernouilli. D. Bobylew і T. Friesendorff: Про периметричне точене ся кружала. J. Kübler: Ще раз правдива форма згібана. F. Schuh: Крива гороптеру. J. Horn: До теорії малих скінчених дрогань системів зі степенем свободи. O. Fischer: Про зведені системи і головні точки членів механізму вазевого. O. Unger: Про конструкційний принцип і его застосоване при означеню тїни на поверхнях оборотових. R. Maug: Про тіла з кінетичною симетрією. R. Mehmke: „Rechenschieber“ в Німеччині.

Том 48. зошит 1. містить: R. Gans: Про індукція в обертаючих ся провідниках. M. Radaković: Про рух мотору з узглядненем пруживости его фундаменту. L. Matthiessen: Про безконечні множини місць діоптричних основних точок в сочках і в системах точок. А. Grünwald: Лінійні царини шрубові R. S. Ball'a. F. Jung: До геометричного розсліду вирівняня маси в машинах корабельних з чотирама корбами. H. Heimann: Видерживість плоских плит при в рмальнім сталім обтяженю. R. Mehmke: Давний примір аваморча ви. Прамітка, літератури.

Acta mathematica, том 25. зошит 1. 2. за р. 1901. і 3. 4. за р. 1902. містить: P. Painlevé: Про рівняня різничкові другого порядку і вищих, яких інтеграл загальний є правильний. E. Picard:

Діяльність наукова Ch. Hermite'a. S. Kantor: Найбільший ряд кривих алгебраїчних в R_3 . E. Picard: Рівняння лінійні з частинними похідними і узагальнене проблему Dirichlet'a. H. Mellin: Зв'язь між лінійними рівняннями різничковими а різницевиими. H. Mellin: Формула на логаритми переступних функцій скінченного ряду. U. Dini: Метода наступаючих по собі приближень в рівнянях з похідними частинними другого порядку. J. Hurwitz: Редукція двійкових квадратних форм зі зложеними сочинниками і змінними. W. S. Burnside: Про чотири обороти, що змінюють систем ортоговальний осей в п'ятій. Ch. Riquier: Про степеь якогонебудь систему різничкового. I. O. Bendixson: Про коріні рівняна основного. A. Hirsch: Про коріні рівняна основного. P. Stäckel: Арифметичні свойства функцій аналітичних.

Journal für reine und angewandte Mathematik (тепер під редак. Hensel'a) том 124. зошит 2. 3. 4. містить: S. Gundelfinger: Про віроятне повстанє тверджень Ароногольда про незмінник S. S. Gundelfinger: До обчислення логаритмів Гаусса для малих вартостей B. V. Fischer: Приміненє теорії кватерніонів до рівнянь термодинамічних. P. Hoyer: Про дефініцію і розсліди груп перехідних. E. Landau: Твердження про розклад лінійних виражень різничкових на незведимі чинники. H. Kühne: Відношенє між функціями більше незв'язних, що ведуть до прав відворотности. F. Grünfeld: Додатки до теорії рівнянь різничкових, долучених до рівняна різничкового n-ого порядку. H. Lemke: Про рівновагу космічних мас газових. L. W. Thomé: Про асимптотичне представленє функцій. J. V. Goebel: Розділ електричности на двох провідячих кулях. P. Kokott: Досліди над перетворенєм Ландена. J. C. Fields: Теорем Ріманна-Роха і его незалежність від долучених умов на случай певних кривих. L. Koenigsberger: Основи механіки для більшого числа независимих змінних. L. Fuchs: Про границі, в яких певні означені інтеграли задержують приписаний знак. L. Schlesinger: До теорії лінійних рівнянь різничкових в зв'язи з проблемом Ріманна (друга нота).

Monatshefte für Mathematik und Physik, том XIII. квартал 1. 2. 3. 4. (р. 1902) містять: C. Lorenz: Властиві трикратні інтеграли. J. Plemeij: Про лінійні рівняна різничкові з перемінною основою групи монодромічної. E. Janisch: Геометричні уваги. E. Kol: Про розширене розвинення Стефана рівнянь Maxwell'a для різночних середовищ. A. Schwarz: Розсліди кривини стіжкових перерізів. E. Oekinghaus: Математична статистика в узагальненім розв'язі і розширеню на формальну теорію населеня. O. Biermann: II)

умови, в яких ціла вимірна функція має многократні місця зєрові. L. Klug: Деякі твердження про посвоячені і подібні поля. — Перегляд бібліографічний математичної літератури.

Annales de l'école normale supérieure, серія 3. том 18. зошит 10.—12. (1901) містить: W. Anisimoff: О теорії кривих геодезичних. E. Picard: Про інтеграл цілковитих різницьок третього рода в теорії поверхний алгебраїчних. Ch. Riquier: Про системи різницьокві, яких інтегроване розтягає ся на інтегроване рівнянь різницьоквих цілковитих. Яко додаток: H. Hancock: Системи модулові Кронекера.

Том 19. зош. 1.—9 (1902) містить: P. Cousin: Про функції періодичні. W. Anisimoff: Додаток до мемуара про криві геодезичні. E. Picard: Про періоди двократних інтегралів в теорії функцій алгебраїчних двох змінних. E. Picard: Про періоди двократного інтегралу функції вимірної. E. Picard: Про число умов, що виражають, що деякі двократні інтеграли є другого рода. M. Stauff: Уваги про деякі заложення Hermite'a. E. Delassus: Про системи скієні. H. Radé: Нові досліді над розділом вимірних дробів приближених функції. W. A. Stekloff: Про основні проблеми математичної фізики. R. Alezais: Про певну класу функцій гіпер-Фухса і певні субституції лінійні, що ся до них відносять. L. Bianchi: Про системи циклічні, яких площі обводять кулю. R. le Vavasseur: Групи ряду p^2q^2 , де p є число перве, більше як число перве q .

Journal de l'école polytechnique, серія 2. зошит 7. (1902). L. Lecornu: Про пруживі волянти. O. Callandreau: Про рахунок чисельний сочинників в розвиненю функції пертурбаційної. F. Combebiac: Рахунок трикватерніонів. Честь віддана через школу політехнічну кольонельови Мангеймови.

Journal de Liouville, серія 5. том VII. (1901), зошит 2. і 3. Jouguet: Теорем вирів в механіці. E. O. Lovett: Про геометрию п-розмірову. G. Brunel: Про два системи трійок трійцятюх елементів. P. Duhem: Про сталість рівноваги зглядної плинної маси, вправленої в рух оборотовий. L. Autonne: Групи чвіркові правильні скінченого порядку. G. Humbert: Про звичайну трансформацію функцій абелевих. E. Maillet: Про коріні рівнянь переступних з вищими степенями сочинниками.

Том VIII. (1902). зошит 1.—3. P. Duhem: Про рівновагу системи, що ся находить в руху оборотовім, на случай яких-небудь замотів. E. Maillet: Про категорію функцій переступних і рівнянь різницьоквих вимірних. S. Zaremba: Про інтегроване рівняня $\Delta u + \xi u = 0$. P. J. Suchar: Про рівняня різницьокві лінійові другого

порядку в сочинниках алгебраїчними. А. Zoukis: Про повний гексакориф. Н. Poincaré: Про циклі алгебраїчних поверхней. Р. Duham: Про сталість рівноваги оглядної. G. Pirondini: Симетрія стичних з огляду на поверхню оборотову. J. de Séguier: Про рівняня певних груп. Н. Laurent: Про ряди многочленів.

Bulletin de la Société mathématique de France. Том 29. зошит 4. (1901) обнімає праці: E. Cartan: Про інтегрованя певних системів Pfaff'a другого рода. М. Petrovitch: Уваги про зера рядів Taylor'a. J. de Séguier: Крива заповнююча шестистінник о п розмірах. G. Combebiac: Про живу силу корисну. L. Rispert: Три свойства шістьох точок стіжкової кривої. А. Pellet: Метода приближень Ньютона.

Том 30. зошит 1. і 2. (1902) містять: G. Combebiac: Про систем чисельний аложеній, що представляє групу перетворень частинкових простору. E. Goursat: Про проблем, що ся відносить до ліній асимптотичних. М. Servant: Про деформацію квадрик. G. Humbert: Визначене кривих алгебраїчних даного степеня, які можна повести на поверхні фіалетій. R. de Montessus: Про дробні тяглі алгебраїчні. J. Clairin: Про певні рівняня з частинними похідними другого порядку. J. Hadamard: Про похідні функцій ліній. E. Delassus: Про уклади з точковим стиканем ся. Н. Poincaré: Про певні поверхні алгебраїчні. L. Lesornu: Про малі рухи тяжкого тіла. М. d'Ocagne: Про барицентри циклічні в кривих алгебраїчних. М. Servant: Про розширеня формул Гаусса. J. Clairin: Про певну класу перетворень рівнянь з частинними похідними другого порядку. L. Raffy: Про деформацію поверхней і певні перетвореня рівнянь з частинними похідними другого порядку. G. Combebiac: Про загальні рівняня пруживости. J. Hadamard: Про умову, яку можна приписати поверхні.

American Journal of Mathematics. XXIV. зошит 1.—4. (р. 1902). L. E. Dickson: Циклічні підгрупи простої трійкової лінійної дробової групи в тілі Galois. J. G. Hardy: Криві з потрібною кривиною. Н. Hancock: Перві функції більше змінних і узагальнене важного теорему Дедекінда. R. A. Roberts: Певні свойства плоскої кубічної кривої в звязи з коловими точками в безконечности. Н. E. Hawkes: Оцінка асоціативної лінійної алгебри Peirce'a. G. A Miller: Групи здефінітовані через ряд двох генераторів і ряд їх добутків. L. E. Dickson: Канонічна форма лінійного однородного перетвореня в довільнім обсягу вимірности. Н. B. Newson: Нова теорія посвояченя і їх групи Lie. L. P. Eisenhart: Безконечна мала деформація поверхней. S. Kantor: Типи лінійних комплексів кривих еліптичних

в R_1 . R. E. Moritz: Узагальнене процесу ріжничкового. H. D. Thompson: Прості пари рівнобіжних поверхнь. W. M. Böcher: Системи лінійних рівнянь ріжничкових першого порядку. T. M. Putnam: Чвіркові лінійні дробові групи. A. N. Whitehead: Числа голівні. G. A. Miller: Метода конструкції груп порядку p^m . H. E. Stecker: Неевклідові свойства плоских кубічних і їх перша і друга бігунова.

Transactions of the American Mathematical Society. II. зом. 4. (1901). E. J. Wilczynski: Геометрія сучасних системів двох лінійних однородних ріжничкових рівнянь другого порядку. L. E. Dickson: Теорія лінійних груп в довільнім тїлі. W. H. Metzler: Певні атретати підвизначників. A. Pringsheim: Примінене правила множення Cauchy до рядів умовно збіжних або розбіжних. A. Pringsheim: Про доказ Goursat'a твердження інтегрального Cauchy. O. Bolza: Новий доказ теорему Osgood'a в рахунку варіаційнім. M. Böcher: Певні пари переступних функцій, яких коріні можна відділити. J. H. Mc Donald: Систем двійкових, кубічних і квадратних і редукція гіпереліптичних інтегралів ряду другого на еліптичні інтеграли через перетворенє четвертого степеня. E. H. Moore: Теорія невласливих означених інтегралів. E. V. van Vleck: Збіжність і характер тяглого дроба $\frac{a_1 z}{1 + a_2 z}$
 $1 + \dots$

Том III. зомит 1.—3. (1902) містить: J. I. Hutchinson: Класа автоморфних функцій. H. F. Stecker: Істнованє поверхнь, що надають ся до частинкового відтвореня на площі того рода, де лінії геодегичні відтворюють ся на з гори означений систем кривих. O. Stolz: До виясненя довготи луку і обєму кривої поверхні. L. E. Dickson: Групи Steiner'a в проблемі контакту. A. S. Hathaway: Простор кватерніоновий. E. J. Wilczynski: Відворотний систем лінійних рівнянь ріжничкових. C. N. Haskins: Незмінники квадратних ріжничкових форм. E. Mc Clintock: Натура і приміненє функцій ужитих в розпізнаню квадратних полишок. E. V. van Vleck: Означене числа дійсних і мнимих корінів ряду гіпергеометричного. G. A. Bliss: Друга варіяція означеного інтегралу, де одна границя є змінна. E. H. Moore: Метові аксіоми геометрії. E. W. Brown: Малі дїльнички теорії місяця. J. W. Young: Гольоморфізм груп. F. R. Moulton: Проста не-desargues'ова плоска геометрія. M. Böcher: Дійсні розвязки системів двох однородних лінійних ріжничкових рівнянь першого порядку. Ch. A. Scott: Нова метода поступованя при перерізах кривих плоских. E. V. Huntington: Повна збірка постулатів для

теорії додатних цілих і додатних вимірних чисел. L. E. Dickson: Група означає для кожного даного тіла. O. Stolz: Додаток до аритукулу „До выясненя довготи etc.“ O. Bolza: Доказ достаточности умов Jacobi для незмінности знаку другої варіяції в проблемах ізопериметричних. H. E. Hawkes: Надзложений систем чисел. W. B. Fite: Групи метаабелеві. L. P. Eisenhart: Спряжені простолівніні контроекції. D. N. Lehmer: Конструкційна теорія однобіжної кубічної методами синтетичними. L. E. Dickson: Група Steiner'a в проблемах контакту (друга нота).

Annals of Mathematics (Harvard University), серія 2. том 3. число 1.—4. (1901. і 1902) обнимає слідуєчі праці: E. V. van Vleck: Збіжність тяглого дробу Гаусса і пньших тяглих дробів. M. B. Porter: Ріжничковане безконечних рядів вираз за виразом. J. H. Whitemore: Нота про кола геодетичні. W. F. Osgood: Нота про функції здефінітовані через ряди безконечні, що їх вирази є аналітичними функціями змінної зложеної. Ch. L. Bouton: Певна гра і її математична теорія. G. A. Miller: Групи з двома операторами ряду третого, яких добуток є також третого ряду. W. A. Granville: Незмінники чотирокутника з найбільшою підгрупою, маючою точки сталі, загальної групи метової на площі. M. Bôcher: Деякі приміненя методи скороченого знакованя. M. B. Porter: Коріні функцій, що є злучені лівійними зворотними звязями другого порядку. F. S. Woods: Простор зі сталою кривиною (дві часті). W. H. Roever: Ясні точки і їх місця. W. F. Osgood: Проблеми безконечних рядів і означених інтегралів. H. B. Newson: Нота про добуток лівійних субституцій. H. S. White: Нота про криві оборотові піддані інволюції пар точок на площі. R. E. Allardice: Деякі криві звязані з системою подібних стіжкових. J. Westlund: Нота про многократні совершенні числа. W. R. Ransom: Механічна конструкція стіжкових сивогищевих. P. F. Smith: Представлене S. Lie мнних в плоскій геометрії. G. A. Miller: Нота про групи ізоморфні з групою ряду r^m . L. D. Ames: Визначене вартостий рядів дуже слабо збіжних.

Annali di matematica, серія 3. том VI. (1901.) містить: A. dall' Asqua: Теорія конгруенцій кривих в якійбудь трирозмірній множині. N. Nielsen: Нове обчислене неозначених інтегралів і рядів безконечних, що обнимають функцію вальцеву. L. Bianchi: Деформація конгруенцій якоїнебудь класи поверхній розвиваня. G. Castelnuovo e F. Enriques: Про певну основну квестію з теорії альгебраїчних поверхній. C. A. dell' Agnola: Ряд многочленів, що представляє галузь моногенічної функції аналітичної. A. Pensa: П

верхня вимірима 5. степеня. G. Lauricella: Деформація кулі пруживої рівнозворотної. N. Nielsen: Про класу безконечних рядів, аналогічних до рядів Schlömilch'a, ідучих після функцій вальцевих.

Том VII. (1902.) містить: E. Pascal: Вступ до теорії незмінників рівняння різничкового цілковитого загального типу другого порядку. E. O. Lovett: Перетворення стичні основних елементів простору. R. Marcolongo: Теорія важкого симетричного гіроскопа. C. Somigliana: Про пруживий потенціал. M. Gebia: Типова деформація цінкого пруживого тіла. H. Lebesgue: Інтеграл, довгота, поле.

Том VIII. зошит 1. (1902.): E. Ciani: Скінчені групи звіркових посвоячень, ізоморфних з групами правильних многостінників. G. Fubini: Про простор, що допускає групу тяглу рухів.

Rendiconti del Circolo matematico di Palermo. Том XVI. зошит 1.—5. (1902.) містить: U. Amaldi: Типи потенціалів, що поділені через певну сталу функцію, стають залежні лиш від двох змінних. G. Loria: „Радіал“ кривих плоских. G. Vitali: Про рівняня різничкові лінійні однородні з алгебраїчними сочинниками. U. Barbieri: Визначення всіх поверхній розвивних на дану поверхню. G. Torelli: Про певні теореми Poincaré про ідеали перші. L. Autonne: Про „гермітія“. F. Gerbaldi: Про групи 360 посвоячень плоских. Th. de Donder: Студія про інтегральні незмінники. F. Giudice: Істноване, обчислене і різниця корінтів рівнянь чисельних. C. Burali-Forti: Про „радіал“. P. Paci: Узагальнене певного теорему Гаусса. V. Martinetti: Уваги про конфігурацію Куммера. G. B. Guccia: Про криву алгебраїчну плоску. E. Veneroni: Про певні системи кубічних скієнних. R. Marcolongo: Про функцію Green'a степеня n . на кулі. G. Ferretti: Про зведення найменшого порядку лінійного систему кривих плоских невидимих ряду p . D. Gigli: Про суму n різних додатників. G. B. Guccia: Про поверхню алгебраїчну.

Prace matematyczno-fizyczne. Том XIII. 1902. обнимає розправи: A. Denizot: Про певний проблем Ейлера що до маятника. J. Zawidzki: Досвід над пруживостію і складом подвійних мішання течій. K. Żogawski: Про свойства певного інтегралу многократного, що в узагальненем двох тверджень з теорії вивів. G. A. Miller: Про ізоморфізм груп абелевих (по англійски). A. Przeborcki: Деякі приміненія теорії конгруенцій лінійних. S. Dickstein: Перетіска Коханського і Лейбніца (доківчене). R. Merecki: Обсервації ікрометричні шраковий (ч. I). M. P. Rudzki: Право розкладу температур в внутрі тіла небесного газового. Ł. E. Böttcher: Засади рахунку ітераційного (ч. III). Справоздана бібліографічні з польської температури матем. фіз. за рік 1899 (конець).

Wiadomości matematyczne. Том. VI. зошит 6. (1902):
 L. Sylow: Бесіда проголошена на обході роковин Абеля в Християнії
 (5. IX. 1902). M. T. Huber: З теорії визначників. W. F. Osgood:
 Функції означені через безконечні ряди. — Перегляд літератури,
 хроніка.

Журнала бібліографічного Revue semestrielle des publications
 mathématiques (під ред. P. H. Schoute, Korteweg etc. Amsterdam)
 вийшов том X. часть I. і II. р. 1902. і том XI. часть I. 1903. Крім
 сего вийшов показчик до п'ятих томів сего журналу (отже до то-
 мів за час 1898.—1902. р.).

Помер знаменитий математик англійський George G. Stokes
 1. лютого 1903. в 84. році життя. Їго праці математичні та теоре-
 тично-фізикальні зробили його ім'я голосним в сферах математичних;
 епохальні є його роботи над флюорисценцією, гідродинамікою і пруж-
 живістю.

Нове унґрунтованє геометрії Bolyai-Лобачевского.

Д. Гільберт виказав свого часу (в письмі „Grundlagen der Ge-
 ometrie“, Leipzig 1899.), що геометрію евклідову можна оперти ви-
 ключно на аксіомах, що ся відносять до площі, без помочи аксіо-
 мів тяглости (Архімеда). В найновішій розправі п. в. Neue Begrün-
 dung der Bolyai-Lobatschewskyschen Geometrie (Math. Annal. 57. том,
 зош. 2. 1903.) виказує знаменитий геометр гетінґенський, що можна
 і геометрію Bolyai-Лобачевского на площі оперти виключно на
 основі плоских аксіомів без помочи аксіомів тяглости, наколи лиш
 аксіом рівнобіжності заступимо через відповідні заложеня геометрії
 Лобачевского. Метода автора є зовсім иньша, як у Bolyai і Лоба-
 чевского, що послуговувались граничною кулею, та як у Кляйна,
 що уживає метод метових.

Ідеї Д. Гільберта хочу в тій ногі коротко представити.

1. Вперед збирає автор разом чотири аксіоми, що ниме чо-
 слугував ся в письмі „Grundlagen der Geometrie“. Є они слідуєні:

I. Аксіоми зв'язування. (Axiome der Verknüpfung).

I. 1. Дві ріжні точки A і B визначають всегда одну просту.

I. 2. Дві якінебудь ріжні від себе точки простої визначають ту
 просту.

I. 3. На кожній простій знаходять ся що найменше дві точки. Є що найменше три точки, що не лежать на простій.

II. Аксиоми уложеня (Axiome der Anordnung).

II. 1. Наколи A, B, C є точки простої, а B лежить між A і C , то B лежить також між C і A .

II. 2. Наколи A і B є дві точки одної простої, що існує бодай одна точка C , що лежить між A і B , і бодай одна точка D така, що B лежить також між A і D .

II. 3. Між трома точками простої існує все одна і лиш одна точка, що лежить між двома осталими.

Дефініція: Точки, що лежать між двома точками A і B , називаєм точками довжини AB або BA .

II. 4. Най A, B, C є три точки, що не лежать на простій, а a проста, що не іде через ніяку з точок A, B, C ; наколи та проста переходить через одну точку довжини AB , то она переходить певно і через одну точку довжини BC або довжини AC .

III. Аксиоми пристайности (Axiome der Congruenz).

Дефініція: Кожду просту ділить яканебудь з її точок на дві півпрості або половини.

III. 1. Наколи A, B є дві точки простої a , а A' є точка простої a' , то можна на даній половині простої a' від A' все найти одну і лиш одну точку B' таку, що довжинь AB (або BA) є пристайна або рівна довжини $A'B'$:

$$AB \equiv A'B'.$$

Кожда довжинь є пристайна до себе, отже $AB \equiv AB$ і $BA \equiv AB$.

III. 2. Наколи $AB \equiv A'B'$, і $AB \equiv A''B''$, то є $A'B' \equiv A''B''$.

III. 3. Наколи AB і BC є дві довжини без спільних точок на a , а далі $A'B'$ і $B'C'$ дві довжини без спільних точок на a' , то если $AB \equiv A'B'$, а $BC \equiv B'C'$, то і $AC \equiv A'C'$.

Дефініція: Дві півпрості h і k , що ідуть з тої самої точки A і не творають разом одної простої, називаєм кутом; знак на се є $\sphericalangle(hk)$ або $\sphericalangle(kh)$.

Точки площі, що з огляду на h лежать по тій самій стороні, що k , а з огляду на k лежать по тій самій стороні що h , називаєм по'єм кута $\sphericalangle(hk)$ (Winkelraum).

III. 4. Маємо кут (hk) , просту a і означену сторону простої a' . Дай h' означає півпросту простої a' , що іде з точки O ; тоді існує одна і лиш одна півпроста k' , така що:

$$\sphericalangle(hk) \equiv \sphericalangle(h'k') \text{ (пристайні)}$$

і що рівночасно всі точки поля кута $\sphericalangle (h'k')$ лежать по даній стороні a' .

Очевидно кут кожний є до себе пристайний ($\sphericalangle (hk) \equiv \sphericalangle (hk)$) і $\sphericalangle (hk) \equiv \sphericalangle (kh)$.

III. 5. Наколи $\sphericalangle (hk) \equiv \sphericalangle (h'k')$, і $\sphericalangle (hk) \equiv \sphericalangle (h''k'')$, то і $\sphericalangle (h'k') \equiv \sphericalangle (h''k'')$.

III. 6. Наколи в двох трикутниках ABC і $A'B'C'$ є:

$$AB \equiv A'B', AC \equiv A'C' \text{ і } \sphericalangle BAC \equiv \sphericalangle B'A'C',$$

то всегда є: $\sphericalangle ABC \equiv \sphericalangle A'B'C'$ і $\sphericalangle ACB \equiv \sphericalangle A'C'B'$.

З аксіомів I.—III. слідує твердження про пристайність трикутників, про трикутник рівнораменний і можливість конструкцій, як побудовне прямокутної, поділ простої та кута на дві половини: а далі слідує твердження, що сума двох кутів в трикутнику є більша, як кут третій.

IV. Аксіом про прості, що перетинають ся і не перетинають ся (аксіом, що заступає в геометрії Волюаі-Лобачевського аксіом рівнобіжності).

Наколи b є дана проста, а A точка, що на ній не лежить, то через A ідуть все дві півпрости a_1 і a_2 , що не творять одної і тої самої простої і простої b не перетинають, наколи кожда півпроста, що іде через поле кута ($a_1 a_2$) з точки A , просту b перетинає.

Дефініція: Най проста b (Fig. I.) розпадає ся (від точки B) на дві півпрости b_1 і b_2 , і най прості a_1 b_1 лежать з одної, a_2 b_2 з другої сторони простої AB ; тоді кажем, що півпроста a_1 є рівнобіжна до півпростої b_1 , a_2 до b_2 , а далі кажем, що півпрости a_1 і a_2 є рівнобіжні до простої b , як також і прості, яких половинами є a_1 і a_2 .

З відсея слідує, що дві півпрости, рівнобіжні до третьої, є до себе рівнобіжні.

Дефініція: Кожда півпроста визначає конець (Ende); всі півпрости, що до себе є рівнобіжні, визначають один конець. Проста має проте два кінці; наколи они є α і β , то просту значимо знаком $(\alpha \beta)$.

Дефініція: Наколи з одної точки поведемо прям на проту і продовжимо єго по за єго основу о таку саму довжінь, то конець сего продовження називає ся образом первісної точки (S) *Abbild des ursprünglichen Punktes*) в даній простій.

Образи точок простої лежать знов на простій, яка є образом первісної простої.

2. По тих засадничих аксіомах випроваджує Гільберт п'ять помічних тверджень (подамо їх ту без доказу):

Твер. 1. Наколи дві прості перетинають третю під рівними кутами, то они певно не є до себе рівнобіжні.

Твер. 2. Наколи маємо дві прості a і b , що ся анї не перетинають, анї не є до себе рівнобіжні, то існує все третя проста, що до обох є рівночасно прямовісна.

Твер. 3. Наколи маємо які-небудь дві півпрості, то існує все проста, що має два приписані кінці α і β .

Твер. 4. Наколи маємо дві рівнобіжні прості a і b і точку O в часті площі між ними (Фіг. II); наколи O_a є образ точки O в a , а O_b образ точки O в b , а M є середина довжини $O_a O_b$, тоді півпроста построена в M , що є рівнобіжна і до a і до b , є прямовісна в M до простої $O_a O_b$.

Твер. 5. Наколи a, b, c є три прості, що мають той самий кінець ω , а їх образи в тій самій простій є S_a, S_b, S_c , то все існує проста d з тим самим кінцем ω така, що поступенне застосоване відбиття (образів) в простих a, b, c є рівнозначне з відбиттям в простій d , що значимо:

$$S_c S_b S_a = S_d.$$

3. З черги переходить Гільберт до додавання кінців (Addition der Enden). В тій цілі бере просту $(0, \infty)$, отже з кінцями 0 і ∞ , (Фіг. III) вибирає на ній точку O і построює в O прям, якого кінці називає $+1$ і -1 ; опісля дефінює суму двох кінців в слідуючий спосіб:

Наколи α, β є два кінці, O_α є образ точки O в простій (α, ∞) , O_β образ точки O в простій (β, ∞) , то наколи середину довжини $O_\alpha O_\beta$ получимо з кінцем ∞ , то другий кінець так построеної простої буде сумою обох кінців α і β (знак на ту суму є: $\alpha + \beta$).

Наколи півпросту з кінцем α відібем в простій $(0, \infty)$, то постане півпроста з кінцем $-\alpha$.

Дістаєм ту рівняня:

$$\begin{aligned} \alpha + 0 &= \alpha \\ 1 + (-1) &= 0 \\ \alpha + (-\alpha) &= 0 \\ \alpha + \beta &= \beta + \alpha \end{aligned}$$

Послідне рівняня є виразом правила переміни додавання двох кінців.

Наколи S_0, S_α, S_β є відбиття в простих $(0, \infty)$, (α, ∞) , (β, ∞) , то на основі помічних тверджень випаде:

$$S_{\alpha+\beta} = S_\beta S_0 S_\alpha$$

Наколи γ є також якийсь кінець, то дістанем:

$$S_{\alpha+(\beta+\gamma)} = S_{\beta+\gamma} S_{\alpha} = S_{\gamma} S_{\beta} S_{\alpha},$$

$$S_{(\alpha+\beta)+\gamma} = S_{\gamma} S_{\alpha+\beta} = S_{\gamma} S_{\beta} S_{\alpha},$$

або:

$$S_{(\alpha+\beta)+\gamma} = S_{\alpha+(\beta+\gamma)}$$

або:

$$\alpha + (\beta + \gamma) = (\alpha + \beta) + \gamma$$

т. є. право сполучування додавання кінців.

Наколи просту (α, ∞) відібем в простій (β, ∞) , то — як Гільберт виказує — дістанем просту $(2\beta - \alpha, \infty)$.

4. Перейдім тепер до добутку кінців. Ту вперед подає Гільберт дефініцію: Наколи кінець лежить в тій сторони простої $(0, \infty)$, що кінець $+1$, то сей кінець назвем додатним, наколи лежить в тій сторони простої $(0, \infty)$, що кінець -1 , то сей кінець назвем відємним.

Возьмім тепер два кінці α, β , різні від 0 і ∞ (Fig. IV.). Обі прості $(\alpha, -\alpha)$ і $(\beta, -\beta)$ стоять прямовісно на простій $(0, \infty)$ і перетинають її в A і B . Відітнім довжинь OA від точки B до C на простій $(0, \infty)$ так, щоби на $(0, \infty)$ напрям від O до A був той сам, що від B до C : опісля построймо в C на простій $(0, \infty)$ прямовісну і назвім додатний або відємний кінець сей простої добутком $\alpha\beta$ обох кінців α, β , після сего, чи оба кінці є додатні або оба відємні, або один додатний, а другий відємний. — Рівночасно закладаєм, що:

$$\alpha \cdot 0 = 0 \cdot \alpha = 0.$$

На основі аксіомів III. випадуть правила переміни і сполучування множення кінців:

$$\alpha\beta = \beta\alpha$$

$$\alpha(\beta\gamma) = (\alpha\beta)\gamma.$$

Також найдем формули:

$$1. \alpha = \alpha, (-1)\alpha = -\alpha,$$

а коли α і β є кінці простої, що іде через O , то:

$$\alpha\beta = -1.$$

Ту можливе є і діленя; до кожного додатного кінця π лежить додатний (до відємного відємний) кінець такий, що є квадрат є рівний π ; він сам є $\sqrt{\pi}$.

Врешті, як не тяжко доказати, існує ту і третє правило множення (розлучування), а іменно:

$$\alpha\beta + \alpha\gamma = \alpha(\beta + \gamma).$$

5. В останньому уступі розбирає Гільберт рівняння точки; при тім робить увагу, що наколи для рахунку кінцями випали нам такі самі правила, як для рахунку числами, то дальше побудова геометрії не представить ніяких труднощій.

Коли ξ і η в кінці якоїсь простої, то кінці:

$$u = \xi\eta, \quad v = \frac{\xi + \eta}{2}$$

називає Гільберт сорядними тої простої. Ту існує основне твердження. Наколи α, β, γ в три кінці такі, що кінець $4\alpha\gamma - \beta^2$ в додатний, то всі прості, що їх сорядні u, v сповняють рівняння:

$$au + \beta v + \gamma = 0$$

ідуть через одну точку.

Доказ сего твердження переводить Гільберт в сей спосіб, що побудовує кінці:

$$\kappa = \frac{2\alpha}{\sqrt{4\alpha\gamma - \beta^2}}, \quad \lambda = \frac{\beta}{\sqrt{4\alpha\gamma - \beta^2}}$$

і сим способом спроваджує повисше лінійне рівняння до форми:

$$(k\xi + \lambda)(k\eta + \lambda) = -1.$$

Опісля доказує, що форми:

$$\begin{aligned} \xi' &= k\xi + \lambda \\ \eta' &= k\eta + \lambda \end{aligned}$$

представляють кінці такої простої, яка повстає з простої о кінцях $\xi\eta$ через оборот площі, залежний лиш від k і λ . А що рівняння $(k\xi + \lambda)(k\eta + \lambda) = -1$ дає $\xi'\eta' = -1$; то на основі правила, яке подали ми при множеню, мусять дотичні прості переходити через точку O , отже твердження в доказане.

Бачимо отже, що рівняння точки в сорядних лінії в лінійне; звідси легко можна вивести тв. Pascal'a для пари простих і тв. Desargues'a для трикутників, положених перспективнічно, як також всі інші твердження геометрії Вольфа-Лобачевского — а через се дійсно можна оперти ту геометрію на чотирох групах аксіомів, що їх Гільберт впровадив.

В. Л.

В новонайденим творі старинного математика єгипського Агмеса в ходять ся цікаві висліди: 1) находить ся таблиця, де дробі

$$\frac{2}{5}, \frac{2}{7}, \dots, \frac{2}{99}$$

виражені в яко сума дробів з чисельником 1, пр.

$$\frac{2}{19} = \frac{1}{12} + \frac{1}{76} + \frac{1}{114}$$

2) поверхня кола рівнає ся поверхні квадрату, якого бік є рівний $\frac{8}{9}$ проміру; звідси слідує:

$$\pi = 3.1605 \dots\dots\dots$$

(Nouvel. Annal. de Mathémat. tome III. April 1903).

Поступи фізики і хемії в р. 1902. Хотя р. 1902. не приніє ніяких нових епохальних відкрить, то однак опрацьоване матеріялу з літ попередних починає кидати деяке нове світло на основи науки. Головний імпульс дало до сего відкритє т. зв. лучів тілесних (Körperstrahlen), які виходять від т. зв. лучистих тіл, лучів відкритих перед пару роками, а які все еще є предметом точних дослідів. І так славний хемік Berthelot, що в послідних часах посвятив особливу увагу лучистим тілам, а головно радони, постеріг, що лучі раду, подібно як лучі світла, розкладають навіть в темноті (хотяй помалу) сполуки йоду і кисня та квас азотовий; дальше сконстатував факт, що хемічне діланє тих лучів є иньше, як току електричного. Німецький учений Giesel постеріг знов, що від впливом раду звичайна вода та воздух' на якийсь час стають лучивочинні, щоби промовляло за сям, що лучі раду не є лиш виключно частинками матерії.

Велике вражінє зробив реферат Vignon'a, предложений парискій академії, про славне простирало туринське, в яке мало бути завинене тіло Ісуса Христа, та на якім виступав образ Спасителя; Berthelot фантом сей вважав містифікацією, но Vignon пригадав звисний впрочім факт, що деякі тяжші олїї (а такими могло бути тіло Христа набальсамоване) мають власність висиланя лучів.

Пізнанє ближше лучистих власностей деяких тіл в части заколибале теорию атомістичну, бо показує, що атоми в загалі не є найменшими частинками тіл; після погляду деяких фізиків ті лучі є проявою якихсь „субатомістичних“ хемічних ділань в матерії. Rutherford іде еще дальше і висказує погляд, що лучистість, яка виступає у ріжних тіл, походить в дійсности від одного, пока- неавісного первня, та сей погляд не має много приклонників. Бі- шість фізиків принимає іствованє електронів, що є підставою з- даних лучів, а улїшненє метод досьвіду доходить до сего, що в- звалєє мірити величину тих електронів (в приближеню електрон в- що до величини $\frac{1}{700}$ частиною атому водня).

По при праці над тілами лучистими заслугують на увагу праці над низькими температурами; ту важні є головні роботи J. Dewara, що в своїх дослідках над плинним воднем дійшов до температури 13° абсолютної скалі. Покищо одій гель не дав ся привести до стану плинного, так що після погляду Ольшевського і Dewara єго точка критична лежить понизше 9° абсолютної скалі. І ті досліди виказали цікаву прояву, що наколи в температурі плинного воздуха і водня хемічні ділання слабнуть, то вплив так низьких температур на бактерії та різні зародники є дуже невеликий, отже як раз противно, як можна ся було надіяти. На жаль J. Dewar не має надії осягнути абсолютне зеро, хотяй осягненє єго мало-би для науки первостепенне значіне. Осягненє що-раз то низьких температур є так тяжке і коштовне, що погляд Dewar'a здаєсь вповні оправданий. До того приймає Dewar, що хотя би навіть вдало ся гель замінити в плин, то найдуть ся єще лекші гази, що їх єще тяжше буде замінити в стан плинний.

Важні є далі роботи над хемічними елементами, яких скількість в послідних роках так значно зросла через відкритє артону, гелю, криптону etc.; та ті роботи мають більше вже спеціальний характер. За се з другого боку виринає kwestія, чи много тіл, які ми до тепер вважали елементами, є ними, чи ні. Вже в р. 1900. висказав N. Lockyer на основі обсервацій спектральних зв'язд сталих сумнів, чи желізо є елементом, чи ні, а тепер такий сам сумнів підвів T. Gross що до другого, дуже в природі розповсюдєного елемєнту, кремю (Si).

З иньших робіт р. 1902. заслугоє на увагу праця американського фізика Niphega, що на основі обсервацій в часі вибухів вулканічних на Антілях старавсь дошукати зв'язи між сильними потрясєнями воздуха а філами етеру.

(Central-Zeitung für Optik u. Mech. XXIV. 2).

Moissan і Dewar замінили флюор в р. 1897. при температурі -187° в теч; тепер удало ся єго в температурі -252.5° замінити в тіло цїнке. Наколи в тім стані зіткнув ся він з плинним воднем, то оба они лучили ся з собою серед сильної експльозиї, при чім ціл час сильно ся розгрівала, так що водень ся запалював.

(Compt. rendus 136. 1903. ст. 641—643).

Traube заняв ся звісним законом van der Waals'a:

$$RT = (v-b) \left(p + \frac{v^2}{a} \right),$$

обчислив сталі a і b для великого числа елементів і найшов, що се рівняне задержує своє значінє і для ціпкого стану. Дальші обчисленя автора показують, що наколи ціпкому чистому металю допроваджує ся тепло, то $\frac{1}{3}$ -часть того тепла зуживає ся на поборенє внутрішнього тиску, а $\frac{2}{3}$ підвишає молекулярну енергію атомів. Далі показуєсь, що для одноатомових металів (отже для всіх) і для многоатомових метальюїдів (кромі гальогенів) сочинник $(v-b)$ має в приближеню вартість $\frac{1}{3} \frac{1}{T}$. Обчислені зі сталих a і b рівняня van der Waals'a середні довготи доріг атомів згоджують ся що до порядку величини з цифрами Meyer'a (т. в. 10^{-9}), які він обчислив при помочи дифузії. А вкінци: внутрішнє молекулярне тепло улетученя є у всіх елементів пропорціональне до сочинника розширеня.

(Zeitschr. für Elektrochemie, IX. Jahrg. 1903. ч. 21).

Н. Т. Ваанес обчисляє найімовірнішу вартість на механічний рівноважник тепла [відносно до 16° -кальорії ($15,5-16,5^{\circ}$)] і находить его вартість $= 4,1832 \times 10^7$ ервів.

(Canada Transact. 8, sect. III. 1902. p. 141).

Поляризація лучів X. До тепер не можна було лучів X споларизувати; доперва R. Blondlot завдав собі питанє, чи лучі X не є вже відразу в хвилі, коли опускають рурку, споларизовані. Здогад сей опер Blondlot на факті, що луч X повстає з луча катодального, так що оба они творять одну площу; а через кожний луч X, що виходить з рурки, іде площа, в якій луч може мати спеціальні свойства (була би отже диссиметрія, будуча умовою поляризації). І дійсно Blondlot'ови вдало ся виказати сю поляризацію, наколи ужив невелику іскру за аналізатор. Знаряд ним ужитий був слідуочий (Фіг. V.):

Р рурка Рентгена, до якої провадять дроти 1 і 2, обложєні гутаперхою, від індуктора; друга пара дротів, рівнож обложєних гутаперхою, має перерву в α , яку можна збільшати або зменьшати — дроти ті заложєні в C і D на 1 і 2, відділені від них валочками шкляними. АВ є плита з Al на се, щоби перерву α охоронити від впливу лучів Рентгена.

Берем уклад 3 осей: OY спадає з довготою рурки, отже з напрямом лучів катодальних, OX спадає з напрямом луча X, OZ ю них прямовісна. В часі виладованя індуктора (отже повстаня лучів X) повстає через індукцію іскра в α ; наколи напрям сей іскри є рівнобіжний до OX, то іскра під впливом лучів X збільшає ся, і

коли прямо́вісний до OY , вплив лучів X гине. Отже лучі X мають чинну площу, що іде через кожний луч X і луч катодальний, що его витворює. Наколи перерву α обертаємо довкола осі OX (отже рівнобіжно до пл. YOZ), то маємо одно тахітум в поземім, одно в прямо́віснім положеню (аналогічно, як коли обсервуєм споляризований жмуток лучів через ніколь і ніколь обертаєм). Іскра в α відгриває проте ролю аналізатора, но она мусить бути коротка і слаба.

Кварц, цукор і н. скручують площу поляризації лучів X в тім самім зміслі, що у світла (Blondlot діставав скручення до 40°); також і вторичні лучі S в споляризувані — цукор і н. скручують їх площу поляризації в противнім зміслі, як у світла (Blondlot діставав скручення до 18°).

(Comptes rendus 136, 284. 1903. p.).

Угінане лучів Рентгена. Н. Haga і С. Н. Wind (Амстердам) сконстатували, що лучі P . підлягають угинаню так, як лучі світла. Лучі P . переходили через дві шпари, першу широку на 15μ , і другу (віддалену від першої о 75 cm), широку в горі на 25 mm до долини вузшу; за другою шпатою в віддаленю 75 cm находилась плита фотографічна. Фотографії, довершені при помочи лучів P ., що мусіли переходити через ті дві шпари, мали на долішнім краю, що відповідав звуженій часті другої шпари, розширене в формі пендала — проява, яку можна толкувати лиш угинанем лучів P .

(Elektrotechnische Zeitschr. 1903. № 25).

В послідних часах розвинулась ширша дискусія на тему, чи тіла лучивочинні абсорбують в часті енергію гравітаційну чи ні. Приклонником погляду абсорбції є R. Geigel, що оголосив в „Annalen der Physik“ в лютім 1903. р. розвідку експериментальну, де доказує, що мала куля з олова стає через освітлене лучивочинними тілами лекша, і доказує, що причиною сего є абсорбція енергії гравітаційної через тіла лучисті. Погляд сей викликав досить живу дискусію зі сторони иньших фізиків, як Forch і Kußera, щ старають ся заперечити поглядом Geigel'a; дискусія та на разі є не замкнена, отже і kwestія піднесена Geigel'ом покищо не рішена.

(Physik. Zeitsch. 4. № 11. sqts).

А. Heydweiller досліджував зміни тягару лучистих матерій. В тій цілі замкнув 5 g такої матерії в рурці шкляній і порівнював цілими тижнями тягар сеї рурки з руркою наповненою кусниками шкла, яка мала такий сам тягар і обем. Показала ся постійно зростаюча різниця тягару, менше більше 0.02 mg в 24 годинах. Так як після Becquerel'a 1 cm² поверхні лучистої матерії виділяє під видом лучів, які магнет відклонює, 5 ергів на секунду, то 5 g, які мав Heydweiller, о поверхні 20 cm² виділяти повинні 100 ергів на секунду або 10⁷ ергів на добу (в таких лучах); сконстатована зміна тягару 0.02 mg відповідає 1.2×10^7 ергів потенціальної енергії гравітаційної в поли земскім, отже число того порядку, що число Becquerel'a. Звідси насувала би ся гадка, що при лучистости наступає безпосередна переміна потенціальної енергії гравітаційної в енергію лучисту. (Що до сеї послідної гадки пор. вище дискусію між Geigel'ом, Forch'ом а Kučer'ою).

(Physik. Zeitschr. Jahrg. IV. 1902. ст. 81).

S. J. Allen виказав, що свіжо впалий сніг є — так як і дощ — лучивочинний; но та лучистість дуже скоро уступає. Вже по 30 мінутах лучистість снігу стає о половину менша. Наколи такий сніг стопимо та воду відпаруємо, то остає полишка, то є лучивочинна. Рівночасно постеріг Mc Leppan, що дріт наряджений відменно по впаденю снігу є менше чинний, як перед впаденем; здаєсь, що сніг в части усуває чинний складник атмосфери.

(Naturwiss. Rundschau. XVIII. 1903. № 16).

Між лучами, що виходять з тіл лучистих, вирізнявано т. зв. лучі α , що не підлягають магнетному відклоненю та що мають велику спроможність прониканя. В послідних часах розсліджував ті лучі Rutherford і сконстатував, що і они підлягають відклоненю магнетному та електричному і то в сей спосіб, що можна їх вважати (аналогічно як лучі ситові — Kanalstrahlen) скорими двигарами додатних електричних нарядів. Н. Becquerel потвердив своїми досьвідами над радом погляд Rutherford'a та порівнує лучі α раду з лучами ситовими, що уносять з собою додатні наряди в більшими масами, а меньшими скоростями, як лучі катодал і.

(Comp. rendus 1903. т. 146. ст. 199).

Дальші досліди Н. Becquerel'a над польоном виказали, що о лучі є імовірно ідентичні з лучами α раду, тає що різні лучі, і-

силани лучистими тілами, можна поділити в сей спосіб: 1. уран висилає дуже сильні відемно наряджені і сильно проникаючі лучі. 2. польон висилає лиш лучі з додатною електричністю, які легко підлягають абсорбції. 3. тор і рад висилають оба роди лучів. Крім сего висилає рад еще лучі сильно проникаючі та не підлягаючі відклоненю, що доперва по довгій експозиції лишають слід на плиті фотографічній; є они так слабї, що здаєсь через се не можна їх було викрити у ньших тіл.

Крім сего зробив Becquerel еще ньші постереження на лучах раду. Вже давнійше постеріг він, що через плиту Al грубу 0.1 mm переходять лучі раду, що мало підлягають відклоненю, без зміни (без огляду на кут паданя), лучі, що троха більше підлягають відклоненю, переходять вправді через плиту, але опускаюч єї витворюють лучі вторичні; у лучів, що можуть еще більше відкланятись, вступає на їх місце жмуток лучів вторичних; а врешті лучі, що відклоненю найсильнійше підлягають, плита задержує, а на їх місце повстають від сторони впаданя дуже сильні вторичні лучі. То само вступає, коли місто плити Al возьмем плиту парафіни, грубу 2—8 mm.

(Comptes rendus 1903. т. 146 ст. 431).

Еманация фосфору. В послідних часах висказав G. C. Schmidt гадку, що при повільній оксидації фосфору не можна вказати присутности йонів в воздуху, бо хотяй він в часі оксидації фосфору стаєсь добрим провідником, то се дїє ся завдяки продуктам оксидації, подібним до мраки. Погляд сей попер автор дослїдом над кусником фосфору, замкненим в начиню склянїм; наколи введено силу електромоторичну, то хмари, окружаючі фосфор, підносили ся до гори і укладали ся здовж лїній сили. Се дїє ся тому, що продукти оксидації фосфору наряджують ся на дні начиня і звідси на основі прав електростатичних підносять ся до гори. Досвід сей толкує ся дуже просто, наколи приймем гіпотезу Schmidt'a, толковане єго на основі теорії електронів справляє велику трудність.

(Naturwissensch. Wochenschrift, том XVIII. ч. 33).

Давнійші розслїди показали, що селєн (Se) зменьшає свій опір єлектричний під впливом лучів Рентгена і лучів раду (аналогічно, як і під впливом лучів світла). Нові розслїди E. van Aubel'a показують, що клітинка Se в темноті в присутности начиня з надокисом водня ($[O_2]$), а також в присутности оліїку терпентинового зменьшає свій

опір електричний. Діє ся то тому, що обі ті субстанції є також лучивочинні, аналогічно як рад; встане між клітинкою Se а начинем з одним з тих тіл вставити плиту металеву, щоби Se знов вернув до попередного стану, т. є. щоби его опір електричний зріс до попередної величини.

(Compt. rend. 1903. CXXXVI. p. 929).

Ogden N. Rood мірив при помочи спеціально збудованого електрометра опори електричні деяких дуже сильних діелектриків, і то окремо опір внутрішній, а окремо зверхній. Ось его вислїди (числа відносять ся до одиниці о перерізі 1 cm^2 , а грубоети 1 mm):

опір внутрішній:		опір зверхній (на 1 cm^2):	
кварц	$86 \cdot 10^4 \Omega$	звичайне скло (шиба в вікні)	$159 \cdot 10^4 \Omega$
гутаперха	$60 \cdot 5 \cdot 10^5 \Omega$	скло кобальтове	$22 \cdot 10^5 \Omega$
ебоніт	$55 \cdot 10^6 \Omega$	міка	$5076 \cdot 10^4 \Omega$
міка	$133 \cdot 10^6 \Omega$	гутаперха	$432 \cdot 10^6 \Omega$
		кварц	$521 \cdot 10^6 \Omega$
		ебоніт	$2 \cdot 10^9 \Omega$

(Americ. Journal of Science 1902. ser. 4. vol. XIV. 161).

Поміри електричного опору в діаманті робив А. Arton на 30 екземплярах при температурі 15° ; питомий електричний опір випав між $0 \cdot 183177 \cdot 10^{12}$ а $1 \cdot 280370 \cdot 10^{12} \Omega$, отже є того самого ряду, що опір скла ($0 \cdot 76 \cdot 19^{12} \Omega$), а перевищав 10^{15} разів опір графіту. Опір сей меньшав під впливом лучів Рентгена о половину, по усуненю тих лучів зрастав до первісної висоти.

(Atti della R. Academia di Torino 1902. XXXVII. 667).

Ртутьна лампа Hewitt'a. В новій тій лампі електричний жарить ся пара ртуті; світло сеї лампи є дуже оригінальне, бо нема в нім червоних лучів. Уражене сеї лампи є слїдуюче: є се шкляна рура, довга пересїчно на $1 \cdot 2\text{ m}$, проміру 25 mm , з якої усунено воздух; катодою є кулька, наповнена Hg, втоплена в один конець рури, анодою є острій сталевий дрїт на другім кінци рури. Лампа ся є дуже тревала, бо ще по 2000 годинах не видко ве. кої зміни в натузі світла. Відповідно до розмірів лампи ($75\text{ p.} - 4\text{ m}$) треба уживати і відповідної ріжниці потенциялів і відповідної сили току; звичайно на свїчку іде $0 \cdot 3 - 0 \cdot 5$ ватів (при редній натузі світла). Щоби лампу розсвітити, треба з почат

ужити більшої різниці потенціалів; в тій цілі залучує ся апарат індукційний, а через перерване току наступає так сильна різниця потенціалів, що між електродами перескакує іскра. Hewitt найшов, що в його лампі ток все іде від кінця сталевого до ртуті, а ніколи противно; з сеї причини можна лампи сеї уживати при токах перемінних, наколи хочем, щоби ток ішов опісля в однім і тім самім напрямі. — Як здаєсь, буде можна лампи сеї уживати з добрим результатом в фотографії та при ліченю хоріб скірних.

(Central-Zeitung f. Optik u. Mechanik. Jahrg. XXIV. Heft 7. 1903).

Ніягара яко мотор. Сила води водопаду Ніягари є майже необмежена, бо скількість спадаючої води вносить 300000 стіп³ на секунду; а коли возьмем під увагу висоту спадання 165 стіп, то дістанем яких 10 мільонів HP. Щоби той величезний запас енергії використати, заложено вже перед 11 роками величаві машини, що енергію сего водопаду перетворюють в енергію електричну. Тоді постробно там динамомашини з двофазовим током перемінним, кожда о силі 5000 HP, 150 оборотів на мінуту, о різниці потенціалів 2200 Volt; зміна току наступала що 25 оборотів на секунду. Ті машини получено з прямовісними турбінами, осадженими на осях 136 стіп довгих, які поміщено в воді водопаду. Тепер приступлено до побільшення тих закладів. На березі канадйським мають утворити централью з силою до 100000 HP; в централі тій мають помістити три динамомашини, кожда о силі 10000 HP, отже два рази так сильні, як дотеперішні. Машини ті мають бути трифазові з різницею потенціалів 12000 Volt; ток електричний буде ся переносити з величезною напругою 60000 Volt (напруга та перевишас о 10000 Volt найбільшу дотепер уживану напругу в Каліфорнії).

(Elektrochemische Zeitschr. Jahrg. X. 1903. ч. 2).

Вплив бурей на систем нервовий. Як відомо ділає буря вже на великі віддаленя на систем нервовий вражливих осіб; ся обставина навела F. Larroque'a на думку, що се ділане походить імовірно від филь Гертца, які повстають в місці розряджень електричних (отже там, де є буря) і розходять ся на всі сторони. Larroque сконстатував сеї здогад при помочи урядження, анальогічного д відбирача при бездротнім телеграфі; в відбирачу виступали дійсно і торки, які можна було впрост обсервувати оком. Се явище пров влялоб на корньє здогаду Larroque'a.

(Meteorol. Zeitschr. 1903. Heft 5).

Кататипія. Звісний хемік Ostwald (в Липску) і єго асистент Dr. Gross винайшли спосіб репродукції фотографій на дорозі чисто хемічній без помочи сьвітла; спосіб сей назвали она „фотографованем без сьвітла“ або „кататипією“. Сей спосіб оперли автори на знаній в хемії каталізі, яка полягає на тім, що деякі реакції хемічні відбувають ся далеко скорше в присутности певних тіл т. зв. каталізаторів, які самі однак не улягають ніякій зміні. І так пр. надокис водня (H_2O_2) в присутности делікатного порошку срібного (каталізатора) розкладає ся на водень і кисень. Наколи отже клішу, покриту бромаком срібла і желатиною, на якій вже образ захоплено, потягне ся 3%-овим розтвором етеру і надокису водня, то при улечуєню ся етеру осяде H_2O_2 в рівномірній верстві на кліші і розложить ся на місцях насьвітлених, де отже виділив ся делікатний порошок срібний, а на місцях ненасьвітлених остане без зміни. Сим способом дістанемо невидний „додатний“ образ H_2O_2 . Наколи тепер приложимо до кліші папір потягнений желатиною, то H_2O_2 всякає в него протягом кількох секунд, а образ так перенесений на папір можна в розторі сїркану зеліза викликати. Сей образ зелізний, що є слабо жовтавий, можна фарбувати на ріжний спосіб (в ріжних нюансах) в відповідних розчинах; пр. в квасі галюсовім на фіолетно, в бренткатехіні на темнозелено, в зелянистім цианку потасовім на синьо і т. и. Сей новий кататипічний спосіб репродукції має кромі великої выгоди, дешевости і зиску на часі ще сю добру сторону, що копії так одержані є далеко більше тревалі, як копії отримувані давним способом. Всі подробиці оригіналу віддає копія дуже виразно, як се можна розпізнати при помочи лупи. Авторам вдало ся також тою дорогою одержати і иньші висліди, як пр. фотографію в трох красках (т. зв. Dreifarbendruck) і т. д., але ближших подробиць про ті методи поки-що автори не оголосили.

(Himmel u. Erde, Jahrg. XV. 1903. зош. 8).

Скорість поступу гравітації означив теоретично Р. Gerber; при тім вийшов він з założеня С. Neumann'a при означеню потенцияла двох частин будучих в руху, що потенциял на одну масу мусить вийти від другої маси скорше о час $\frac{r}{c}$, т. і час потрібний до перебутя віддаленя обох мас. В виду сего видить з обчисленя автора величина потенциялу рівна:

$$\frac{1}{r} \left\{ 1 + \frac{2}{c} \frac{dr}{dt} + \frac{3}{c^2} \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 \right\},$$

а ділаюча сила випаде:

$$\frac{1}{r^2} \left\{ 1 - \frac{3}{c^2} \left(\frac{dr}{dt} \right)^2 + \frac{6r}{c^2} \frac{d^2r}{dt^2} \right\}.$$

З порівняня з заколотом, якого дізнає Меркур в перігелю, а який вносить 41" (на 100 д'ят), випадає з повисших формул на скорість гравітації:

$$c = 3.10^{10} \frac{c}{s},$$

отже величина того самого ряду, що скорість світла, вислід тим більше цікавий, що — як звісно — з обчислень Ляпласа виходило би c безконечно велике.

(Physik. Zeitschr. 4. № 12).

Про спосіб, в яний повстають м'їтли комет, оголосив цікавий артикул П. Лебедев з Москви; в коротці подаємо его зміст. Вже Кеплер висказав в р. 1608. погляд, що м'їтли комет завдячують своє походжене частинкам, що відривають ся від єї ядра під впливом відпихаючої сили сонця; но погляд сей пішов скоро в забуте особливо завдяки теорії Ньютона загального притягання. Та в послїдних часах завдяки електромагнетній теорії світла Maxwell'a справа ся стала знов актуальна; теория Maxwell'a і Bartoli обчисляє, що лучі світла сонїчного тиснуть з силою, яка в віддаленю землі вносить 0.5 mg на 1 m². Теоретичні ті вислїди ствердили в нових часах експериментально Лебедев, Nichols і Hull. Лебедев доказаав, що наколи силу притягання приймем за одиницю, то для тіла кулистого о лучу r cm, а густоті δ (густина води = 1), якого розміри є дуже великі в порівнянню до фїль сонїчного промінювана, випаде вислїдна притягання і відпихання:

$$F = 1 - \frac{1}{10000} \frac{1}{r\delta}$$

Для тіла о розмірах більших як 1 m є збочене (послїдний дроб) від права Ньютона зникаючо мале; але для ядра комет, зложеного з метеоритів, що є менші як 1 cm, се збочене є вже досить велике і дасть ся вказати. Наколи сї метеорити є маленькі, але нерівні, то у кожного з них збочене є инше; така громада що раз більше є деформує і комета ся розсипує (пр. Бєлїди). — Після дослїдів Schwarzschild'a та відпихаюча сила осягає для певних розмірів тіла є є maximum, для розмірів меншших, пр. меншших як 0.001 mm, о же ряду того, що довгота фїлї, сила та що раз то більше меншає.

(Physikal. Zeitschr. 4. Jahrg. № 1).

Що повстане мітли у комет дійсно вяже ся з тиском лучів світла, ілюструє дослід Е. F. Nichols'a і G. H. Hull'a. Оба ті автори взяли рурку, де воздух розріджено до можливих границь; рурка мала вид клепсидри (годинника піскового). Рурку наповнено порошком (мішанина шмірлію і ростинних спорів); наколи порошок пересипує ся з одной части рурки до другої і на сей луч порошку пущено жмуток світла лукового, то легонькі частинки порошку заховувались так, як би їх світло відтручало; повстало явище зовсім подібне до мітли комет, а діланє було такої величини, як се, що теоретично з обчисленого тиску світла выпадало.

(Science, vol. XVII. p. 181. 1903).

Нову звїзду відкрив фотографічно Turner в Оксфорді дня 25. III. в Близнятах ($\alpha = 6^h 37^m 8, \delta = +30^{\circ} 2' 6$); ві дуговина показує явні лінії, головнo Н.

(Naturwissensch. Wochenschr. № 29. 1903).

В послїдних часах відкрито слїдуючі подвійні звїзди при помочі методи спектроскопічної:

- o Persei (Adams 1902) o періоді 4.29 днів після Vogel'a; ві скорість з огляду на сонце колибаєсь між +110 а -110 km.
- η Orionis o періоді 8 днів (Adams); скорість зглядом сонця між +180 а -110 km.
- ϵ Aurigae (H. C. Vogel); скорість між 30 а 40 km.
- Θ Aquilae (Deslandres) o періоді 16.7 днів.
- φ Persei (Campbell).
- δ Ceti 10 km
- ν Eridani 24 km
- π^5 Orionis 108 km
- π^4 Orionis 15 km
- ζ Tauri 32 km
- η Virginis 10 km

Числа km означають найбільші обсервовані різниці скорости в лінії виджена.

(Naturwiss. Wochenschr. № 30. 1903).

Часу обороту внїшних планет не можна було до тепер в ніякий спосіб означити, бо на поверхні Урана та Нептуна не можна було винайти точок, яких рух давав би якусь вказівку до обороту самої планети. Тепер подав Deslandres в Meudon н у методу означеня часу обороту сих планет. Він обсервує різни ю пересунень, які в спектроскопі показують противні кінці рівни і;

они пересувають напрям рівника троха зглядом нормального положення, так що щит планети не виступав в дуговині яко коло, але яко троха наклонена еліпса. Величина сего наклонення в залежна від скорости обороту. Автор провірив сю методу вперед на Юпітері, а коли она оказалась вірна, застосував її до Урана. Показало ся, що ся планета. має рух вспятний, так як і її місяці, факт що стоїть в суперечности з теорією Канта-Лапласа.

(Himmel u. Erde XV. 1903. Heft 7).

Зв'язка 85 Pegasi в 6. величини і має в віддаленю 1" товариша 11. величин; сю пару відкрив Burnham в р. 1878. і найшов час її обігу 25.7 літ. Тепер найшов G. C. Comstock на маси обох тх зв'язд стосунок 2:3, так що темніша зв'язка має більшу масу, хотяй її світло рівнає ся всего $\frac{1}{100}$ світла яснійшої зв'язди. Сей вислід стоїть в суперечности з загальним поглядом, що темніший складник зв'язди подвійної в ближший загаснення, як его товариш, бо він з причини меншої маси скорше перейшов розвиток, що провадить до загаснення.

(Naturwiss. Rundschau XVIII. 1903. № 17).

В. Weinberg, доцент фізики в університеті в Одесі, віставляє всі дотеперішні обчисленя паралакси сонічної і випроваджує з них на основі теорії найменьших квадратів найімовірнішу вартість сеї величини. З обчислень его випадає величина паралакси:

$$p = 8''8004 \pm 0''00243.$$

(Astronom. Nachrichten т. 162. № 3866).

Н. Liebmann оголосив розвідку п. заг. Die Kegelschnitte und die Planetenbewegung im nichteuklidischen Raume (Berichte der kön. Gesel. der Wiss. zu Leipzig Bd. 54.1902). З розслідів его виходить, що наколи-б простор наш був гіперболічний (Лобачевского), то:

1) Закон притягання Ньютона треба би заступити через:

$$\frac{1}{\sinh^2 r}, \quad (\sinh = \text{sinus hyperbolicus})$$

не ріжниця від закону $\frac{1}{r^2}$ була-б лиш величиною другого порядку.

2) перший закон Кеплера, що планети порушають ся по перерізах стіжкових, де в огнищу находить ся сила осередна, остає бє зміни.

3) Закон збереження поверхні піль не остаєсь тут, а місто него є:

$$\frac{d\varphi}{dt} \sinh^2 r = \text{const.}$$

но різниця в ту лиш другого порядку і то тим менша, чим більше дорога зближаєсь ся до кола.

4) третє право Кеплера також змінює свій вид на:

$$T = 2\pi \cosh a (\sinh a)^{\frac{2}{3}}$$

(T час обігу, a половинна великої осі); але і та зміна є лиш змінною другого порядку.

Геліоцентричні сорадні (довгота і ширина) планет в р. 1903.
(щю 30 днів).

1903	Меркур	Венера	Земля	Марс	Юпітер	Сатурн
5. січня	336°2 - 6°6	305°2 - 2°6	104°0	150°9 + 1°8	325°8 - 0°9	299°7 - 0°3
4. лютого	142°9 + 7°0	352°7 - 3°4	134°5	164°0 + 1°7	328°5 - 1°0	
6. марта	248°6 - 2°6	40°5 - 2°0	164°7	177°2 + 1°4	331°2 - 1°0	
5. цвітня	334°8 - 6°2	88°8 + 0°8	194°5	190°7 + 1°1	333°9 - 1°1	302°4 - 0°4
5. мая	153°0 + 6°7	137°5 + 3°0	223°8	204°5 + 0°8	336°6 - 1°1	
4. червня	254°2 - 3°2	186°2 + 3°2	252°7	218°9 + 0°3	339°3 - 1°1	
4. липня	353°9 - 5°6	234°3 + 1°2	281°3	233°9 - 0°2	342°0 - 1°2	305°2 - 0°5
3. серпня	162°5 + 6°3	281°9 - 1°5	310°0	249°7 - 0°7	344°7 - 1°2	
2. вересня	259°8 - 3°8	329°4 - 3°3	338°8	266°3 - 1°1	347°4 - 1°2	
2. жовтня	3°6 - 4°8	17°1 - 2°9	8°1	283°8 - 1°5	350°1 - 1°2	308°0 - 0°6
1. листопада	171°3 + 5°8	65°1 - 0°6	37°9	302°1 - 1°8	352°9 - 1°3	
1. грудня	265°4 - 4°3	113°6 + 2°1	68°1	320°8 - 1°8	355°6 - 1°3	
31. грудня	13°9 - 3°9	162°3 + 3°4	98°6	339°9 - 1°7	358°4 - 1°3	310°7 - 0°6

Середнє нахлоненє екліптики на рік 1903,0 є: 23°27'6''60.
Перехід сонця (час середноєвропейский) через:

точку рівноденну весняну
21. марта 20^h 15^m

точку пересилєня літну
22. червня 16^h 5^m

точку рівноденну осінню
24. вересня 6^h 44^m

точку пересилєня зимову
23. грудня 1^h 20^m

(0^h = північ, 12^h = полудне).

(Zeitschr. für physik. u. chem. Unterricht XVI. Heft 1).

Мраковини в отруженю Нової Persei. В р. 1901. (в вересню) відкрив Ritchey (обсерваторія Yerkes'a) фотографічно перстеневі мраковини в отруженю сеї зв'язди. Опісля постеріг Perrine (обсерваторія Licka'a) в падолистї 1901. такі зміни в тих мраковинах що до розмірів, положеня і вигляду, що з огляду на величезне віддаленя сеї зв'язди (паралякса 0'1) треба було прийняти скорість тих мас рівну скорості світла. В виду сего Картеуґ поставив гіпотезу, що Nova при своїм розсвітченю вислала фідлі світляні, які відбивають ся поступенно від щораз то дальше положених частий отружуючих мраковин; мали би ми отже т. зв. ехо світляне. Гіпотезу сю попер математично Seeliger, а спосіб її переведеня є так інтересний, що в коротці его ту подамо.

Після заложеня Seeliger'a розсвітченя нових зв'язд походить звідси, що великі маси передирають ся через космічні хмари, через що їх рух трапляє на перепони і наступає анальогічне явище, як тоді, коли метеор передирає ся через земську атмосферу; ріжниця та, що при розсвітченю зв'язди відбуває ся усе в величезних розмірах і кольосальних віддаленях. Наколи час розсвітченя зв'язди є короткий (пару день, як у новій Persei), тоді місцем геометричним тих частинок отружуючої мраковини, від яких відбите світло до нас рівночасно доходить, мусить бути параболіод оборотовий (Фіг. VI.); его огнищем є нова зв'язда S, а напрям его оси є звернений до нас. Зі зв'язних свойств параболі слідує, що дороги світла SP_1Q_1 , SP_2Q_2 , SP_3Q_3 і т. д. є всі рівні дорогї $SP = PR$. Наколи на луку начеркненої параболі находять ся частинки маси, від яких світло може ся відбити, то обсерваторови, що ся безконечно далеко находить, буде видавати ся, що всі ті частинки рівночасно ся розсвітляли, бо світло відбите від точок сеї параболі рівночасно дістає ся до лінії PP' , а звідси іде яжо плоска фідля до нас. Через оборот сеї параболі довкола лінії SE повстане згаданий параболіод; для ріжних часів дістанем громаду співогнищевих параболіодів, яких параметри є пропорціональні до часів, що минули від хвилі розсвітленя зв'язди.

Возьмім під увагу плоску верству мраковинну, то она лиш тоді розсвітить ся (в оці обсерватора), наколи перетнає параболіод, що давій хвилі відповідає; тим робом легко витолкувати собі постанє перстневих яєних ліній з пересуненням відосередним, як се фотографія виказує. З розслідуваня найдальше від осередка отружених мраковинних перстенів заключає Seeliger, що найяснійше місце нової лежить по сторонї відверненої від сонця, наколи проівно мраковина зближає ся до нас. — Наколи приймемо в масі

мраковинній утвори подібні до поясів о переважно лінійній розтягlosti, то поверхні перерізи тих поясів з різними (відповідно до часу) парабольоїдами мусіли б виступати яко ясні ізольовані плями, що не змінiali би свого виду, а за се від нової зьвізди віддалилися та показували скручене кута положення (позиційного). Такі плями дійсно найдемо в фотографіях нової. Теорію свою розвинув Seeliger в *Astrophysical Journal Nov.* 1902.

Рівночасно зібрав Perrine в тім самім зошиті *Astrophysic. Journ.* явища, які фотографія нової показує; ось его постереження:

В лютім 1902. р. існували дві виразні області мраковинні, а се перстень о промірі 15', і перстень слабший внішній о промірі 30'. Луч внутрішнього перстеня ріс що дня о 1"4, внішнього о 2"8, з чого слідує, що оба они мусіли зачати розвивати ся в хвилі розсвіченя нової т. в. в лютім 1901. р.

Найвиразнійші місця в тих перстнях показують кромі сего рух оборотовий в часті згідно, в часті незгідно з рухом вказівки годинника; як раз ся обставина промавляє за правдивостію гіпотези Картеуна-Seeliger'a. Внутрішній перстень взагалі стає меньше, внішній більше ясний.

В світлі мраковини не викрив Perrine поляризації; се в трудність, з якою гіпотеза Картеуна-Seeliger'a зустрічає ся, но се можна приписати дуже слабому світлу, так що трудно викрити в відбитім світлі поляризацію.

(*Zeitschr. für physik. u. chem. Unterricht XVI. Heft 2*).

Інтересний планетоїд. З поміж планетоїдів, відкритих в р. 1902., найінтереснійший є планетоїд 1902. KX, відкритий через Вольфа в Гейдельберзі. Час его обігу треває майже вісім літ, найбільше віддалене від сонця 4,84 лучів орбіти земскої, відосередність майже четверту часть его середного віддаленя. В найбільшім віддаленю від сонця зближає ся сей планетоїд на 60 мільонів km до Юпітера; сонце представляє ся тоді на тім планетоїді під кутом 400", а за се Юпітер під кутом 480". Така позиція треває більше як два роки, і в тім часі переходить Юпітер о півночі через полуденник і в 100 рази яснійший, як у нас; по тім періоді він що раз більше меньшає і слабне. Чотири давні місяці Юпітера видають ся на планеті KX першою, п'ятою (Барнарда з р. 1892.) осьмою величини. Що таке зближенє до Юпітера потягне і потягне за собою великі зміни в дорозі сего планетоїда, то річ очевидна, а за має велике теоретичне значінє.

(*Das Weltall, 3. Jahrg. 16. Heft*).

Величезний метеорит відкрив проф. Н. А. Ward в Мексиці недалеко міста Bokubirito; він є довгий на 4·23 м, широкий 1·85 м, грубий 1·60 м, вага його 50800 kg. Його внутрішня будова показує структуру кристалічну і дуже гарні фігури Widmannstätt'a. Щільний тягар 7·69, склад хемічний 88% Fe з примішкою Ni і Co. Метеорит сей знаходить ся тепер в природописнім музею в Нью-Йорку.

(Die Umschau VII. 1903. № 8).

Періодичні прояви в неорганічній матерії. Періодичні прояви, що є дуже розповсюднені в світлі органічним (сон, віддиханє, рух серця etc.), виступають дуже рідко у матерії неорганічній. В своїм часі зробило велике вражінє постереженє Ostwalda, що хром металічний розпускає ся в квасах з перемінною (періодичною) шкороштію; через пару хвиль витворюють ся численні баньки газу, опісля витворюванє газу уставало на пару хвиль, знову виступало сильно і т. д. Сей власности не має кожний кусник металічного хрому. — Аналогічне поведєнє відкрили недавно Bredig і Weinmaug у ртуті. Наколи на чисте годинникове скло (о промірі 1·3—2 см) наляти пару cm^3 Hg, а на Hg до 10 cm^3 10%-ового розтвору чистого двоокису двоводня (H_2O_2), то ртуть покриває ся в температурі звичайній дуже шкоро болонкою барви бронзово-золотої, а H_2O_2 виділяє бавьочки кисня; по 5—40 мінутах устає нараз виділюванє газу, а опісля по пару секундах зачинає ся на ново. Такі періодичні прояви виступають раз у раз нераз через цілу годину. Явище те стоїть імовірно в звязи зі зміною напруги поверхневої, але покищо не є ще точно вясненє.

(Zeitschr. f. physik. Chemie 1903. XLII. 5).

В газах, що видобувають ся з вулкану Mont Pelée, вкрит славнозвісний париский хемік Moissan H, CO_2 , CO, H_2S , CS, CH_4 , C_2H_2 , N, NH_3 , A і He. Тепер же вигадав Gautier, що наколи скалу в просторі безвоздушнім розігріти до червоного жару, то з неї видістають ся величезні маси повисших газів. Пр. шестипітніник гранітовий о грани 1 km в тих обставинах дасть тільки газів, що через їх спалєнє повстає 31 мільонів тон води. З сего слідує, що до вибухів вулканічних не конче є потрібний приступ морської води до розпаденого внутра землі.

(Compt. rendus 136. 16).

Фірма F. Schmidt і Haensch в Берліні построїла дуже простий апарат проєкційний, що не лиш служить до видання на екран образів прозорачних предметів (діапозитивів), як се роблять до тепер уживані скіоптики і апарати проєкційні, але дозволяє також діставати на екрані образи непрозорачних предметів, як книжок, рисунків, металів, анатомічних препаратів в начинях, кристалізаційних прояв, лній сил, фігур Chladni'ого (положених поземо) etc. Ближшій опис сего нового та позиточного зваряду находить ся в

Deutsche Mechaniker Zeitung 1903. № 5.

Проф. Newcomb (Washington) оголосив недавно в книжці: *The Stars. A Study of the Universe.* (London 1901. 8^o ст. 320 + 6 таблиць) свої погляди про вселенну; погляди ті, поперті і математичною аналізою і філософичними спекуляціями, можна зібрати ось-так: Наколи приймем за одиницю просторну кулю, що єї промір рівнає ся 200000 віддаленям землі від сонця, то пересічно випадає на 8 таких одиниць одна зьвізда. Наша вселенна є царною, просторно обмеженою, але з сего ще не слідує, щоби далеко за нею не істнували єще нивші „острови всесвітні“, про які ми нічо не знаєм, бо там вже сила наших телескопів та фотографічних плит не сягає. Внїшна границя нашої вселенної є доволі неправильна; на нїй зьвізди є рідше розміщені, як у вселенній самій. Віддалене сєї границі від нас є більше, як 3000 лїт сьвітла; єї розміри в площі, визначеній череа дорогу чумацку, є більші, як в напрямі до тої площі прямовіснім. Число зьвізд, що належить до нашої вселенної, вносять сотки мільонів. — Ті погляди автора в істоті ріжняють ся де в чім від поглядів Seeliger'a, Kapteyn'a та Schiaparelli.

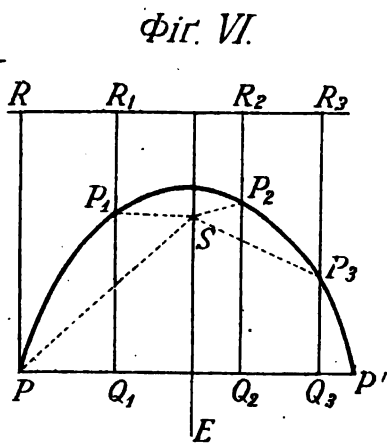
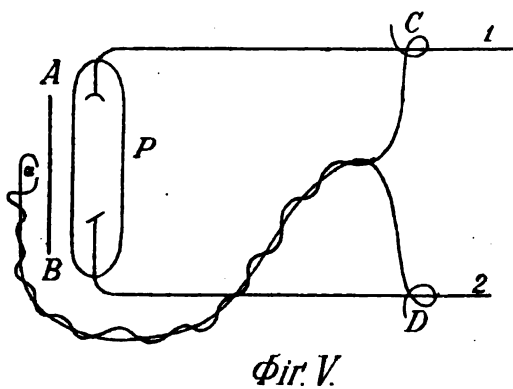
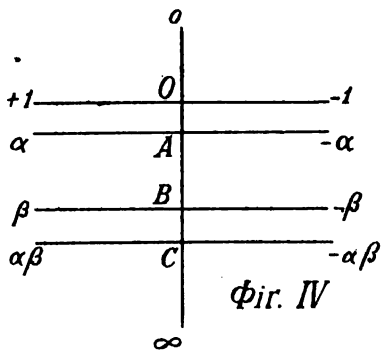
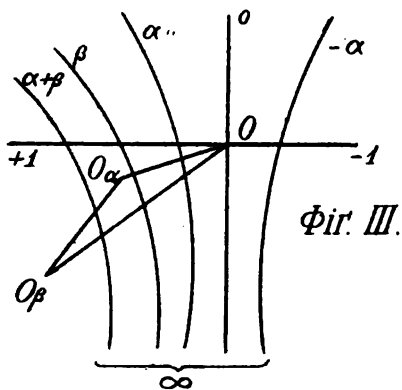
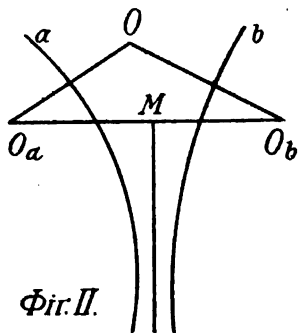
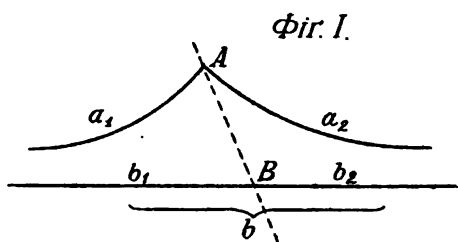
(Himmel u. Erde, Jahrg. XV. 1903. зом. 8).

Звідки взяв ся термометр Фаренгайта? Скаля сего термометру походить від Ньютона, що в р. 1701. привняв температуру крови за точку вихідну своєї скалі; єго термометр був руркою скляною, наповненою олійом льняним, найнижшою єго точкою була точка замерзання. Точка, відповідаюча температурі крови, мала число 12 після тоді уживаного систему; відступ між точкою замерзання а точкою температури крови був поділений на 12 часті, так що точка кипіння води випадала при 30 степенях. Опісля Fahrenheit пересьвідчив ся, що степені Ньютона за далеко від себе стоїли, і тому з початку поділив кожний з них на дві часті, так що температура крови вносила 24^o. Пізнійше взяв він озабляючу мі-

нину соли і леду, якої температура лежала після вго скалі 8° під точкою замерзання. Від сеї точки до точки температури крови поділив скалю на 24 частий, так що точка замерзання мала 8° , точка кипіння води 53° . А коли зайшла потреба мірити ще низші температури, поділив кожний степень на чотири части, так що точка замерзання випала $4 \times 8 = 32^{\circ}$, точка температури крови $4 \times 24 = 96^{\circ}$, а точка кипіння води $4 \times 53 = 212^{\circ}$.

(Prometheus 4. 1903. ст. 16).





	КОРОИ
Озаркевич Евген. Досліди над переминою матері	0:20
— Про пропасницю	0:20
— Про уробіліщну жовтачку	0:10
Охнич Михайло. Туберкульоза у людей і звірит	0:60
Пулюй Іван. Непропаща сила	0:20
— Нові і перемінні звіздя	0:15
Примак Федір. Причинки до історії розвитку інволюції желеви thymus у риб кісткоскелетних	0:30
— Єще кілька слів про желеву риб кісткоскелетних	0:20
Раковский Іван. Вік нашої землі	0:10
— Вулкани	0:20
Рудницький Стефан. Про плями сонічні часть I.	0:30
— " " " " " II	0:30
Сидорак Семен. Студия анатомічна над взаїними відношеннями знаряду слу- хового і міхура плавного у риб шарановатих і вюноватих	1:00
— Про ногастия вібрані в Галичині	0:30



АДРЕСА:

Наукове Товариство імени Шевченка.
Львів, ул. Чарнецького 26.

ADRESSE:

Sevcenko-Gesellschaft der Wissenschaften, Lemberg, Carnecki-Gasse 26.

Ціна 5 корон.



LSoc 376

(By on)

ЗБІРНИК

МАТЕМАТИЧНО-ПРИРОДОПИСНО-ЛІКАРСЬКОЇ СЕКЦІЇ

Наукового Товариства імени Шевченка.

ТОМ X.

ПІД РЕДАКЦІЄЮ

ІВАНА ВЕРХРАТСЬКОГО і Дра ВОЛОДИМИРА ЛЕВИЦЬКОГО.

SAMMELCHRIFT

DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICH-ÄRZTLICHEN SECTION

DER SBYCENKO-GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN in LEMBERG.

BAND X.

HERAUSGEBT VON

JOHANN WERCHRATSKYJ u. Dr. WLADIMIR LEWYCKYJ.

У ЛЬВОВІ, 1905.

Накладом Наукового Товариства імени Шевченка.

В печатні Наукового Товариства імени Шевченка

під зарядом К. Веднарського.

ЗБІРНИК

МАТЕМАТИЧНО-ПРИРОДОПИСНО-ЛІКАРСЬКОЇ СЕКЦІЇ

Наукового Товариства імени Шевченка.

ТОМ X.

ПІД РЕДАКЦІЄЮ

ІВАНА ВЕРХРАТСЬКОГО і Дра ВОЛОДИМИРА ЛЕВИЦЬКОГО.

SAMMELSCRIFT

DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICH-ÄRZTLICHEN SECTION

DER ŠEVČENKO-GESELLSCHAFT DER WISSENSCHAFTEN in LEMBERG.

BAND X.

BELEGT VON

JOHANN WERCHRATSKYJ u. Dr. WLADIMIR LEWYCKYJ.

У ЛЬВОВІ, 1905.

Накладом Наукового Товариства імени Шевченка.

З печатні Наукового Товариства імени Шевченка
під ярядом К. Бедварського.



Annals of Mathematics

З М І С Т.

	Стор.
1. <i>Іван Верхратський</i> . Михайло Полянський	1—6
2. <i>Др. Іван Пулюй</i> . Кругова діаграма генераторів для перемінних прудів	1—24
3. <i>Др. Володимир Левицький</i> . Про зерві місця функції $\zeta(s)$	1—3
4. <i>Зенон Євген Горницький</i> . Проект еліпсографу	1—4
5. <i>Др. Іван Пулюй</i> . Електрична централка Гогенфурт фірми Г. Спіро і сьноне в Крумляві	1—35
6. <i>Др. Стефан Рудницький</i> . Знадоби до морфології карпатского сточища Дністра	1—85
7. <i>Др. Іван Горбачевський</i> . Уваги о термінології хемічній	1—7
8. <i>Др. Стефан Рудницький</i> . Літературні новини до географії України-Руси	1—17
9. <i>Бібліографія і хроніка математично-фізична</i>	1—61

INHALT.

	Seite
1. <i>Johann Werchratskyj</i> . Michael Polański (ein Nekrolog)	1—6
2. <i>Dr. Johann Puluj</i> . Über das Kreisdiagramm für Wechselstromgeneratoren	1—24
3. <i>Dr. Wladimir Lewyckyj</i> . Über die Nullstellen der Function $\zeta(s)$	1—3
4. <i>Zenon Hornyckyj</i> . Modell eines Ellipsenzirkels	1—4
5. <i>Dr. Johann Puluj</i> . Elektrizitätswerk Hohenfurth der Firma Ignaz Spiro u. Söhne in Krummau	1—35
6. <i>Dr. Stefan Rudnyckyj</i> . Beiträge zur Morphologie des karpatischen Dniestergebietes	1—85
7. <i>Dr. Johann Horbaczewskyj</i> . Zur chemischen Terminologie	1—7
8. <i>Dr. Stefan Rudnyckyj</i> . Neueste Erscheinungen zur Geographie der Ukraine	1—17
athematisch-physikalische Bibliographie und Chronik	1—61

Михайло Полянський.

(Згадка посмертна).

В полудне дня 20. вересня 1904. р. розпрощався з світом по довшій болізни Михайло Полянський, пенсіонований професор гімназії в 76. року життя. З його смертю понесла Русь галицька важкий урон, уступив бо з видної діяльності муж світлий і правий, що належав до перших і найдавніших трудівників на ниві народній, трудівників, котрі невтомно, муравельною працею промоували дорогу до науки рідному слову.

Михайло Полянський родився 17. падолиста 1827. р. в Фульштині, містечку давнішого самбірського округу, де його отець був священиком. По скінченню шкіл гімназійних в Самборі 1843. р. — тут на його образование найбільше впливав професор гуманіорів Едвард Лінцбауер (пізнійше інспектор гімназій в Галичині) — і по скінченню ліцея в Перемишлі 1845. р., записався він на віділ правничий в університеті львівським. Скінчивши три роки прав прийняв він 2. жовтня 1849. р. — після тогдішніх потреб і наслідком введених перемін в організації австрійських гімназій — суплентуру в самбірській гімназії, по двох роках перенесений до висшої гімназії в Станиславові, пробував там 5 літ до кінця 1856. р. З препоруки гімназійного інспектора д-ра Евсевія Черкавського одержав від уряду звання приват-доцента з правами читати лекції в львівському університеті в цілі доповнення свого приготування до кандидатського іспита для гімназій. По трох літах здав іспит перед львівською ц. к. науковою екзаменаційною комісією на учи-

теля природної історії для цілої гімназії і математики і фізики для нижшої гімназії з німецьким язиком викладним, а крім того одержав також кваліфікацію на вчителя руского і польского язика для цілої гімназії. Потім іменувано его міністерство просвіти декретом з д. 1. марта 1860. р. дійствительним учителем гімназійним в висшій гімназії в Перемишлі. В маю 1863. р. приділений до львівської академічної гімназії одержав тут в вересню того же року сталу посаду професора і оставав при тій же гімназії до совершеного окінченя служби. В 16. році дійствительної служби одержав в р. 1876. осьму рангу. Служив до кінця січня 1891. р. а на власне прошенє одержав увільненє від служби. З нагоди переходу в стан спочинку Его Величество Цісар Франц Йосиф наділяв его золотим хрестом заслуги з короною.

Михайло Полянський був рівно розлюбований в науках природописних, як і в літературі надобній. Кождий появ рускої книжки радовав его серце; він пильно розчитовав ся в всяких творах рускої Музи говорячи часто: „хоть як кажуть, що малоруский язик умер, а тим часом народний корінь що раз то нові пускає парости“; також дуже пильно займав ся плодами лучших поетів польских і німецких. Вже в р. 1849., коли то трудівників рідного слова на пальцях мож було посчитати — розвинув Полянський живу діяльність. Декотрі его переводи театральних творів були в тим році представлені на аматорській сцені в Перемишлі, декотрі же на русконародній сцені за директорства Ом. Бачиньского ві Львові і на провінціі р. 1864.

Важніші суть его праці для рускої шкільні, іменно переводи німецких учебників для шкіл гімназійних. Р. 1874. вийшла в Празі: Зоологія д-ра Покорного для нижшої гімназії; відтак появилсь ві Львові р. 1865. Мінеральогія по Фелккеру і Левнісу для нижшої гімназії. — р. 1876. Фізика д-ра проф. Шіска для нижшої гімназії — р. 1889. Учебник Зоології д-ра Оскара Шміта (Schmidt) для висшої гімназії і 1890 р. Мінеральогія і Геологія дра Бішннга і дра Гохштетера.

На польский язик переклав М. Полянський статтю з німецкого „O chowie konia“, текст поясняючий до стінних таблиць призначених для наук господарских, напечатану в зборній книжці і вид ну під редакцію б. університетского професора і совітника шкільного д-ра Яноги.

Крім того зладив М. Полянський ще й иньші річа з цими зоології, ботаніки і мінеральогії, доселі не оголошені печатно

Щоби справедливо оцінити діяльність Михайла Полянського треба узгляднати обстанови, серед котрих випало ділати ему і цілому колови его колеґів-сотрудників. Коли то постановою Вис. Міністерства заведено руский язык викладний в низших клясах академичної гімназії, відношеня зпочину були так невідрадні, шо крім учебника релїї і рускої читанки не було жадного підручника в рускім язиці. Треба було тогді бачити Михайла Полянського, з яким жаром, з яким запалом, з яким пожертвоуванем він заходив ся коло твореня рускої термінольоґії і то не лише в предметах ним викладаних, але загалом у всіх науках плеканих в гімназії. Знаючи науково граматку малоруского языка і старословеньщину міг він вельми бути ужиточним в комісії для укладаня руских учебників, яка трудилась від р. 1863.—1868. р., і пізнійше в реорганізованій, котра зложилась під проводом сов. шкільного і директора гімназії академичної о. Василя Ільницького (від 1868. р. — 1885.). Тож слово Михайла Полянського мало в крузі перших укладачів малорускої наукової термінольоґії більше значене а в многих случаях було рішачим. Треба з натиском то піднести, шо тогдішним діятелям судило ся ставляти перші кроки на поли науковім дуже мало у нас управлінням або навіть лежачім зовсім відлогом (приміром в царні фїзики). Хоть не один термін тогдішнюю комісією ухвалений тепер зістав заступлений иньшими, більше в дуї народнім зложеням, то се не зменшує заслуги перших сівачів рускої науки. При оцінюваню їх праць треба добре розважити всі обстанови, в яких судило ся ділати кружку тогдішних професорів академичної гімназії. Всї они горїли любовию до рідного, питоменного, малоруского языка, але тую любов оказати ділом с. в. писати по малоруски та ще в річах наукових не приходило так легко. Література малоруска взагалї мало розвита не могла достатчати ширшої підстави для образованя, язык руский навіть в домах дуже щирих інтелігентних Русинів рідко коли був уживаний яко розговорний, майже всюди его випирала польщина, в школах викладано по німецки. Тож і бл. п. Михайло Полянський, як дуже і заслужив ся для розвитку рускої шкільної, не міг ухилити ся від тих двох сильних впливів: языка польского і німецкого. Вправді знанє языка побравого, славянського, більше розвитого і німецкого, яко языка великої, культурної нації і світової літератури, було дуже много, та слабій розвиток рускої річи, неусталеність форм граматичних і термінів взагалї, а нераз навіть цілковитий брак термінів наукових ставляли з самого почину великі трудности, які прийшло борювати щирим трудівникам рідного слова. Тож не чуднота, що

перші кроки на поли наукової нашої термінології були непевні і несмілі. Окрім намічених в горі впливів визначив ся також тут і там вплив російської термінології.

Для пізнішого дослідника творби малорускої термінології буде се займавою студією пізнати, як то малоруска наукова термінологія починала ся зразу несміло і слабо, як підпомагала собі термінами браними з термінології інших народів славянських і як поволі вивольяла ся з тих впливів, як заступала позичені терміни своїми власними, питоменими, словом як що раз більше ставала самостійною, своєрідною, малорускою.

Хоть покійник іменно в пізніших літах своєї жизни був приклонником правописи етимологічної, однакож в засаді все стояв за чистим язиком малоруским і за малорускою термінологією. Саме тоді, коли в гімназії академічній почато вчити по руську, були три підручники історії природної (для 1. 2. і 3. класи) зладжені Волянном, однакож М. Полянський не предкладав їх до одобреня Раді шкільній, а то задля так званого язичя тих книжок*). Сам М. Полянський нераз говорив: „як же то вчити наших дітнів з тих підручників подаючи їм такі терміни як: млекопитающіи

*) Накладом Правительства печатано в Відні слідуєчі книжки д-ра Василя Воляна: 1) Началное основаніе Звѣрословія д-ра Г. Бурмайстра р. 1852. 2) Началное основаніе Рослинисловія (після Покорного) р. 1854. 3) Первіа понятія о царствѣ ископаемыхъ или Мінеральогія для нижшихъ гимназій и реальныхъ шкѣлъ 1854. 4) Сладкіи и ядовитіи губы въ ихъ найважнѣйшихъ видахъ подля д-ра Вилля р. 1862. Хоть і як можна невдоводеним бути з многих термінів Воляна та вже з тої одної причини, не згадуєчи про інші, не признаєти їх одвітними на учебники шкільні, так знов з другої сторони годі не признаєти в певній мірі заслуги Воляна: він перший у нас взяв ся за зладженє руских переводів учебників з царини історії природної. Отже initium grave est, тож і перші проби рускої термінології і номенклятури не випали завсѣгда вдоволяючо. Але в науковій термінології Славян части ще і тепер не всюди такий то цвітучий гаразд...; хоть жадному з славянських народів не припала в участя така „счастлива“ доля, як малоруському. Більше важни єсть заміт, що Волян нестрив річ малоруську виразами великоруськими і неодвітно в малоруській ужитою старословенщиною. Волян не видомив ся з приєму тогдішних галицко-русских літератів, у котрих так зване язичє було саме in floribus. А річ звѣсна, що тотє штучно склінтана, неорганічна сумішка язикова тогдішних твердох етимологических літератів (які то були „етимологи“, видно між иньшими із списку писаня: нижшихъ, найважнѣйшихъ sic!) була мимо всякого захвалюваня для історії галицких такої „неудобопонимаемая“ і причинила ся також межі иньшим завгодами на свій пай до заковязненя і замирраня русини у тогдішній термінологій рускої інтелігенції.

звѣрята, злакопасы, нищоварительніи органа, жаба древесная, плосковидный, яйцеобразный, сердцеобразный, шилообразный, шиловидный, плодотворительный орудія, созрѣваніе, ископаемое, лучеломленіе, барвоизмѣненіе і т. и. Такі терміни не улекшать молодежа науки, а її утрудняют". Тому виреченю не мож відмовити слушности, хоть би лише із становища педагогічного, а заразом той висказ Михайла Полянського вимовно свідчать, як неправдивим був заміт декотрих народовців, мовби искійник був приклонником противнародної партії. Що до правописи він за молодих літ прихилив ся до фонетичної, але зладженої на свій лад, відмінної від так званої Кулішівки (пр. випускав всюди ъ, писав ъ, ё пр. дѣлати, мѣд і таке иньше), в пізнійших літах він писав етимологічною правописию, але приміненою до звукових приміт малорусчини (пр. говоривъ, вовкъ, жовтый, вбнъ, она, оно, они, вѣдтягнути).

Крім західної трудливости для рускої шкільні приймав покійник також в публичній живани участь. Був він членом різних руских товариств а Ставропигійский Институт в послідних роках вибрав его одноголосно первим заступником сеніора, котру то довжність він мимо великих своїх літ сповняв з рідкою совістностію.

Михайло Полянський трудив ся все до кінця своєї живани. І по спенсіонованю він займав ся живо шкільними справами. Іменно обходив его стан академічної гімназії, для котрої він трудив ся трохи не 28 літ. Річні звіти Дирекції тої гімназії він все переглядав з великим занятем. В послідних двох роках своєї живани він опав на здоровлю так, що мало вже де і показував ся, але такой все до кінця свого віку займав ся науками природописними і ділами літературними. Як за молоду, так і пізнійше він був дійсним добродієм рускої молодежи, про котру дбав не лише під зглядом моральним, але також по силам спомагав її і матеріально. Теж вість о его сконї всюди між рускою інтелігенцією, межі котрою багато нашло ся другів, личних знакомих і давних учеників покійника, понесла ся жальним гомоном і слезною думою. Суд вѣи випав однакий: був то муж свѣтлий, правий, незвичайної доброти серця і рідкої правости характера. Земля єму пером! Сімя нпм сіяне не згниє: оно прийняло ся в серцах его учеників і видасть плод старницею!

Тлїні останки покійника похоронено 22. вересня по полудни кладовища Личаківскім. На похорон для віддана послідної уги прибули други, знакомі і почитателі покійника, члени Ради льної, круг учителів академічної гімназії з директором на челі,

ученики тоїже гімназії, для котрої покійник щиро трудив ся довгі літа, і представителі віділа Ставропільського Інститута. На гробі давний ученик покійника, тепер катехит академічної гімназії, о. Діонис Дорожинський мав річ прощальну, в котрій підніс часом, трудолюбиве, повне пожертвованя, істинно християнське житє покійника, виказав его заслуги для рускої шкільні і ставляв молодежи чесноту, правість і трудолюбивість покійника за примір до наслідованя.

I. B.



Кругова діаграма генераторів для перемінних прудів.

Подав

Др. І. Пулюй,

професор німецької політехніки
в Празі.

В тій розправі буде показано, як можна взяти кругової діаграми до електричних машин, що служать для видавання перемінних прудів. З такої діаграми зробили досі вжиток найперше Гайлянд до індукційних моторів, потім Капп до трансформаторів, а Гайбах до чергових моторів, призначених для перемінних прудів.

Щоб представити в діаграмі більшефазового мотора втрату Омового ефекту, себ то втрату енергії в його обвитках, починає Гайлянд такою думкою, що для сього можна понехати магнетизуючого пруда, отже й припустити, що пруд у стояку рівний прудові у вертляку. Се буде однаковж тільки тоді вірне з правдою, коли ходить о втрату електричного напруження, або о втрату ефекту, яка повстає в наслідок Омового опору стояка. Розумієть ся само собою, що ефект, для мотора потрібний, можна тільки знайти за помочю справдешнього пруда в стояку.

Зробивши такі допущення, знайшов Гайлянд знану діаграму, що, хоч не зовсім вірно дає електричну втрату стояка, але відзначає великою поединчостю, бо можна з неї вчитати, кромі побного для мотора ефекту, силу його петягу, його працю, чиняка праці, зсованне і ступінь економії. Діаграма Гайлянда дає

ПРИМІТКА. Редакция лишає в сій розвідці оригінальну термінологію автора. *Ред.*

зовсім вірні результати, коли втрата напруження в стояку є тільки малий процент напруження на закрутах, однакж тая вірність результатів не буде повна, коли втрата напруження в процентах буде висока, як на приклад у малих моторів.

Відношення у звичайних генераторів для перемінних прудів, порівнявши їх з моторами індукційними, о стільки більше поєднати, що для магнетизування їх поля потрібні однофазні пруди, отже магнетизуючий пруд не має безваттової компоненти. Тому то й буде трохи легше знайти діаграму праці для однофазових генераторів, як для трифазових моторів, а знайдені результати будуть вже тому цікаві, що вони можуть причинитись до легшого зрозуміння Гайлявдової діаграми.

Генератор працює проти безіндуктивного опору.

Возьмим найперше, що магнетизуюча сила генератора однофазна, та що він працює проти безіндуктивного опору R , а в його арматурі є Омів опір r_a і незмінна індукція L_a , але нема жадної втрати в желізі і жадної реакції в арматурі.

Який би не був пруд, то між цілим напруженням E , ефективним напруженням E_r і напруженням самоіндукції E_s буде знане відношення, котре, як возьмемо певну силу пруду J , дасть ся представити в півкруговій діаграмі (об. 1.) трикутником $A_1 O D$. В тім трикутнику представляє $DO = E$ цілу електромоторну силу, $A_1 D = (R + r_a) J$ ефективне напруження, R і r_a опори вишнього прудового круга і арматури; крім того в $A_1 K_1 = r_a J$ втрата Омового напруження в арматурі, $DK_1 = R J$ напруження на закрутах, $A_1 O = \omega L_a J$ напруження самоіндукції а $\sphericalangle ADO = \varphi$ фазова різниця меже прудом J та цілим напруженням E .

Коли меньшає опір R , то пруд змінюєть ся так, що точка A_1 буде посуватись здовш обводу круга, почавши від точки O через A_2 до Z . Рівночасно більшає фаза, почавши від $\varphi = 0$ при $R = \infty$, аж до $\varphi = \varphi_k$ при $R = 0$, с. з. коли машина скована, або коли закрути її коротко звязані. В останньому случаю значить $DZ = r_a J_k$ втрату напруження в арматурі, що держить рівновагу з напруженням самоіндукції $OZ = \omega L_a J_k$ та з цілим напруженням $DO = E$. Фазова різниця φ_k буде, як се легко зрозуміти, рівна куту в $A_1 K_1 O = \varphi_a$, що все остане однаковий, яке б не було обтяжене машини.

Після того є втрата напруження в арматурі, як з трикутника $A_1 K_1 O$ видно,

$$r_a J = O \cdot \operatorname{tg} \alpha = J \operatorname{tg} \alpha,$$

$$r_a = \operatorname{tg} \alpha.$$

Коли проведемо тепер просту OZ_1 під кутом α , як се робить ся в діаграмі Гайлянда, а потім начеркнемо півкруга з пересічної точки O_2 , в якій проста OZ_1 प्रतिнає прямку, що стоїть на середній проміру DO , то відтинки $A_1 K_1$, $A_2 K_2$ представляти муть втрату напруження в арматурі, а відтинки $D_1 K_1$, $D_2 K_2$ напруження на закрутах машини, відповідно до її обтяження.

З діаграми видно, що, коли сила пруду більшає, то утворена, як і видана, праця з початку більшає а потім меншає, та що одна і друга праця доходить до свого вершка не при тій самій прудовій силі. Утворена праця буде найбільша, коли фаза буде $\varphi = 45^\circ$. Тоді є $\omega L_a = R + r_a$ а $W_e = EJ_s \cos 45^\circ = 0.7071 EJ_s$.

Видана праця досягне свого вершка, як з рисунка видно, за меншим прудом J_2 , а відповідну точку A_2 одержимо в діаграмі, начеркивши просту з вихідної точки D через K_2 , котра प्रतिє півкруга в A_2 .

Як буде $R = 0$, то буде коротке звязання арматури, електричний пруд мати ме найбільшу силу J_k , а видана праця понизить ся до нулі, бо ціла утворена праця буде вжита в самій арматурі. Тоді представляє вектор DZ втрату напруження і доторкаєсь в точці D до півкруга, котрий то круг представляє напруження на закрутах машини. Той вектор DZ стоїть отже прямо на радіусі DO_2 .

Втрата Омового ефекту W_v в арматурі, подана в процентах утвореної праці, є тим більша, чим більший квадрат прудової сили длятого буде

$$W_v \div \frac{A_1 O^2}{A_1 M},$$

а задля

$$A_1 O^2 = OM \times OD,$$

$$W_v \div \frac{OM}{A_1 M}.$$

Вважаючи ще на відношення, яке виходить з трикутні зів $A_1 OD$ і $A_1 OM$,

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{OM}{A_1 M} = \frac{A_1 O}{A_1 D},$$

слідую

$$W_v \div \frac{A_1 O}{A_1 D}.$$

Спустимо тепер прямку з точки Z на проміра в півкрузі, то вийде

$$\frac{A_1 O}{A_1 D} = \frac{n n_1}{n_1 D},$$

а як що $n_1 D$ не змінюється, яке б не було обтяження машини, то річ ясна, що втрата W_v є пропорціональна до $n n_1$,

$$W_v \div n n_1.$$

Як же ще й поділимо $Z n_1$ на 100 частин, то можна буде зараз вичитати і ступеня електричної економії арматури,

$$\eta_e \div Z n.$$

Ми припустили досі, що втрата ефекту в наслідок вирових прудів W_f рівна нулі. Дійсно не так стоїть річ і тому то треба в діаграмі праці, замість втрати напруження $J r_a$, поставити

$$J r_a + \frac{W_f}{J}.$$

Тую втрату $\frac{W_f}{J}$ не можна докладно вирахувати, хіба що оцінити, але помилка не буде велика, коли допустимо після думки Каппа, що у новітніх і добре збудованих машинах втрата вирових прудів буває стільки, як Омова втрата напруження в обвитках арматури. Можна отже поставити $2 J r_a$ як суму обох втрат напруження.

Коли вкінці буде ще потрібний ефект для постійного магнетизовання машини, а для тертя і гістерні, се б магнетичної праці, буде потрібний ефект W_{r+h} ваттів, то всі ті втрати можна узглядити в круговому діаграмі, коли проведемо просту HH , в низу і паралельно до проміра півкруга, у віддаленю Δ від него,

$$\Delta = \frac{e i_m + W_{r+h}}{E}.$$

Ордината $A_1 C$ є мірою, як велика механічна праця потрібна машини.

$$W_m \div A_1 C.$$

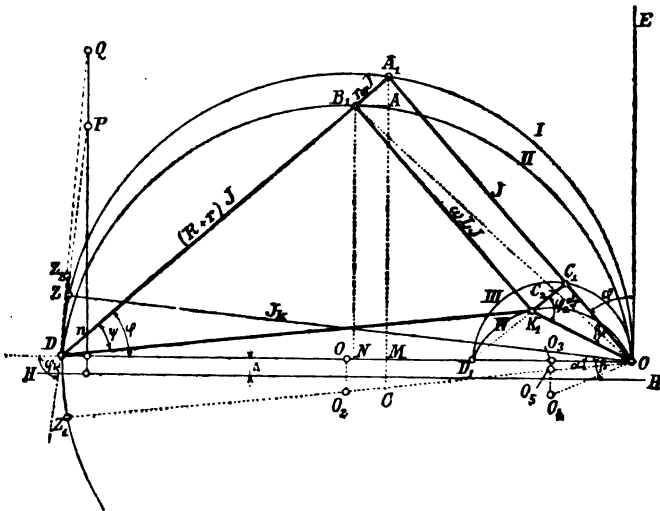
Якщо ще продовжимо $n_1 Z$, зробивши $Z_1 Z_2 = \Delta$, та поділимо нату на 100 частин, то відтнок $n Z_2$ буде представляти куту економії машини.

Генератор працює проти індуктивного опору.

Тепер припустім, що машина для перемінних прудів, буди магнетизована одностаїним прудом, працює до електричної пїтлі, котрої один Омівий опір R змінюєть ся, а другий опір r є незмінний і з опором R чергує, таї має самоїндукцію L . Арматура машини має також незмінну самоїндукцію L_a і незмінний Омів опір r_a , а реакція арматури рівна нулі.

Тодї значить в трикутнику напруження (об. 2.)

$$\begin{aligned} A_1 C_1 &= \omega L J & A_1 B_1 &= r_a J \\ C_1 O &= \omega L_a J & B_1 D &= (R + r) J. \end{aligned}$$



Об. 2.

Крім того в $DK_1 = E_k$ напруження на закрутах, кут $B_1DK_1 = \varphi$ його посунутте фази проти сили пруду J , а кут $B_1DO = \varphi$ різниця фаз меже J та E .

Взьмемо тепер знов, що в діаграмі праці A_1O представляє прудового вектора, а стрілка OE є напрям цілого напруження E отже $\sphericalangle A_1OE = \varphi$. Коли ще проведемо просту OO_2 під кутом ϵ як се має бути після відношення $r_a = \tan \alpha$, та начеркнемо в точці O_2 півкруга II, то і буде він геометрична тропа для Омівой втрати напруження, яка змінюєть ся відповідно до того, яке буде обтяження машини.

Хотівши знайти геометричну тропу для точки C_1 , musimо зважити, що L_n і L не змінюють ся, що отже й відношення

$$\frac{O C_1}{O A_1} = \frac{L_n}{L_n + L} = m$$

буде незмінне, яке б не було обтяження машини. Точки C_1 мусять для того лежати на обводі півкруга, котрого промір буде $D_1 O = m \cdot D O$. Тому, коли проведемо крізь C_1 прямку, що протне проміра $D O$ в точці D_1 , а потім начеркнемо з точки O_3 радіусом $\frac{1}{2} D_1 O$ півкруга III, то сей півкруг буде геометрична тропа для точки C_1 .

Коли в кінці ще поставимо на промірі в O_3 прямку, а під проміром проведемо просту, що творить з ним кута $K_1 O C_1 = \beta$, та коли потім начеркнемо півкруга з точки O_4 , то дістанемо геометричну тропу, по якій посувається кінець K_1 вектора, що представляє напруження на закрутах машини. Кінець K_1 є пересічною точкою між простою $C_1 D_1$, а кругом IV, а відтнок $C_1 K_1$ є рівний Омовій втраті напруження в обвитках арматури, $C_1 K_1 = r_n J$.

Як видно з діаграми, прудова сила J більшає, коли опір R меньшає, а всі відповідні точки $A_1 B_1 C_1$ і K_1 посуваються по обводах пругів I - IV з правого у лівий бік.

Праця W_0 , яку творить машина, є, так само як перше, пропорціональна до ординати $A_1 M$,

$$W_0 \div A_1 M,$$

а праця на закрутах видана, буде

$$W_n = J E_k \cos \psi = A_1 O \times D B_1.$$

Тая праця є отже пропорціональна до площі трикутника $D B_1 O$, а зваживши, що напруження є незмінне, буде

$$W_n \div B_1 N.$$

Такий сам результат дістанемо, починаючи з відношення

$$W_n = (R + r) J \cdot J = D B_1 \times A_1 O \div B_1 N.$$

Після того дістанемо ще втрату ефекту в обвитках арматури

$$W_v = W_0 - W_n \div A_1 A.$$

Відношення у скованій машини представлені в трикутанку $Z D O$. діє $r = 0$ і $L = 0$, напруження на закрутах і видана праця таж рівні нулі, а фазова різниця $\angle Z D O = \varphi_k$ рівна кутові $K_1 O = \varphi_n$. Проста $Z D$ доторкаєсь круга II в точці D , а кут $O D = \angle Z_1 O D = \alpha$. Для того то й легко знайти точку Z .

Що до втрати, яка буде в наслідок тертя, гістерії і виврових прудів та ефекту, потрібного для магнетизовання машини, то все те можна узгляднити, як вже вище було сказано, провівши просту HN рівнобіжно до проміру DO . Проста ланія, із точки Z прямо спущена на проміра і на 100 частин поділена покаже, з якою електричною економією машина працює. Вийде, як тепер, за мала міра, то можна продовжити просту DZ до якої хоч точки P , а пряма Pn , спущена з тої точки в низ на проміра, і поділена на 100 ч., покаже проценти електричної економії $\eta_e = Pn$, з якою працює арматура. Відтинок nn , буде процентова втрата ефекту, що постане в обвитках арматури, коли обтяження машини буде $J = A_1 O$.

Начеркнувши ще в діаграмі $ZZ_1 = \triangle$ стрім до проміра півкруга, знайдемо точку Q , як се представлено в діаграмі, а, поділивши тепер Qn_1 на 100 ч., одержимо On процентову міру для купецької економії машини.

Скажемо ще про діаграму (об. 2.), що коли обтяження машини буде що раз більше, то пересічна точка C_2 буде посуватись здовж півкруга. Тогож півкруга можна начеркнути з осередка O_2 радіусом $O_2 O$, а сам осередок не тяжко знайти. Всі величини, про яких була мова, W_e , W_a , W_v , η_e і η_k можна представити, дібравши відповідні ординати в піврузі III. Відтинок $C_1 O$ можна вважати за прудового вектора, $D_1 O$ за вектора напруження, а віддалення точок C_1 і C_2 від проміра $D_1 O$ представляють величину утвореної, зглядно виданої, праці. Крім того буде $C_1 C_2 = r \cdot J$ а $D_1 C_2 = (R + r) J$.

Півкруг III буде геометрична тропа, по котрій кінець прудового вектора посуваєть ся, коли обтяження машини в такий спосіб зміняєть ся, що тільки Омів опір у зовнішньому електричному крузі більшає, або меньшає, а самоіндукція його і самоіндукція арматури все однакові будуть.

Тепер заходить питання, яка буде тропа для вектора прудової сили, коли індуктивний опір ωL у зовнішньому електричному крузі зміняєть ся, Омів же опір буде незмінний.

В сьому случаю не зміняєть ся $R + r$, тому можна тепер в трикутнику ADO (об. 3.) вважати $A_1 D$ або й відтинок $C_1 O$ за прудового вектора в діаграмі праці.

Возьмім, що той вектор буде $C_1 O = J$, тая поставмо в C_1 прями у, котра протне провідну стрілку OE . Тепер буде півкруг, написан ій з осередка O_2 , геометричною тропою для $J_1 = OC_1$, коли в діаграмі праці тільки індуктивний опір буде змінятись, Омів же опір R буде незмінний. Прямка, поставлена по середині DB_1 в точці N , протне

а що й напруження E є незмінне, то відтенок $K_1 N$ буде представляти видану працю.

Возьмім тепер, що ми знаємо, яка різниця ваттових компонент прудів

$$K_1 N = J \cos \varphi - \frac{J^2 r_a}{E}$$

належить до кожного обтяження машини. Коли поставимо кожному таку різницю як ординату здовш проміра півверуга, то й побачимо, що кінці всіх тих ординат лежать на кривій лєнії, що і є тая черва праці генератора. Знавши прудову силу J , знайдемо точку A_1 на обводі круга, а ордината тої точки представляє утворену працю. Тая ордината протинає черку праці у точці A , а віддалення тої точки від проміра круга представляє видану працю. Відтенок $A A_1$ є мірою для того ефекту, що витрачуєть ся на тепло в обвитках арматурн.

Подібну черку праці дістанемо і для індукційних моторів, коли від ваттової компоненти пруду в обвитках одной фази відтруснемо суму втрат Омowego ефекту в обвитках стояка і вертляка

$$W_a = 3 E_{ph} \left(J_1 \cos \varphi - \frac{J_1^2 r_1 + J_2^2 r_2}{E_{ph}} \right).$$

В тій формулі значить: E_{ph} напруження одной фази, $J_1 J_2$ силу прудів, а $r_1 r_2$ величину опорів в стояку, зглядно вертляку, розумієть ся тільки в одной фазі, а φ посувнутте фази пруду J_1 проти E_{ph} . Сила пруду J_2 означена формулою

$$J_2 = J'' \frac{z_1}{z_2} \cdot \frac{1}{v_1}.$$

J'' є прудовий вектор вертляка, взятий з Гайляндовой діаграми, z_1 і z_2 число прудів, скільки їх належить до одного магнітного причілка і до одной фази в стояку і вертляку, а v_1 відношення перенесеної до цілої магнетомоторной сили в обвитках стояка. Приближено можна знайти $\frac{1}{v_1}$ за помочєю чинника розсіяння σ після формули

$$\frac{1}{v_1} = \sqrt{1 + \sigma},$$

в котрій поставлено $v_1 = v_2$, значить відношення між перенесєь о і цілою магнетомоторною силою є однакова в стояку і вертляку.

Тепер покажемо, як можна нарисувати черку праці, та з є буде її полярне рівнянє.

Поділивши $Z n_1$ на 100 ч. мати мем міру для електричної економії генератора. Зв'язуюча проста AD^*) протиная ординату $Z n_1$ в точці n , а $Z n$ представляє електричну економію арматури, вираховану в процентах утвореної праці AM , коли видана праця буде BM .

Що до черки праці $OB_0 Bn_1$, треба ще примітити, що вона є частиною еліпси, котру одержимо, посувавши в низ ще й ординат долішнього півкруга, і впорядкувавши їх здовж простої $D_1 O$. Пересічна точка C_1 простої $Z_1 O$ з вертикальним проміром круга є осередок еліпси, котра, як вже з конструкції видно, має такуж саму величину площі як круг з проміром D .

Полярне рівняння черки праці.

Полярне рівняння праці одержимо ось як.

З трикутника ABO (об. 4.) видно

$$J^2 = \delta^2 + r^2 + 2r\delta \cos \omega \dots \dots \dots 1)$$

а з трикутників AOD і MOC , поставивши $OD = D$,

$$J^2 = OD \cdot OM = D \cdot r \sin \omega$$

і

$$\delta = MC = MO \cdot \operatorname{tg} \alpha = r \sin \omega \cdot \operatorname{tg} \alpha.$$

Зробивши вжиток з тих відношень, дістанемо з 1) полярне рівняння праці

$$r = \frac{D \sin \omega}{1 + \operatorname{tg} \alpha \sin 2\omega + \operatorname{tg}^2 \alpha \sin^2 \omega} \dots \dots \dots 2a)$$

або

$$r = \frac{D \cos^2 \alpha \cdot \sin \omega}{\cos^2 \alpha \sin^2 \omega + \cos^2 (\omega - \alpha)} \dots \dots \dots 2b).$$

Ордината черки праці $BM = y$ змінюється разом з кутом ω , а до найбільшої ординати $B_0 M_0$ буде належати кут ω_0 . Хотівши знайти ту найбільшу ординату $B_0 M_0$, треба для ординати

$$y = r \cos \omega$$

знайти першу диференціальну квоту з основою ω . Поставивши ту квоту рівно нулі, знайдемо вимінку

$$\operatorname{tg} \omega_0 = \cos \alpha \dots \dots \dots 3)$$

*) В тому рисунку недостає простої AD а крім того треба ще й озна та кута BOH буквою ω .

Зваживши даліше, що між $Z_1 O = d$ і $DO = D$ є відношення $d = D \cos \alpha$, дістанемо, як винімку для найбільшої праці,

$$\operatorname{tg} \omega_0 = \frac{d}{D} \dots \dots \dots 4)$$

Хотівши ще знайти найвищу точку черки праці, зробимо $OH = \frac{1}{2} D$ а $FH = \frac{1}{2} d$ і злучимо точки O і F_1 . У трикутнику $F_1 OH$ є тоді

$$\operatorname{tg} \omega_0 = \frac{d}{D}.$$

Пересічна точка B_0 між простою $F_1 O$ і черкою праці буде тая найвища точка, а $B_0 M_0$ буде найбільша видана праця, до котрої належить обтяження $J_0 = A_0 O$. Кут $A_0 O H = \varphi_0$ є відповідне посунуте фази пруду, а $A_0 B_0$ відповідна втрата Омowego ефекту, що буде в обвитках арматури.

Для електричної економії дістанемо відношення

$$\eta_0 = \frac{B_0 M_0}{B_0 M_0 + B_0 A_0} = \frac{B_0 M_0}{B_0 M_0 + M_0 C_0}.$$

Поставивши великості

$$B_0 M_0 = r_0 \cos \omega_0 \text{ і } M_0 C_0 = r_0 \sin \omega_0 \operatorname{tg} \alpha$$

і вартості, що слідуєть з відношення $\operatorname{tg} \omega_0 = \cos \alpha$,

$$\sin \omega_0 = \frac{\cos \alpha}{\sqrt{1 + \cos^2 \alpha}}, \quad \cos \omega_0 = \frac{1}{\sqrt{1 + \cos^2 \alpha}} \dots \dots 5)$$

знайдемо відношення

$$\eta_0 = \frac{1}{1 + \sin \alpha}, \dots \dots \dots 6)$$

котре для $\alpha = 0$ дасть вартість $= 1$, як се має бути.

Для скваної машини виходить з трикутника ZOD

$$\sin \alpha = \frac{DZ}{DO} = \frac{r_a}{\sqrt{r_a^2 + (\omega L_a)^2}};$$

для того буде ступінь економії, при найбільшій виданій праці, також

$$\eta_0 = \frac{\sqrt{r_a^2 + (\omega L_a)^2}}{r_a + \sqrt{r_a^2 + (\omega L_a)^2}}.$$

Горішній вираз 6) для електричної економії можна ще в инший спосіб знайти. Вставивши вартості $\sin \omega_0$ і $\cos \omega_0$ у полярне рівняння черки праці одержимо

$$r_0 = \frac{D \cos \alpha \sqrt{1 + \cos^2 \alpha}}{2(1 + \sin^2 \alpha)} \dots \dots \dots 7)$$

а з того вище ваттовий пруд $B_0 M_0$, котрий через E помножений дасть найбільшу видану працю,

$$B_0 M_0 = r_0 \cos \omega_0 = \frac{D \cos \alpha}{2(1 + \sin \alpha)} \dots \dots \dots 8)$$

З трикутника $A_0 B_0 O$ виходить

$$J_0^2 = \delta_0^2 + r_0^2 + 2 \delta_0 r_0 \cos \omega_0$$

а з трикутника $M_0 C_0 O$

$$\delta_0 = r_0 \sin \omega_0 \operatorname{tg} \alpha,$$

а скоротивши

$$J_0 = \frac{D \cos \alpha}{\sqrt{2(1 + \sin \alpha)}} \dots \dots \dots 9)$$

Хотівши виразити через α прудову компоненту $A_0 M_0$, мусимо наперед зміркувати, що в трикутниках $B_0 M_0 O$ та $A_0 M_0 O$ є

$$M_0 O = J_0 \sin \varphi_0 = r_0 \sin \omega_0,$$

а після 7)

$$r_0 \sin \omega_0 = \frac{D \cos^2 \alpha}{2(1 + \sin \alpha)}.$$

Для того буде

$$\sin \varphi_0 = \frac{D \cos^2 \alpha}{2(1 + \sin \alpha)} \cdot \frac{1}{J_0} = \frac{\cos \alpha}{\sqrt{2(1 + \sin \alpha)}} \dots \dots 10a)$$

$$\cos \varphi_0 = \sqrt{\frac{1 + \sin \alpha}{2}} \dots \dots \dots 10b)$$

отже прудова компонента

$$A_0 M_0 = J_0 \cos \varphi_0 = \frac{D}{2} \cos \alpha \dots \dots \dots 11).$$

Поставивши $\alpha = 0$, одержимо з 10b) $\cos \varphi = \frac{1}{\sqrt{2}}$ а $\varphi_0 = 45^\circ$,

що видно з об. 4. З 8) і 11) вище ступінь економії, зовсім такій, як вище подано

$$\eta_e = \frac{B_0 M_0}{A_0 M_0} = \frac{1}{1 + \sin \alpha}.$$

В горі показали ми, як можна рисунком знайти на яку точку черки праці, коли тая черка вже нарисована.

Тепер покажемо, як по думці Й. Поляка можна знайти ту точку, не рисовавши самої черки.

Насамперед в після 3) $\operatorname{tg} \omega_0 = \cos \alpha$, отже $C_0 O = B_0 M_0$, а після 8)

$$B_0 M_0 = \frac{D}{2} \frac{\cos \alpha}{1 + \sin \alpha} = C_0 O.$$

Зробивши вжиток з того відношення та ще зваживши, що

$$C_1 O = \frac{D}{2 \cos \alpha},$$

дістанемо

$$C_1 O_0 = C_1 O - C_0 O = \frac{D}{2 \cos \alpha} - \frac{D \cos \alpha}{2(1 + \sin \alpha)} = \frac{D}{2} \operatorname{tg} \alpha = C_1 O_1.$$

Коли отже відотнемо на промірі $D_1 O$ еліпси, почавши з осередка C_1 , подаль $C_1 C_0 = C_1 O_1$, а потім проведемо з точки C_0 ординату прямо до проміру круга, то пересічна її точка B_0 з простого $O F_1$ буде найвища точка черки праці. Відтнок $C_0 O$ на промірі еліпси є ваттова компонента пруду, котра через E помножена і є тая найбільша видана праця.

Цікава річ ще й знати, який радіус кривини у тої черки праці. Після знаної формули

$$\rho = \frac{\left[r^2 + \left(\frac{dr}{d\omega} \right)^2 \right]^{\frac{3}{2}}}{r^2 + 2 \left(\frac{dr}{d\omega} \right)^2 - r \frac{d^2 r}{d\omega^2}}$$

знайдемо вираз для радіуса кривини

$$\rho = \frac{D [1 + 2 \operatorname{tg} \alpha \sin^2 \omega (2 \sin 2\omega - \operatorname{tg} \alpha \cos 2\omega) + \operatorname{tg}^2 \alpha (4 + \operatorname{tg}^2 \alpha) \sin^4 \omega]^{\frac{3}{2}}}{[1 + \operatorname{tg} \alpha \sin 2\omega + \operatorname{tg}^2 \alpha \sin^2 \omega]^{\frac{3}{2}}} \quad 12)$$

Взявши тепер $\alpha = 0$, мусимо одержати радіуса півкруга, котрого дійсно дасть формула.

Зробивши і ту вжиток з відношення $\operatorname{tg} \omega_0 = \cos \alpha$, дістанемо для радіуса кривини на верхку черки праці

$$\rho = \frac{D \cos^3 \alpha (1 + 2 \sin \alpha)^{\frac{3}{2}}}{(1 + \sin \alpha \cos \alpha)^3}.$$

В точках еліпси, де є $\omega = 0^\circ$ і $\omega = 90^\circ + \alpha$, буде радіус кривини стілький, як радіус півкруга $\rho = \frac{D}{2}$. На цілому обводі еліпси

буде 4 таких місць, в котрих радіус кривини є рівний радіусові круга. Відповідні кути знайдемо, поставивши у формулі 12) $\rho = \frac{D}{2}$.

Після такої вставки одержимо рівняння

$$[3 \operatorname{tg} \alpha \sin^3 \omega + (2 - \operatorname{tg}^2 \alpha) \sin^2 \omega \cos \omega - 2 \operatorname{tg} \alpha \sin \omega - \cos \omega] \sin \omega = 0. \quad 13)$$

Поставивши $\sin \omega = 0$, дістанемо $\omega = 0^\circ$, а тому кутові відповідає точка O . Поділивши ще вираз у скобках через $\cos^3 \omega$, дістанемо

$$\operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg}^3 \omega + (1 - \operatorname{tg}^2 \alpha) \operatorname{tg}^2 \omega - 2 \operatorname{tg} \alpha \operatorname{tg} \omega - 1 = 0.$$

Коли розважимо дальше, що до точки D_1 належить кут $\omega = 90^\circ + \alpha$, отже $\operatorname{tg} \omega = -\frac{1}{\operatorname{tg} \alpha}$, та коли поділимо вираз у скобках через $\operatorname{tg} \omega + \frac{1}{\operatorname{tg} \alpha}$, то вийде рівняння другого ступеня, з котрого знайдемо кути ω_2 і ω_3 , до котрих належать точки D_2 і D_3 . Ми дістанемо

$$\left. \begin{aligned} \operatorname{tg} \omega_2 &= \frac{1}{2} \operatorname{tg} \alpha + \frac{1}{2} \sqrt{\operatorname{tg}^2 \alpha + 4}, \\ \operatorname{tg} \omega_3 &= \frac{1}{2} \operatorname{tg} \alpha - \frac{1}{2} \sqrt{\operatorname{tg}^2 \alpha + 4}. \end{aligned} \right\} \dots \quad 14)$$

Починаючи виразом $\frac{d\rho}{d\omega} = 0$, можна б вирахувати півосі еліпсів, але рахунок буде лекший, коли, шукаючи полярне рівняння, возьмемо осередок O_1 еліпсів (об. 5.) за полярну точку, а абсцису $O_1 X$ за полярну вісь. Тоді можна вважати півосі еліпсів як мініма і максіма радіуса r .

В рисунку (об. 5.) належать до точки A координати $x = OB$ і $y = AB$, а до точки A_1 координати $x = O_1 C = OB$ і $y = A_1 C$. З трикутника AOB слідує:

$$AO^2 = OB^2 + AB^2 = OB^2 + A_1 B_1^2 = OB^2 + (A_1 C - B_1 C)^2,$$

або

$$\frac{1}{4} D^2 = x^2 + (y - x \operatorname{tg} \alpha)^2$$

а коли запровадимо полярні координати r, φ ,

$$x = r \cos \varphi, \quad y = r \sin \varphi$$

одержимо полярне рівняння еліпсів

$$r^2 = \frac{\frac{1}{4} D^2 \cos^2 \alpha}{\cos^2 \alpha \cos^2 \varphi + \sin^2 (\varphi - \alpha)} \dots \quad 15)$$

$$a = \pm \frac{1}{4} D (\sqrt{4 + \operatorname{tg}^2 \alpha} + \operatorname{tg} \alpha) = \pm \frac{1}{2} D \operatorname{tg} \varphi_1, \quad (17a)$$

а для малої осі еліпси

$$b = \pm \frac{1}{4} D (\sqrt{4 + \operatorname{tg}^2 \alpha} - \operatorname{tg} \alpha) = \pm \frac{1}{2} D \operatorname{tg} \varphi_2, \quad (17b)$$

Величина площі еліпси e , як вже вище було сказано, і вперед можна було знати,

$$ab\pi = \frac{1}{4} D^2 \pi \dots \dots \dots (18)$$

З формулок 14) і 16) ще видно, що полярний кут $\omega_1 = \varphi_1$, а кут $\omega_2 = \varphi_2$, та що ω_3 і φ_2 є негативні вартості. До абсолютних вартостей тих полярних кутів належать ось які тангенти

$$\operatorname{tg} \varphi_1 = \operatorname{tg} \omega_2 = \frac{1}{2} (\sqrt{4 + \operatorname{tg}^2 \alpha} + \operatorname{tg} \alpha),$$

$$\operatorname{tg} \varphi_2 = \operatorname{tg} \omega_3 = \frac{1}{2} (\sqrt{4 + \operatorname{tg}^2 \alpha} - \operatorname{tg} \alpha).$$

З того виходить

$$\operatorname{tg} \varphi_1 \cdot \operatorname{tg} \varphi_2 = \operatorname{tg} \omega_2 \operatorname{tg} \omega_3 = 1,$$

отже

$$\operatorname{tg} \varphi_2 = \frac{1}{\operatorname{tg} \varphi_1} = \operatorname{tg} (90 - \varphi_1),$$

$$\varphi_1 + \varphi_2 = 90^\circ,$$

$$\omega_2 + \omega_3 = 90^\circ.$$

З тих відношень виходить дуже повдиньче правило, після котрого можна рисунком знайти величину кожної осі еліпси. Розділивши $D_0 Q$ (об. 6.) на дві рівні частини, треба начеркнути півкруга за допомогою радіуса $O_1 S$, і провести стичну, що в точці D доторкається до еліпси. Півкруг протне тую стичну в точках P і R . Проста PQ є велика вісь, а QR мала вісь еліпси, а $O_1 P$ і $O_1 R$ буде їх напрям, бо після конструкції є

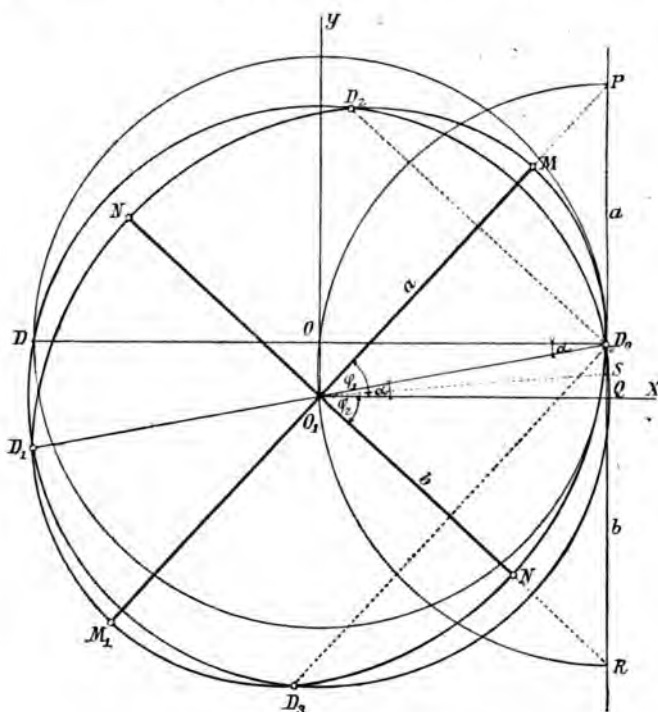
$$\left. \begin{aligned} PQ &= PS + QS = O_1 S + QS = \\ &= \frac{1}{2} D \left(\sqrt{1 + \frac{\operatorname{tg}^2 \alpha}{4}} + \frac{\operatorname{tg} \alpha}{2} \right) = \frac{1}{2} D \operatorname{tg} \varphi_1, \end{aligned} \right\} \quad (19a)$$

а

$$\left. \begin{aligned} QR &= RS - QS = O_1 S - QS = \\ &= \frac{1}{2} D \left(\sqrt{1 + \frac{\operatorname{tg}^2 \alpha}{4}} - \frac{\operatorname{tg} \alpha}{2} \right) = \frac{1}{2} D \operatorname{tg} \varphi_2, \end{aligned} \right\} \quad (19b)$$

Коли ще начеркнемо круга з точки O_1 радіусом $O_1 D_0$, а з точки D_0 проведемо прости $D_0 D_2$ і $D_0 D_3$ прямо до кожної осі еліпса, то одержимо ще й чотири точки на обводі еліпса $D_0 D_1 D_2 D_3$, в котрих радіус кривини є $\varrho = \frac{D}{2}$.

Радіуси кривини ϱ_a і ϱ_b на обох вершках еліпса можна тепер вирахувати після знаних формулок. На вершку великої осі буде



Об. 6.

$$\varrho_a = \frac{b^2}{a} = \frac{QR^2}{PQ} = \frac{1}{2} D \operatorname{tg}^3 \varphi_2 = \frac{1}{16} D (\sqrt{4 + \operatorname{tg}^2 \alpha} - \operatorname{tg} \alpha)^3, \quad (20a)$$

а на вершку малої осі

$$= \frac{a^2}{b} = \frac{PQ^2}{QR} = \frac{1}{2} D \operatorname{tg}^3 \varphi_1 = \frac{1}{16} D (\sqrt{4 + \operatorname{tg}^2 \alpha} + \operatorname{tg} \alpha)^3. \quad (20b)$$

З того виходить, що сума обох радіусів кривини буде

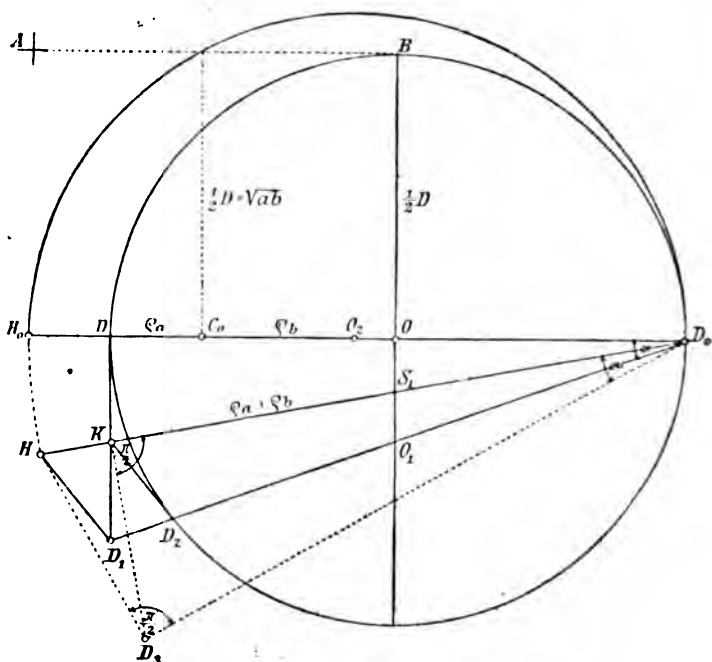
$$\varrho_a + \varrho_b = \frac{1}{2} D (\operatorname{tg}^3 \varphi_2 + \operatorname{tg}^3 \varphi_1) = D (1 + \operatorname{tg}^2 \alpha) \sqrt{1 + \frac{\operatorname{tg}^2 \alpha}{4}},$$

а коли кут α є дуже малий, то буде приближено

$$e_a + e_b = D(1 + \operatorname{tg}^2 \alpha) = D_0 D_1,$$

котре то відношення удалось мені найперше досьвідом знати.

Як що не можна занехати $\frac{1}{4} \operatorname{tg}^2 \alpha$ проти 1, то після рисунку об. 7 буде



Об. 7.

$$D_0 S_1 = \sqrt{O S_1^2 + O D_0^2} = \frac{1}{2} D \sqrt{1 + \frac{1}{4} \operatorname{tg}^2 \alpha},$$

длятого

$$K D_0 = 2 D_0 S_1 = D \sqrt{1 + \frac{1}{4} \operatorname{tg}^2 \alpha},$$

а

$$e_a + e_b = K D_0 (1 + \operatorname{tg}^2 \alpha) = \frac{K D_0}{\cos \alpha} \cdot \frac{1}{\cos \alpha} = \frac{D_0 D_0}{\cos \alpha} = D_0 H.$$

або також, задля

$$D_1 D_0 = \cos^2 \alpha D_2 D_0,$$

$$\frac{e_a + e_b}{K D_0} = \frac{D_2 D_0}{D_1 D} \dots \dots \dots (1)$$

Після всього того можна знайти суму радіусів кривини ще в такий спосіб, як се видно з об. 7, що, або злучимо точки D_2 і K , а паралельно до злучаючої проведемо просту $D_1 H$, або поставимо найперше прямку в точці K а потім прямку в пересічній точці D_3 . Так і так знайдемо точку H , а сума радіусів буде

$$H D_0 = \rho_a + \rho_b \dots \dots \dots 22).$$

З тої суми можна на кінець ρ_a і ρ_b ось як виразувати. Ми знаємо здобуток

$$\rho_a \cdot \rho_b = \frac{b^2}{a} \cdot \frac{a^2}{b} = ab$$

а зваживши відношення, що стоїть під 18), дістанемо

$$\rho_a \cdot \rho_b = \frac{D^2}{4} \dots \dots \dots 23).$$

Те відношення вкупі з відношенням 22) доводить до конструкції, що представлена в рисунку об. 7. З осередка O_1 треба начертити півкруга над проміром $H_0 D_0 = H D_0 = \rho_a + \rho_b$, а рівнобіжно до $H_0 D_0$, у подалі $O B = \frac{1}{2} D = \sqrt{ab}$, треба провести просту $A B$, котра протне півкруга в точці C . А коли ще спустимо прямку $C C_0$ з точки C на $H_0 D_0$, то дістанемо

$$C C_0^2 = H_0 C_0 \times C_0 D_0,$$

отже

$$H_0 C_0 = \rho_a \text{ а } C_0 D_0 = \rho_b.$$

Черна праці трифазового мотора представлена в діаграмі Гайлянда.

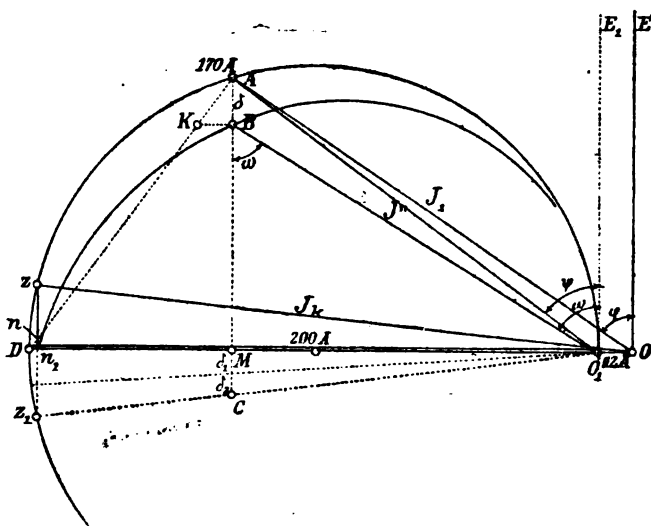
В рисунку об. 8. представлена черка праці індукційного мотора, що дає 200 HP, та ще має найбільшу силу потягу 400 синхронних коней, значить, коли припустимо, що вертляк мотора так скоро крутить ся як магнетичне його поле. Мотор дає ще 2000 вольтів напруження на скрутах, і робить 440 оборотів за одну мінуту, коли пруд має 60 період за одну секунду. Той мотор є о стільки прохи надзвичайний, що помимо високої лічби період, лічба оборотів його мала. Ближші конструкційні дані подані в книжці Берендіблера „Inductionsmotoren“. У того мотора є 16 полярних причілів, вертляк його має у промірі 1500 mm, а подаль Δ крізь воздух піж стояком а вертляком виносить тільки 1.5 mm. Віддалене τ від єрдини до середини двох сусідних полярних причілів буде

$$\tau = \frac{1500 \pi}{16} = 295 \text{ mm},$$

для того чинник розсіяння

$$\sigma = C \frac{\Delta}{\tau} = 12 \frac{1.5}{295} = 0.06.$$

Стояк має 12 ривців на одного полярного причілка, в кожному по 10 прутів, а вертляк має 15 ривців на одного причілка, в кожному по 2 пруті. Для того лічба прутів, взявши про одного по-



Об. 8.

лярного причілка і одну фазу у стояку

$$z_1 = \frac{16 \times 12}{3} 10 = 640,$$

у вертляку

$$z_2 = \frac{16 \times 15}{3} 2 = 160,$$

отже

$$J_3 = J'' \frac{z_1}{z_2} \sqrt{1 + \sigma} = 4.12 J''.$$

Опір одної фази у стояку $r_1 = 0.3 \text{ O}$, а опір у верт. $r_2 = 0.016 \text{ O}$. Пруд необтяженого мотора виносить 12 амперів, втг га в наслідок вирових прудів, гістерії і тертя 3300 ваттів, а наг р-женне одної фази у стояку $E_{ph} = 1155$ вольтів.

В діаграмі об. 9. представляє $1 \text{ mm} = 2.667$ амперів. Коли возьмемо, що в стояку є пруд $J_1 = 170 \text{ A}$, то після діаграми буде $J'' = 160 \text{ A}$, для того пруд у вертляку

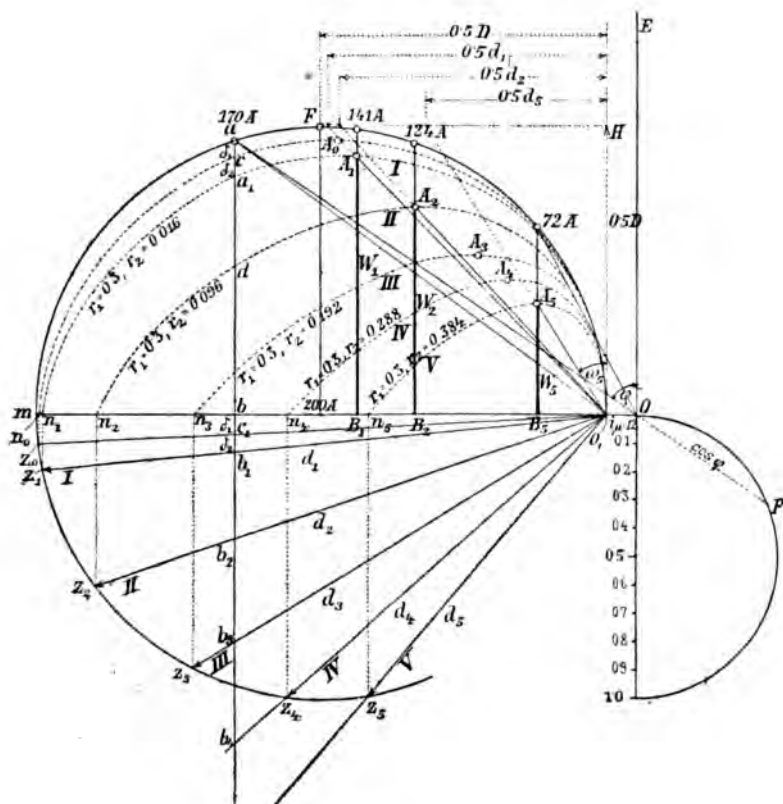
$$J_2 = 4.12 J'' = 659.2 \text{ A.}$$

а

$$\delta = \frac{J_1^2 r_1}{E_{\text{ph}}} + \frac{J_2^2 r_2}{E_{\text{ph}}} = 7.5 + 6.0 = 13.5 \text{ A.}$$

В діаграмі відповідає такому прудові довжина

$$\delta = \frac{13.5}{2.667} = 5.06 \text{ mm.}$$



Об. 9.

Прямка, поставлена в точці B (об. 8.) на ординаті AM , про-
т ає просту AD в точці K , а відтнок AK представляє суму Ом-
в втрат напруження в стояку і у вертляку. Проста проведена

з точки O_1 через C назначує точку Z_1 , а ордината $Z Z_1$ назначує точку Z . Злучаюча проста $O_1 Z$ представляє пруда у коротко скованої машини. Праця мотора принизилась тоді до нулі, а ордината $Z n_1$ є тая прудова компонента, що, помножена через $3 E_{ph}$, дає Омові втрати ефекту в обитках стояка і вертляка. Коли ще поділимо $Z n_1$ на 100 ч., то відтвінок $Z n$ буде процентова міра електричної економії мотора.

Втрата ефекту в залізі, котрої причина лежить в гістерні та у вирових прудах, дасть ся залагодити в діаграмі за допомогою простої, провівши її в рисунку (об. 8.) над проміром півкруга у віддаленню 0.4 mm від того проміру.

В рисунку об. 9. представлені ще відповідні черки праці, коли, пустивши мотора в рух, піднесемо раз по раз опора вертляка, почавши з $r_2 = 0.016$ на $2 r_2, 3 r_2, 4 r_2$ і $5 r_2$. Щоб одержати подиньчі черки, назначено найперше на ординаті $a b_5$ точки: $b_2 b_3 b_4 b_5$ у віддаленю: $c_1 b_2 = b_2 b_3 = b_3 b_4 = b_4 b_5 = c d$, тая проведено крізь ті точки стрілки із вихідної точки O_1 , котрі то стрілки протинають круга в точках $Z_2 Z_3 Z_4 Z_5$. Зсунувши всіх ординат півкруга на одну із тих простих, дістанемо відповідну черку праці.

Найвищі вартості виданої праці знайдено для кожної черки за допомогою рисунку, як се було висше описано, і так постає точки $A_0 A_1 \dots A_5$. Ті точки лежать на кривій тропі, котра починаючі з точки F простує до O_1 , і з початку від абсциси трохи одвертаєть ся а потім до неї повертаєть ся.

Про зєрові місця функції $\zeta(s)$

написав

Др. Володимир Левицкий.

На конгресі математичнім в Парижі в р. 1900. підніс славний німецький математик Д. Гільберт цілий ряд проблемів¹⁾, якими на его погляд має зайнятись математика в будучности, щоби тим успішнійше могла дальше розвиватись. Осьмий его проблем звучить: Ріманн висказав свого часу здогад, що всі місця зєрові функції

$$\zeta(s) = 1 + \frac{1}{2^s} + \frac{1}{3^s} + \frac{1}{4^s} + \dots$$

мають дійєну часть рівну $\frac{1}{2}$. Доказ сего твердження, дотепер ще не переведений, кинувби після погляду Гільберта ярке сьвітло на проблем обчислення скількості чисел первих.

Квестія переведєня сего доказу належить до найтяжших квестій сучасної аналізи, а хоча дослїди Goldschmidt'a, Hadamard'a, de la Vallée-Poussin'a, а в найновійших часах E. Landau'a посунули єї вперед, до повної розвязки ще далеко. — В нинїшній нотї хочу вказати дорогу, яка на мій погляд може довести, наколи вже не самої розвязки, то бодай вказати напрям, як до розвязки можна житись.

¹⁾ Пор. пр.: Nachrichten der k. Gesellschaft der Wissensch. Göttingen 1900. h. phys. Klasse Heft 3.

В тій цілі виходжу з форми, якої ужив ще Ріманн в своїх розслідах над скількістю чисел первих¹⁾; форма та звучить:

$$\Pi\left(\frac{s}{2}-1\right)\pi^{-\frac{s}{2}}\zeta(s)=\frac{1}{s(s-1)}+\int_1^{\infty}\psi(x)\left(x^{\frac{s}{2}-1}+x^{-\frac{1+s}{2}}\right)dx \quad (1)$$

де:

$$\Pi(s-1)=\Gamma(s)$$

($\Gamma(s)$ інтеграл Euler'a), а:

$$\psi(x)=\sum_{n=1}^{\infty}e^{-n^2\pi x}; \quad s=\alpha+ti.$$

З форми 1). вийде, що для місць зєрових функції $\zeta(s)$ мусить бути:

$$\zeta(s)=\frac{\pi^{\frac{s}{2}}}{\Pi\left(\frac{s}{2}-1\right)}\left[\frac{1}{s(s-1)}+\int_1^{\infty}\psi(x)\left(x^{\frac{s}{2}-1}+x^{-\frac{1+s}{2}}\right)dx\right]=0.$$

А що після розслів Вейерштрасса²⁾ над функцією Γ для зложених аргументів функція:

$$\Pi\left(\frac{s}{2}-1\right)=$$

є безконечністю — отже її відворотність зєром, лиш для вартостей:

$$s=1, -1, -3, \dots,$$

а для тих вартостей $\zeta(s)$ ставалаб безконечно велика (вже $s=1$ є бігуном сеї функції), то очевидно для місць зєрових функцій $\zeta(s)$ мусить бути:

$$\sum_{n=1}^{\infty}\int_1^{\infty}e^{-n^2\pi x}\left(x^{\frac{s}{2}-1}+x^{-\frac{1+s}{2}}\right)dx=\frac{1}{s(1-s)} \quad \dots \quad 2).$$

А що:

¹⁾ Поп. Riemann, Werke стр. 136.

²⁾ Crelle's Journal т. 51.

$$s - s^2 = \alpha - \alpha^2 + t^2 + (1 - 2\alpha)ti$$

$$\frac{1}{s(1-s)} = \frac{(\alpha - \alpha^2 + t^2) + (2\alpha - 1)ti}{(\alpha - \alpha^2 + t^2)^2 + (1 - 2\alpha)^2 t^2},$$

$$x^{\frac{s}{2}-1} + x^{-\frac{1+s}{2}} = \cos \frac{t \log x}{2} \left(e^{\left(\frac{\alpha}{2}-1\right) \log x} + e^{-\frac{1+\alpha}{2} \log x} \right) +$$

$$+ i \sin \frac{t \log x}{2} \left(e^{\left(\frac{\alpha}{2}-1\right) \log x} - e^{-\frac{1+\alpha}{2} \log x} \right)$$

проте з рівняня 2). випадє наколи зрівнаєм перво- і друго-рядні часті:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \int_1^{\infty} e^{-n^2 \pi x} \cos \frac{t \log x}{2} \left(x^{\frac{\alpha}{2}-1} + x^{-\frac{1+\alpha}{2}} \right) dx = \frac{\alpha - \alpha^2 + t^2}{(\alpha - \alpha^2 + t^2)^2 + (1 - 2\alpha)^2 t^2} \quad 3)$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \int_1^{\infty} e^{-n^2 \pi x} \sin \frac{t \log x}{2} \left(x^{\frac{\alpha}{2}-1} - x^{-\frac{1+\alpha}{2}} \right) dx = \frac{(2\alpha - 1)t}{(\alpha - \alpha^2 + t^2)^2 + (1 - 2\alpha)^2 t^2} \quad 4).$$

Місця зерої функції $\zeta(s)$, т. є. $s = \alpha + ti$, мусять проте бути такі, щоби сповнювали рівняня 3). та 4).

Сейчас видко, що дійсно друге рівнянє сповняєсь (при яким-небудь t) для $\alpha = \frac{1}{2}$, бо тоді обі сторони сего рівняня стають ідентично зеро. Тоді рівнянє 3). перейде на:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \int_1^{\infty} e^{-n^2 \pi x} \cos \frac{t \log x}{2} x^{-\frac{3}{4}} dx = \frac{2}{1 + 4t^2} \quad \dots \quad 5).$$

Колиби показало ся, що рівнянє 5). дійсно існує для якої небудь вартости t , то малиби ми вже доказ, що одно з місць зеро-вих функції $\zeta(s)$ має дійсно часть перворядну рівну $\frac{1}{2}$. Доказ, що всі зерої мають часть перворядну рівну $\frac{1}{2}$, буде однак до-цеї ді повний, коли би вдалось перевести доказ, що рівняня 3). сповняють ся лиш і виключно лиш для вартости $\alpha = \frac{1}{2}$.

Львів, в цвітню 1904.

Проект еліпсографу

НАПИСАВ

Зенон Євген Горницький

студент інженерії.

Між кривими, що їх частійше можна стрітати в щоденнім життю техніки, займає безперечно одно з перших місць — еліпса.

Визначене нейтральної осі, коли сили не діляють в головних осях, визначене моменту безвладности зі згляду на довільну вісь, графічне визначене ядра перерізу і багато інших інженерських задач можна легко розв'язати при помочи еліпси (т. зв. еліпси безвладности). Нарисоване докладної еліпси єсть в деяких случаях дуже пожадане. Прилад, отже, що давав би докладне, прецизійне вичеркнене еліпси - давав би не лише улекшене праці, усуваючи довге, при більших еліпсах просто утяжливе конструоване, але також збільшав би в високій мірі докладність обчислення інженіра.

Уважаючи на се старали ся вже від довшого часу конструувати приряди вичеркуючі еліпси — т. зв. еліпсографи — (прим. проф. Кульман (Culmann), проф. Жмурко і др.) — хоть і без сумніву за шуканем тих приладів багато промовляла гарна статя, простота і велике зближене еліпси до кола.

Всі дотеперішні еліпсографи можна поділити на дві категорії: перша:

рисують еліпсу докладно, але відповідно до свого не занадто великого застосованя в за дорогі,

друга:

дешеві, але рисують недокладно; тій другій категорії роблять г з й той завид, що еліпсографи нею обняті або не рисують кожної докладної еліпси — іншими словами: не в універсальні, або рисоване т. получене з досить великими трудностями.

Збірник секції мат.-природ.-лік. т. X.

Мені udało ся винайти новий, опертий на новій основі — прилад, що зі згляду на прецізійність рисованя еліпса може бути вчлєнений до першої категорії, а зі згляду на дешевість, після моєї гадки та упевнення механіка, що робить єго модель, рівно справедливо до другої. Головний єго нарис хочу отсам можливо коротко подати.

Для скоршої орієнтації в описі мого еліпсографу, поділю єго складові частини на три роди:

- 1) неутральні, що служать до опертя властивим частям приладу,
- 2) властиві, характеристичні частини приладу,
- 3) побічні, помічні частини.

I. Неутральними частями суть (таблиця):

- а) штабка „л“ оперта одним кінцем на прямовіснім, остро закінченім дручку „Д“, другим на осі легко зазубленого колісця „с“.
- б) бляха „т“ враз з прикріпленою до неї вузшкою бляхою „п“.

II. Властиві частини еліпсографу суть слідуєчі:

а) вісь „Р“; до одного вї кінця можна шрубкою „м“ прикріплати стало колесо „с“, другий кінець входить в дручок „Д“ вільно, так що вісь та може при обороті колеса „с“ о отворі „а“ обертати ся.

б) зубате, стіжкове колісце „б“, о промірі $= R = 20^m |_{\text{м}}$ можна довільно по осі „Р“ пересувати і шрубкою „н“ в давім місці стало утвєрджати.

в) колісце „в“, о промірі два рази меншим ($R' = 10^m |_{\text{м}}$) зазубляє ся з колісцем „б“. Вісь колісця „в“ опирає ся одним кінцем о бляху „т“ і виходить поза бляху, як се добре видно при перерізі „ВГ“, устроєна так, що до неї можна укріпити

г) поземий дручок „ЕК“ закінчений

д) графіоном, рисуючим вже еліпсу.

Характеристикою приладу є колісцята „б“ і „в“, що їх проміри стоять до себе у відношеню 2 : 1.

III. Помічними частинами приладу є:

а) колісце „г“, що зазубляючи ся з зубами штабки „л“, живляє регульоване довжини „кк“ (між кінцем дручка „Д“, а кінцем осі колісця „в“ : — „к“).

б) шрубка „д“, регулююча довжину дручка „ЕК“.

в) шрубки „н“, „н'“, „м“ і т. д. служачі до прикріплення колісця в даних місцях.

г) шрубка „г“ служача до укріплення бляхи „т“ на місці, по урегульованню довжини „кк'“.

Прилад ділає в слідуєчий спосіб:

Притискаючи дручок „Д“ до паперу і придержуючи єго одною рукою, беремо другою за черен „Д'“ (в другім кінці осі „Р“) і обертаємо в коло.

Через той оборот — оберне ся колісце „с“, а з ним колісце „б“, що через те, що зазублює ся з колісцем „в“, порушить прикріпленнй до єго осі дручок „ЕК“.

Назв'їм віддалене „кк'“ буквою „Р“, а довжину дручка „ЕК“ — від кінця „к“ до кінця графіона — буквою „р“.

Коли дручок „Р“ відхилить ся від первісного положення о кут „φ“, то „р“ обертаючи ся (яко порушане колом о проміри, а отже і обводї два разя меншім) два рази скорше, відхилить ся о кут 2φ.

Прийім уклад осей „ХХ“ і „УУ“ (таблиця) то одержимо довільну точку графіону представлену слідуєчими двома рівнянями:

$$1) x = P \cos \varphi - p \cos \varphi$$

$$2) y = P \sin \varphi + p \sin \varphi$$

або:

$$1') x = \cos \varphi (P - p)$$

$$2') y = \sin \varphi (P + p)$$

а з 1')

$$\cos \varphi = \frac{x}{P - p}$$

$$\cos^2 \varphi = \frac{x^2}{(P - p)^2}, \text{ отже } \sin^2 \varphi = 1 - \frac{x^2}{(P - p)^2}.$$

Наколи вставимо се в рівнанє 2'), піднесене до квадрату, одержимо:

$$y^2 = \left(1 - \frac{x^2}{(P - p)^2}\right) (P + p)^2$$

$$\frac{y^2}{(P + p)^2} = 1 - \frac{x^2}{(P - p)^2}$$

$$\frac{y^2}{(P + p)^2} + \frac{x^2}{(P - p)^2} = 1,$$

се єсть звичайним рівнанєм еліпси о осях: $a = P + p$ та $b = P - p$.

IV. Практичне ужитє приладу :

Маючи дані дві осі відтисаю обі на одній простій прям. про стій АБ.

 А В а Б

Нехай вісь $a = AB$; вісь $a' = AB$. Ділю ріжницю їх „ВВ“ на дві рівні часті: aB і aB . Уставляю:

- 1) в точці А кінець „Д“ — к’
- 2) в точці „а“ кінець „к“, послугуючи ся при тім уставленю 2), як висше було згадане, колісцятками „г“ і посуваючи колісце „б“ рукою так, аби по урегульованю прилягало до колісцятка „в“,
- 3) регулюю довжину дручка „ЕК“ так довго, аж кінець гра фіону стане в точці Б.

Прилад виконаний в таких розмірах як на рисунку може рису вати еліпси о найбільшій великій осі: $a \begin{matrix} \text{max.} \\ \text{ціла} \end{matrix} = 60 \text{ см.}$; найменша велика вісь не може, з причини устрою дручка „ЕК“ бути меншою, як: $a \begin{matrix} \text{min.} \\ \text{ціла} \end{matrix} = 4 \text{ см.}$

Мала вісь — при осях великих більших: $a > 4 \text{ см}$ може збільшати ся довільно, а маліти до: $a'_{\text{min.}} = 0.5 \text{ см.}$,

при $a < 4 \text{ см.}$, „а“ не може багато ріжнитися від „а“. Величини ті суть однак, на мою гадку, зовсім вистарчаючі для практики — можна би впрочім сконструувати на тій самій основі еліпсограф для дуже малих еліпе, що віддавав би подібну услугу при еліпсах, як при колесах так зван. Nullzirkel.

Додатково зазначу ще, що змінюючи колісцята „б“ або „в“ на інші, котрих проміри стояли би в іншій відношеню, як 2 : 1 — одержимо цілі і групи скорочених епіциклоїд.

Рава руска 29. 7. 1904.



4



4

етів

на

2),

"6"

фіон

сува

най

бути

збід

лич

ктив

елі

при

на

оде

Електрична централка Гогенфурт

Фірни

Г. Спіро і синове в Крумляві.

Описав

Др. І. Пулюй,

пр фесор ц. к. німецької техніки в Празі.

Недалеко від міста Гогенфурт, коло так званого чортівського муру, загнулось півколесом русло ріки Волтави і, мавши на тому місці великий спад води, достачає потужну силу для електричної централки фірни: Böhmisoh-Krummauer Maschinenpapierfabriken Ignaz Spiro & Söhne. Сам будинок централки збудований близько так званого „Штайндельгамера.“

Централку проєктовано вже 1896-го року, а проєктантами були Емануїл Спіро, фабрикант паперу в Крумляві, Роберт Айснер, ц. к. радник у Відні, і фірма Ганц і тов. в Будапешті. Після едиктальних приписів відбувались 1897-го року наради комісій і комісійні оглядини місцевостей, проєктованих для централки і для шляхових провідних дротів. В тих нарадах брали участь: ц. к. староства Капліц, Крумлява і Будийовиці, три заступники державних залізниць, заступники промислових інспекторатів, почти і телеграфів, до солічних міст, великих посілоостей і приватні властители тих латів, на яких задумано здвигнути провідники для електричної си ч. У всіх тих нарадах брав і я участь, як урядовий експерт для ел стротехнічного фаху, і мав нагоду висказати в справозданах мо думки і погляди на питання про людську безпеку, які на ти нарадах виривали.

На підставі предложених подрібних і докладних плянів уділено провктантам концесію на збудованне централки в липню 1900 р. Усунувши всі і немалі перешкоди, які грозили будівлі провктованої централки, не легко було опісля рішити і фінансову справу, тим більше, що як раз тоді, після преславного і нечуваного розвитку електричної індустрії, настали критичні часи для неї. Та завдяки вурудчивій енергії одного із провктантів, фабриканта Емануїла Спіро, удалось рішити і питання фінансове, і після того збудовано централку на власні кошта фірми Г. Спіро і синаве.

Тая в Чехах досі найбільша централка, що поставила собі за ціль, доставляти містам, селам і промисловим заводам електричну силу для сьвітла і моторів, стоїть вже готова у своїй первій будівлі від початку року 1904, а досі злучено з нею фабрики паперу і целюльози згадавої фірми Спіро в місті Крумляві і в Печміля, недалеко від Крумляви, для котрих фабрик потрібна сила до 2300 ковей. Незабаром будуть ще прилучені до централки: місто Гогенфурт і тамозна лавра Цистерзіанців з близько 150 к., дальше місто Крумлява з близько 300 к., Крумлявська фабрика для виробу прядених товарів з близько 420 к. для електромоторів і осьвітлення фабрики, і фабрика для паперу і целюльози братів Порак з близько 200 к.

Провідні дроти йдуть тепер тільки від централки до 25 кілометрів віддаленого міста Крумляви, але фірма Спіро має дозвіл повести дроти прогонами Гогенфурт - Розенберг, Крумлява - Штайнкірхен і Штайнкірхен - Будийовиці, тому можна надіятись, що провідники будуть колись йти аж до міста Будийовиці, та що се дасть почин для нових промислових заводів. Місто Будийовиці віддалене від централки 48 км.

Будинок централки і підводну будівлю виставила фірма Дісе і ком., товариство для бетонових робіт у Відні. Машинові статки: турбіни, генератори і трансформатори для трифазових прудів, як і всі прилади, доставила фірма Ганц і ком. з Будапешт-Леоберсдорфа, а спадові труби фабрика Шкода з Пільзена, всіж електричні провідники зладила сама фірма Спіро.

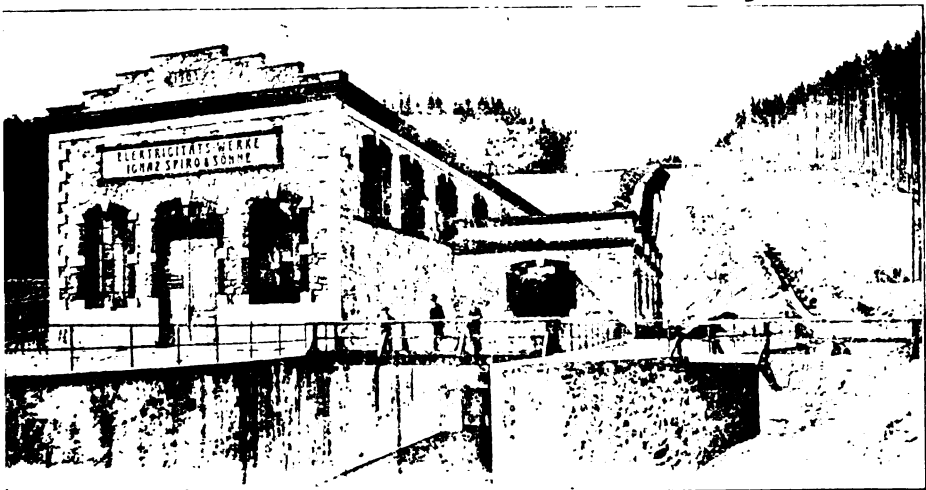
Скажемо вже тепер, що в тій централці працюють реакційні турбіни при незвичайно великому спаді води, 94·5 метрів вишини, та що мабуть мало в таких централок, в яких працювалиб реакційні турбіни при так великому водоспаді. Скільки нам відомо, виносять спад води централки Ретта 95—97 м., Яйце 70—75 м., Гамільтон Ніагара 78—80 м. а Ляндек-Піям 80 м., тіж о централка Ра вріс має більший спад води 125—130 м.

Подаючи даліше опис тої знаменитої централки, опишемо найперше сам будинок, потім електричні статки і турбіни а вкінці водну будівлю, і подамо для лекшого зрозуміння кілька ілюстрацій і таблиць, на яких представлені конструктивні подробици централки.

I. Будинок централки.

Будинок централки має 49 м. зовнішньої довжини і 12·3 м. зовнішньої ширини, а товщина муру понад землею виносить 800 мм. Ліве крило будинку, так зване запілля для заставок, має 30·4×8·5 м, а праве крило, запілля для запиначів, має 15·6×8·8 м зовнішньої площі. (Таблиця I.)

В головнім будинку виступають трохи з муру стовпи, на яких осаджена колія для крана. Ті стовпи ділять будинок на 7 відділів. В одному відділі, що є 6·2 м довгий, поміщено машини для проводу стиснутої олії, далші 5 відділи, кожний 6·5 м довгий, призначені для 5 пар машин, а в останньому 8·7 м довгому відділі поміщено робітню для зладжування, канцелярію, магазин і приєнок централки. Над усіма тими відділами пересувається за допомогою двох колокотів край для 15 тон ваги, і має 10·3 м. межепяття.



Електрична централка.

Як що у першій будівлі централки стоять три статки машин, то лишається ще місце для двох дальших машин, з котрих ще одна дасть ся прилучити де теперішної провідної труби.

В запіллю для турбінових заставок стоїть динамо-машина для однофазних прудів і призначена для освітлювання робітні, а як того треба, і для обслуги моторів. Динамо-машина злучена ременем з Пельтовою (кубковою) турбіною.

Щоб можна охолоджувати великі кубла машин, до того служать тонкі труби бля проводу води. Ті труби прилучені до головної труби так, що вода рине найперше через цідило а потім через вентиляного редутора, що зменьшує тиснуття води. Тая система труб проводить також воду для приладів, що мають обезпечити централку від громів, про котрі прилади буде дальше мова. Запілле для заставок збудовано так простірне, що можна, як буде треба, розібрати високі заставки для води.

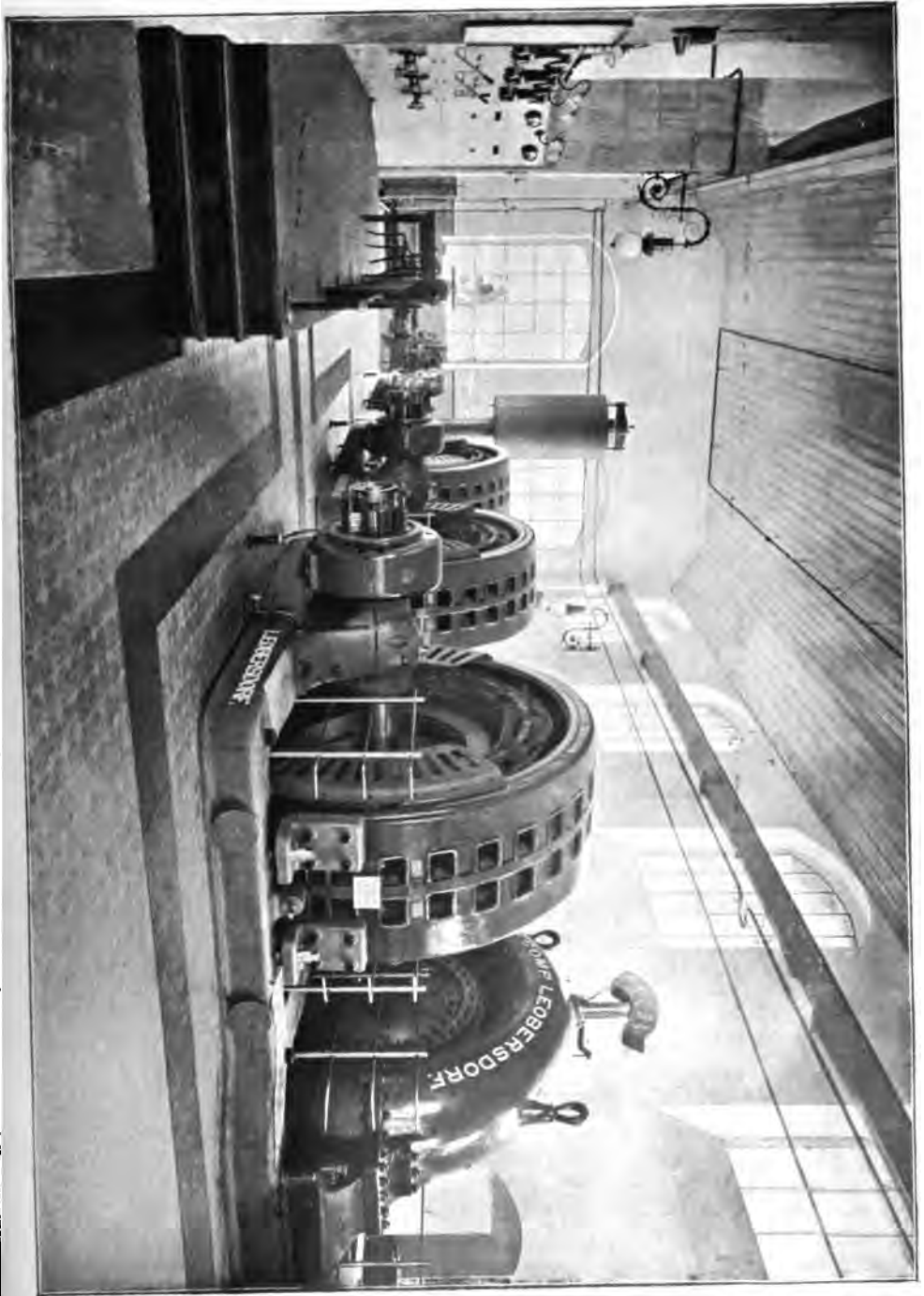
II. Електричні статки.

Електричну силу дають тепер три генератори, фірми Г а н ца і тов., а праця кожної з тих трифазових машин, прямо злучених з Франціс-турбінами, вносить 2500 кіловатів, при пересунуттє фаз $\cos\varphi = 0.7$. Фундаменти і запинаяча прибора зладжені для ще 2 машин рівної величини (Таблиця I і II). Кожна машина має 12 магнетичних причілків і дає, при 420 оборотах в одну минуту, трифазові пруди, яких супряжне напняття вносить 15000 вольтів, при 42 періодах в одну секунду. Що до будови електричних машин скажемо тільки ось що.

У кожного генератора є підставна рама з двома кублами для валка генератора і з сідлами для індуктивного обруча, котрий, як треба, дасть ся повернути кругом восі, звільнивши наперед відповідні шруби. На одному кінці генераторового валка прикріплений коловорот турбіни. Сама турбіна немає властиво жадного кубла. З тої причини буде трохи меньша втрата сили, що постає в наслідок тертя в кублах, котра то втрата сили звичайно буває не мала у таких великих машин. Щоб відперти побічне тиснуття в напрямі восі, до того служить відпорне кубло турбіни.

На другий кінець валка настромлена арматура машини, що дає пруд для обслуги магнетичного поля, а між обома кублами прикрішене магнетичне колесо генератора.

Обруч магнетичного колеса зроблений із литої сталі і має на обводі 12, також литих, круглях зубів. Той обруч насаджений в гарячому стані на сприхи колеса і сильно до них прикріплений. Ма-



гнетичні зуби обвинуті мідяними поясами, на сторч гнутими, а по-единьчі обвитки ізольовані одна від другої тонкою крайкою паперу. Самі ж зуби ізольовані за допомогою відповідних труб і крисів з ізолюючого матеріалу.

Коли так зроблені обвитки магнетів, то буде неможлива їх деформація, яка мусіла б постати від центрифугальної сили при великій швидкості обороту магнетичного колеса. Масивні полюсові головки прикріплені до магнетичних зубів, кожна за допомогою 4 сильних шруб із вількової сталі. Магнетизуючий пруд доходить до обвиток магнетизуючого колеса ізольованими дротами, проведеними крізь проверчений валок того колеса.

Індуктивний толуб генератора зложений з двох частин, а кожна з них укріплена поперечками і збудована відповідно для доброї проходки арматури. В тому толубі поміщений індуктивний обруч, зложений з багацько вирізок із тонкої сталі. Всі ті сталі мають здовж внутрішнього обводу докладно вибиті подовговаті дірки, а самі сталі зложені в обруч так, що ті дірки одна з другою сходяться. Так постають відповідні діри обруча, в яких поміщена обвитка арматури. Ті діри ізольовані за допомогою міканітових трубок, а в трубках поміщена обвитка арматури, зроблена з ізольованих мідяних дротів.

Магнетизуюча машина, котрої арматура, як вже сказано, осаджена на свобідному кінці валка, дає одностайні пруди, а сила машини вносить 28 кіловатів. Обертаючись 420 раз в одну мінуту, так як обертається магнетичне колесо, дає машина 400 амперів і 70 вольтів електричного напруження.

Магнетизуюча машина має арматуру з рівцями, в яких поміщена обвитка, зроблена з мідяних плескатих палочок, відповідно загнутих, а з переду арматури злучені ті палочки з комутатором і прильотовані до його кліпок або сегментів. Для проводу електричних прудів, яких дає машина, служать вугляні „щітки“, насаджені на 6-тьох держаках. Є се невеличкі вугляні призми, застромлені у легко пружистих ручках. Самі держаки трохи довші від комутатора, а на їх кінцях настромлені ще окремі щітки, що доторкаються до двох мідяних обручків, насаджених на валок машини побіч комутатора. Обі обручки злучені з кінцями обвитки магнетів. За допомогою тих щіток і обручків проходить електричний пруд під час вращання машини через обвитку магнетичного колеса, і творить силу магнетичного поля. Всі шість причілки магнетів тої машини до одностайних прудів зроблені із тонкої сталі, а обвитка самих

магнетів є поруч злучена з обвиткою арматури, так що можна змінити електричне напруження за допомогою ручного реостата, запрятого до ряду з обвиткою магнетичного поля машини.

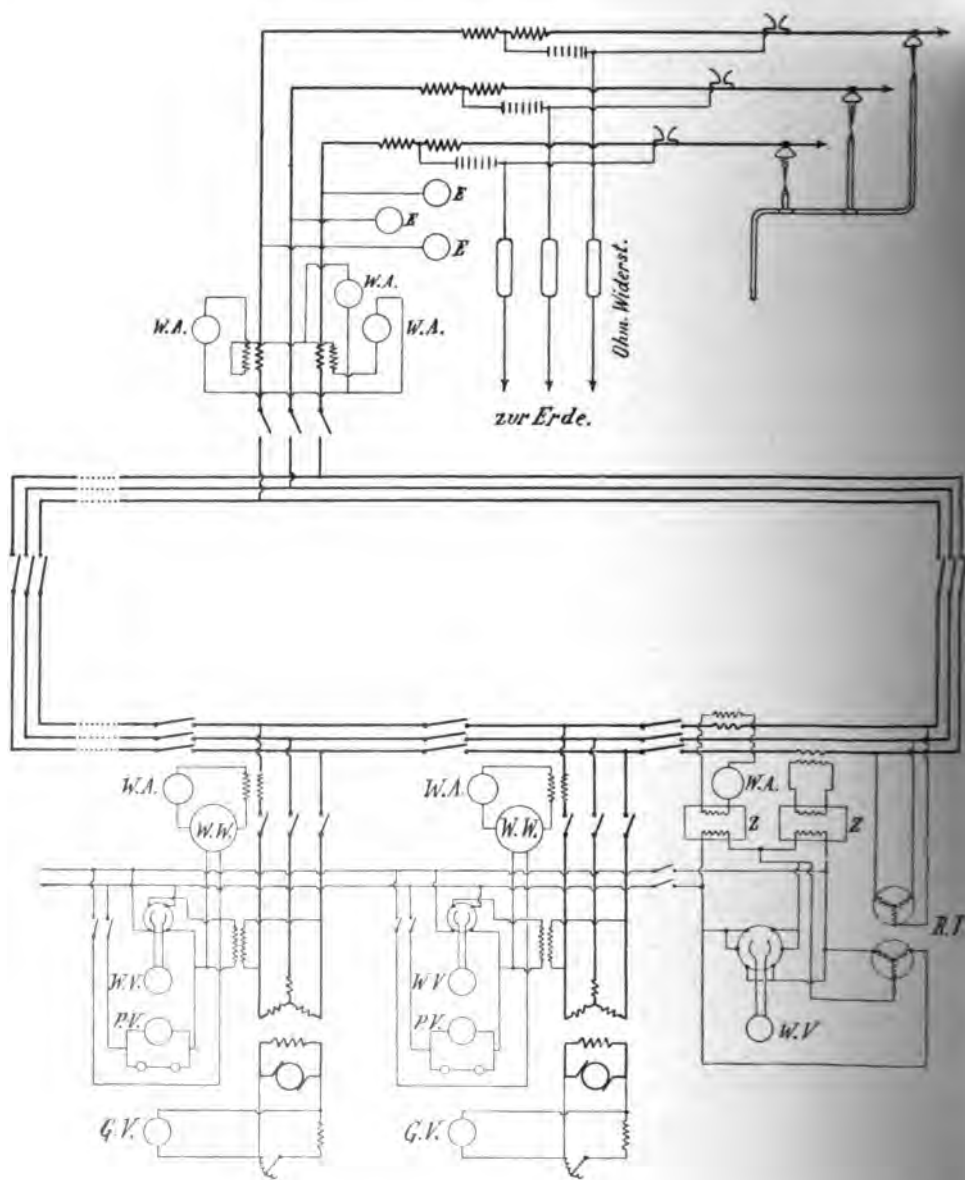
Прибора для запинання централки є подвійна. Одна таблиця служить для запинання машин, на якій поміщені запиначі для кожної машини і прилади для регулювання і міряння прудів, а друга таблиця для обслуги шляхових провідників, на якій поміщені запиначі для провідників з високим електричним напруженням і апарати для міряння ізоляції.

Обі таблиці зготовлені вже для повної будівлі централки а таблиця для запинання машини має 5 відділів для стількож машин і 2 гуртові відділи. В одному відділі таблиці для машин є трифазовий запинач для високого напруження, а його посудина для олії так зладжена, що можна у чотирох місцях нараз перервати одного провідника. Сам запинач є позаду таблиці, на залізному руштованому прикріпленій, а можна його обслуговувати зпереду таблиці за допомогою ручки і відповідної жердки. У кожному відділі є ще вольт-ампер- і ватметр для трифазових прудів і вольтметр для магнетизуючого пруда. Всі апарати для трифазових прудів злучені з відповідними трансформаторами, так що всі інструменти мають тільки низьке електричне напруження. Крім того є на таблиці ще дві жарові лампи і один вольтметр, що показує, яка є різниця фаз. Той вольтметр потрібний, коли приходиться поруч запинати одну машину з другою.

У кожному відділі таблиці є в долині реостат з ручним колесом, яким можна регулювати напруження динамо-машини, а тим способом і напруження самого генератора. Для провідників між генераторами і кожним відділом таблиці ужито гумою ізольовані каблі, проведені у підземному будинку централки на порцелянових ізоляторах, відповідних до високого напруження. Для провідників між магнетизуючими машинами а їх реостатами і вольтметрами вжито олов'яні каблі і проведено їх каналами в машинарні, в котрих також поміщено прибору, що служать для регулювання турбін.

Відділ соборних прудів. По обох сторонах відділів для машин є ще два відділи для соборних прудів, на яких поміщені вольт- і амперметри і два часоватметри. Бля того, що показують цілу, за весь час віддану, електричну працю централки.

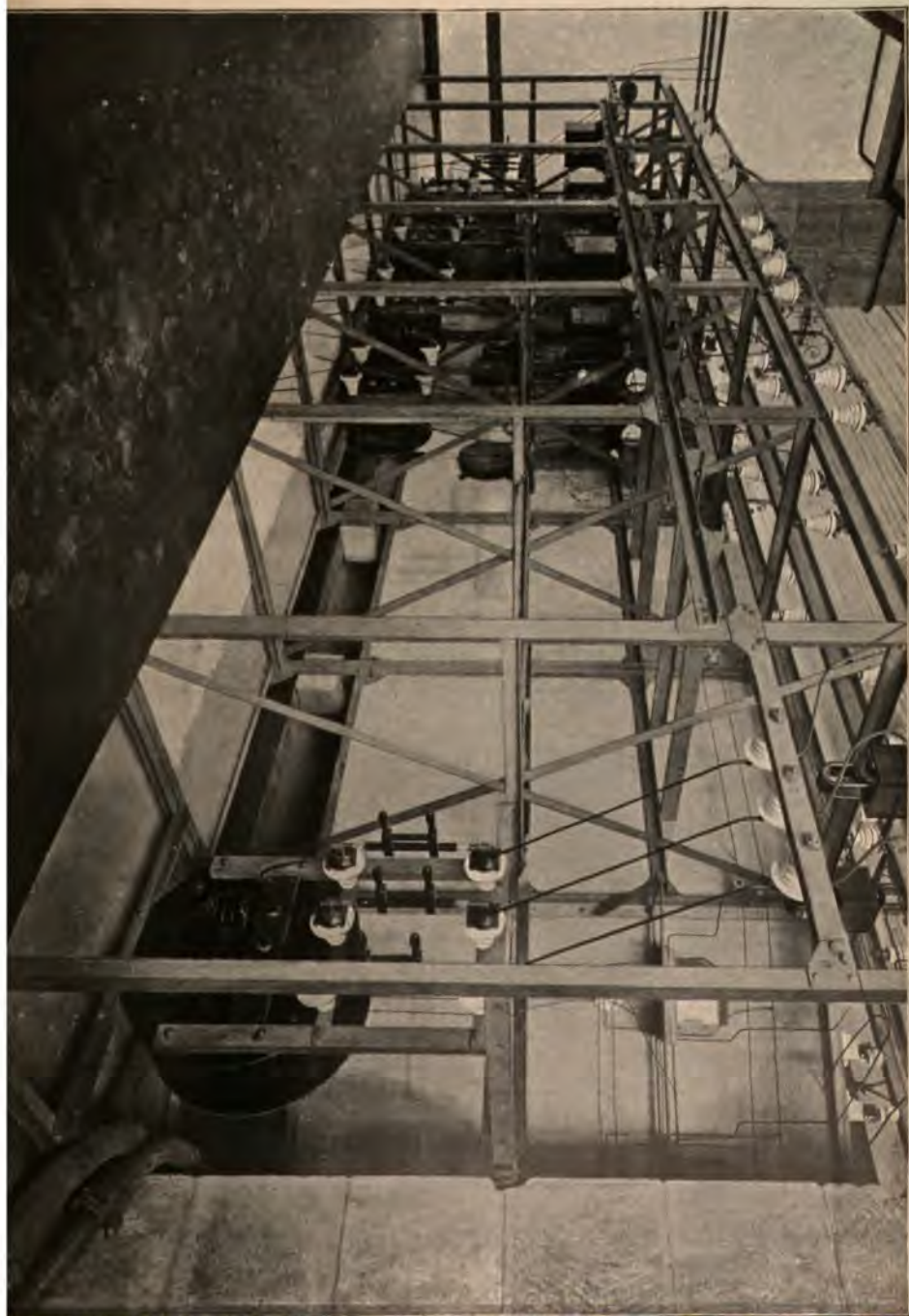
Обі таблиці, таблиця для запинання машин і для обслуги шляхових провідників, злучені з соборними провідниками в середній централки, для яких вжито мідяні шини, прикріплені на ізоляторах, відповідних до високого електричного напруження. Ті соборні провідники творять самі про себе велику петлю, і так зладжені, що



Пань для електричних провідників.

W.A. Амперметр для перемінних струдів.
 W.V. Вольтметр для перемінних струдів.
 Z.V. Фазовий вольтметр.
 G.V. Вольтметр для однофазних струдів.
 Zur Erde. До землі.

W.W. Ватметр Феррариса.
 Z. Часо-ватметр.
 R.T. Редуктор-трансформатор.
 E. Електричний показник.
 Ohm Widerstand. Омийий опір.



кожний відділ таблиці для обслуговування зовнішніх провідників і таблиці для запинання машин, дасться визволити з великого електричного напруження. Можна то зробити, витрунувши відповідних запиначів, що між поєднувачими відділами уставлені у соборних шинах. Таке владження шин дає можливість, кожного часу робити в поєднувачих відділах потрібні ревізії і репаратури, не застановляючи працюючих машин.

Таблиця для обслуговування шляхових провідників уміщена на просторому запіялю, за таблицею для запинання машин, так що між обома таблицями остається хідник, 1500 мм широкий і зовсім свободний. На тому хіднику стоїть поміст на ізоляторах для високого напруження, звідки можна добре бачити цілу прибору для запинання і в такий час, коли працюють машини. Тая таблиця для обслуговування зовнішніх провідників має 4 відділи, з котрих тепер тільки два владжені. У кожному відділі є трифазовий запинач для високого напруження, щоб можна було перервати пруд в провідниках, а крім того є ще в кожній фазі свій амперметр і показчик, що показує, коли в якому місці постане злучення провідників з землею. Той показчик має дві тонесенькі алюмініові лиштовки, осаджені в середині бляшаного ящика на карбованому ізоляторі для високого напруження, котрий то ізолятор ще й до того служить, щоб до нього провідні дроти причіпити. Одна з тих тоненьких лиштовок висить на шпях між двома кубельцями. Коли обі лиштовки счіплені з яким провідником, котрого потенціал ріжниться від потенціалу землі, то рухлива лиштовка відхилиться на бік, відповідно до сили, що відтручує одну лиштовку від другої. На скалі, завбільшки чверть круга, можна зміряти те відхилення показчика. Кожний з трьох дротів, що йдуть до Крумляви, злучений з одним таким електростатним показчиком. Коли у всіх трьох дротів, у кожного зосібна, буде тая сама ріжниця потенціалу проти землі, то на всіх трьох інструментах буде видно те саме відхилення стрілки, якого величина залежить від конструкції інструмента. Та, як досвід показав, бувають ті відхилення всіх трьох інструментів навіть і тоді нерівні, коли в усіх трьох дротів нема жадної ріжниці що до якості їх ізоляції і її опору. Але хоч інструменти показують не овсім рівні відхилення, то всетаки незмінюються вони так довго, як довго не знайде зміна ізоляції у відповідного дрота. Коли ж ізоляція погіршиться в якого провідника, то зараз і поменшає відхилення інструмента, і то тим більше, чим менший буде його потенціал проти землі. Ту годиться ще примітити, що інструменти не показують жадної зміни, коли прискають водні прилади для

обезпеки від громів. Ті прилади не мають майже жадного впливу на електростатних інструментів, з чого й виходить, що три промені виприскуючої води мають немалий електричний опір і досить докладно лучать нейтральну точку трьох фаз із землею. Треба ще додати, що злучення ящика електричного інструмента з землею не є потрібне.

Що до двох редукторів, котрі служать для поміру прудів і злучені із шляховими провідниками (глянь на плян для електричних провідників), то треба ще сказати, що секундерні обвитки тих редукторів тому так звязані, щоб оминуть потребу третього редуктора. Бо як злучені два редуктори так, як в рисунку представлено, то третій амперметр, зацнятий між обома редукторами, міряти ме досить докладно пруда третьої фази.

Прилади для безпеки від громів. Щоб забезпечити машини і апарати від громів і їх наслідків, злучено кожного шляхового провідника, що виходить з централки, з відповідними приладами, яких вжито трое. В середній будинку вставлена до кожного провідника індуктивна обвитка із голого мідяного дроту, а посередині обвитки прилучений валочний громобезпечник. Той апарат має 16 бронзових, зверху покарбованих, валочок, поміщених між двома мармуровими плитами. Перша валочка того апарата злучена з індуктивною обвиткою, а остання з мідяною бляхою, що в землі закопана. Крім тих приладів злучено кожного провідника в середній будинку ще з так званним рогатим громобезпечником, що причеплений перед індуктивною обвиткою.

Шляхові дроти проведені до середини будинку крізь його мур за допомогою кахльових труб, яких отвір виносить в промірі до 400 мм. Через ті труби йдуть дроти свобідно, не дотикаючись трубних стін. Знадвору централки, там де провідники виходять кахльовими трубами, зладжений для кожної фази ще водний прилад для безпеки від громів. Із тонкої рурки прискає вода в гору тонким промінням до бляшаної покрешки, злученої з провідником, і відбившись від неї, зтікає в долину до лійки, а звідти руркою до ріки. Таким способом може й громовий електричний набір, без шкоди для централки, знайти собі дорогу до землі.

Шляхові або перегінні провідники. Від централки йдуть три мідяні провідники, яких пересіч має 50 квадратних міліметрів, перегонами близько 25 кілометрів дальше аж до Крумляви. Дроти прикріплені до ізоляторів для високого напруження, а самі ізолятори настромлені на залізних стовпцях, прикріплені:



Водний прилад для безпеки від громів.

на дерев'яних поперечках. Ті поперечки пражнені в олії для луччої ізоляції. Соснові і копервасом заправлені стовпи для провідних шляхових дротів мають до 9 метрів довжини, а подаль між двома стовпами вносять 30 до 35 м.

Понад провідниками настанований на стовпах 5 мм грубий сталевий дріт цинкований. Тим дротом злучені між собою головки із литого заліза, настромлені на кінцях стовпів, а на головках сторчать малі шпилі і служать як громозводники. Дріт той для безпеки від громів злучений з землею, як до місцевих відносин, при кожному третьому або й шестому стовпі. Тамже, де шляхові провідники йдуть навхрест з дорогою, почеплені низше провідних дротів ще сітки для людської безпеки.

Стації трансформаторів. Шляхові провідники йдуть тепер до двох стацій, з яких є одна в присілку Печміле, друга в місті Крумляві. В тих стаціях понизується високе напруження прудів від 15000 до 300 вольтів за допомогою відповідних трансформаторів для трифазових прудів. З ілюстрації видно, як така стація аладжена. Для безпеки секундерних провідників, до яких вжито грубі мідяні шини, служать розтоплянки із тонких мідяних дротів. Ті розтоплянки прикріплені на таблиці для запиначів поруч з апаратами для міряння і запинання прудів. Крім того злучені з провідниками автомати-запиначі для високого напруження, що самі від себе функціонують, запомочою вставленого релея, як тільки случайно постане злука між секундерними провідниками. Для безпеки трансформаторів і апаратів від громів вжито такі самі індуктивні обвитки і валочкові прилади, як в середній централці.

Стації телефонів. Щоб porozумітись між централкою а стаціями в Печміле і в Крумляві, до того служать стації телефонів нової конструкції, що мають забезпечити людське життя від сильних електричних прудів, колиб вони дістались до провідних дротів телефонів. У тих апаратів є окрім звичайної індуктивної цівки з двома обвитками, ще одна цівка з третьою обвиткою. Обі цівки одна від другої зовсім відкромлені і воздухом ізольовані.

Дві стації злучені між собою такими телефонами, мають пять електричних замкнугих кругів. В одній стації злучені до одного круга: мікрофон, перва обвитка індуктивної цівки, батерія і електричний запинач, до другого круга: друга обвитка згаданої індуктивної цівки і телефон а до третього круга: обвитка другої цівки, відкромлена від першої цівки, така сама обвитка другої

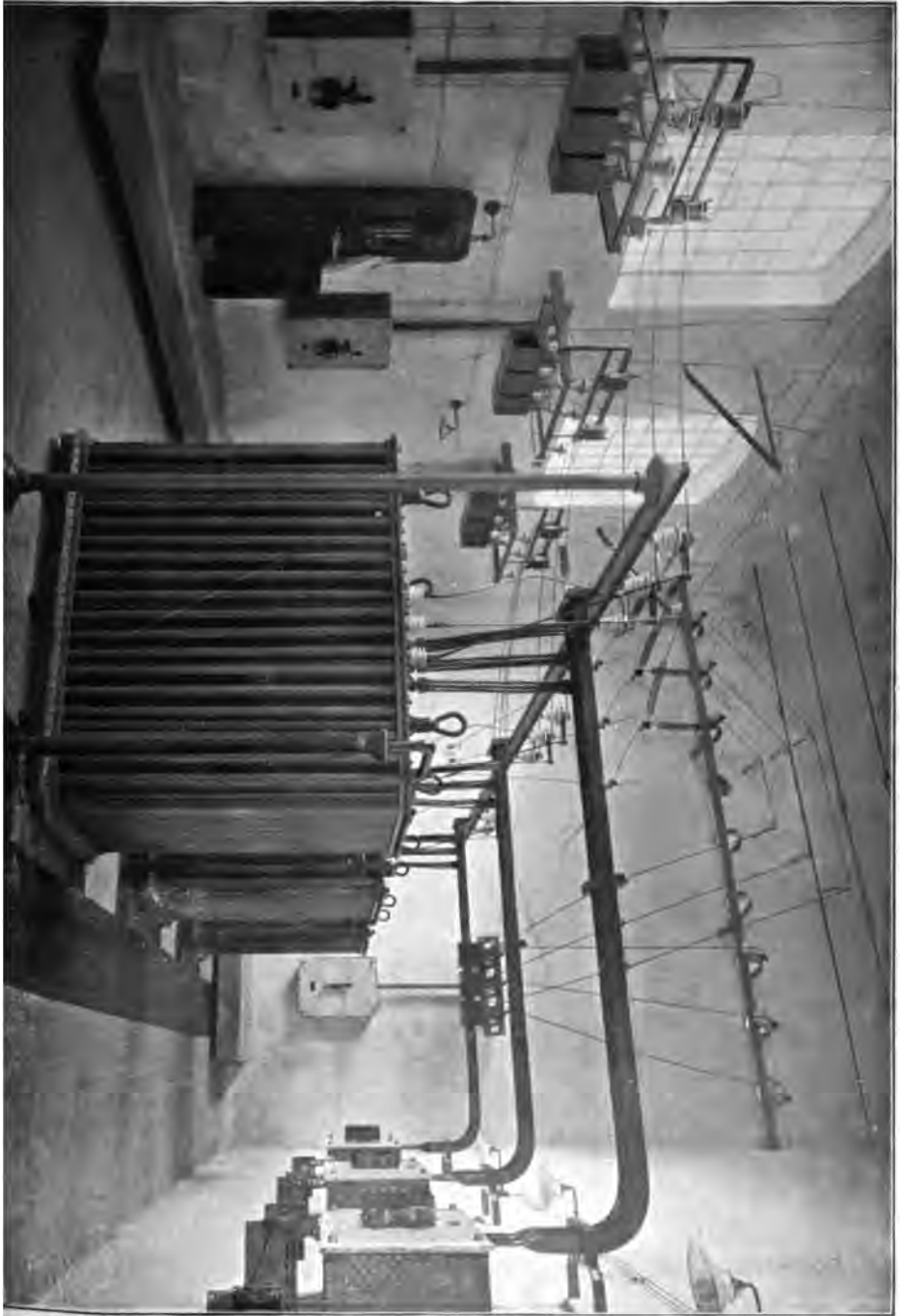
¹⁾ Збірник секції мат.-природознавств. Т. VI., зом. 1. Technische Blätter. 31. Heft. 4. і ще Jahrg. 33. Heft. 1.

стації і шляхові дроти, котрих кінці счіплені з тими обома обвитками. Дві стації телефонів, злучені між собою, мають отже 5 електричних кругів, електромагнетично між собою звязаних. Ті круги так зладжені, що, хочби провідники централки впали на провідників телефонів, то небезпечно сильні пруди не можуть вдертись до кругів мікрофонів або телефонів тому, що обі цівки, одна від другої зовсім відокромлені. Електричний пруд не перескочить воздухом з одної цівки до другої тому, бо напруження 15000 вольтів за мале до того. Щоб давати знати від одної до другої стації, до того служить індуктор і шовковий шнурок. Потягнувши тим шнурком, можна покрутити індуктора і задзвонити в другій стації.



Безпечна стація телефонів.

Про самих провідників для телефонів годить ся ще сказати, що вони прикріплені 2 м. в низу під найнижшим дротом для сильних прудів, та що, для безпеки телефонів від громів, зладжені ще відповідні апарати і розтоплянки.



Прилучені фабрики фірми Спіро і синове. Перед збудованем Гогенфуртської централки доставляли оборотну силу для фабрики в Печміле одноциліндрові парові машини, що давали разом 155 к. Тепер призначені ті машини для обслуги трьох машин для виробу паперу. Крім того працювали в тій фабриці: одноциліндрова парова машина для 90 к., одна з двома циліндрами для 350 к., одна така сама машина для 120 к., та ще дві парові турбіни Ляваля, одна для 350 к. а друга для 100 к.

Парова машина для 350 к. служила почасти для обороту головної трансмісії, почасти для обороту трифазового генератора, що давав 300 кильоватів праці і доставчав силу для різних моторів. Парова машина для 120 к. служила тільки для обороту головної трансмісії, а машина для 90 к. служила для освітлення фабрик в Печміле і в Крумляві, і була злучена з двома динамо-машинами, з котрих одна давала одностаїнні а друга перемінні пруди. Згадані три генератори для трифазових прудів доставчали силу для 47 електромоторів різної величини, від 1 до 80 к., разом взявши, для 768 к.

Оба великі трифазові генератори, з котрих одного обслуговувала парова машина для 350 к., а другого парова турбіна також для 350 к., були злучені провідниками з запиноючою таблицею, з відкідля розділювано пруди між різних електромоторів. Що до 100-кінного генератора, якого обслуговувала парова турбіна, то провідники йшли від него просто до різних груп моторів.

Підчас будовання Гогенфуртської централки поставлено в Печміле ще 35 нових електромоторів, яких сила гуртом виносить 830 к., а зроблено се тому, щоб опісля, як буде збудована централка, застановити парові машини, що були для обслуги трьох машин для вироблювання паперу.

Для нової сікарні дерева поставлено в той самий час 5 нових електромоторів, яких сила, гуртом взявши, виносить 780 к.

Для моторів як і для освітлювання фабрики задержано те саме електричне напруження, яке було перше, 300 зглядно 100 вольтів.

Провідники для трансформовання прудів зготовлені із грубих мідяних шин, яких пересіч має 200 до 450 кв. мм. площі. Ті провідники йдуть від стації трансформаторів, поперек повітової дороги, до фабрики Печміле і прикріплені на сильно збудованому деревляному мості. На тому мості осаджені шини на кріпких порцелянових кружілках, а ті кружілки прикріплені за помочою желізних стовпців за деревляних рамах. Проти дощу і снігу покритий міст кришею і по боках задвльований.

Тими головними провідниками йде трансформований пруд найперше до головної запиноючої таблиці а звідти, то новими, то давніми дротами, до різних електромоторів.

Для освітлювання фабрики йде 300-вольтовий пруд від стації трансформаторів до запиноючої таблиці, а до того служать грубі дроти, яких пересіч вносить 100 кв. мм. Ту є більше таких трансформаторів, в яких напруження ще понижується з 300 на 100 вольтів, і після тої трансформації розходить ся пруд відповідними дротами до різних лямп.

В Крумлявській фабриці служить як рухова сила 100-кінний трифазовий електромотор, а в відділі для мазання паперу працює малий електромотор 12 коней. В тій фабриці викинуто ще кілька ремінних переносів, що служили для різних робіт, і поставлено замість того 7 менших електромоторів, яких громаднз сила вносить 26 к. До тих електромоторів доходить із стації трансформаторів трифазовий пруд відповідно грубими дротами, 50 до 120 мм² в пересічі, а напруження його вносить 300 вольтів.

До декотрих будинків, а то до канцелярії, до фабричного будинку, до мазарні і до вілі, доходить 300-вольтовий пруд для освітлювання і понижується на місці за помочою малих трансформаторів із 300 на 100 вольтів.

Сила потрібна для руху обох фабрик буває від часу до часу неоднакова, але вносить тепер в пересічі до 1500 кильоватів у фабриці Печміле а до 200 кв. в Крумлявській фабриці.

III. Водна будівля.

Приплив води. Спроваджуючи воду каналом, збудовано русло і приплив його відповідно до місцевости і до приватного права на сплавання рубаного дерева. Річна загата 32 м. довга, збудована з бетону, обложена з боку тесаним квадратним камінням, і так зладжена, що і для риби є вільний хід. Поруч з заставкою збудовані 5 м. широкі шлюзи з бальками. Сам приплив води є 20·6 м. широкий і обезпечений щєблівкою. Подушка припливу лежить 1·02 м. низше хребта загати. Дальше за припливом зроблена яма-пастка для намулу, якого несе вода з собою. Тую яму можна вицорожнить, відчинивши подвійні шлюзи, обі разом 5 м. широкі, а подушка їх лежить 2·01 м. низше від хребта загати. За ямою-пасткою є дві заставки для припливу води, яких отвір вносить разом 5·6 м. ширини, з мурованою стіною для повені. Подушки тих заставок ле-



Спадова труба.

21

11

11

жати так високо, як подушка припливу. Для сплаву дерева висувають щєблів перегороди, желізані рури 2 анґ. цалі грубі, скілько їх треба, так що дерево може дістатить до горішнього провідного каналу, а потім до лотоків. Для регуляції високости води в горішньому каналі, зглядно для того, щоб можна прочистити його, зладжена ще заставка перед чортовим муrom, 30 м. широка і 1·8 м. глибока.

Башта для води. Провідний канал в 1650 м. довгий і достачає води до башти, збудованої для двох спадових труб. Башта в 13·25 м. широка і 10 м. довга, і дасть ся випорожнити за допомогою опустової заставки. Тая велика комора для води перегороджена по середині за помочєю густої щєблівки на два відділи, з котрих передній як пастка для піску служить. В другому відділі в два горла для спадових труб, з котрих тепер тільки одна збудована і для централки потрібна. Друге горло зроблене на случай потреби. Приплив води до горла труби дасть ся заперти за помочєю важкої заставки, котра з огляду на велике тиснуттє води на кількох кружілках існує, так що заставка понизуючись мусить тільки перемогти тертє качання.

Щоб можна вмить заперти приплив води до спадової труби, збудовано заставку ще так, що вона, як треба, може й сама впасти і вмить заперти горло труби. До того треба у піднесеної заставки випнати корбу зубчатої підойми, і, причіпивши заставку до окремого запинача, випнати його рукою або електричним способом.

Віддалене між зеркалом води в коморі і зеркалом в ріці Волтаві, де вода відпливає з долішнього каналу, представляє корисний водоспад централки.

Щоб знати в централці, як високо стоїть вода в башті, для того служить електричний прилад, що кожного часу показує висоту води. Один прилад находить ся в башті і має сплавця, котрий підношучь з водою в гору, або падаючи в низ, що десять сантиметрів доторкаєть ся металових контактів і, заперши електричного пруда, ворочає стрілку показчика в централці, що записує висоту води або дзвонить, коли вода в башті спала або до певної висоти піднеслась.

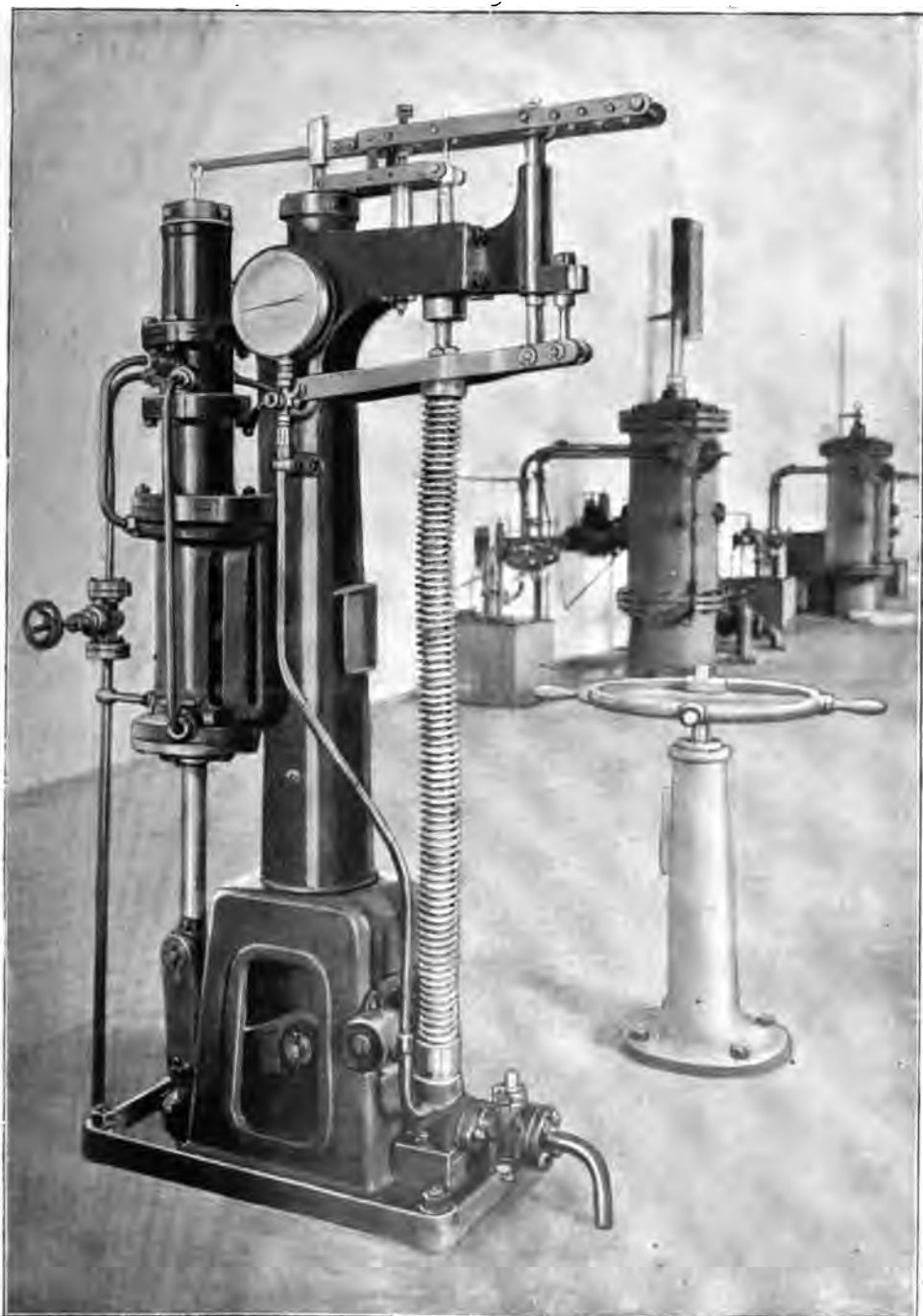
При кінці башти зладжений водоспад, 1·5 м. широкий, а скорість спливаючої води можна звільняти засовуючи у перегороду жєрдки. Ті жєрдки служать для сплаву зрубаного дерева, що після зрубу спливає горішнім каналом. Дерево падає з водою через отвір водоспада до сплавного рова-лотоків, виложеного дошками, і проведеного під баштою до спадової труби. Тими лотоками летить дерево з водою до долішнього каналу а звідти плине дальше руслом ріки Волтави.

Спадова труба. Між баштою а централкою осаджена 5600 м. довга труба, що має 1800 мм в пересічі і тою трубою спадає вода до турбін централки. Вісь труби лежить 3 м. на ліво від центрального будинку і йде паралельно з довгим його фронтом. Горизонтальний кінець труби, що роздає воду між турбін, поміщений в окремому крилі будинку, і лежить, змірявши вишину, 93·7 м. вище, як зеркало води в башті, отже тиснуття води в трубі вносить 9·37 гідростатних атмосфер. Тая провідна труба зроблена для близько 7·5 м³ води в секунду і аложена із сталювих блях, 8 до 16 мм. грубих і щільно зикютованих. Труба має відповідно багацько податливих крис і воздушних вентилів, що до середини отверають ся, і лежать здовш на бетоновых стовпах сильно прикріплена. Щоб спадова труба з часом не посунулася в низ, для того збудовано проти централки могучу бетонову брилу, о яку труба своїм долішнім кінцем оперлася. Вже воздушні вентиля обезпечують трубу, щоб воздух не роздавив її, колиб труба случайно в якому місці розломилася. Крім того забезпечено її ще тим, що за заставкою, де найскорше може зайти потреба, лишено свободний 1 м³ великий отвір для припливу воздуха.

В середині централки звязана, за помочю сталювих крис, головна труба з трубою, що розділяє воду, а від розділяючої труби виходять на право 4, на скісь повернуті горла, з отвором 900 мм. широким, а поки що зладжено в трьох горлах головні засувки, відповідно для трьох турбін. Проти кожного горла є ще подвійний вентиль для обезпеки, кожний з них в пересічі 120 мм. завбільшки. Четверте горло приготовлене для нової гарнітури машин.

Автомат регулятор для тиснуття води. При кінці розділяючої труби прикріплений автомат-регулятор, якого можна за помочю кляпи заперти. Той регулятор призначений на те, щоб випускати воду і таким способом звільняти її тиснуття в трубі, коли воно побільшить ся в наслідок більшої зміни працюючої сили. Той регулятор є в принципі не що инше, як обручова засувка. Тая засувка є зрівноважена і злучена з гидравлічно-працюючою кольбою і з правлячим та поворотним апаратом, подібно, як автоматичний регулятор турбіни.

Крило будинку, в якому находить ся розділяюча труба, є так просторе, що є там ще місце для другої, так само великої, розділяючої труби. При такому зладженню централки буде можна перебудувати, або поставити новий завод, після потреби, не застанаючы теперішних машин.



Водопуст-автомат.

Крилс будинку для розділяючої труби стоїть над довшім каналом, згідно над впливом води із турбін. Нема там щільного помосту, щоб вода, як розірве трубу, могла легко відпливати і не досягнула помосту централки, що стоїть 1'6 м. вище, як вісь розділяючої труби. Щоб випустити воду із спадової труби, до того служить окрема затула, але можна се зробити і за допомогою автомат-регулятора і відповідного запинача.

Спадові труби збудовані двома фірмами. Фірма Шкода з Пільзена доставила головну трубу, що йде від башти аж до бетонової брили-опори перед централкою. Кінець труби, що лежить під будинком для засувок, і зв'язаний з головною трубою, доставила фірма Ганц і т. з Леобердорфа. Автомат-регулятора для тиснуття води, що приладжений на кінці труби, як і гидравлічно-працюючі заставки, доставила та сама фірма. Згадані гидравлічні регулятори представлені в ілюстраціях і на таблицях I і II (назовий і сторчовий нарис).

Турбінові заставки. Вище згадані заставки мають 900 мм в пересічі а відповідно тому буде їх піднесення близько 1000 мм. Зеркало заставки і сама заставка солідно оправлена в бронзову оправу. Обслуга заставки гидравлічна. Для сього збудований над толубом заставки гидравлічний циліндр, що має 800 мм в промірі, а працююча його кольба злучена з продовженим держалом заставки. Між толубом заставки а циліндром є досить місця для обслуги обопільних чоїв, а держак кольби виходить через горішнє віко циліндра, щоб було видно, як скоро засувка засуваєть ся.

Заставки поставлені зовні головного будинку і приєріплені на бетонових фундаментах так, що можуть выдержати розгінні удари води в провідній трубі, отже загально й зробити неможливим, щоб горло посунулось. Турбінові засувки йдуть, як з ілюстрації видно, через стелю будинку, а тая стеля стоїть рівно високо, як поміст централки. Стоючи на стелі можна обслуговувати засувки і всі чої. Для обслуги засувок вживаєть ся олія, яку тиснуть відповідні машини. (Таблиці I, IV, V). Працюючу кольбу можна пускати в рух і правити нею в один або в другий бік за допомогою відповідного курка. Поставивши того курка в один бік, пустимо зтиснуту олію до циліндра, а покрутивши ним в противний бік, випустимо олію з циліндра. Як же поставимо курка на середньому місці, то застановить ся приплив олії. До кожної засувки заправлена ще ручна звичайна помпа з кольбою для набірання і тиснення олії, а її комора для олії, провідні трубки і два курки для трьох отворів злучені з провідною трубою, якою пинне зтиснута олія. Оба курки злучені один з другим так, що можна одним поворотом руки поставити обох разом, як треба.

Турбіни. Спіральні турбіни системи Франціса стоять одна коло другої і злучені просто з генераторами. Турбіни стоять віддалені 6·5 м., взявши віддалення одної осі від другої, а 2·6 м над воєю провідної труби, зглядно 1 м. над помостом централки. Середина турбін віддалена 6·4 м від осі провідної труби. Горла, що заправлені до засувок, мають 900 мм в промірі і лежать в каналах, зроблених крізь мур головного будинку. Ті горла йдуть найперше горизонтально, а потім підносять ся в гору до толуба турбін. Загнута частина горла зроблена із литого желіза (табл. VI і VII) і оперта опуклим боком на бетоновому фундаменті, так що деформація того горла неможлива. На случай, як би вода розірвала горло, то вона може вигідно витечи через згаданий канал.

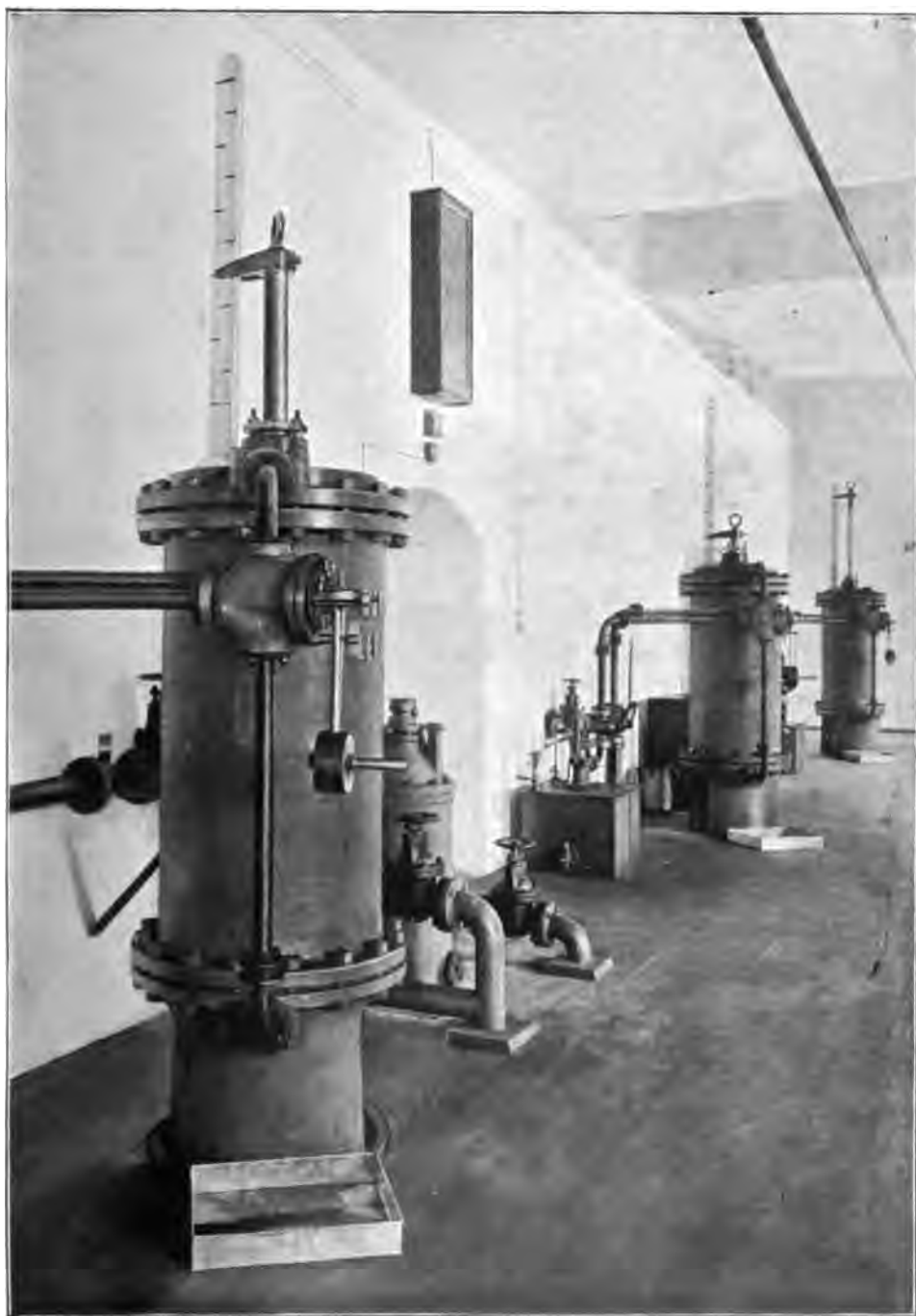
Толуб турбіни лежить на гибльованих площах продовженої підвалини рами генератора і складаєть ся з двох частин. Віддалення між серединою генератора і серединою турбіни вносять 2350 мм. Коловорот турбіни прикріплений на кінці продовженого валка генератора так, що спільний валок тільки в двох кублах спочиває, а коловорот свобідно літає.

Труба, якою вода з турбіни відпливає, стоїть з противного боку і складаєть ся із загнутого горла, яке легко можна відняти, крім того з литої желізної труби, насторч поставленої, і з бетонового шахту для спаду і відпливу води. До кривого горла заправлене ще кубло, що відпирає тиснення осі турбінового коловорота.

Найнизше зеркало води в долішньому каналі під турбінами стоїть найбільше 3·5 м. низше, як вісь головної труби. З того виходить, що спад води в трубі вносять найбільше 6·1 м. вишини. Підводний вплив води із турбін забезпечений ще тим, що криса отвору, яким вода виходить, лежать 0·45 м. під тим правдоподібним зеркалом води.

Турбіни збудовані для праці 2500 к. при дійсному спаді води 94·5 м. і 420 оборотах в минути. Коловороти турбін мають 1000 мм в промірі, а ширина припливу води в лотоках турбіни вносять 70 мм. Коловороти зроблені із литої, сталі а рухливі лопатки турбінових лотоків із кованого желіза. Ті лопатки можна, як треба, повернути за помочою приправленого обруча, котрого знов можна покрутити за помочою відповідного зубчатого колеса. Над турбінами повертаєть ся стрілка по скалі, на якій кожного часу можна оддалеки бачити, скільки турбіни отворені.

Регуляція турбін. Постійну скорість руху турбін удержує гидравлічний автомат регулятор, але можна тую скорість руху ще й рукою регулювати, за помочою майже того самого механізму. Д



Гидравлічні засувки.

авторегуляції служить сила стиснутої олії, а олію тиснуть окремі машини до провідних труб, розміщених в будинку централки, до котрих приправлені ще й гидравлічні засувки і автомат-регулятор для спуску води.

Ті машини для тиснення олії стоять в будинку централки перед турбінами (т. I і VI). До того служить Пельтонова турбіна, прямо злучена з подвійною помпою, друга така турбіна з помпою як резерва, спільний тягаровий акумулятор і потрібні провідні труби. Ті труби поміщені у покритих каналах. Одні труби служать для припливу, другі для відпливу олії, а треті труби для мазання кубел і інших частей машин.

Вода для Пельтонових турбін приходить окремими провідними трубами, приправленими до головної труби, а коли тягаровий акумулятор напвятий, то приплив води до турбіни сам застановить ся.

Прилад, що регулює скорість руху турбін, складаеть ся з таких приладів :

1) з гидравлічно працюючого циліндра, котрого кольба ворочає зубчатим коловоротом, що знов служить до ворочання регулюючого обруча;

2) з правлячого апарата, що пускає олію до циліндра, з одного або з другого кінця, до чого служать провідні трубки по обох боках циліндра, і трубки, що йдуть до акумулятора і до комори для олії;

3) з регулятора винайденого фірмою Ганц і к., що повертає правлячим апаратом, коли скорість руху зміняєть ся. Той регулятор приправлений до турбіни з того боку, де вода з неї до труби ринє. За помочою зубчатих коліс злучений регулятор з валком генератора, отже ворочаєть ся примусово і не даєть ся випняти;

4) з приладу, що счіплює посувачку регулятора з працюючою кольбою циліндра. Той прилад зависить тому від того, як сильно припливає вода до турбіни. Але те счіплення посувачки не є стале, а можна запняти її або рукою, стоючи коло самого регулятора, або оддалеки, стоючи коло таблиці запиначів, за помочою відповідних желізних ворінок і ручного колеса. Таким способом можна довести дві машини до рівної скорості руху і приготувати їх, щоб можна оє поруч запняти до тих самих провіднихів, або у запнятих машин авьшити їх працю, або й зовсім випняти яку машину. Ручний регулятор ділає на працюючу кольбу циліндра. Хотівши запняти регулятора, треба тільки повернути поперечку, в котрий бік годить ся.

Дальше подаю ще докладний опис згаданого автомата для спуску води (Таб. VIII), присланий мені по моїй прозьбі з Леоберс-

дорфської фабрики фірми Г а н ц і т., за що дакую тій фірмі як і за цінні рисунки (Таб. I—VIII), в яких представлена конструктивна частина будови централки.

Автомат для спуску води служить до того, щоб за допомогою обручової засувки як найбільше ослабити зміну тиснуття води, що в мить підскакує в головній провідній трубі, як тільки поменьшають отвори на лотоках турбіни. Для обслуги тої засувки стоїть сервомотор (таб. VIII), насторч збудований, для якого дає силу тягаровий акумулятор за допомогою стиснутої олії. Олію впускає до циліндра правлячий вентиль, як у гидравлічних регуляторів. Той вентиль стоїть під впливом механізму, дуже чуткого, коли тиснуття води більше стане. Після багацько досвідів показалося, що до того дуже придаєть ся гнучка бляшана труба, якої стіна кругом восі рівцями до середини загнута. Зверха виглядає труба наче на валок насіяні каблучки. Тая рівчата еластична труба приправлена до головної труби, стає зараз довша, як тільки тиснуття води підскачить. Продовжена труба підносить в гору палочку в середині правлячого апарата і впускає до циліндра олію. Під натиском акумулятора, тече олія до комірки під кольбу сервомотора, а кольба підносить обручкову засуву в гору і відчинає отвір для води.

Щоб засува надто не відчинила отвору, для того злучено її вертикальне держало з відповідними ворінками і ручками, що повертають вентильну палочку назад до середнього її місця. Коли опісля витече стілько води, що в провідній трубі настане знов нормальне тиснуття, близько 9 атм., то еластична труба регулятора знов покоротшає. Вентильна палочка посуветь ся в низ і, відчинивши тепер комірку над кольбою мотора, пустить туди олію, тиснуту акумулятором. Рівночасно злучить ся комірка під кольбою з провідною трубою, що йде до кадки для олії. Коли правлячий апарат так повернеть ся, то засува понизить ся і запре отвір для води.

Щоб вентильна палочка помало до долу ізувалася, до того зладжений олійний катаракт, що гамує те зсування палочки. Засува не є зовсім урівноважена, ато прийшлоб ся будувати більшого сервомотора. Для рівноваги між засувою а держалами, приправлено дві натягнуті сильні пружини, яких напвяттє дасть ся відповісти змінити. Перед регулятором для спуску води вставлено ще до середини труби затулу, якою можна гатити воду. Регулятор для спуску води збудований так, що можна його легко розібрати.

Щоб вибухаюча вода не зробила своїм розгоном якої шкоди, прикріплено проти засуви відповідну сталеву лоханю.

Проби зроблені з описаним автомат-апаратом, як і кількामісячні досвіди з працюючими машинами, доказали, що апарат зовсім добре функціонує. Еластична фільмова труба така чутка, що починає вже грати, як тільки тиснутьте води підскочить о $\frac{1}{10}$ атм. висше. Як що однакж показалось, що і при сталому обтяженню машини тиснутьте води трохи зміняють ся, то, щоб апарат добре працював, треба було зробити його менше чутким. Під такими обставинами, які заходять в централці, працює апарат найспокійнійш, коли його чутливість досягає $\frac{1}{2}$ атмосфери. Колиж тиснутьте води досягне 4 атмосфер, то засува піднесеть ся так високо, що отвір буде зовсім свобідний. Проби, при яких зменьшувано обтяженне машин, ще доказали, що апарат зовсім так працює, як того бажалось.

Уваги до таблиць.

Долучені таблиці були найперше зготовлені для німецького видання видрукованого рівночасно у Відні в „Zeitschrift für Elektrotechnik“, річник 1905, вип. 4. і в Праві в „Technische Blätter“ за рік 1904, вип. I і II. В руському виданню осталися на таблицях V, VI, VII і VIII всі надписи дрібненьким шрифтом. Для зручності подаємо руський переклад.

Таблиця V.

Tropföf. Капаюча олія. — Retouröf. Вертаюча олія. — Drucköf. Тиснуца олія. — Kühlwasser. Охолоджуюча вода. — Oben Retouröf. В горі вертаюча олія в низу охолоджуюча вода. — Filter. Цідило. — Ohne Reinigung. Нечищена вода. — Reinigung des Wassers. Чищена вода. — Gereinigtes Wasser. Чищена вода. — Handpumpe. Ручна помпа. — Ablauf für Kühlwasser und Blitzschutzvorrichtung. Відлив води для охолоди кубел і для обезпечників від грому. — Zulauf der Blitzschutzvorrichtung. Доплив води для обезпечників від грому.

Таблиця VI.

Druckzylinder. Тиснучий циліндр. — Rückführung. Навертаючий прилад, на-вертачка. — Pressrohr. Труба для тиснутої олії. — Abtropfleitung. Провідна труба для капаючої олії. — Rücklauf. Відлив води. — Druckregulierung. Регулятор тиснутия. — Handregulator. Ручний регулятор. — Wasserkühlung. Вода для охолоди кубел. — Richtung des Zulaufrohres der Turbine. Напрям труби до турбіни.

Таблиця VII.

Leitung vom Akkumulator. Провідна труба від акумулятора. — Rücklauf. Наворіт води. — Druckzylinder. Циліндр для тиснутої олії. — Laufrad $D=1000$ мм. Коловорот турбіни $D=1000$ мм.

Таблиця VIII.

Spannvorrichtung. Пружина для напінання. — Presszylinder. Циліндр для тиснутої олії. — Flexibles Rohr. Гнучка труба. — Zum Reservoir. До надки. — Tropföfleitung. Провідна труба для капаючої олії. — Vom Akkumulator. Від акумулятора. — Ausflusdämpfer. Дохави для гавання відливаючої води. — Hauptrohrleitung. Злука з головною трубою. — Drosselklappe. Зат

Знадоба до морфології карпатського сточища Дністра.

Написав

Др. Стефан Рудницький.

Дністер, одна з найбільших рік України-Руси, визначує між всіма ними великою географічною різноманітністю країн, через котрі пливе. Випливаючи в молодих фалдових горах, перепливає положену перед ними геосинкліналю і вривує потім глибоко в подільську плиту, аби пробившись крізь її гранітовий черен вийти на чорноморські низовини і лимановим устям влитись в море.

Велика скількість нерозв'язаних дотепер проблем фізично-географічних та геологічних кидаєсь в очи кожному, хто биває приглянувся Дністрови хочби на невеличкій карті. Годі їх всіх тут вичислювати — вистарчить вказати на поперечність долин Дністра і його притоків в Карпатах, де пасма гірські вказувалиб їм всім інші дороги, на цікаві зв'язи Дністра з Сяном, біфуркації потоків в Рудеччині, сліди гляциальних рік між Перемишлем та Самбором, а далі на цікаву обставину, що Дністер, маючи в підкарпатській геосинкліналі вигідну дорогу на полудневий схід, минув її і вривавсь глибоким яром в подільську височину, на асиметрию долин північних притоків Дністра, вкінці-ж на проблем повстання лиманів, дотепер ще не розв'язаний.

Вже належите поставлене і спрещоване сих та інших проблем вимагає дочасної праці та обширної розвідки, що-ж доперва зати про їх зв'язане. Гомуто приступаючи до аналізу бігу Дністра, думаю в нинішній розвідці обмежитись на його карпатську частину і ближше розглянути. Оширати ся буду головню на дотепер

рішній (дуже скупенькій) географічно-геологічній літературі сих околиць, бо в часі моїх екскурсій над горішнім бігом Дністра (серпень 1904) годі було так обширні, а мало розсліджені простори в короткім часі добре пізнати. Картовим матеріалом служили мені карти військового географічного інститута в Відні, головнож карта в поділці 1:75000. Її яко найлекше доступну буду цитувати в розвідці. Крім сего користав я з богатих віденських збірок карт географічних. З неопублікованих дотепер манускриптових, геологічних карт державного геологічного заведеня в Відні користав я також. Ті одинокі дотепер спеціальніші карти геологічні тих околиць не всюди однак відзначають ся точністю і совісностю виконаня, як се нераз при розсліджуваню справи на місци мав я спосібність помітити — крім сего мають вже чверть столітя віку — а се значить дуже много в карпатській геології.

Заки приступимо до річи, мушу виразно зазначити, що моя нинішня розвідка не має претенсії бути чимось иншим як збіркою матеріялів до географії карпатської области Дністра. В виду дуже скупих відомостей, які має наука про сі сторони, не булоб умістним вже тепер ставити аподиктичні теорії і їх боронити.

Жерела ріки Дністра кляли давніші географи мабуť за Винкентием Польом в Дністрику дубовім. Сей погляд удержувавсь довгі літа по ріжних більше або менше наукових книжках і ще тепер мож ся з ним стрінути, хоч Беноні вже в 1879 р. доказав, що властивого жерела Дністра належить шукати коло села Вовчого¹⁾. Тамошні Бойки зовуть і дністрицький і вовчецький потік зарівно Дністром, але оден погляд на карту, або кількогоданна прогулька по околици переконають навіть і негеографа, що властивим жерельним потоком Дністра є потік вовчецький.

Жерело сего потока — вважане Бенонім за властиве жерело Дністра находить ся на схід від села Вовче на полуднево-західнім склоні розлуцького хребта. В воздушній лінії оно є віддалене менше більше $1\frac{1}{3}$ км. NWW від гори Розлуч²⁾ 933 м. високої. Лиш вузке ($\frac{1}{2}$ км.) ребро лежить між тим жерелом а жерелом одного з жерельних потоків річки Літміра, що впадає в Турці до Яблінки, а з нею до Стрия.

¹⁾ C. Benoni. Über die Dniestrquellen und Thalbildungen im oberen und Strwiąż-gebiete. Mitteilungen der k. k. geographischen Gesellschaft 1879. XXII. 129 дд. 225 дд.

²⁾ Spezialkarte der österr. ung. Monarchie Z. 9. C. XXVIII.

Се жерело, котре вважають тамашні люди, а за почином Бенонього і географи, за головне жерело Дністра, лежить під самим гребенем розлуцього хребта в висоті около 850 м. над уровнем моря¹⁾. Беноні змірив температуру жерела 1878. р. VIII. 12. о год. 10 м. 50 перед полуднем на 7° С при 21° С температури в тіні і описав его яко досить значне.

На мою думку головного жерела Дністер властиво не має. В жерельній своїй області є Дністер звичайною карпатською бистрицею (Wildbach). До сего переконання дійти мож приглянувшись ближше околиці жерела Дністра. В непосредній близости жерела впадає до Дністра з десяток потоків та потічків. Богатого водою жерела жаден з них не має а що до богатства вода, довготи і зверхного вигляду майже зовсім сї потоки не різнять ся від властивого жерельного потока Дністра. 18. VIII. 1904 було т. в. головне жерело Дністра маленькою брудною калабанькою, котрої вода тепла і каламутна зовсім до питя не надавала ся. З отсеї калабаньки положеної в грубоплитястім, шарім, досить богатім в лосняк пісківци (N 40° W 64° N?) ледви капотїла вода. Доперва понизше в глибокім вивозі, серед шарих ілів та ілаків прибїльшувєсь води в потічку, бо глибокий вивіз отвирає много маленьких жилок водних в скалі. Так само виглядали жерела більших потічків, що ту впадають до Дністра. Многі з поменших потічків жерельної кїтловини Дністра мають лиш дернові жерелця. В посушне літо 1904 многі потічки. а місцями навіть і головний, гинули серед ріни, щобн доперва в певній віддали показатись знов на сьвіт. Де хто хотївби може те убожество води в жерелах і потоках приписати незвичайній посусі в р. 1904. Але на те завважаю, що русло кожного з тих потічків своєю будовою виразно вказує, що нормальна скількість води в кождім з них все була дуже мала, також і в попередних, богатших опадами роках.

З наведеного виходить, що нормальна скількість води в жерельних потоках Дністра є незначна. За те має кождий з сих потоків ложбище зі стїнами кілька або і кільканайцять метрів глибокими, завалене каменюками нераз метрового проміру та грубезними пняками дерев, і дає тим найлучше сьвідoctво, що завдячує своя ложбище не жерельній, а дощевій і сніговій воді. Весною, ги тають та по кождій літній та осенній зливі, потічки сильно ростуть, несуть пні та каміне і погулявши так скоро опадуть. Ерозийна діяльність сих потоків є тоді велика,

ісля карти та оцінки на око, поміру барометричного я не робив.

головно задля стрімкості спаду (200 м. на 2—3 км.) і зглядної м'якості та податливості підлога.

Те убожество води в нормальнім стані, непропорціонально розвигі ложбища, велика транспортна сила та майже цілковита рівнорядність жерельних потоків Дністра вже вистарчилиб до его кваліфікації на бистрицю. Крім того треба звернути увагу на дальші важні прикмети Дністра яко бистриці, іменню на его збірку кітловину, прірву та насиповий стіжок.

Збірна кітловина Дністра має вид овальний. Північно-східну її границю творять виходні т. з. середних карпатських пісківців. Виділів їх довгою половою здовж гребеня розлуцкого хребта М. Васек, геолог державного геологічного заведеня в Відні, що знимав сю околицю в 1879 р. Сі середні карпатські пісківці віденських геологів відповідають верствам плитовим і ямненькому пісківцеву галицьких геологів. Сама ж кітловина після знімок Васек'а припадає на т. зв. горішні гієрогліфові верстви відповідаючі т. з. карпатському еоцену. Південно-західну границю творять горби Ріг і верх Старе поле, що принадлежать після знімок Васек'а до олігоценської менілітової формації. Обнятий сими границями простір великий може на 5 км.² є сильно порізаний дебрами і яругами потоків і потічків та дощевих від. Ясно жовтава глина вкриває его в цілости. Є се на мою думку в найбільшій часті угвір елювіяльний, повсталий зі звітрія місцевих скал — головню-ж т. зв. карпатського еоцену а розношений дощевими водами. Добрих відкриток дуже не много, але вповні вистарчають, щоби висказати невелику докладність знімок Васек'а. І так пр. границя, котру потягнув ту Васек між гієрогліфовими верствами, а середними пісківцями видалась мені занадто схематичною, если не зовсім ілюзоричною. Дальше видалась мені тектоніка сеї околиці зовсім иншою, як подає Васек¹⁾. Він представляє собі будову тутешних гір яко правильно фалдисту а стрімкішим північно-східним крилом фалдів, йдучих правильно NW — SE. Тимчасом вже по короткім огляді околиці легко побачити, що будова її не є так правильна, як думав Васек. Верстви суть сильно стиснені і уставлені місцями дуже стрімко і пр. в руслі Дністра недалеко від жерела мірив я 75° упаду, над потоком в Шумячи 81°, а пр. в долині і руслі Літміра коло Гурки стоять верстви всюди так стрімко, що звичайно годі помітити, чи упадають на

¹⁾ Ein Beitrag zur Kenntnis der mittelkarpatischen Sandsteinzone, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1881. XXXI. st. 191 ad. Verhandlungen der geologischen Reichsanstalt 1880. 58 d.

лудне чи на північ. При таких упадi трудно припустити iстнованє правильних складок.

Впрочiм має тектонiка пiдложє специяльно в тiм випадку малий вплив на плястику Днiстрової кiтловини. Верстви, в котрих она видовбана, не визначають ся твердою. В iлах та iлаках легке дiло водi, iменнож що спад дуже значний у всiх жерельних потiчкiв Днiстра, а плястєтi звiтрili пiскiвцi вода бере зi собою i великi до $\frac{1}{2}$ метра промiру каменюки залягають русло потiчка, в котрiм пiдчас посухи ледви капотить вода.

В обсягу жерельної кiтловини Днiстра лiс дуже стерблений удержавсь лиш в невеликих кусниках. Правда, що карпатскi бистрицi, отже i Днiстер, не суть так небезпечнi i шкiднi як альпєйскi, але все таки вирубуване лiсiв в кiтловинi гiрського потоку є що найменше легкодушне тим бiльше, що о залiсеню на ново звичайно не думає ся i на мiсци лiса повстає пустара поросла рiдкою щiтвинистою травою та ялiвцем.

Ще таки в жерельнiй кiтловинi Днiстра, недалеко коти 633 м. завважав я вразнi слiди двох терас побережних. Низша з них доходить до $1-1\frac{1}{2}$ м., висша до 6 м. висоти понад ровень рiчки при низкiм станi води. Само русло видовбане ту в щирiй скалi вказує, що Днiстер при кождiй повени пiдриває i уносить материял з тих жерел.

Ще виразнiйше виднi тi жерела в прiрвi Днiстра мiж Рогом а Верхом (Старе поле). Ся прiрва, хотяй генетично спорiдна з прiрвами альпєйских бистриць, виглядає однак вiдмiнно вiд них. Се є досить широкий пролом ведучий з кiтловини до поздовжної долини, в котрiй Днiстер пливе через Вовче i Жукотин до Лiмни. Правий берiг пролома вiдслонює шарi, дещо лосняковатi пiскiвцi з жилками кальцита, перекладанi темношарими тонколистними, сипкими iлаками, жовтаво та брунатно вiгрючими. (N 65° W, 95° S. Впрочiм верстви поломленi i повигинанi творять навiть льокальне сiдло). Васек визначує в тiм мiсци менiлiтову формацiю i на перший погляд є деяка хоч мала подiбнiсть, однак типових менiлiтових лупакiв, якi пр. суть гарно вiдслоненi в мiсци, де нова повітова дорога з Турки до Лiмни переходить вододiл (кота 694 м.) мiж Лiстром а Лiтмiром, я ту не бачив¹⁾. В згаданих власне верствах

¹⁾ Взагалi мушу запримити, що знимки Васек'a видалиось менi в деяких мi-невiрними. Не могу в виду коротких дослiдiв в тих сторонах вiдмовити вiдцiлий роботi Васек'a усєi вартостi, але здєсь менi, що т. зв. долiшнi та чi пiскiвцi займають на хребтi: Матура лiмнєвська — Розлуч значно ширшу

творює Дністер (ту ще так малий, що пр. майже всюди оден середний крок вистарчав, щоби через него перейти) дещо виспе ряд малих шипотів. Лівий беріг прірви становить ок. 6 м. висока шутрова тераса. Є се решта старого насипового стіжка ще з тих часів, коли дністрова кітловина не була так глибоко вижолоблена.

Нинішній насиповий стіжок Дністра залягає місце, в котрім річка вийшла з прірви в широку вовчецьку долину. Їго розміри суть незначні, але побоюватись належить, що коли зникнуть до решти ліси в кітловині Дністра, ся річка і так розгуляна може наробити в Вовчім значних шкід, розпостираючи свій насиповий стіжок по полях та луках.

Поза прірвою робить Дністер на своїм насиповім стіжку круте коліно і входить в поздовжню долину, котрою пливе аж до Лімни. Є се одинокє місце горішної течви Дністра, де він на більшім просторі (над 7 км. в воздушній лінії) пливе рівнобіжно з гірським пасмами (на північний захід). Сей напрям морфологічної долини Дністра є вповні згідний з напрямом геологічної синкліналі. Сама долина однак з нею не совпадає. Менілітова формація, яку в тій синкліналі я в кількох місцях найшов, не припадає що правда як раз на се місце, де є помістив Васек, але не припадає також на русло Дністра, противно в значній мірі причиняєсь до утвореня лави другорядних горбків пр. Верх старє поле, Ріг, Данковят, котра від Турки та Шумяча йде рівнобіжно з розлуцким хребтом аж поза Жукотин. Одцак ся лава горбків не є одноцільна — переривають єї Дністер та єго праві притоки, котрі плывуть з під Розлуцкого хребта (пр. потік Жукотинець). Сї потоки переплывають отже геологічне дно синкліналі, котре ту є зазначене морфологічно рядом горбів і впадають до Дністра, котрий пливе вже в області антикліналі, збудованої після Вацека в цілости з горішно-гієрогліфових верств.

Таким робом бачимо вже ту значну незгідність геологічної будови жерельних околиць Дністра з їх географічною будовою. Ще цікавіші є обставини лівих приток Дністра в тій части єго бігу. Майже всі ті потоки, з котрих найважнійший є потік з Дністрика дубового (вважаний давнійше головним жерельним потоком Дністра); впливають на головнім європейським вододілі. По другій сего незрячого поперериваного хребта, що лиш в деяких ве

полосу, як їм єї визначає Васек. Многі полоси врисував Васек там, де треба, хоч їх зовсім нема, а границі геологічних виступлень суть дуже смутні і рідко коли вірні.

переходить дещо висоту 700 м. пливе шандровецька ріка, що впадає до Сяну. Нецілий кілометр ділить жерела лівобережних потоків Дністра від русла отсеї річки. Сам вододіл відповідає після Вацєка антикліналі горішно-гієрогліфових верств, потоки спливаючи з него в напрямі північно-східнім або й північним, перерізають в поперек синкліналю вилочену менілітовою формацією і врізають ся глибокими яругами в антикліналю, в області котрої, при її північно-східній границі, пливе Дністер. І та антикліналя є зложена з горішно-гієрогліфових верств, а визначуєсь тим, що є властиво подвійна. На геологічній мапі сего тому не можна виразно бачити, що менілітова формація, що сягає в області Стрия на північний захід аж до Прислопа, або там виклиновуєсь, або підпала в області Дністра цілковитій денудації.

Отті обставини вдруге нам показують, як мало впливає геологічна будова сеї части Карпат на її плястику і напрям рік. Дальші розглядини дадуть нам ще більше доказів сеї питоменности тих сторін.

В поздовжній своїй долині зменшує Дністер свій спад дуже значно, головнo з причини великого числа закрутів. Русло ріки перерізало давні шутрові напливи майже всюди цілковито і врізуєсь головнo в вигнутих частях закрутів сильно в скалисте підложє, котрого верстви майже всюди стрімко уставлені. В многих місцях я завважав ту виразні сліди двох терас майже рівних висотою, разом понад 6—8 м. виносених понад ровень води. Русло Дністра вже і в Вовчім загалом дуже широке і досить плитке задержує від тепер ті прикмети майже всюди з такою виразністю, що они віддавна впали в око всім мешканцям тих околиць. Географи ж відразу впадає в око ріжниця закрутів Дністра від закрутів Стрия, а іменно ж Сяну. Закрути тих рік суть в такій самій віддали від жерела і при такій самій величині ріки значно більші і глибоше в терен врізані, чим закрути Дністра.

Колиб хто з верха розлуцького хребта подививсь на поздовжню долину горішного Дністра, ніколи не пропустивби, що она так скоро скінчить ся. Дністрови стелить ся як не мож ліпша дорога на північний захід і широка межигірска поздовжна долина аж запрошує як велику ріку. Тимчасом Дністер замість поплисти сею долиною на північний захід і по переможеню вододілу, що ту ледви часокій, влитись до Сяну, повертаєсь круто на північ і перече через продовженє розлуцького хребта між горами Хмоло- (310 м.) і могучою лімнєнською Магурою (1024 м.). Тим про- що лежить між Лімною а Посічом (Дністриком головецким)

зачинає Дністер свою поперечну долину, котрою від тепер пливе аж до свого виходу з гір.

Сей перший пролом Дністра починаєсь від Лімни, де впадає до Дністра потік Лехнова, пливучий з північного заходу в тій самій широкій долині, котрою прийшов від полудневого сходу Дністер. Лімна лежать ще в полосі типових менілітових лупаків і доперва на північ від неї появляють ся старші верстви. Хребет Хмоловате-Магура представляє заразом геологічне сідло зложене після Пауля з горішно-гієрогліфових, середних та долішних карпатських пісківців. Своя річ, що так красно як на мапі Пауля річ не представляєсь. В проломі видно з верств, що моглиби уходити за долішні пісківці, хиба лиш т. з. стрілку з неправильним нахилом. Зараз на північ за остатніми хатами Лімни видно сиваво сні, багаті лосняком пісківці похилені на північ і правдоподібно еоцєнські.

Пролом Дністра через те перше сідло не є дуже вузкий але і виказує аж три великі закрути, зовсім якби то Дністер плив по рівнині¹⁾. В Дністрику головоцкім, що побудувавсь вже на полосі мабуть середних пісківців (N. 50° W. S.) починаєсь пролом ріки ще більше розширюватись. Вибравшись з села Дністер приймає вже на полосі т. з. еоцєнській репрезентованій червоними ілами (на північ від села) з правого боку потік Рипянку, що пливе в тій полосі з південного сходу. Хребет, котрий пробиває долина дністровна на північ від устя Рипянки, складаєсь зі скал менілітової і еоцєнської формації, припадає отже в части на дно геологічної синкліналі. Входячи в сю менілітову полосу довершив отже Дністер пролому через перше геологічне сідло, зазначене також морфологічно в терені хребтом Магура-Роалуч.

Слідуюче сідло ч. II, котре поклялось Дністрови в дорогу, складаєсь вже лиш з горішно-гієрогліфових верств: склистих пісківців та червоних ілів, і припадає саме на заглубленє терену, котрим пливе до Дністра від північного сходу мшанецький потік, котрого долина є з морфологічного боку дуже цікава. Єго жерельні потоки впливають в тій самій широкій гієрогліфовій полосі, в котрій є врзана поздовжна долина Дністра, в части з під хребта Острога, що зложений з масивних пісківців т. з. середньої групи, в части з під головного європейского вододілу. Він є ту типовим долиновим вододілом (Thalwasserscheide) і представляєсь яко сл:

¹⁾ Дальший профіль над Дністром аж до Бачани перейшов перед недалежніми проф. Дуніковскай. *Studia geologiczne w Karpatach, cz. II, Kosmos. 1886. 547—582.*

набрелілість між сточищем потока Мшанецького а Чорної річки, що пливе до Сяну. Згадані жерельні потоки лучать ся під селом Михнівцем та Бистрим і яко вже досить сильний потік проломлюють ся крізь хребет Матура-Розлуч між горами Матурою а Явірником 910 м.¹⁾ Виступають в тім проломі сині стрілковаті пісківці мабуть ропянецкі та грубозернисті пісківці з полудневим упадом, той сам упад мають лави і великі плити еоценьского пісківця в самім Мшанці²⁾. За селом Мшанцем потік повертає круто на SE і пливе красними серпентинами крізь полосу менілітову долиною синклінальною. Вже на карті Старий Самбір³⁾ переходить потік після дослідів Пауля в гієрогліфову полосу, а долина его стає антиклінальною⁴⁾. Бачимо ту по раз другий і то дуже виразно, як нинішня сіть водна околиці з еї і геологічними і морфологічними відносинами зовсім не згоджує ся. Але вертаю до Дністра.

За сідлом ч. II слідує знов менілітова синкліналя, що прорізує Дністер на північнім сході від села Головецька. І она визначує в терені по обох боках Дністра хребтом з верхами: Діл 755 м. над Вітьвовом, Томен 671 м. на правім березі Дністра, Ланиска 767 м. Істноване сего хребта віднести належить до обставини, що серед менілітових лупаків виступає ту кливський пісковець. На кручі напруги остатних (до півн. сходу) хат Головецька показуєсь брилистый пісковець твердий, дрібнозернистый, вітріючий брунатно. (N 45°W. S.). Лежить на переміні з верствами конгломерату і Дуніковський⁵⁾ означає сей пісковець яко старотретичний. На мою думку се буде пісковець кливський. Рівночасно находить ся в тій менілітовій полосі синклінальна долина потоку Золотівця, що впадає в Дністер з лівого боку. По правім березі перерваний отсей менілітовий хребет на попереk потоком Гвоздяною. Дністер переломлює сей хребет зглядно дуже вузким проломом, виходить від устя Золотівця на шаршу долину і красними серпентинами вступає в третє з ряду геологічне сідло зложеноє з горішно-гієрогліфових верств. Сідло те, зазначене також в терені рядом горбів є дуже вузке — так само слідує по ній менілітова синкліналя. В ній Дністер робить великий закрут і продираєсь в слід за тим через четверте сідло лиш парусот метрів широке. Полоси горішно-гієрогліфових верств, що

1) Geol. Karte der Österr. Ung. Monarchie Z. 8. C. XXVII.

2) Mikowski l. c. 5-4.

3) Geol. Karte der Öst. Ung. Monarchie Z. 8. C. XXVIII.

4) агаї еоцен при устю Мшанця поперерваний в многих місцах меніліт-
тні
тє денудацийними останками.

творює довгий хребет званий Оровий верх, ту звужуєсь дуже сильно так що по правім березі Дністра після Пауля ще лиш малий горбочок 474 м. належить до сеї формації. Дальша частина сідла зовсім тоне під кривлею менілітів, що лучить в собі дві синкліналі. В північній з тих синкліналь творить Дністер великий закрут і приймає з лівого боку потік Тисовичку а з правого потік Ясеницю з Лопушанкою. Тисовичка і Лопушанка пливають в менілітовій полосі типовими синклінальними долинами, потік же Ясениця знов поучує нас як найвиразнійше, що води сеї части Карпат зовсім на морфологію та геологію не оглядають ся. Сей потік впливає під розлудним хребтом як раз напротив жерел Дністра, а потім без огляду на напрям гірських хребтів та геологічних фалдів пливе прямо на північ красними серпентинами через Роалуч, Ясеницю і Лопушанку до Дністра. Так само яго притоки Перева (?) і Волосянка (Берда?) не держать ся нинішньої конфігурації поверхні землі в тих сторонах. Повно в тій маленькій річній системі красних проломів, а ціла она так розвита, веначеб не в горах а по рівнині плила. Три впрочім неарячі тераси товаришують берегам річок.

Перепливши через четверте сідло, Дністер робить великий закрут на обширній наплавній кітловинці, що кінчить ся аж коло устя ясеницького потоку. При самім яго устю віделонюють ся виразно типові менілітові лупаки (N 50° W стрімко на S) а зараз потім вступає Дністер в нове, п'яте з ряду геологічне сідло. Складають яго зразу великоплитясті еоценьські пісківці а дальше тонколавицеві, багаті лосняком пісківці і шарі ілові лупаки¹⁾.

На мапі Пауля слідує тепер менілітова синкліналя, в котрій пливе потік Тошільницький, що коло Туря одержує два з противних боків прямовісно до него впадаючі потоки, з котрих кождий перериває по одному більшому хребтови. За ним слідує пояс еоцену з депудацийною решткою менілітів по правім SE боці гостинця. Тих менілітів і еоцену не замітив однак ані проф. Дуніковський ані я. Що правда з розвідки проф. Дуніковського видко, що він в тім місци не відходив багато від дороги, а і мені не довелось ту сконтролювати Пауля. Если карта Пауля в тім місци фальшива, то п'яте сідло сягалоб від устя Ясениці аж по Лужок горішній. Булаб се якась виїмково в тих сторонах широка антикліналя, тому то на

¹⁾ Dunikowski l. c. 561. (h 8. S) Paul. Petroleum und Ozokeritvorl in Galizien. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt т. XXX. 1881. бачив коло села Стріжок, що лежить власно в тім сідлі, росянцекі фукоїдові Мені не удалось їх побачити.

мою думку не мож в тім місці закидати Паульови неправди, бо і так околиця але відкрита.

В згаданих, менілітовій і еоценьській полосах робить Дністер два закрути довкола досить ту значних шутрових терас і входить в шесте з ряду сідло, зазначене рядом горбів, з котрих правобережний зовесь на штабовій мапі „Izbies horb“, а лівобережний „Werbuki horb“. Дністер переходить ту наперед через узку полосу пісківця правдоподібно ямненьського, а потім ширшу верств ропянецких, репрезентованих ту фукоїдовими марілями¹⁾. На північний схід йде далше полоса брилового ямненьського пісківця, що творить на північній збочи верха Головня живописні скали подібні до руїн старих замків. Ся полоса брилистого пісківця замітна геологічно тим, що находять ся ту т. з. спаскі лупаки. В тих лупаках чорних поперемінних з конгломератом найдені були скаменілости, означені Васек'ом²⁾ яко горішно-крейдового віку. Повеже ті лупаки лежать в профілю над потоком Великим Дубнем, де їх бачив Пауль над бриловим пісківцем, тому і він узяв сей пісковець за середно-крейдяний, а ропянецкі верстви за крейду долішню. Дуніковський ватомість виказав, що ті лупаки не лежать над брилистим пісківцем, лиш суть з яго верствами поперемінні, як се показують профілі потоку, що впадає до Дністра напруги бусовняської церкви і потоку Головні³⁾.

Околиця цікава еще тим, що на геологічній карті Австро-Угорщини Гауера і всіх інших, що від неї зависимі, а також на міжнародній геологічній карті і карті геологічній Карпат в книжці Uhlig'a Bau und Bild der Karpaten, фігурує ту маленький островець юрської формації, котрого в дійсности нема. Все те наробила звістка Пошепного⁴⁾, що ту находить ся штрамберскій вапняк поперемінно з чорними, богатими лосняком ілаками. Пауль⁵⁾ думає, що се лиш ріняви штрамберскі находять ся ту в більшій скількости, принесені з давного гірського валу на північ від Карпат зложеного зі старших ескельних пород. І дійсно жадиному з пізніших дослідників не уда-

¹⁾ Dunikowski l. c. h 10 S.

²⁾ Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt т. XXXI. 1881. ст. 196 дд.

Ap us d' Orb., Psammobia impar Zitt, Panopaea frequens Zitt. і т. д.
Sadya geologiczne w Karpatach cz. II. Kosmos XI. 1886.

ст.

..... n Juravorkommen in Ost-Galizien. Jahrbuch der k. k. geolog. т. XV. 1865. ст. 213, 214.

eren Fortschritte der Karpathensandsteingeologie, Jahrbuch der k. k. т. XXXIII. 1883. ст. 667.

лось ту сконстатувати властивого юрського рифа, лиш велику скількість вапняних блоків в тутешнім еоцені, котрі служать до випадюваня вапна.

Синкліналя, що лежить межі згаданим власнє шестим геологічним сідлом а семим, котрого осередок лежить в селі Тершові, визначуєсь доволі цікавими геологічними та морфологічними відносинами. Не в се однак зовсім звичайно збудована антикліналя, бо по при пару полос менілітових повторюють ся ту і полоси еоценьських пісківців та червоних ілів. Мапа Пауля в ту зовсім недокладна а і досліди Дуніковського будову геологічну сеї околиці не зовсім розяснили¹⁾.

Після мапи Пауля ціле село Лужок і майже ціле Бусовиско лежить в полосі менілітових лупаків. Тимчасом в ярі потока Підбуж я найшов еоценьські пісківці та конгломерати з кусняками рудого угля до 1 см³ об'єму. При 78 кілометрі гостинця відслонюють ся брунатно червоні лупаки з вкладами жовтого пісківця. Хотяй они з дороги дуже подібні до червоних ілів, то на мою думку належить їх зачислити до менілітової формації. Є ту вклади зеленаво шарих лупаків — цілість в сильно покорчена. Далше відслонюють ся над дорогою стіни еоценьского великоплитового пісківця, а перед самим селом знов меніліти.

В полудневій часті Бусовиска, де ще у Пауля мають бути меніліти, показують ся лиш еоценьські пісківці, сині лупаки з рештками зуглених рослин²⁾ і конгломерати. В північній часті Бусовиска, там де на мапі Пауля лежать мають еоценьські вертви, подібум брилистий пісковець і зачинаєсь сема антикліналя.

Синкліналя, котрусьмо власне минули, визначуєсь отже не дуже простою будовою, а потоки, що спливають від хребта Головна на північний схід показують досить замотані профілі³⁾. Під зглядом морфологічним цікаве, що Дністер в обсягу сеї синкліналі пливе долиною майже поздовжною, бо вї напрям перерізує напрям карпатських хребтів дуже скісно. Долина та в зглядно досять широка. Дністер серед широких рініск ділить ся місцями на рамена, котрим вода пливе навіть в час маловіда.

Сема антикліналя зачинаєсь в північній часті села Бусовиска бриловим пісківцем, за котрим слідуєть ропянецькі пісківці і фуко-

¹⁾ Dunikowski l. c. 559 d.

²⁾ Dunikowski l. c. 560.

³⁾ Пор. профілі Paul. Die neueren Fortschritte der Karpatensandsteingeologie. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt XXXIII. 1883. st. 664, Dunikowski l. c. профілі ч. 2.

ідові марлі та ілаки (N 45 W. S). Майже ціле село Тершів лежить в полосі фукоїдових марлів ропаецьких, (h 8. S 75°) по котрих на північ слідує після дослідів Пауля на правім березі Дністра брилисті пісківці, а по лівім відразу еоценьскі верстви зложені коло Сушиці рикової з темних лупаків з вкладами пісківця (h. 8. S. 75°), з пісківців та зелених і червоних ілаків¹⁾. В обсягу сеї антикліналі Дністер, що дотепер йшов майже рівнобіжно з напрямом верств, коло Спаса наворачає наглим коліном на схід довкола вишибка, по котрім йде гостинець, а котрий тепер перебито коротким желізничним тунельом. Сей вишибок зложений з масивного пісківця і змушує Дністер до наглого закруту. До дальшого великого закруту зневолює Дністер насиповий стіжок потоку Лінини, що коло Тершова уходить до Дністра. По блисшій досліді ріниск сего стіжка переконався я, що Лінина уходила первісно до Дністра в тім місці де тепер лежить полуднева часть Тершова, а доперва потім загорюдивши собі сама дорогу своїми насипами, муїла звернутись на північ і уходить тепер на самім північнім кінці села, там де Дністер, заточивши неправильну а велику серпентину, знов вертає до лівобережних горбків. На правім березі Дністра находить ся ту висока шутрова тераса, зложена властиво з двох на собі положених.

В тім місці власне перетинає Дністер після карти Пауля вузку полосу менїлітових лупаків, котрої істнованя я однак не міг констатувати і входять в осьме з ряду геологічне сідло, дуже широке, що в сго полосі лежить Старий Самбір. По причині великих мас шугру і глини терен геологічно дуже лиху відслонений. Численні суходоли на захід від Старого Самбора показують однак виразно, що ціла антикліналя складаєсь з т. н. еоценьских верстов²⁾. На карті Пауля означені однак на правім березі Дністра в дальшій тягу сеї антикліналі (під верхом Кундвєска) брилові пісківці ямненського поверха Дністер переходить се сідло в доволі вузкім проломі і доперва за Старим Самбором береги розступають ся широко, обрамлені значними шутровими терасами. Під сільцем Смильницею дістає Дністер від західу річку Яблїнку і серед широких в части старшодільовіальних ріниск звертаєсь на NEE, щоби вийшовши з Карпат виллсти на велику геосинкліналю підкарпатського міоцену.

Однак передтим ще раз мусить Дністер проломитись через рїшні карпатскі верстви. Іменно засипана терасами шутру кітлоу на північ від Старого Самбора звужуєсь ще раз коло села

¹⁾ Dunikowski l. c. 559.

²⁾ Dunikowski l. c. 531.

Бачини. Між Смолянкою а Бачинною творять лівий берег сеї кітловини верстви, котрі зачислив Пауль до мевілітів а Дуніковський (з більшою мабуть слухністю l. c. 548.) до міоценької сільної формації. На самій т. н. Бачинській горі виділив Пауль верстви ропаецькі і горішно гієрогліфові. Дуніковський скорше причисливби сі верстви до старо-третичної формації. В наслідок пересуненя гостинця на низший позем в 1904 р. я мав нагоду, близше приглянутись тим верствам. Від заходу показують ся мягкі пісківці шарі вітріючі жовто, пісківцеві конгломерати і шарі ілаки. Напрям і упад неправильні, бо верстви сильно покорчені і творять другорядні антикліналі. (В однім місци я змірив N. 60° W. 60° S). Дальше на схід виступають стрілковаті пісківці з сильно повигнаними верствами, марлісті пісківці а навіть фукоїдові марлілі брунатно вітріючі (N. 60° W.) зі стрімким упадом загально полудневим. В виду того, що подібні породи а навіть фукоїдові марлілі трапляють ся і в т. з. карпатскім еоцені, і я думаю, що маєм ту власне з ним до діла. Трудно, щоби серед міоценької формації виходили відразу ропаецькі верстви. Є се — як думаю — або часть осмої антикліналі покритої міоценькою трансреснею, або що правдоподібнійше в се девята антикліналя, що лише чубком показуєсь з під міоценької покриви

З допливів Дністра в тих околицях належить згадати Лінину, що має устє під Тершовом і Яблінку, що уходить під Смільницею. Обі ті річки визначають ся своїм незвичайним для околиці західно-східним напрямом. Они перерізають хребти і геологічні полоси¹⁾ скосом і доволі широкими та розвитими долинами пливуть серед шутрових терас, що виповнюють всі розширеня долин до Дністра. Потоки, що до них впадають, мають напрями так нормально розвинені, якби спливали по похилій на схід рівні. Серпентини обох річок суть врізані.

Перепливши попри бачиньску гору Дністер входить на рівнину, аразу досить вузку (3 км.) котра однак в північно-східнім напрямі щораз розширяє ся. З обох сторін обрамляють її горбки з розплющеними та слабо заокругленими вершками, що ледви на кількадесять метрів перевишають Дністрове русло. Они всі аложені в своїм черені з ілів і мягких пісківців та конгломератів міоценької сільної формації, що показують ся лиш денеде в ших яругах і над потоками. Впрочім все вкрите грубими згжовтої глини, котру Пауль зове гірскою глиною (Berglehn

¹⁾ Профілі над тими річками перейшов Дуніковський l. c. 552, 554).

Підосва долини Дністра в ту дуже рівна і лиш дуже слабо на північно-східний схід нахилена. Ї се явище зовсім зрозуміле. Дно долини утворене в іменно великими масами дністрового шутру, а такі шутрові насипи рік, що вступают з гір на підгір'я, звичайно відзначають ся таким слабим нахилом. Тераси, котрих пр. між Страшевичами а Торчиновичами місцями по три одна над другу вносять ся, замкають з обох сторін русло ріки, що межи ними врізане. Дністер в ту зовсім здичілою рікою, ділять ся на дуже численні більші і менші рамена і творить острови з ріни та піску доказуючи тим наглядно, що в тій части дністрового бігу переважає аккумуляція над ерозією. На се вказують і напрями потоків, що в тій околиці плвуть до Дністра. Они вийшовши з підгірських своїх долин, плвуть якийсь час здовж Дністра, відпихані від него шутровими наносами, і аж по певнім часі потрапляють передертись крізь них. Від Самбора (309 м.) рамена дністрові лучать ся в одно русло і ріка заточуючи серед обширної рівнини красні серпентини плве рівнобіжно до Стривігора, щоби понизше Долобова з ним сполучити ся. Від Самбора кінчить ся карпатска часть течви Дністра, а вачинаєсь вго дорога по підкарпатській геосинкліналі.

Закн однак приступлю до близшої аналізи карпатского бігу Дністра, мушу бодай коротко обговорити ріки, що до карпатскої части вго сточвища належать, щоби тим лекше позискати точки погляду на розвиток річної системи Дністра в Карпатах.

Звісна річ, що і межи лівобічними притоками Дністра в одна більша гірська ріка, іменно Стривігор або Стрв'яз. Ї се ріка досить значна і при злучі з Дністром деколи навіть і перевишає вго кількістю води. Проф. Реман уважає навіть вго за жерельний потік Дністра¹⁾, мабуть з причини, що поперечна долина Стривігора своїм напрямом більше відповідає загальному напрямови Дністра і становить у проф. Ремана границю між західними а східними Карпатами. Впрочім вго течва в зовсім подібна до течви горішного Дністра.

Впливає Стривігор в селі Стрв'язику в висоті коло 600 м. а плве з початку півпята кілометра довгою поздовжною долиною бітом Королика а Камінної Ляворти (769 м.)²⁾. Хоч ся долина

¹⁾ Rehman. Ziemie dawnej Polski i sąsiednich krajów sławiańskich opisane dem fizyczno-geograficznym. Cz. I. Karpaty. str. 56.

²⁾ Ipezialkarte der öst. ung. Monarchie Z. 8. Col. XXVII. Геологічні відносини Стривігора представляє Н. Walter: Przekrój z Chyrowa do Łupkowa w poró-

орографічно дуже красно розвита, то геологічно припадає власне на сідло зложене з ропаецьких верств та узкого пояса брилистого пісковиця на NE. В Устриках долішних лучить ся Стривігор з потоком Рівня, що впливши під хребтом Жуківским на головнім вододілі європейскім, дуже красним проломом продиравсь до Устрік. Беноні¹⁾ не вважає рівняньского потоку лиш задля его цілковитої „рівновартности“ за жерельний потік Стривігора, але притім не звертає уваги на се, що властивим жерельним потоком сеї ріки належить держати потік Ясінку, що є богатший водою від Стривігора в Устриках, а є з півтретя раза від него довший, если знов жерельною струєю будем вважали потік Пастівник, що впливає на збоках Жукава під селом Рябим.

Від Устрік по Коросно пливе Стривігор на північний стід перебиваючись проломами через прямовісно до его напруму тягучі ся гірські хребти. З красної еоценьскої китловини устріцкої (453 м.) ломить ся Стривігор через південно-східне продовжене хребта Камінної Ляврти зложене з ропаецьких та яменьських верств і входить в еоценьско-олітоценьску китловину Берегів долішних (са. 440 м), де одержує з синклінальної долини потік Лодивку. Ту починаєсь друга анткліналя, котру Стривігор переходить врізаними серпентинами, з котрих найкрасша під Ковалівкою саме в області яменьських пісківців, підчас коли пр. довша полоса сих самих пісківців о 1 км. понише на ріку жадного вражіння не робить. Кульмінаційні точки терену припадають ту впрочім або на менілітову (Кушмінь 624 м.) або на горішно-гієрогліфову формацію (Оратик 642 м.). Під Коросном одержує Стривігор сильний доплив Стебник, котрого сточище суєїдує зі сточищами Мшанця і Длинни. Ні его допливи ні він сам не держить ся в своїм бігу геологічних подос, хоч загалом взявши долина Стебника є поздовжна і в значній часті синклінальна. Его допливи: Нанівський і Бандрівський потік (на маці Королівка) проломлюють значні хребти гірські (Середної гори 700 м. і Радьова 660 м.).

wnaniu z innymi przecięciami w Karpatach. Sprawozdanie komisji fizyograficznej, т. VIII. 1874 ст. 206 дд. Ein Durchschnitt in den Mittelkarpathen von Chrow über Uherce und den ungarischen Grenzkamm bis Sturzica. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanslalt. XXX. 1880. 635 дд. Przekrój w środkowych Karpatach I. K. 1880. 300 дд

¹⁾ Über die Dniestrquellen und die Thalbildungen im oberen Strwiąż-gebiete. Mitteilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft in Wien 1879. 233.

Кітловна Коросняньска (898 м.), вимита в части в горішно-гієрогліфовій, в частині в менілітовій формації, визначає геологічну синкліналю, від котрої починаєсь третє геологічне сідло з кількома поменшими фалдами, через котре проломлюєсь Стривігор аж до Терла, пливучи від заходу на схід. Замітно і ту, що потічки ропянецької і яменьської полоси не держать ся напряду верств. Держить ся натомість єго потік Борсук, що пливе по полудневій стороні менілітового пасма Лисої гори. В Терлі звертаєсь Стривігор на північ і задержує сей напрям серед лихого відделеного, головне еоцєньского терену. Менілітова формація появляєсь яко марка геологічної синкліналі, по обох сторонах, але оподалік від ріки просто старявского желізничого двірця¹).

Зараз за Старявою перетинає Стривігор широку полосу крейдових верств. Їх вік ствердив безсумнівно яко горішно-крейдавий (рівночасний т. н. пралковецким верствам) проф. Медвецький²) і назвав іноцерамовими пісківцями бережними. Они розвинені в трьох фацісах пісківцевій, вапнистій і ілїстїй³) і замарковані в терені в тій околиці горами Гербурта (560 м.) і Ильмо (626 м.). Є се та сама полоса, котра визначаєсь незвичайним в тих околицях напрямом верств. Між Добромилем а Перемишлем є сей напрям північно-полудневий, від рівнобіжника Добромиля на полудне скручує на полудневий схід. Серед тих верств пливе Стривігор від Старяви на північний схід серпентинами по досить широкій долині з виразними терасами аж по Бонковичі і Хирів. Ту переходить Стривігор узеньку менілітову полосу і входить в обширну міоцєньску область, в котрій домінує верх Радч 524 м., зложенний з міоцєньского конгломерату⁴). Долина ріки став відразу майже два кілометри широка і прямує між двома рядами пологістих горбків, котрі на схід що раз ся обнижують. Они в своїм черені безсумнівно зложені з міоцєньских ілів, але грубо покриті звалами глини. Підшва долини дуже рівна, засипана алювіями ріки, що сильно повкручуваними серпентинами змїряє до Дністра і злучившись з ним надає єму свій західно-східний напрям.

¹) Spezialkarte der öst. ung. Monarchie Z. 7. C. XXVIII. (Dobromil) геологічно кольорована Паульом, vide die neueren Fortschritte der Karpathensandsteingeologie XXXIII 1882

do geologii pobrzeża Karpat przemyskich. Kosmos XXVI. 1901.

I. c. 226.

I. c. 553 Paul i Lenz вважали єю гору за зложену з менілітових в. Дави Lenz: Reisebericht aus Ostgalizien I. Verhandlungen der k. k. Geologischen Anstalt, 1879. ст. 281.

—природ.-аік. т. X.

Першим більшим допливом Дністра з правого боку є річка Бистриця (самбірска або дрогобицька), що разом з Тисменицею творить невеличку, але красно вахляровано розвинену річну систему. Бистриця повстає з двох потоків бистрицького і смільненського (на карті „Zber“), що пливають долиною поздовжнюю і здавсь синклінальною серед полоси менілітові. Від місця получения сих потоків (517 м) починаючи, проломлює Бистриця красною, узкою поперечною долиною значний хребет гірський між горами Воронянка 810 м. а Когутів горб 826 м., що зложений з брилих і ропянецьких верств. Від Заліктя розширяєсь долина і річка пливучи врізаними серпентинами, закручує на N. і NNW і вийшовши в друге сідло пливе аж поза Підбуж поздовжнюю антиклінальною долиною серед верств ропянецьких і плитових¹⁾. Потім скручує на північ, за Підмонастирком входить в полосу міоценьську і опускає за Урожом Карпат, щоби від устя Черхави звернутись на схід і по довшій дорозі серед мочароватої долини Дністра злучитись з ним коло Колодруб. З допливів Бистриці замітна Черхава, котрої жерельні потоки Блажівка, Волянка і Сприня вахляровано розложені, визначають ся красними проломовими долинами. Річка Тисмениця ледви своїми жерельними потоками сягає до першого карпатського сідла. Дальша часть ві бігу припадає на підкарпатський міоцен. В близости краю Карпат відзначаєсь терен міоценьський заокругленими горбами, котрих висота сягає понизше 400 м. Яри потоків мають дуже стрімкі стінки а дуже часті (іменно по дощах) обсуви, характеристичні для карпатської сільної формації, показують стрімкі сїрі обриви міоценьського ілу. Чим дальше від карпатського берега, тим більше сплющують ся горби і тим грубшу дістають кривлю з глини і лєса. Долини більших і менших річок, потоків та ручаїв стають широкі і багністі задля непрopusкальности ілів. Річки тратять свій гірський характер.

Другим, заразом найбільшим допливом Дністра з правого боку є ріка Стрий, що перевисшає і довгостію і кількостію води та бистротою головну ріку дуже значно. Впливає Стрий в висоті коло 1000 м. там, де хребет Бєскида, що ділить Галичину від Угорщини, робить півколистий закрут. Верхи Станица (1158 м.), Менчоловський горб (981 м.), Великий Явірник (1123 м.) і Жолоб (901 м.)²⁾ визна-

¹⁾ Paul. Neuere Fortschritte der Karpatensandsteingeologie. Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt т. XXXIII. 1883. cr. 662. Dunikowski, Studya geol. w Karpatach cz. II. Kosmos XL 1886. cr. 567.

²⁾ Spezialkarte der österreichisch-ungarischen Monarchie Z. 10. C. Xx Snorze und Alsó-Verecke.

чують чотири роги кітловини жерельних потічків Стрия. Получившись пливуть наперед на полудневий захід і доперва високий вал Бескида змушує їх звернутись на NNW. Здовж Бескида і пливе Стрий аж по Івашківці виразно асиметричною поздовжною долиною. Ліва збіч долини є ту зглядно стрімка, права більше пологіста. Напрям NWW задержує Стрий з невеликими змінами аж поза Турку. На цілім тім просторі пливе Стрий в великій долинищі межі двома гірськими ланцюгами. Північно-східний з них творять кулісовато за себе заходячі хребти: розлуцький, мінчолівський (Мінчол радницький 1044 м., Припір 1068 м., Мінчол зубрицький 1108 м., Високий верх 1177 м.) та Довжки з кількома поменшими шпильми понад 1000 м. високими. Полуднево-західний ланцюг творять хребти Пикую, Старостини і Бескида. В тім самім долинищі випливає під горою Козакова полянка 905 м. ріка Ляториця. Лишень 800—850 м. високій вододіл, в котрім є Верецький провал (841 м.) лежить межі сточищем Ляториці а Стриєм, що здовж сего вододілу пливе.

Цілий простір згаданого више долинища погорблений впрочім не дуже сильно хребтами гірськими, рядами горбів і відосібненими висшими верхами. Цілий кусень бігу Стрия від жерела по Карльсдорф є замкнений хребтами в 12 км. довгу а до 6 км. широку овальну кітловину, в котру вже є заключена кітловина жерельних потічків Стрия. Ріка пливе здовж полудневого і західного боку сеї кітловини (утвореного верхами: Явірник великий 1123 м., Бескид 966 м., Корна 882 м., верхом над Жупанами 834 м., Верецьким прислопом 841 м. та Козаковою полянкою 905 м. Східна і північна стіна сеї кітловини зазначена верхами: Горб менчоловський 981 м., Обнога 1111 м., Станица 1158 м., Плай 1157 м., Бердо 1199 м., Довбуш 1144 м., Кичера 958 м., Синий камінь 888 м. Між Козаковою полянкою а Синим каменем Стрий, що дотепер плив по рівній, місцями засипаній терасами підшві долини, входить в глибоку яругу і в двох глибоко врізаних серпентинах видобуваєсь зі своєї збірної кітловини, котра є нерівно більша і більше типова чім збірна кітловина Дністра. Ціла она сильно порита потоками і потічками, що від східної стіни кітловини пливуть до Стрия.

Від Івашковець аж до Мохнатою долина Стрия є досить широка. По рівній, вистеленій напливами підшві долини вся річка є порита серпентинами, котрі назвавбим за de la Noé і de Margerie річками з мненими меандрами (méandres divagants)¹⁾. Доперва від устя Стрия річка, що пливе врізаними серпентинами з під хребта Довжків,

¹⁾ Noé et de Margerie. Les formes du terrain. Paris 1888. cr. 69

зачинає і Стрий знов заточувати великі врізані меандри з проміром пераз кільметровим або і більшим. В тих меандрів замітити можна загалом два типи: з ширшою та з узшою підшвою долини. Ова ту місцями понад $\frac{1}{2}$ км. широка і сама згідно з напрямом меандрів повигнана. Меандри, що йдуть такими ширшими місцями долини, мають на собі ще другорядні рухомі меандри. В місцях же, де підшва долини є вузка, другорядні меандри зникають зовсім. Подібні відносини показує також і потік Завадка (доплив правобічний, уходить під Ільником), котрого серпентини сильно врізані визначають ся незвичайною як на так малу річку величиною. В порівнаню з ними меандри річки Гнилої, що впадає до Стрия з лівого боку коло Висоцка нижнього (558 м.), або Яблінки, що впадає під Туркою (552 м.), суть незначні.

Геологічні відносини жерельної части сточища Стрия суть після дослідів Васек'а¹⁾ доволі прості. Виступають ту тільки еоценьські і олігоценські верстви. Але їх тектонічне уложенє єсть зовсім инше чим над горішним бігом Дністра. Там правильно слідувала фалда за фалдою, відслонюючи в профілю правильно одну верству по другій. Ту після карти Васек'а виступають серед еоценьських верств подовгасті острови, рідко довні полоси мевілітів а серед нх знов острівці маґурского пісківця. Лиш величавий погранячий хребет Старостина-Пикуй творить більшу та довшу одноцільну полосу маґурского пісківця. Веї инші виступленя сеї породи суть ізольованими островами, що маркують заразом кульмінаційні точки терену. Нагі і скалисті верхи гір зложеннх з маґурского пісківця виступають остро з одностайної, слабо погорбленої верховини. Грубість комплексу маґурского пісківця є в тій околиці після Васек'а²⁾ більша як 200 м. Складають єго дві могучі лави ясного, грубозернистого, часом конгльомератового, а дуже богатого лосняком пісківця. Ділить ті лави поклад темних, крем'янистих лупаків марглевих, котрі в наслідок своєї м'яккости легко виріжнити в гірських контурах. Лупаки мевілітові сеї околиці ріжнять ся значно від типових браком роговців і перевагою чорних ілаків. Васек називає їх ту верецкими марґлями (Verecker Mergel) і відкрив в них 1831 р. долішно-олігоценські скаменілости.

Стрий випливши з під маґурского острова на Явірнику переходить поперек еоценьської полоси, а від хвилі, коли зверну

¹⁾ Ein Beitrag zur Kenntnis der mittelkarpatischen Sandsteinzone. . . der k. k. geologischen Reichsanstalt XXXI. 1881. ст. 193 дд.

²⁾ І. с. 202.

NNW пливе постійно серед долішно-еліоценьських лукаків аж до Комарник, лиш раз (між Івашківцями а Мохнатим) проломлюючи еоценьську полосу. Долина Смержанки вимита виключно майже в еоцені, в тим робом антиклінальна. Долини Гнилої і Яблінки суть поперечні. Гнила випливши з магурських пісківців, пливе в менілітах і еоцені, Яблінка перепливає поперек три еоценьські сідла і чотири менілітові синкліналиї.

Від Комарник звертаєсь головний напрям Стрия майже зовсім на північ і переходить по Ільнику три еоценьські антикліналиї і три менілітові синкліналиї. В Ільнику, де Стрий приймає річку Завадку, що пливе великими серпентинами по поздовжній долині, держачись в значній часті менілітовоїї полоси, перший раз натрапляєм після Вацєка на старші карпатські верстви: ропянецькі і ямненські, що творять ту антикліналю. Власне в брилистім пісківці творить Стрий дуже острый закрут і так само за Туркою, коли ломить ся крізь розлуцкій хребет, творить прекрасну серпентину з дуже високим та стрімким лівим, а пологістим правим берегом. Дальші два сідла між Туркою а Ісаями показують лиш еоценьські верстви.

Децо повисше Ісаїв змінює Стрий нагло свій напрям і звертаєсь під кутом простим на схід, причім єго біг (не узгляднюючи меандрів) стаєсь клесоватий. Як куліси висувають ся з півночи оден хребет по другим. Стрий пливе наперед здовж такого хребта, а потім переломлюєсь крізь него красною серпентиною. Перший такий кусень поздовжної долини є в менілітовій полосі між Ісаями а Масьовою Ясінкою. (В тій самій менілітовій полосі пливе типово синклінальною долиною потік Ясінка). Потім слідує пролом крізь ропянецько-ямненську антикліналю. Другий кусень поздовжної долини лежить між Ластівкою а устєм потоку Буківця головно в еоценьській полосі. Слідує зьов пролом через старші верстви і третій кусень поздовжної долини між Кропивником а Довгим, котрий вимитий після карти Васек'а також в більшій часті в менілітах. Сей кусень має два найцікавіші меандри в цілій карпатській часті бігу Стрия. У одного, на котрім лежить присілок Локоть, бракує лиш $\frac{1}{4}$ до цілого круга. Другий, що з ним безпосередно стикаєсь, творить довгу петлю між Рибином а Довгим. (В Рибику Стрий з правого боку потік рибицкий, що випливши з під зубрацького 1108 м. перетинає на поперек чотири сідла, лі могучими хребтами, і разом з Майдацьким потоком розгасну, розлогу єть річну).

Довгим входить Стрий в нову антикліналю старших верств опотом зачинає в значно припласканих серпентинах плисти

здовж значної дисльокації, в котрій верстви ропаецькі і ямненські відразу притикають до менілітової формації. Істнованє сеї дисльокації приймає Пауль на геологічній карті Сколього¹⁾. Она мусить бути доволі значна, коли запалось наслідком єї ціле північно-східне крило Фалди, так що і еоценьські верстви і ямненський пісковець, що доходить вже ту до значної грубости, зовсім ся не показують²⁾. Дисльокація та є навіть в терені виразна, стрімким північним а пологим полудневим спадом хребта. Вирочім Стрий не дуже то ся держить сеї дисльокації і єго меандри, хоч ту не такі виразні як повисше Довгого, то переходять на менілітову полосу, то врізують ся в масивний ямненський пісковець (пр. повисше Крушельниці). З допливів єго в тій околиці Урицький потік (з лівого боку) пливе щирою долиною синклінальною з під славних урицьких бовдів, а правобічні річки Крушельницка і Корчиньска долинами поперечними з під хребта могучої Парашки (1271 м.).

Коло Корчина (390 м.) впливає Стрий в цікаву межигірську китловину Синевідека вижнього, пересічно понад 400 м. над позем моря винесену. Є се округлава китловина до 6 км. проміру, вимята Стриєм і Опором, що ту впадає в широкий менілітовій полосі і вповнена кількакратно терасованими ділківіяльними шутровищами³⁾. Синевідеку китловину замикають від полудня і півночи широкі полоси ямненського брилистого пісківця. Північна полоса, та сама, в котрій находять ся славні скали Урича і Бубнища, зужує долину Стрия дуже значно і він видобуваєсь з синевідекої китловини узким проломом, окружуючи висунений від полудня каменистий причілок, званий Голм верхом, через котрий тепер веде тунель желізничий. Принявши тишівницький потік, що їде до него ізоклінальною долиною, минає Стрий знов дисльокацію і з полоси ямненського пісківця входить в менілітову китловину Синевідека нижнього (2 $\frac{1}{2}$ км. проміру). Коло Монастирця і Розгурча минає Стрий антикліналу еоценьських, ямненських, плитових і ропаецьких верств, в котрій пливе типово антиклінальною долиною річка Стянавка. І тотя антикліналя від північного-сходу обтята дисльокацією так, що з північного крила сідла еоцен уцілів лиш по правім березі в малій

¹⁾ Spezialkarte der öst. ung. Monarchie Z. 9. Col. XXIX. Геологічно кольорована в рукописи.

²⁾ Paul und Tietze. Studien in der Sandsteinzone der Karpaten. Jah. k. k. geologischen Reichsanstalt. XXIX. 1879. ст. 249.

³⁾ Геологічні відношення околиці Синевідека опрацював чисто стра-К. Angerman. Studya geologiczne w okolicy Synowódzka. Kosmos. R. 575 дд.

партії. Поза тою дислокацією відразу береги долини Стрия розступають ся і ріка входить в широке долинище засипане шутрами, минає останню менілітову полосу і звернувшись на північний схід входить в підкарпатську геосинкліналю, в котрій остає аж по своє усте до Дністра коло Жидачева.

Головний доплив Стрия Опір, впливає в матурскій полосі з під сего самого Явірника, що і Стрий лиш по другім, східнім боці гори¹⁾). Вийшовши з жерельної кітловини звертаєсь Опір на північний схід і задержує сей напрям аж до получения ся з потоком Славским і Рожанкою. Тая горішна часть опорового сточища визначуєсь під геологічним зглядом тим, що в кількох місцях над Опором, Славским потоком і Головчанкою, що впадає з лівого боку до Опору під Тухлею, з під покриви горішно-олігоценських пісківців та лунаків виходять старші верстви плитові та ропаецькі. Крім того напрям верств дуже змінчивий і не нормальний західно-східний або північно-полудневий і то не лиш в олігоценських, але і в плитових верствах. Так само змінчивий є і упад верств. Ся змінчивість, наслідком котрої потоки не змінюючи напряму раз пливуть поперечними а раз поздовжними долинами, є без сумніву в звязи з численними в тій околиці дислокаціями (відкритими приміром при будові бескидского тунеля²⁾). Дуже можливі на мою думку в тій околиці і великі пересуви верств з полудня на північ.

Получившись з Рожанкою, що пливе від SEE в менілітовій полосі, проломлює Опір хребет Салашище-Секули, зложений з олігоценского кливского пісківця та соцену, і змінює свій напрям на взагалі північний. Перед Тухлею впадає до Опору Головчанка, одинока річка, що має в горішнім бігу (де зовесь Вадрівка) врізані меандри. Впрочім жаден з допливів Опору ані він сам їх не посідає. Що найвише можна врізаним назвати меандер, котрий творить Опір докола причілка „На кобилі“ межі Тухлею а Гребеновом в яменьскім пісківці і верствах плитових та ропаецьких, що там творять антикліналю, в котрій тече типовою антиклінальною долиною потік Зелеманка. В Гребенові дислокація втинає північне крило сеї антикліналі. Здовж сеї дислокації пливе потік

¹⁾ Горішний біг Опору представлений на Spezialkarte der österreichisch-ungarischen Monarchie. Z. 10. S. XXIX. Tuchla. Геологічно розвідали околицю Paulsetze: Studien in der Sandsteinzone der Karpaten. Jahrbuch der k. k. geologischen Anstalt. Bd. XXVI 1879. ст. 189 дд. та Dunikowski. Atlas geologiczny Galicyi. t. IV. (Brustury, Porohy, Dolina, Tuchla, Őkörmező). Tekst do zeszytu czwartego. Kraków 1881. ст. 55 дд.

²⁾ Dunikowski. Tekst do zeszytu czwartego ст. 55.

Бутивля, що в Коростові лучить ся з Оравою, котра пливе з під Довжків поперечною долиною і разом з нею впадає в Опір. Слідує нове сідло старших верств утяте також дислокацією саме в місці, де Опір входить в маленьку, вимиту в менілітах кітловину Скільську. Ще одно сідло старших верств, ще одна дислокація і Опір входить на Синевідську кітловину і лучить ся зі Стриєм.

Дальша притока карпатська Дністра, ріка Сьвіча впливає з кількох поточків на границі Галичини в магурських вісківцях з під Гичової 1277 м., Круглої Млаки 1261 м. (головне жерело) і Гортана вишківського 1443 м. Вже від спливу жерельних потічків дістає Сьвіча долину характерну для всіх дальших приток Дністра, зі зглядно широкою підшовою і цілковитим браком врізаних серпентин. Напряму долини північний, а наслідком змінчивости напряму верств і хребтів долина зміняєть від часу до часу в поздовжню, іменно в менілітовій полосі, в котру входить Сьвіча, вийшовши з верхів горішно-оліоценьських. Красні тераси йдуть поздовж ріки пр. при устю потоку Правича, коло Йозефсталь і межі Леопольддорфом а Бразою (Людвиківкою), де долина Сьвічи доходить до 1 км. ширини. Одержавши з лівого боку з поперечної долини потік Ільницю, входить Сьвіча в широке сідло верств ямненьських, котрі ту перший раз бачим в великім розвитку і з характерними формами краєвидними. Від тепер стає долина Сьвічі типово поперечно-проломовою. Долина ріки дотепер досить широка і повна вандруючих серпентин зужуєть сильно, найбільше межі устям потоку Луківця а еоценьским хребтом Облаза. Від того місця розширяє ся долина Сьвічи поволи але постійно до $1\frac{1}{2}$ км., минає нову антикліналю зложеноу з ямненьських, плитових і ропянецьких верств, обтяту від північного сходу дислокацією (котра впрочім на морфологію долини не має впливу) і дістає зовсім майже рівну, місцями навіть багнисту підшову. Потоки, що пливають з тутешньої менілітової полоси, спинені рінищами пливуть довший час здовж ріки, заки ся з нею получать. Коло Вигоди понизше устя Мизуньки ще раз в ямненьскім сідлі зужуєть долина Сьвічи, але лиш на те, щоби в слідуочій менілітовій і еоценьській полосі розширитись на кілька кілометрів і вийти зовсім з Карпат під Болеховом.

Долини майже всіх поменших допливів Сьвічі суть або зийні поперечні або синклінальні. Важнійші притоки дістає з лівого боку, а то Мизуньку і Сукель. Мизунька впливає з на захід від Сьвічи і пливе в оліоцені майже поздовжною долиною аж понизше Сенечова, творячи по рівній покритій підшові долини рухомі серпентини. Потім же заточує Мизу

луковату, багату красними видами поперечну долину серед ямненьських верств, перерваних узкими полосами еоцену і менілітів, переходить через дисльокацію коло устя потоку Бистрого і в області дальшої антикліналі серед ямненьських пісківців розширивши нагло свою долину, перетинає другу дисльокацію коло Мизуня нового і розширивши кітлинато свою долину в слідууючій тепер меніліт-товій полосі, лучить ся під Вигодою зі Сьвічею. — Жерельним потоком Сукеля в Браза випливаюча з під Магури Лисака 1365 м. Поввише села Браза потік, минувши дисльокацію верств ропянецких та плитових зглядом менілітів, розширяє свою долину дуже сильно. Понизше села лучить ся з Бразою потік Сукель, що пливе від села Сукеля синклінальною долиною серед менілітів. Річка минаючи ямненьську полосу напростець гори Білої Камінки 742 м., зужує свою долину сильно, але потім відразу її розширює, минає дисльокацію без ніякої зміни в долині коло Яммерсталу і минувши меніліти та вузьку еоценську полосу творить під Бубнищем в ямненьській полосі, славній скалами бубнискими, малий водопад, перший, з котрим стрічаєм ся в Дністровій області¹⁾. Коло Демні минає Сукель дисльокацію пісківця ямненьского зглядом менілітів і перепливши широкою долиною останну менілітову полосу, виходить коло Болехова в полосу міоценську. Сукель без сумніву ту кінчила давнійше свій біг самостійний і така їу впадала до Сьвічі, але великі маси шутру несені і Сукелею і Сьвічею відсували місце злуки обох рік що раз дальше на північний схід, так що нині Сукель уходить до Сьвічі аж під Соколовом.

Долини дальших допливів Дністра, іменно Лімниці і обох Бистриць золотої і чорної, показують подібні відносини як долина Сьвічі. Жерельні потічки Лімниці випливають з під Прелуки 1520 м., Буштула 1693 м. і Копуля 1608 м. (головне жерело) в області горішно-олітоценських пісківців. Річка пливе поперечною долиною на північний схід і північ²⁾. В слідууючій за тим меніліт-товій полосі розширяє Лімниця відразу свою долину, одержує під Осмолодою потік Мшану (л. б.) в синклінальній долині і входить в перше сідло ямненьско-ропянецке зазначене в терені могутним хребтом Аршиці і Ігровища. Коло Підлютого, в тім самім сідлі, долина ще раз
 " але від Остодори знов і то на стало розширюєсь. Ріка

... und Tietze. Neue Studien in der Sandsteinzone der Karpaten. Jahrbuch geologischen Reichsanstalt t. XXIX. 1879. cr. 238.

Spezialkarte der österr. ung. Monarchie. Z. 11. C. XXX. Atlas geologiczny, zeszyt IV. Pas 10. Slup XI. Tekst cr. 6 i 25.

ділить ся вже від тепер на рамена і дичіє зовсім. Підошва долини вкрита шутровими терасами. За Остодорою минає ріка полосу еоценьську і входить в друге сідло коло Ангелова і Ясея урване від півночі двома кулісоватими дислокаціями. В дальшій своїй пробігу, в полосі менілітовій і міоценьській, розширяєь долина Лімниці нагло майже на милью. Серед терас шутрових, старих річних ковбань, а місцями і багнищ, пливуть сею широкою низиною на північ рівнобіжно до себе Лімниця і її допливи, котрі мусять досить довго плисти рівнобіжно з рікою, заки проріжуть ся крізь її і свої шутри і злучать ся з нею. Річка Дуба, давнійше без сумніву притока Лімниці, змінилася наслідком шутровищ свій біг і лучить ся тепер під Рожнітовом з Чечвою. Чечва випливає з під могутчої Аршиці і визначаєь також широкою і багнистою поперечною долиною, хоч в горішнім бігу має коло Липовиці гарні, хоч не глибоко врізані серпентини. І Чечва уходить до Лімниці низше чим давнійше (під Довгим 285 м.).

Золота Бистриця випливає (виїмково для більших тутешних карпатских рік) в полосі ямненського пісківця першої антикліналі від угорської границі. Жерела Бистриці бють з під величної Сивулі 1818 м. в висоті около 1400 м. З сусідних велитів засипаних великаньскими каменяками типового ямненського пісківця: з Ігровища, Оленіці, Середного груня і Боярина спливають потоки, що підносять Бистрицю до величини ріки. Від Гути, де ріка переходить менілітову і еоценьську полосу, щоб вийти в другу антикліналю, розширяєь вже типова поперечна долина сеї ріки, а коло Порогів, де се сідло втяте дислокацією, звертаєь она на схід і входить в давній залив міоценьського моря серед менілітової полоси. За місточком Солотвиною звертаєь Бистриця, поділева ту часто на рамена, на північний схід серед великаньских старих шутровищ і приймає річку Манявку, що пливе з під ямненського хребта Чортки красною поперечною долиною з що раз то розширюючим ся дном. Замітити належить, що тая річка творить повисше села Маняви один більший (до 15 м. висоти, при устю потоку Тлениковатого) і кілька менших водопадів. Долина Бистриці минає в дальшій бігу ще пару антикліналь добротівских і слободяньских верств серед міоценьских ілів та лупаків і виходить ще перед Богородчанами з Карпат.

Чорна Бистриця повстає з потічків, що випливають з під вів горішно-олігоценьського, граничного між Галичиною а Угорщиною хребта як раз напротив жерел Чорної Тиси. Шпилі: Таупішир 1503 м., Дурний 1709 м., Гропа 1763 м., Братківска 1791 м., Чор

клява 1723 м. і Плоска 1355 м.¹⁾ оточують китловину прорізану тими поточками. Они сходять ся під Рафайловою вже на менілітовім терені в одну річку Чорну Бистрицю. Звернувшись на північний схід, переходить она узенькою поперечною долиною ту саму антикліналю, в котрій випливає Золота Бистриця. Сеся антикліналя коло Зеленої обтяга дисльокацією, від котрої долина зараз ся розширяє, а річка зачинаєсь ділити на рамена. В другій ямненській антикліналі одержує Бистриця значнійші допливи іменно Хрепелівський потік і Зеленицю. І та антикліналя уриваєсь від півночі дисльокацією коло Пасічної²⁾. Еоценьські верстви, серед котрих пливе тепер Бистриця, творять на лівім її березі красні скали, а в потоку Бухтівци, що впадає під Пасічною з лівого боку, водонапад до 15 м. високий. Коло устя Козарекого потоку черепливає Чорна Бистриця третю і послідну антикліналю, прорізує менілітову полосу що раз то ширшаючою долиною і коло Надвірної виходить з Карпат на засипану величезними шутровисками рівнину, котрою пливе до Станіслава, аби там полунитись з сестрицею-рікою.

II.

Представивши в першій главі льокальні відносини течви Дністра і его карпатских приток, призначаю другу на загальне геологічне і геоморфологічне обговорене цілої сеї области в Карпатах, котра до сточища тих рік належить.

Цілий сей карпатский простір належить під геологічним зглядом до т. н. пісківцевої полоси (Sandsteinzone). Тая назва повстала підчас геологічної знимки наших гір віденьскими геологами в 70-их і 80-их роках минулого столітя і задержав її тоже Угліг в своїм епохальнім творі про геологію Карпат³⁾. Він протиставляв сю полосу полосам внутрішнім (Innere Zonen) і вульканічному поясови. Виразне виділенє пісківцевої полоси і ставленє її яко рівнозначної

¹⁾ Spezialkarte der österreichisch ungarischen Monarchie Z. 12. C. XXX. Atlas geologiczny Galicyi, zes. IV. Pas 11. slup XI. Brustura. Tekst do zeszytu IV. 23 дд.

²⁾ Spezialkarte der osterr. ungarischen Monarchie Z. 11. Col. XXXI. Atlas geologiczny Galicyi. Z. II. Pas 10. slup XII. Nadwórna. Zuber. Tekst do zeszytu II. 1888. ст. 95 дд.

³⁾ Bau und Bild der Karpaten von Victor Uhlig. Sonderabdruck aus „Bau und Österreichs von Carl Diener, Rudolf Hoernes, Franz E. Suess und Victor Uhlig“. und Leipzig. 1903 ст. 5 (655), 167 (817).

з двома другими є в Карпатах вповні оправдане. Бо коли пр. в Альпах она відгравала дуже невелику роль, то в Карпатах она обрамляє велитенним, луковатим валом старші части гір і переймає на дуже значних просторах на себе головний вододіл карпатських рік.

Пісківці карпатської пісковцевої полоси творять зовсім окрему фацієс, називану флішом. Порода скельні, що входять в ту фацієс, суть: пісківці, конгльомерати, лупаки, ілаки та іли. Кожда майже з тих пород виступає ві всіх поверхах, на котрі поділили карпатський фліш геолоґи. Пісківці заключають завсїгди більше або менше лосняка і складають ся з ріжногрубих зернят кварцу, часом збитих якби в кварцит, то знов зліплених вапняноілістим, заключаючим зелізо ліпцем. Оно скоро вітріє і пособляє розпаданю ся пісківцевих верстов і поодиноких брил. Барвина сих пісківців ріжна: біла, жовтава, червонова, брунява, зелена, сина, сіра, чорна. Органічні рештки суть в пісківцях тих як взагалі ві всіх карпатських верствах досить рідкі і обмежують ся лихо захованими а рідкими скаменїlostями і доволі розповсюдненими частичками угля та ростинного детрїту. На верхніх пісківцевих верств, що суть або плитисті або грубополавлені, видні дуже часто т. н. гієрогліфи — набренїлости в виді валків, ужів, бородавок, спіральних ліній, сїток і т. н. Fuchs вважає їх за затверді струйки плинної намули, слїди журчачої води, слїди хробаків і слимаків та інших водяних звїрят, шнури і гнізда явчок і т. н. але многі з них дотепер зістали для науки справдешними гієрогліфами¹⁾. Замітні є у пісківців карпатських також слїди филь морських т. н. Ripplemarks англійських геолоґів²⁾, перелім є часто шкарлуноватий або кремїнистий з частими конкреціями. Дуже часті в карпатських верствах конгльомерати суть звичайно дрібнозернисті і лиш на окраїні карпатській грубобрилові, зліплені з остробережних або обточених брил, відломів та окрушків скал старших від флішу пісчано-ілістою масою. Они заключають велику скількість т. н. ескотичних брил, що походять з поза границь пісківцевої полоси і подають немалі вказівки що до історії розвитку Карпат. З поміж лупаків, ілаків і ілів від-

¹⁾ Th. Fuchs. Studien über Fucoiden und Hieroglyphen. Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften. Wien XLII. 1895. Über einige cylindrites Kögler. Denkschriften der kais. Akademie der Wissenschaften LXI. 1894.

²⁾ Хоч Углії перечить їх єствованю у наших пісківців. Bau und I Karpaten ст. 171 (821), то я бачив їх в т. н. єоєцьких верствах, а Зубер зазначає їх єствованє в добротівських пісківнях. Tekst do zeszytu czwartego geologicznego Galicyi ст. 22.

значають ся деякі лупаки богатством вапна. Є се марлісті, аби ті сірі лупаки в галузистими, зелені сірими органічними рештками. Вважано їх до недавна за безсумнівні фукоїди і до тепер вважають Ротплец і Льоренц фон Лібурнау єї останки за рослини, хотяй Натгорет і Фухс думають, що се сліди хробаків.¹⁾ Другі лупаки знов визначають ся богатством крему і заключають верстовки рогівця попеременні з тонколистковими, дуже бітумінічними лупаками, повними рибних останків. Іли карпатські суть звичайно дуже плястичні, часом лупаковаті і переходять в ілаки, котрі знов своєю чергою переходять в пісківцеві або і кремінисті лупаки. Іли суть ріжно закрашені: сіро, зелено, червоно, брунатно або і чорно і заключають много соли, гіпсу і бітумінів (пр. земний віск, нафта). Нафта взагалі є розповсюднена майже ві всіх породах флішу і є одиноком майже предметом гірняцтва в флішовій полосі Карпат.

З сего короткого огляду бачим виразно, що фліш карпатський як і кожний вищий не є понятєм петрографічним, а як побачим не є і стратиграфічним, бо флішові відложеня можуть обіймати різні поверхи геологічних періодів. Фліш є отже назвою технічною для певного рода відложень докладно верстованих, з котрою лучить ся також ієнетична їх властивість²⁾.

Спосіб повстаня флішу є дотепер предметом спорів між геологами і недостатчно є ще розсліджений. Звичайно вважаю вго за осадову скалу і дотепер сего більшість учених придержує ся. Однак були многі, що тій думці противили ся пр. Фухс, що вважав фліш продуктом ерупцій болотяних вульканів³⁾, або Fritsch, що вважав фліш витвором бодай в части регіонального метаморфізму⁴⁾. Всі прочі учені вважали і вважають фліш за породу зовсім осадову. Давнійші геологи думали, що фліш задля свого убожества скаменілости повстав в глибокім морі, є отже пелягічним осадом. Океанографічні досліди пересвідчили однак, що пісківці, ілаки та конгломерати можуть повстати лиш при берегах — суть отже літоральним твором. Конгломерати карпатські суть майже виключно

¹⁾ Uhlig l. c. 172 (822). Досліди Ротпльца Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1896 виказали однак рослину натуру т. з. фукоїдів на думку Зубера безсумнівно. Мені удалось сего року коло Кльостернайбурга найти фукоїд, в котрім

має ще зуглена ростяща материя дуже виразно.

²⁾ über O pochodzeniu fliszu Kosmos XXVI. 1901. str. 233.

³⁾ Fuchs. Über die Natur des Flysches. Sitzungsberichte der kaiserlichen der Wissenschaften, Wien J. LXXV. I. 1877. Він вважав болотні вулькани значним явищем.

⁴⁾ Carl von Fritsch. Allgemeine Geologie. Stuttgart 1888. str. 290 d.

набережним осадом. Таксамо масивні і грубополавлені пісківці як пр. ямненські і кливські, втворились в дуже плиткій воді, бо пр. в європейськiм середземнiм морi поза iзобату 150 м. piски нiколи не виходять¹⁾. Скаменiлi лiтотамнii та орбiтоiди таких карпатських лiскiвцiв вказують також на повстанє їх з плитко залитих пiдморських лав. Дещо бiльшу глибину треба прийняти для поясненя повстаня лушакiв, iлакiв та iлiв²⁾. На се вказує аналогiя з нинiшнiми осадами на двi морiй. Дуже частi в Карпатах синяво-сiрi iли є аналогiчнi синьому прибережному шлямови³⁾, зеленi богатi гiявкoнiтом iли зеленому морському шлямови⁴⁾. Червонi iли знов вiдповiдають мабуть червоному континентальному шлямови⁵⁾. Своя рiч, не бракує в флiшу i познaк, що деякi вго верстви мусiли повстати в бiльших, пелягiчних глибинах. I так сконстатував Т. Фухс в мeнiлiтових роговцях iстнованє радiолярiй, а звiсна рiч, що радiолярiювий шлям покриває дно морей аж в глибинах 4300—8200 м. Ржегак i Гржибовский найшли в флiшу форамiнiфери, котрих рiдня нинi замешкує лиш глибини морей, а послiдний вiдкрив в олігоцeньських iлах гiльбiгерiни, що нинi живуть в глибинах 700—5400 м.

В виду цих обставин Углiт так собі представляє повстанє флiшу⁶⁾: Море в котрiм повстали нинiшнi карпатскi піскiвцi i т. д., було взагалi плитке, мiсцями зовсiм мiлке, то знов бiльше як 100—200 сязнiв морських (1 сязень морський fathom = 1.83 м.) глибоке. Близко берегiв а також на вiддалених мiлинах громадились маси піску i ту повстали масивнi піскiвцi, пiдчас коли в гiлубших i дальших вiд берега мiсцях втворились тоншi верстви піскiвцiв та iлiв. Море було богате рoстинними рештками але мутне, тому то i не могли ту в бiльшiй скiлькостi поселитись скалькi та вiдiлюючi вапняк гiлiни. Зате було много єсть безкаралупних i тому масм в флiшу гiероглiфiв много, а окаменiлостий мало.

Зубер стараєсь навіть ще ближше повстанє флiшу розяснити i вказує навіть на мiсця, де на вго думку в нинiшних часах повстають вiдложеня, що колись будуть флiшом⁷⁾. Мiсце, де ще нинi

¹⁾ J. Walther. Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft. III. Teil. Lithogenesis der Gegenwart. Jena 1893—4. ст. 872 дд.

²⁾ Uhlig. Bau und Bild der Karpaten ст. 174 (824) дд.

³⁾ Walther. Lithogenesis ст. 878 д.

⁴⁾ Walther. Lithogenesis ст. 880.

⁵⁾ Walther. Lithogenesis ст. 884.

⁶⁾ Uhlig. Bau und Bild der Karpaten ст. 175 (825).

⁷⁾ R. Zuber. O pochodzeniu fliszu. Kosmos 1901. XXVI. ст. 297 дд. Zeitsch für praktische Geologie 1001. August.

творють ся флішові осади, а на его думку плитке море, що окружає дельту Оріноко. Різна скорість і напрям течій води морської і річної, значні колибання позему води через приплив та відплив моря, через вітри і поперемінність сухої та мокрої пори року спричинюють, що в тім самім місци осаджують ся поперемінно пісок та іліста або маргіліста намула. Верхня осадів часто виринає понад воду і тоді творять ся будучі гієрогліфи з слідів повзаючих звірят, пукаючих газових баньок, вповнюваних знов рідким болотом щільні попуканої почви і т. д. Живе ту много риб і скаралупаків, але слідів по них не остає, бо служать иншим зв'язкам за поживу і горячий клімат пособляє дуже скорому розложеню їх трупів. Коралі, устриці та инші скальки і слимаки в тутешній на пів солодкій, болотяній воді жити не можуть, тому і не буде ту пізнійше їх скаменілих останків. Натомість множество ту ростинних останків, що мають колись своїм припасом углеводнів втворити в тім флішу будучих віків нафту. Зубер будучи в дельті Оріноко, міг тим відносинам докладно придивитись і его помічення і припущеня мають значну вартість та вірогідність. Однак на его думку аще много инших місць, де такі осади творять ся пр. при устю Міссісіппі та Гангеса і Брагмаутри. А вже найбільше аналогічні відносини до колишних карпатських бачить Зубер в плиткім, повнім островів, мори між Малякою, Суматрою, Явою, Борнео і Камбоджою. Є се, як видим, все місця з тропікальним кліматом і богатою ростинністю. Зубер думає, що такий клімат був і над флішовим карпатським морем підчас крейдової і зоценської епохи. Є се річ правдоподібна, але не зовсім певна в виду звісного вікового посування ся організмів від бігунів до рівника, але хочби прийняти і не зовсім тропікальний клімат, теорія Зубера найлучше пояснює фацієсові прикмети флішу¹⁾.

Коли на спосіб повстаня карпатського флішу учені задивляють ся правда незгідно, але бодай не так дуже між собою ся різнять, то в стратиграфічних питаннях панує дотепер між ними завзята борба. Не в річю географічної розвідки входити в ту геологічну *par excellence* сварку, але позаяк зглядний вік верств а для морфології околиці з генетичних зглядів важний, мушу про ню дещо сказати, бо хоч поверховне пізнаня сеї драчі становить ледви не ту флішову стратиграфію карпатську.

¹⁾ В лютім 1904 р. поставив Е. Дуніковскій на засіданях польського товариства природників ім. Коперника нову гіпотезу о пустиннім повстаню флішу. Позаяк ще не являсь в друку, годі ту більше про ню говорити.

Перед детальними знімками східно-галицьких Карпат, вважано тамошній фліш за еоценьський і геологічна карта австрійсько-угорської монархії Гауера (1876) визначає в тій частині Карпат попри міоценьський іл лиш еоценьський фліш та т. н. *Amphisylenschiefer* відповідаючий менілітовим лунакам. Віденські геологи Пауль і Тіце почавши ту спеціальніші знімки від Буковини і йдучи поступовно на захід аж поза область Дністра, побачили зараз конечність поділення еоценьського флішу на поверхи і виділили їх три: *Untere Karpatensandsteine*, *Mittlere Karpatensandsteine* (*Mittlere Gruppe*) і *Obere Karpatensandsteine* (*Obere Hieroglyphenschichten*). Групи довшій приписано неокомський вік, середня група мала обнімати горішну крейду від гольту до сенону, а найвисша група відповідати мала еоценови. Олігоцен прирав на менілітові лупаки і магурський пісковець, а соляні іли приділено як давніше до міоцену¹⁾. Досліди Vaceka²⁾ потвердили той схемат, виказавши горішно-крейдяні скаменілости для згаданих висше спаских лупаків, долішно-олігоценські для менілітових лупаків (коло Нижних Верецких) а горішно-олігоценські для магурської формації (Находки в Рішкани коло Ужжа³⁾).

Перші сумніви що до віку карпатських верств підняла Дуніковський і Вальтер⁴⁾. В Лемківщині, в околицях Грибова, Горлиць і Нового Санча находили они безпосередно понад ропянецькими верствами поклади з нумулітами, а доперва над тими брилистім пісковець т. н. середної групи. Позаяк отже неокомський вік ропянецьких верств полягав до тепер лиш на ближше неозначених відломках іноцерамів, проте поставив Дуніковський тезу, що ропянецькі верстви належить вважати за горішно-крейдяні. З сего вийшла в перве завязга полеміка, бо Пауль, Угліт та Зубер станули в обороні неокомського віку ропянецьких верстов. Детальні досліди західно-галиць-

¹⁾ Paul. Grundzüge der Geologie der Bukowina. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt т. XXVII 1876. 263 дд. Paul und Tietze. Studien in der Sandsteinzone der Karpaten. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt т. XXVII. 1877. 33 дд. Paul. Über die Natur des Flysches. Ibidem XXVII. 1877. ст. 431. Paul. Bericht über die Aufnahmen in Ostgalizien. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1877. 41. 185. 1878. 94. 179. 283. 1879. 261. 1880. 218. 330. Tietze. Untersuchungen in ostgal. Karpaten. Ibidem 1866. 294. 1877. 188 1-79. 152.

²⁾ Ein Beitrag zur Kenntniss der mittelkarpatischen Sandsteinzone. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. XXXI. 1881. 191 дд.

³⁾ Vacek. Ibidem ст. 200 203.

⁴⁾ Geologische budowa naftonošnego obszaru zachodnio-galicyskich Kosmos VIII. 1883. ст. 309 дд. 401 дд. Das Petroleumgebiet der galizischen Karpaten. Wien. 1883.

ких Карпатах іменно Угліта пояснили відносини т. н. ропянецьких верств до властивого тамошнього неокому і через те показалося єму потрібним пересунути ропянецькі верстви до горішньої крейди. Навіть Зубер, найзавзятійший і дотепер приклонник неокомського віку ропянецьких верств в тім часі признав, що їх треба вважати за дещо молодші від неокому¹⁾.

Нову фазу сеї борби о вік ропянецьких верств в східних Карпатах впровадив Гржибовський своїми дослідями над мікрофауною зелених конгломератів з над Прута²⁾, котрі довели его до uznania верств ямненьських і ропянецьких за еоценьські. Околиці Делятина і Дори є після Чауля і Зубера місцем типового розвитку ямненьських і ропянецьких верств, тож виводи Гржибовського стрітились з острою критикою Зубера. Вже в 1884 р. Вальтер і Дуніковський найшли в тій околиці нумуліти³⁾, колиж знайдену в Дорі в 1898 р. проф. Ломвіцькими скаменілість Шайноха означив яко нумуліта⁴⁾ і через те ропянецькі верстви переніс до еоцену, зачалась між проф. Зубером а проф. Шайнохою дуже остра полеміка⁵⁾. Зубер придержувався постійно неокомського віку ропянецьких верств⁶⁾ вказуючи на іноцерами найдені в ямненьських верствах, і доказував, що мними найдені нумуліти є крейдовими орбітулінами. Шайноха держався автентичности нумулітів і проголошував тезу, що іноцерами ропянецьких і ямненьських верств суть на другостепеннім зложіщн. Карпатекі геологіи поділились на два ворожі табори. Один уважає весь східно-карпатський фліш за палеоген, другий держить ся поділу і горизонталізації Чауля і Зубера.

Угліт в своїй геології Карпат⁷⁾ хилить ся зовсім рішучо на сторону Шайнохи. Він сумніваєсь, чи много з ропянецьких верств

¹⁾ Tekst do zeszytu drugiego Atlasu geologicznego Galicyi. Kraków, 1888. str. 12.

²⁾ J. Grzybowski. Mikroskopische Studien über die grünen Konglomerate der ostgalizischen Karpaten. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt XLVI. 1896. str. 293 дд. Studya mikroskopowe nad zielonymi zlepieńcami wschodnich Karpat. Kosmos XX 1895. str. 44 дд.

³⁾ Dunikowski. Über einige neue Numulitenfunde in den ostgalizischen Karpaten. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1884. str. 128.

⁴⁾ Szainocha Wł. Numulit z Dory nad Prutem. Kosmos XXVI. 1901. str. 304 дд.

⁵⁾ Zuber. Rzekomy numulit z Dory etc. Kosmos XXI. 1902. str. 395 дд. *См. также* W sprawie numulita w Dorze i pochodzenia oleju skalnego w Wójczy. Kosmos XXVIII. 1903. str. 299. дд. Zuber. Odpowiedź na odpowiedź etc. Kosmos VIII. 1903. str. 320 дд.

⁶⁾ Диви ґрунтову яго стратиграфічну студию R. Zuber. Geologia pokładów węgla. Lwów 1899.

Bau und Bild der Karpaten str. 216 (866).

на просторі між Добромилем¹⁾ і Спасом а Стражою і Путною на Буковині належать до крейдової системи. Бодай в околицях Делятина і Дори не мож ропянецких і ямненьских верств зачислити до крейди, а то по причині, що на них цілком згідно і без перерви лежать певно еоценьські горішно-гієрогліфові верстви. Углії розумє проте ось так: Єсли в західних Карпатах горішна крейда трансгредує понад долішну а понад нею чинить се знов палеоген і ті трансгресії є дуже виразні на сусідній Буковині, то подібні трансгресії повинні бути видні і в східно-галицьких Карпатах. Повеже в долині Прута панує безперервність осадів, проте треба тамошні ропянецкі верстви вставити до палеогену, а на підставі найдених нумулітів до горішного або середного еоцену. Всі иноцерами є ту на другостепеннім зложищи.

Хоч від появи Углігової геології дотепер (падолист 1904) полеміка про вік карпатських верств не видала ніякої важнійшої публікації, то не здаєсь мені зовсім, щоби він сказав на тім поли остатне слово. Теза Угліга, що в галицькім флішу чим дальше на схід, тим більше переважає палеоген над крейдою²⁾, може показатись правдивою, або і ні. Геологічне розслідуєня карпатської пісківцевої полоси є в більшій часті дуже неточне, а з причини браку добрих відкривок трудне. Не мож проте пропускати, що не найдєсь більше таких місць, як околиця Добромила або Спаса. Длятого то і Углії з певною осторожностію огранічає свої виводи на долину Прута. Що до правдоподібности виступуваня старших верств в східних Карпатах пісківцевих, то она є не дуже то менша як в західних, бо інтензия фалдованя є ту значнійша як на заході, хоч що правда денудация загалом менше ту поступила. Притім пам'ятати треба, що на ціле нещастє своє дотеперішній поділ карпатського флішу з причини браку скаменілости опираєсь в значній мірі на петрографічних критериях. Се є дуже небезпечне іменно для флішу, де зовсім подібні відложєня повторюють ся в ріжних віком поверхах. Не повинноб проте безсторонного дивувати, єслиб декуди верстви т. н. ропянецкі показались палеогеньскими, бож они звичайно виділені на мапах виключно на підставі петрографічного вигляду. Але таке „вичеркненє понятя долішно-крейдових верств

¹⁾ де Вісьньовський пайшов типові версдорфські верстви з Asch-Albrecht's Austriæ і горішно-крейдові иноцерамові верстви. Przyczynek do Karp. Sprawozdanie Dyrekcji c. k. Gimnazjum w Kołomyi za rok 1896-czynek do znajomości karpackiej kredy i trzeciorzędu w dalszej okolicy Przemysła. Kosmos XXIII. 1898. ст. 74 дд.

²⁾ l. c. 261 (с61).

ропянецьких з геології Карпат раз на завсїгди⁴, як хоче Шайноха¹⁾ і зачисленє всего східно-карпатского флішу до палеогену є мабутнє несправедливе. Існують в східних Карпатах на певно верстви іноцерамові, що заключають великі скаралупи тих скальок. Трудно припустити, щоби они були на другостепеннім зложищи, коли погадаємо, що они (пр. в ямненськїм пісківци коло Дори) лежать нинї в грубозернистїм майже конгломератовїм пісківци, отже прибережнім осадї, де чудуватнє належить, що діланє морских филь не стерло такої крихкої скальки і на першоряднім зложищи. З сего виходилаб можливість, що такі іноцерамові верстви належить зачислити до крейди, бо піднесений Угліом брак трансгресії не є нашою думку важним аргументом. З обставини, що типового скаменїlostями запевненого неокому дотепер в тій части Карпат не найдено, не мож судити, що єго ту зовсім нема, але поки єго зовсім безсумнівно ту не винайдуть, трудно буде т. н. ропянецьким верствам признати не вже крейдовий, але неокомский специяльно вік, як хоче Зубер, бо на те дотепер ніяких доказів не маємо.

По тім екскурсії, що властиво до географічної аналізи країни не належить, подамо короткий стратиграфічний огляд пeverхів карпатского флішу тих сторін²⁾.

1. Верстви ропянецькі складають ся з тонко-верстованих, дрібнозернистих синяво-сірих або зеленковатих пісківців. Они поперерізувані білими жилами кальцита, сильно поцукані, мають скаралуповатий перелім і численні гієротліфи. Між верствами пісківця лежать іла і ілаки звичайно темно-сірі та тонкі верстви брекцій і конгломератів, в котрі входить титонський вапняк, кварц, зелений хлоритовий лупак і дрібні рештки органічних єств. Серед тих верств трапляють ся часто грубіші поклади пісківця з іноцерамами і верстви сірого, цементового фукоїдового мергля.

2. Верстви плитові³⁾ складають плитоваті сірі, синї або зеленковаті пісківці, конгломерати і сірі ілаки, а в горі часто зелені і червоні лупаки подібні до еоценьских. Крім неможливиx до близшого означеня органічних останків не найдено в тих верствах скаменїlostий.

3. Пісковець ямненський починаєсь першою грубшою лавою дя над лупаками плитових верств. Лави сего ясного дрібно-

¹⁾ Numulit z Dory. Kosmos XXVI. 1901. str. 306.

²⁾ Zuber. Tekst do zeszytu drugiego str. 11 дд. Dunikowski. Tekst do zeszytu go str. 7 дд. Zuber. Geologia pokładów nafty. Lwów 1899.

³⁾ Виділені Крейцом і Зубером: Stosunki geologiczne okolic Mraźnicy i Scho-Kosmos VI. 1881. str. 317 дд.

зернистого жовтавого пісківця, бувають до 20 метрів грубі, пукають в великі брили і творять цекоти і скали подібні до руїн. Часом виступає в тім поверсі зеленій твердій пісковець і зелені кремністі лупаки. Іноцерами виступають ту також дуже часто і в досить добрім стані. Для краввида і морфології гірських вершків сей пісковець є дуже важний.

4. Т. н. карпатський еоцен обнімає всі давніші т. н. горішно-гієрогліфові верстви, отже передовсім зеленаві, кремністі, майже кварцитові пісківці з гієрогліфами, глянконітові грубо-зернисті і вапняні нумулітові пісківці, а також зелені, сірі і червоні ілаки. Вік тих верств є напевно еоценьський.

5. Менілітові лупаки суть найбільше характеристичні з поміж всіх верств карпатського флішу. Є се темні червоняві, кавові або і чорні, як папір тонкі і сипкі ілаки дуже бітумінічні так, що кинені на огонь нераз палять ся сильно коптячим полум'єм. Вітрюючи вкривають ся жовтою і білою пилюю. Верстви ілаків міняють ся з верствами чорних або брунатних часто ясно і темно паскованих роговців, заключаючих меніліт, брунатні пісківці і ілові сидерити, часом шарі мерглі. Часті останки риб дозволили означити вік сих верств яко долішно-олігоценьський. Рівновікові скаменілости найшов Васек в т. н. верецких мерглях. В зв'язи з менілітовою групою є дрібно-зернистий пісковець клівський. З ним на мою думку мож получить і т. н. ценжковіцький пісковець, що раз в споді, другий раз в строні менілітових верств появляє ся і впливає на морфологію околиці часом зовсім подібно як ямненьський пісковець.

6. Магурський пісковець, що також під морфологічним зглядом відгравав значну ролу в Карпатах, є ясний грубого зерна і складаєсь з округлих зернят кварцу та часто досить великих бляшок мусковіту. Пісковець сей дуже часто виклиновує ся і уступає місця темним або червоним лупакам з вкладами зелених пісківців і сферосидеритів. Найдені в тих лупаках скаменілости означають вік магурського пісківця безспірно яко горішно-олігоценьський.

7. Верстви добротівські, лиш на сході над Бистрицями сильніше розвинені, складають ся з ілєстих лупакватих пісківців та з дуже цікавих конгломератів, названих від Слободи рунгурської слобідськими. Они виступають що правда на сточищі Дністра лиш над Бистрицями в більшій кількості. Червонява ілєсто-пісковая маса лучить великі брили титонського вапняка, білого та рожево-кварца, хльоритових і кристалічних лупаків. Верстви добротів причислені Зубером до горішного олігоцену.

8. В міоцені виступають передовсім ілі. Глубше лежать червоні, висше сірі ілі. Являють ся часто також грубо-зернисті пісківці та конгломерати. Ціла міоценьська формація богата нафтою, земним воском, гіпсом і содею.

9. Дилювіюм карпатске жде ще до тепер надармо на своє близше обробленє. Зубер виділив т. н. дилювіюм місцеве (глини і острокінчасті обломки *in situ*) і дилювіюм річне (шутри та глини терасові). Пауль виділив т. н. *Berglehm*. Дуніковський слушно скритикував сей поділ, але на єго місце нічого нового не постановив.

Тектовіка Карпат Дністрової области є зглядно дуже проста. З напрямом NW—SE йдуть одна за другою складки перехилені на північ нераз дуже сильно. Они мають довші і плоскі крила на полудни, а коротші і стрімкі від півночі. В західній части Дністрової области звичайно удержалсь цілі складки, бо інтензия фалдового руху не була так дуже велика. Чим дальше на схід, тим та інтензия стає більшою. Північні крила складок нидіють і щораз частійше мають нахиленє також південно-західне і притім щораз частійше ограничають їх від північного сходу дисльокації. Здовж тих дисльокацій западають північні крила фалд в глубину, так що звичайно до найстарших, ропянецьких верств припирають меніліти слідуючої вже антїклїналі. В той спосіб перетворюєсь складчаста будова в лускату¹⁾. Міоцен на країні гір чим дальше на схід тим сильнїйше пофалдований, входить однак часом якби заливами в нутро гір і виразно трансїредує над палеогеньськими верствами.

Морфольогія карпатської области Дністра є майже зовсім не-обробленою цариною географії карпатських країв. Коли геологічні дослїди над сею країною взагалі досить поступили і видали значне число літературного матеріяла, то морфольогічна література сеї области є дуже вбога. Тим висше належить оцінити працю проф. Ремана, що в своїй географії Карпат присвятив тій части гір два уступи, що обговорюють їх морфольогію, клімат та ростинність²⁾.

¹⁾ Угайт I. с. 220 (870) думає, що Вацек приймаючи дійсні фалди на своїм терені (Турка і Смерже) помиливсь, і що там також переважає луската будова. Можливе, що Вацек не добачив одної чи другої дисльокації, але в тім терені по-як і на картї Старого міста переважають мабуть на північ похилені складки. А річ, що профіль Вацєка в *Ein Beitrag zur Kenntnis der mittelkarpatischen steinzone. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, XXXI. 1881.* є занадто неточний, а місцями навіть фантастичний.

²⁾ *Rehman. Ziemie dawnej Polski i sąsiednich krajów sławiańskich etc. Część I. Lwów 1895, ст. 473—509.*

Легко зрозуміти, що в книжці так широко закросній, не міг автор обговорити обширно всіх морфологічних проблемів, але його опис на довго позістане взором для будучих описувателів сеї околиці.

Опираючись на синтезі проф. Ремана спробую пійти дорогою аналізи, аби генетично пояснити морфологічні відносини сих околиць.

Карпати Дністрового сточища суть, як бачилисьмо з їх тектоніки, під морфологічним зглядом фалдовими горами з ізоклінальною лускатою структурою. Подібно як Альпи, вигнені они луком, котрого внутрішня сторона є ограничена великими обломами Здовж тих обломів запалась ціла внішня часть черенних старших гір, а з розпукненого відра землі видобулись великанські трахитові маси Вигорляту і Гутинських гір. Що до способу повстаня треба їх зачислати до полігенетично пофалдованих гір, бо Карпати пережили після новіших дослідів аж пять періодів фалдованя, що виходячи з внутра щораз то нові зовнішні полоси фалдували так, що доперва четвертий і пятый період фалдованя обгорнув нашу флішову полосу¹⁾. Процеси фалдованя розширились і на підгірську полосу субкарпатської геосинкліналі, а навіть захопили часть подільської плити, однак не успіли ще ту витворити гір.

Тих кілька загальних даних на початку і вичерпують все те, що ту належало сказати. Маючи морфологічну задачу ограничену на дрібну часть флішової полоси Карпат не могу ту довше розводитись над її морфологічним становищем і прикметами серед інших карпатських полос і переходжу до заналізованя сеї части наших гір яко цілости для себе.

Оден погляд на карту Карпат в околицях жерел Дністра вистарчає, аби пізнати найголовнішу, характеристичну цїху сеї їх части. Цілі гори складають ся, як бачим відразу, з великого числа рівнобіжних хребтів, що з рідко змінюючим ся напрямом ідуть мільями від північного заходу на полудневий схід. Між ними тягнуть ся ширші або вузші поздовжні долини. Довжина поодиноких хребтів є часом дуже значна. Пр. хребет: Магура (на захід від Устрік долішних 731 м.), Королік (642 м.), Жуків (869 м.), Лімнянська Магура (1024 м.), Хмоловате (810 м.), Розлуч (933 м.), Зьвіринець (900 м.) перерізує Стривігор, Дністер і Стрий і має понад 60 довжини. Таких є більше, так що околиця виглядає якби покрі рівнобіжними довжезними валами. Звичайно однак довжина т

¹⁾ Uhlig. Bau und Bild der Karpaten st. 257 (907).

валів не дуже значна, вал уриваєсь і на єго місце найде ся зараз другий, котрий однак не лежить прямо в продовженю тамтого, але по части кулісовато за него заходить. В такім відношеню є зглядом себе пр. хребет Оровий, що йде від жерел Лінини до Дністра коло Тисовиці і хребет Діл (755 м.), Томен (671 м.), Ланиска (767 м.). Хребти часто суть закривлені пр. хребет Остре (804 м.) при жерелах Мшанця, хребет Осиковець на Е від Спаса (668 м.). Навіть зовсім гаковато закривлені хребти трапляють ся, іменнож в найдальших західних країнах Дністрового сточища. На карті Устрик долішних бачим кілька таких гаків. Пр. село Стрвьяжик при жерелах Стрвигора лежить в такім гаку. Подібні два гаки, лиш менші суть коло гори Явірника (910 м.) на захід від села Мшанця. В так само гаковато вигненім хребті лежить долина потоку Лопушанки Хоминної. Часто лучать ся в сей спосіб два хребти з собою, аби дальше зростись в один, а нераз розділяєсь хребет на два, що йдуть зі собою рівнобіжно, а потім знов в оден зростають ся. Далоб ся привести множество инших примірів до сих морфологічних властивостей, але не ту місце способом давної орографії подавати парафразу географічної мапи. Взявши до рук карту 1 : 75.000 Устрик долішних, Старого Самбора, Турки і Дидьови мож відразу збагнути дуже впрочім просту орографічну систему тих околиць.

Вже тих кілька вступних заміток позволяє нам докладно склясифікувати морфологічний тип верховини над жерелами Дністра. Тутешні гори є типові іраткові гори (Rostgebirge Rixthofena¹). Бо крім згаданої вище морфологічної ціхи поздовжних, рівнобіжних хребтів та долин мають они і геологічно-тектонічну, потрібну кваліфікацію, а то велику скількість рівнобіжних фалдів. Блише розсмотренє наддністрянських іраткових гір начнем від хребтів.

Хребти тутешні мають звичайно збоча вигнуті, а гребені легко заокруглені. Лінія кульмінаційна хребтів є звичайно дуже незначно погнута і лиш від часу до часу повстає на верху хребта щовб, понад решту хребта впрочім досять слабо піднесений. До таких щовбів і привязані найвисші висоти, тому то і верховинна з так слабо повигнаними верховими лніями представляєсь досять монотонно. Поперечні долинка і яруги, що сточують ся з хребта, лиш подекуди потрапили виробити виразні ребра і причілки. На тих причіл-
чосять ся часом другостепенні, позадні щовби (Rückfallkur-
котрих цілий ряд я згадував пр. на SW збочи розлуцкого

¹ Rixthofen. Führer für Forschungsreisende. Neudruck. Hannover 1901. et.
1. edk. Morphologie der Erdoberfläche. Stuttgart 1894. II. et. 188 dd.

хребта. З причини незначного нахилу і невеликої зглядної висоти хребтів понад підшвами річних долин¹⁾ та рістні, що вкриває збоचा гір, має сполокуване через дощеву воду зглядно невелику натугу і щира скала всюди є вкрита грубою верствою елювіальною. Тому то і в наддністрянській верховині форми хребтів і верхів такі лагідні, а скали належать до рідкостий пр. скали коло Спаса на NE збоchi хребта Головні.

Замітна у хребтів сеї верховини є також постійність хребтових і верхових висот. У кожного поодинокого верха взятого самим для себе є она саморозуміла в виду дуже слабого виазублення хребтової лінії. Але бо і висоти ріжних хребтів не много між собою ріжняються. На доказ подам кілька примірів, полишаючи собі витягнене відповідних консеквенцій на пізнійше. Пр. на карті Устрік долішних: хребет Жуків від SE на NW 725 м., 675 м., 709 м., 724 м., 747 м., 745 м., 762 м.; хребет Діл 726 м., 721 м., 699 м., 645 м.; хребет Оровий 656 м., 626 м., 695 м., 677 м., 726 м., 766 м., 763 м.; хребет Остре 761 м., 804 м., 725 м., 773 м., 731 м., 675 м. Хребет Лімненської Магура з висотою 1024 м. займає під тим зглядом виїмкове становище, але оно є виправдане генетичними обставинами тутешньої верховини.

На карті Старого Самбора видна отся постійність хребтових і верхових висот також дуже виразно. Пр. хребет Пальчинське (?) і єго продовженє виказує висоти 723, 722, 669, 697, 681, 713, 718 м. хребет Свинний з продовженєм 756, 713, 753, 676, 668, 732, 782 м. і т. д. або хребет Гильчин горб 819, 862, 811, 813, 789, 798, 810, 826, 840 м. і т. д. На карті Турки хребет на захід від Старого Кропивника 826, 824, 810 м, Ісайска гора 817, 826, 797 м., Розлуцкий хребет 892, 875, 884, 933, 893, 930 м., на вододілі Дністра і Яблінки 702, 724, 720, 737, 745, 731, 737, 741, 723, 745 м., на вододілі Яблінки і Сяна 849, 857, 873, 876, 868, 839, 844, 863 м. і т. д.

Та постійність верхових висот є дуже важним елементом в морфології околиці, не тільки в краввиднім згляді, але і з генетичних причин, котрі обговорю пізнійше. Та постійність переходить також і на сусідні околиці. На заході панує она неподільно і підходить на полудне здовж Стрия аж по єго жерела. На сході она

¹⁾ Найбільшу зглядну висоту в тих околицях має Магура лімненська (1024 понад долину Мшавця (млин при устю Свинського потока 483 м.) отже звиж 500 на віддалі 4 км.

стає чим раз то менше виразною, починаючи від гір, що займають коліно Стрия коло Турки.

Другою визначною ціхою тутешної верховини є невелика ріжниця в висоті між горішнім, а долішнім денудацийним поземом. Долина потоків і рік суть ту зглядно дуже незначно врізані понизше нормальної висоти верхів. Ось кілька примірів. Долина Дністра в Вовчім числить 568 м. і 550 м., сусідні верхи ледви переходять 700 м., а розлуцкий хребет не доходить ту до 900 м. При устю Риянки; Дністер 469 м., сусідні верхи з виїмком Лімньєської Магури ледви сягають до 800 м. Подібні відносини є і над Стриєм. Розумієсь беручи під увагу менші потоки, дістанем ще менші ріжницї між поземом долини а хребтів і верхів. Тому то і рівнобіжність хребтів так сильно виступає, бо бічні ребра та причілки не можуть витворити ся — ерозия пливучих вод є за слаба. Збоचा з првичин своєї лагідности остають покриті румовищем скельним і глиною.

В тривкій звязи з морфольогією хребтів є і морфольогія провалів. Виразних провалів в тутешній верховині властиво нема, если не будем до них числити річних проломів. Хребтова лінія є дуже слабо погорблена, тому то і тутешних провалів уживаних рідко, хіба піхотинцями або худобою трудно вважати за властиві провали. Можнаб їх назвати сідловими провалами (Sattelpässe)¹⁾. Дуже часті суть ту також долинові провали (Thalpässe), що лучать з собою поздовжні долини того самого долинища. Они суть природно ще менше внесені понад поверхню долини як сідлові провали. Провали будуть ще згадувані часто, коли прийду до обговорюваня проломових долини тутешної верховини.

Долини західної части карпатского сточища Дністра відзначають ся загалом значною ріжнородністю. Є ту долини отверті, замкнені і проломові. Підшови долини також відзначають ся ріжною шириною, котра що хвиля зміняєсь. Они всі суть дуже нормально виобразувані, бо їх нахил є так правильний, що значвійших водопадів в тій части верховини зовсім не стрічаєм. Тераси і насипові стіжки являють ся в тутешних долинах також, але не відгравають такої ролі як пр. в Альпах. Збоचा долини в правлі суть досить почасти і дуже часто асиметричні, іменно коли долини йдуть згідно апрямом верств. Тоді суть звичайно полудневі береги більше чкі як північні, бо нахил верств є полудневий²⁾. Таку асиме-

¹⁾ Penck. Morphologie der Erdoberfläche т. II, ст. 159.

²⁾ Richthofen. Führer für Forschungsreisende ст. 163 д.

метрию видно більше або менше виразно у всіх потоків і річок, що пливають поздовжними долинами західної часті сточища Дністра. Дуже красно і виразно видно сю асиметрию над жерельним бігом Стрия. Замкнення всіх долин тутешної верховини суть лагідні і не дуже виразні, звичайно нецковаті, рідко мисковаті. Дуже красно замкнена є лиш одна долина: Стривігора. При виході з гір подибуємо у многих долин т. н. часткові виходи, де тераси надбережні поволі переходять в береги властивої долини, часто однак збоча долин при їх виході обнижають ся поволі, але статочно наперед в бережній менілітовій, а потім міоценьській полосі.

Що до напрямку долини можна ту розрізвити чотири їх роди: долини меандрові, долини поздовжні, долини поперечні і проломові.

Меандрові долини показують так ту, як і взагалі всюди, де виступають, брак зависимости від нинішньої будови околиці. Сян, Стрий а в часті і Дністер дадуть ся враз з деякими своїми притоками пр. Мшанець, Смержанка, Завадка, Головчанка і т. д. до сеї категорії зачислити. На схід від долини Опора, таких долин навіть в менших розмірах не подибуєсь в області Дністра — они обмежені на вї західну країну і на карпатську область Висли. Ті долини суть ту як всюди попеременно асиметричні, так, що завсїгди збіч понад вигнутою частию меандра є стрімка, понад вгнутою положиста.

З причини свого змінного напрямку суть меандрові долини раз поздовжні, другий поперечні, то знов проломові і з тими послїдними вяжуть ся генетично як найтіснійше.

Поздовжними долинами зовем від часів Сосіра (Saussure) ті долини, що йдуть за напрямом верстов. Таких долин є взахідній часті Дністрового сточища дуже багато і відносно дуже широкіх і добре розвитих. Майже всі ті долини суть моноклінальні з причини лускової будови тутешної верховини, однак при подрібнім описі я їх називав чи то антиклінальними чи синклінальними після того чи йдуть в полосах найстарших чи наймолодших переверненої на північ антикліналі. Типових анти- або синклінальних долин майже зовсім ту нема. Натомість є здовж дисльокацій долини. Їх досить на карті Сколього і Тухлі, а припускати належить, що і на карті Старого, Самбора і Турки також їх не бракує. (Се лиш припускаю, бо пониманє тутешної тектоніки після Чауля і Вацєка є не оправдане). На заході і сході від сих місць дуже часто ба і картовано дисльокації, чомужби їх і не було над жерелами Стра, Стрия і Стривігора, коли ще до того лускова структура чайно невідлучно звязана з поздовжними дисльокаціями. П.

рідко котра долина заховує, як то вже в багатьох випадках подрібного опису я мав спосібність зазначити, свій тип постійно. Таких гомотипічних долин є ту згідно не багато, натомість більшість поздовжніх тутешніх долин суть зложені — гетеротипічні, змінюють свій тектонічний тип і переходять, як то в ґраткових горах дуже часто буває, з поздовжніх в поперечні долини проломові.

Кожда поздовжня долина тутешніх ґраткових гір висилає води на дві протилежні сторони, так що долинові вододіли знаходять ся в кожній довшій поздовжній долині. Вододіли загалом мають ту напрям дуже змінчивий і перескакують з хребта на хребет як звичайно в ґраткових горах. Що однак є цікаве, то дві обставини, що стоять в тривкій звязи; іменно 1) нема поперемінних переходів і поперечні долини суть добре виобразовані і чим дальше на схід, тим більші; 2) перейти мож тутешню верховину може навіть вигідніше поперечними долинами, як поздовжними. Чим дальше на захід стають поздовжні долини більше широкими і вигідними для комунікації, чим близьше на схід они тратять свою ширину і приступність, підчас коли долини поперечні всюди сягають далеко в гори і мають для комунікації навіть на заході далеко більше значіння, як долини поздовжні.

Візнавши сям способом найважніші прикмети хребтів і поздовжніх долин тутешніх ґраткових гір, придивимось близьше відносивам між їх морфологією а будовою геологічною. Подібно як розріжнилисьмо висше синклінальні, антиклінальні, моноклінальні і дислокаційні (параклястичні Львля) долини, так також і розріжнюєм такіж хребти. Котру долину і котрий хребет до котрої категорії зачислити, не всюди є певне. Я звертав на се увагу при подрібній описи, але в виду великої недокладности і невеликої достовірности дотеперішніх геологічних карт, годі (з малими виїмками) сей чи той хребет або долину до одної з названих категорій зачислити. Буду однак пробував і на підставі дотеперішніх геологічних знімків заналізувати околицю.

На перший погляд ока на геологічну карту і на терен здавалосьби всякому, що в західній часті Дністрового сточища маєм до діла з типовими „вибудованими“ ґратковими горами¹⁾, бо бачим, що хребти припадають звичайно на геологічні сідла. Іменно се є на карті Устрік долішніх. На карті Старого Самбора чі є ся прикмета хребтів рідша, а дальше на схід ще рідша.

¹⁾ „aufgebautes Rostgebirge. A. Penck. Morphologie der Erdoberfläche т. II.

Придивившись однак ближше картам бачимо, що перший погляд дуже лихо нас провчив. Іменно легко замітити, що правдивих антиклінальних хребтів ту годі шукати при постійнім південнім нахилі верств і лусковатій структурі. Дальше придивившись околиці бачим, що часто хребет припадає прямо на синкліналю геологічну, або собі не много робить з геологічних полос, а веселенько пересуваєсь собі з одної в другу. А вже розслідивши на місці відносини, побачим відразу, що в тутешній верховині находять ся вивесеня всюди там, де є породи отмічаючі ся твердотою і тривкістю, а заглиблення всюди там, де верстви складають ся з менше відpornих скал. Се є найліпшою критерією, що маєм ту до діла не з „вибудованими“ а з „виробленими“ гратковими горами (Ausgearbeitetes Rostgebirge).

Легко зрозуміти, чому перший погляд дає хибне понятє о околиці. Найтвердші скельні породи околиці суть іменно часто і найстарші пр. ямненські і плитові верстви. Іменно брилові пісківці ямненські відзначають ся відpornістю (хоч не суть ту так розвигі як дальше на сході) і они то в значній мірі піддержують істнованє антиклінальних хребтів, бо ропянецькі верстви суть деструктивному діланю екзогенних елементів загалом беручи дуже податливі. В горішно-гієрогліфових полосах творить хребти звичайно великоплитистий, твердий пісковець, а в олігоцені твердий і могучий пісковець маґурский. Навіть в олігоценських менілітових лупаках являють ся хребти і поодинокі висші гори. Хребти творять ту т. н. кливський пісковець, що часами визначаєсь великою масивністю і твердотою, а поодинокі горби повстають в самихже таки менілітах по причині нерівної твердоти ріжних їх партий.

Подібно як долини поздовжні, суть і хребти тутешних гір асиметричні в сей спосіб, що збоца рівнобіжні з упадом верств суть лагіднійші, як ті, що йдуть проти загального упаду верств. Позаяк верстви западають звичайно на південь, тому і полудневі збоца хребтів суть лагіднійші, північні стрімкійші. (Не треба однак сего прикладати до граничного хребта між Галичиною а Угорщиною, бо він є вододілом, а ріки, що пливають від него на південь, мають долішній денудацийний позем значно низший як притоки Дністра або Висли, тому там полудневі збоца стрімкійші як північні). З причини постійного майже нахилу верств на південь не ма ту видні ріжниць між морфологією синклінальних, антиклінальних і моноклінальних хребтів, хоть часті є сліди явища, що монокліналь хребти луком окружують прямолінійний антиклінальний хребт

Дуже часто такі моноклінальні хребти зростають ся в оден антиклінальний.

До характеристики тутешньої верховини яко ґраткових гір згадати треба ще про долини поперечні і проломові. Долини поперечні єть ту виключно ерозійні, безсумнівних щілин йдучих до напрямку хребтів прямо в тутешніх Карпатах дотепер не вказано. Ті поперечні долини єть або анаклінальні або катаклінальні після того, чи йдуть за нахилом верств чи против него. При постійнім майже нахилі верств на полудне легко догадатись, що майже всі долини йдучі на полудне єть катаклінальні, йдучі на північ анаклінальні. Долини поперечні тутешньої верховини, сли не берем в рахунок долини проломових, єть всі короткі і в горішніх частях подають радше на яруги як на долини. При загальній однак податливости скельних пород они скоро розширяють ся в красно виобразувані долини з правильним спадом.

Проломовими долинами, яко дуже визначною цїхою тутешніх гір займаєть в осібнім уступі теперішньої розвідки, томуж те тепер відразу перейду до короткої морфологічної характеристики східної части карпатского сточища Дністра.

Вже всюди по правім березі ріки Стрия, коли минем близькі річі гори, відразу бачим, що в фізіогномії околиці дещо ся змінило. Передовсім безглядна висота хребтів і верхів значно підносить ся понад 1000, 1100 а навіть 1200 м. Дальше заникає в певній віддалі від ріки Стрия постійність висот хребтів та верхів. Лїнія хребтна зачинає ту бутн значно погорблена, а форми верхів щораз сьмілійші, збоца їх і хребтів щораз стрімкійші. Що є для нас ще цікавійше, хребти стають щораз рідше прямолїнійними, викривляють ся в ріжні сторони і висилають виразні рамена.

Морфологічна відмінність настає однак рішучо доперва по правім березі Опора і долішного Стрия. Верховина в колїні Стрия становить так сказати переходове місце, в котрім стикають ся і зливають дві морфологічні країни.

Хребти східної части карпатского сточища Дністрового визначають ся також північно-західним — полуднево-східним напрямом, рівнобїжним до осі фалдованя Карпат. Так само они розділені від себе довгими поздовжними долинами і розірвані проломовими долинами. Тому то і тутешні гори мож без сумніву уважати за ґраткові.

Однак як власне вказав я, кидають ся нам ту відразу дуєть ріжницї в очі, котрі буду старав ся тепер коротко пригадати.

Хребти тутейші (з вїмком підгірских) мають звичайно збоца вершенї заострені. Чим раз дальше на схід, тим більше

се заострене росте, так що в деяких хребтах питомих Гортанів гребінь є прямо вістрем. Лінія кульмінаційна хребта є ту значно сильніше погнута чим на заході, крім щовбів виступають виразні стоги і стіжки. Коли на заході хребти не мали розвинених рамен, ту від кожного хребта виходять виразні і красно вироблені ребра і причілки, порозділювані глибоко вритими поперечними долинами. З сеї причини мають тутешні хребти будову пір'ясту (fiederförmig) а деякі їх части відділені від решти, прибирають декуди форму гірського гнізда з промін'ясто на всі сторони розходячими ся ребрами. Позадні щовби є в тутейших горах також красно розвинені, але в супротив иншим горам пір'ясто збудованим, кульмінаційні точки гір знаходять ся на головнім хребени, а не на раменах. Рівність і постійність хребтових і верхових висот, так замітна на заході, ту никне зовсім.

Висота беззглядна тутейших верхів є значно більша як на заході. Подам пару висот. Вже на карті Турки гора Стара Шибеля, що належить уже до східної морфологічної країни, доходить до 1220 м. висоти, Парашка на карті Сколього 1271 м., Магура (Лисак) і Гуртулят на карті Тухлі до 1365 зглядно 1437 м., Гортан вишківський на карті Волового (Ökermezö) до 1443 м., Ігровець і Сивуля на карті Порогів до 1815 зглядно 1818 м. і т. д. і т. д. З тою більшою висотою вяжесь обставина, що ріжниця між горішнім а долішнім денудаційним поземом є ту значно більша чим на заході і доходить місцями майже до 1000 м. (коло Ігрівця і Сивулі). 1000 м. ріжниці є після Пенка¹⁾ границею між середніми а високими горами. Тому то і починають ся в тих найвисших околицях дністрянської верховини показувати усякі признаки вже високих альпейских гір, про котрі ще поговорю. Першим наслідком отсеї великої ріжниці між обома денудаційними поземами є глибоке врізанє долини а через те стрімкість їх збочий і витворенє бічних ребер. Через скріпленє ерозії она могла на первісно положистих хребтах посунутись в зад і лінія хребтова повигиналась в клеси. Томуто і рівнобіжність хребтів та їх виразність і довгота ту ся затрачує і рамена часом перевищають своєю довготою довготу головного хребта.

Провали суть в східній морфологічній області значно виразніші і в порівнаню з висотою хребтів глибоше врізані, чим на заході. Коли там пр. Верецький провал мав 891 м. висоти, а висші вершки колибались між 1300 а 1400, то ту ріжниця найнижшими а найвисшими верхами пр. граничного галицко-

¹⁾ А. Penck. Morphologie der Erdoberfläche т. II. ст. 166.

ського хребта має звиш 600 м. величини, хоч що правда сам провал в порівнянню до найблизших єму вершків є також і ту незначно врізаний. Для того і провали суть ту самі сідлові. Долинові провали є ту загалом беручи менше розвті чим на заході, а то з причини, що ту суть поздовжні долини значно менші, коротші і гірше ви-образовані як на заході.

Долини східної верховини відзначають ся від західних силь-нійшим поглибленем і виразнійшим замкненем. Навіть поздовжні долини суть звичайно добре замкнені, бо поодинокі хребти суть получені виразними прислопами. Підшви долин не мають так пра-вильного нахилу як на заході, тому то і течва тутешних потоків та рік має спад часто неправильний і подібують ся ту досить ча-сто більші або менші водопади, головно в сточищи Бистриць.

Тераси і насипові стіжки тутешних гір суть виразнійші і кра-ше виобразовані як на заході, однак ще зовсім нерозсліджені, так що про них годі много дечого сказати. Асиметрия збочній долини і ту виразна, однак пересічно не так дуже як на заході, бо вла-стивих поздовжних долин, в котрих така асиметрия виробитись може, ту є не много. Зате в частійших ту днєлькаційних. пара-клястичних долинах та асиметрия виступає дуже виразно.

Долин меандрових, що не числять ся з напрямом хребтів, нема зовсім в східній морфольогічній області. Є ту лиш долини по-здовжні, поперечні і проломові.

Поздовжні долини східної області не суть так добре розвті, ях на заході. Нема ту таких довгих рядів поздовжних долин, що йдуть за одною лінією. Ся обставина є, як легко догадатись, в трив-кій звязи зі зміною характера хребтів, з їх зменшеною довготою, виразними раменами. піростою а навіть промінястою структурою. В підгірській полосі та в внутрі гір, під граничним хребтом по-здовжні долини ще подекуди добре розвивають ся, але в середущій полосі, де ямненський пісковець приходить до неподільного майже панованя, там поздовжні долини нидіють, стають короткими і не-привступними, так що проходність гір тутешних в поздовжнім на-прямі є майже жадна, а се є против звичайних прикмет Іраткових гір. Доріжки чи стежки держать ся радше вершин хребта, дуже рідко сходячи в тісні і непривступні рудіmenta поздовжних

н.

До до верстової структури долин замітна є обставина, що звні долини тутешної верховини хоч в дійности майже очно суть моноклінальні, то все таки нерівно частійше припа-є на синкліналі як на антикліналі. Долини антиклінальні суть

навіть в найдалше на захід висунених частях верховини дуже рідкі і слабо розвті, синклінальні частійші і значнійші. Зате гомотипічність долин є ту більша як на заході.

Як вже з наведених власне морфологічних черт легко було мож побачити, тип ґраткових гір, так виразний на заході, на сході зачинає затрачуватись. На мою думку одинокою причиною сего явища є великий розвиток двох пород скельних власне в тій часті верховини: пісківця маґурского а ще більше ямненського. Обі ті породи виступають, що правда і на заході, але в тих сторонах їх могутність і твердота стає значнійшою і они тому могут більшу ролю відограти в морфології тутешних гір.

Петрографічні прикмети тих пород а заразом сильнійше винесенє тутешних гір і сильнійша ерозия справили, що ту вперве подибуєм в наших горах деякі прикмети, котрих на захід від Стрия і Опора не бачилисьмо. Ґраткова будова верховини є звязана з попереминістю зглядно тонких, різно твердих верств. Ту же подибуєм могуті верстви одноцільних і досить рівномірно твердих пісківців, тому то і ґраткова будова уступає місця пірастій або проміястій. Долини поздовжні видіють для браку довших, добре виобразуваних хребтів, суть звичайно дуже короткі, бо річка пливши якийсь час в такій долині, волить окружити найблизшу групу гірську і поперечною долиною йти за загальним спадом цілої гірської системи. (Забувати однак не треба, що коли тутешні хребти не суть так виразні як на заході, то все таки до інших як до ґраткових гір тутешної верховини зачислити не можна).

Наслідком значної відстані горішного та долішного денудацийного позему збоца долин і гір мусять бути значно стрімкіші а твердість ямненського чи маґурского пісківця зглядно збільшає ще ту стрімкість. Тому то і краєвидна красота тутешних гір значно більша чим придністрянського Бескида, тим більше, що ту подибуєм вперве яко постійний краєвидний елемент скали і камениска. Коли на заході на збоцах і хребтах гір рідко і невелике камінь находилось, ту всі збоца і хребти зложені з маґурского, кливського, а особливо ямненського пісківця, вкриті суть більшими або меншими каменюками, а де лиш верстви стоять більше стрімко або прямо-вісно, там дуже часто находять ся живописні скали в виді великанських бовдурів, руїн, замків і церквей і т. д.

А вже найцікавійші суть тутешні цекоти. Они вкривають сточищи Лімниці і Бвстриць всі висші верхи. Ті цекоти се звбільших або менших брил пісківця, без порядку нагромаджених себе. Величина тих брил дуже різна і суть ту каменюки завбільш

на хату, але суть і менші аж до величини п'ястука або і ще дрібніші обломки скельні. Між ними зійють шарші або вузші щілини, саміж каменюки нераа мають рівновагу несталу і колибають ся під стопою чоловіка. Гладко виточені або порисовані верхні тих камінних брил моглиб неодного занадто горячого географа спонукати до шуканя ту ледівцевих слідів, але на гадку Ломніцького маєм ту до діла зі слідами обсуваня ся каміня щораз низше і тертя одної брили о другу¹⁾. Зісуваючись на діл, творять ті цекоти виразні вали, стрімкоспадаючі до лісів та полонин²⁾. Спосіб повстаня тих цекотів дотепер не розяснений. Геольоги толкують їх петрографічними прикметами ямненського пісківця. Реман думає, що пісковець тутешний підчас фалдованя гір сильно попукав і полушав ся, а вода атмосферна довершила діла. Таючий сніг викликає обсуванє ся тих цекотів тепер. Я звернувбим увагу на отсі обставини: 1) Цекоти графляють ся не тільки в ямненськїм, але і магурскїм пісківцї³⁾. 2) Їх територія ограничена на північну сторону вододіла Дністер-Тиса і сягає від Сьвічи лиш дещо поза Прут. 3) Опаци воздушні суть якраз в території цекотів дуже значні. 4) Ледова епоха мала без сумніву великий вплив на морфологію околиці. Хоч пр. слідів ледівців не найдено в Горганах, але найдено на близькій і не дуже вишій Чорногорі, а не треба забувати, що в Горганах суть пр. озерця і кїтловаті замкненя долини — своєю дорогою ще не доказуючі колишнього вствованя ледівців в тих сторонах. 5) Цекоти не суть привязані до якоїсь висотної полоєи, бо я сам бачив нераз ліс на старім цекоті в незначній безглядній висоті. 6) Реман дуже влучно звязав повстанє цекотів з попуканєм верств пісківця. На деяких горах пр. на Явірнику ямненським (вже в сточищи Прута 1467 м.) трудно пр. одмітити, де верства кінчать ся а цекот зачинає.

Займатись квестивю цекотів в тім місци обширно і основно не булоб оправданє іменно з причини, що Горгани суть дуже ще лиш мало званою частию Карпат і без сумніву готовлять ще дуже много несподіванок геольогам і географам. Томуто і скінчу морфологічний огляд східної части Дністрового сточища і перейду до третьої глави моєї розвідки, що займєсь проломовими і меандровими долинами Дністра і яго карпатских приток, бо они представляють в тугейших граткових горах найцікавіші морфологічні

1) Pamiętnik towarzystwa Tatrzańskiego III. 1878. str. 44.

2) Rehman. Karpaty etc. str. 505.

3) Після карт Дуніковського.

III.

Оглянувши карпатську область Дністра з топографічного і топогеологічного боку і подавши загальні преміси морфологічної аналізи її, приступлю в тій частині моєї розвідки до проблеми проломових і меандрових долин цієї області.

Що до проломових долин проблем представляєсь доволі просто. Напрямок карпатських фалдів і ґраткових верхів є NW — SE, випадлоб отже всім більшим карпатським рікам плисти поздовжними тектонічними долинами або на NW або на SE. Тимчасом дієсь зовсім противно. Що головніші карпатські ріки впливають в глибокі гір і плывуть більше або менше прямо поперек карпатських фалдів і хребтів на NE або NNE, підчас коли поздовжними долинами плывуть крім меандрових рік (почасті) лиш малі поточки. Більші ріки уживають таких долин лиш в своїм горішнім бігу. Для того то і долини всіх більших карпатських приток Дністра (з ввічком Стрия) а в частині і його власну долину зачислити належить до т. н. проломових долин (Durchgangstäler або Durchbruchstäler).

Тими долинами з огляду на спосіб їх повстання буду займатися в тій частині розвідки і представлю наперед різні теорії дотепер про їх повстання висказані, щоби на підставі аналізу тих теорій дійти до вияснення повстання проломових долин нашої верховини.

Проломові долини є після нинішнього поняття долини з виразним входом і виходом. Найвиразніша є та прикмета у таких річних долинах, що придомлюють цілі гірські системи впоперек пр. долина Альп через Трансильванські Альпи, Іскера через Балкан, Дунаю через Банатські, Ебра через Каталонські, Сускегенни через Еллігенські гори, Кизиль Узеня через гори Ельбурз, Грін-рівера через гори Уінта і т. д. До тої категорії долин, котрі можна назвати скрізь проломовими, долини карпатських приток Дністра зачислити не можна. Долини проломові нашої двістриянської верховини мож зачислити лиш до двох других категорій сих долин: 1) Жерела проломлюючої ріки вицливають з під хребта, низшого від хребтів, котрі долина ріки проломлює. 2) Ріка впливає на найвишнім хребті і проломлює низші хребти, що лягли поперек її долини. До проломових долин під 1) треба зачислити долини Дністра, Стривігу Опору, Мизуньки і многих поменших потоків, до долини під 2) долини Бистриці Дрогобицької, Сьвічи, Лімниці, обох Ставїславівських Бистриць і знов великої скількості поменших потоків.

Витолковане повстання таких проломових долин належить на гадку Зупана¹⁾ до найтрудніших проблемів фізичної географії. В нашій терені витолковане повстання їх натрапляє на ще більші труднощі як в інших випадках а то тому, що проломові ріки нашої верховини перерізають її звичайно прямолінійно, зовсім не узявляючи поздовжних долин, підчас коли пр. в Елігенах або Францускій Юрі в бігу ріки міняють ся долини поздовжні попережними проломами. У рік, що випливають на нормальнім вододілі, то значить на найвисіім хребті, насуваєсь що правда лиш питання, чому ріки тутешні не пішли поздовжними долинами, у рік, що випливають під висшими хребтами чім ті, котрі проломюють, крім того питання насуваєсь друге, чому вододіл в тім місці є аномально уміщений.

Про повстанє таких проломових, чи як каже Ріхтгофен переходових, долин маєм величезну скількість теорій і гіпотез, що витворили великанську літературу. Короткий її огляд задумую власне подати тому, що спори між ученими про спосіб повстання проломових долин до тепер не устали, так що не мож сего проблему признати вповні рішенням.

В XVIII. віці, коли фізична географія в своїм дуже повільнім розвитку ставила на генетичнім поли перші кроки, панувала теза, що від сіти водної землі вповні зависить теперішня плястика терену. Томуто і приписувано воді зовсім справедливо головну ролю в повстаню долин в загалі, а також і річних проломів.

Гумбольдт, Бух і Ріттер звернули вперве увагу на велике число виімків від згаданої тези і з сего заключили, що справа виглядає зовсім противно. Не пливуча вода вирізьбила терен, а противно нерівности терену вказали водам дорогу. Згадані учені вперве також достойно оцінили вагу проломових долин, котрі пробиваючи наскрізь пасма гір вже своїм еством здають ся перечити в загалі витворюваню долин водною ерозією.

Спосіб поясненя таких долин дававсь, як здавало ся сам в руки. Проломові долини се щілини, ще перерізають в попереж гірські пасма. Вказаної дороги вхопилаь ріка і своєю ерозією змінила попережну щілину на проломову долину. Пануюча як раз тоді теорія повстаня гір Буха як не мож ліпше підпирала щілинову ріку. Після теорії Буха повстали гори через реакцію плинного ра землі проти сталої земскої кори. Підземні сили підносять ачайно нагально) земску кору в ріжних місцях і так повстають

¹⁾ Grundzüge des physischen Erdkunde. Leipzig 1903. вид. III. ст. 625.

гори. При піднесеню пукає кора землі і творять ся щілини. Власне тому в горах проломові долини суть так часті, бо там найлекше повстати могли щілини. Та теорія держалась дуже довго і числила між своїми приклонниками найвизначнійших географів першої половини XIX. віка. Гумбольдт і Бух признавались до неї отверто, а що Ріттер і яго школа географії фізичної в нічим не посунули вперед, тож і щілинова теорія була довговічна. Peschel¹⁾, що перший виступив в оброні приглушеної ріттерівським балмусом фізичної географії, виразно акцентував щілинову теорію яко одиноко можливу. В звісній обставині, що деякі ріки пливуть проломовими долинами поперек хребтів, хоч в близости мають дуже вигідні інші дороги, видів Пешель найліпше потверджене сеї теорії. Гофманн і Зонклар, а між новійшими Керульф, Гартунг і Daubrée пробували боронити сеї теорії, але в другій половині XIX. віка становище щілинової теорії стало дуже трудним в виду щораз то більше розповсюджених основних правил геології Гоффа і Ляйеля, противних наглим катастрофам. Ріхтгофен пробуючи вияснити деякі проломові долини китайської провінції Шанзі щілинами, робить се дуже несміло і признає, що такі випадки трапляють ся лиш в виїмкових случаях²⁾. Найбільше шкідлива для сеї теорії була обставина, що таких щілин годі було найти. Коли Гайм³⁾ та інші остаточно доказали, що таких прогалин дотепер не найдено, перестала фізична географія числитись з теорією, що до недавна була всемогуча.

Ще в часах панованя щілинової теорії висловлювали ріжні люди ріжні сумніви що до її правдоподібности і кидали ріжні здорові думки, що дали почин ествующим нині і надающим ся до дискусії теоріям.

Проста засада ділять ті теорії на дві великі групи. Одна група теорій виходить з założеня, що пролом є молодшим від перетятих височин, теорії групи другої основують ся на тім, що пролом є старший від проломленого хребта. До першої групи зачислимо теорію тектонічну, теорію первостепенних переливів, озерну теорію, другостепенні переливи, теорію западаня вододілу і інтусформаційну та вкінці теорію регресійну. По середині стоять проміжкові і проливні проломи. До другої групи належать теорії денудаційні і теорія антецендційна.

¹⁾ Neue Probleme der vergleichenden Erdkunde вид. II. 1878. ст. 150 д.

²⁾ Richthofen China. т. I. 118—122.

³⁾ A. Heim. Untersuchungen über den Mechanismus der Gebirgsbildung. 1878. II. 311 д. De la Noë і De Margerie. Les formes du terrain. 1888. ст. 16

Тектонічна теорія є дуже близько споріднена з давньою щілиновою теорією. Поясняя она проломів долини поперечними до напрямку хребта дислокаціями, котрі звертають до себе ріку і приневолюють її плисти здовж себе, отже в поперек хребта. Такий спосіб повстання приймає Кенен для проломів Одря і Висли крізь надбалтійські озеровини¹⁾.

Теорію первостепенних переливів (primäre Überflussthroughbrüche) поставив вперше Пенк²⁾. Первісний нахил річної області не був одноцільний. Могло так бути, коли дотична суша вперше виринула з під филь морських, або була-довго пустинею і доперва в наслідок кліматичних змін дістала свою річну сіть. Тоді ціла область розпадала ся на ванни (евентуально озера) получені ріками. Ріки поволи врізувались, творили долини і отворюючи ванни, відводнювали їх. Там робом могли повстати цілі системи проломових долин.

Озерна теорія (Seentheorie) як її називає Гільбер³⁾, насунула ся ученим дуже давно. Вже сама назва „проломів долини“ вказує як думає Пенк на те, що творячи ту назву, географи XVIII. віка думали, що витворили їх великі маси від, проломивши запору. З такою теорією числивсь Гофман⁴⁾, признаючи однак неможливим, щоби тиснене хотьби і якої водяної маси могло проломати цілі хребти гірські. Тоді в часах, коли все толковано катастрофами, думано, що такий пролом зібраних вод наступав нагло — пізнійше припускано, що за гірским валом було озеро і мало відплив поперек сего валу. Сей відплив врізувався щораз глибоше в вал, поволи осушував озеро і вкінці проломивши вал гірський цілковито, витворив проломову долину. Зовсім подібно поясняя проломів долини теорія другостепенних переливів Пенка⁵⁾. Під впливом змін кліматичних чито рухів земскої кори ріка мусить своє русло підвишати так довго, аж одні з берегів стане за низький і води річні, перелявшись через береговий хребет, витворять проломову долину.

¹⁾ Koenen: Über Dislokationen im nordwestlichen Deutschland. Jahrbuch der kgl. preussischen geologischen Landesanstalt Berlin 1885. ст. 59. Über postglaziale Dislokationen. Ibidem 1886. Wahnschaffe в своїм знаменитім творі: Die Ursachen der Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes. II. вид. Stuttgart 1901. суроптавивсь рішучо виводам Кенен'а і видить тут лиш чисто ерозийний процес. Н. Lehrbuch der Geographie. VII. вид. Hannover und Leipzig 1903. ст. 380. P. Morphologie der Erdoberfläche т. II. ст. 105. P. Morphologie der Erdoberfläche т. II. ст. 100. д. P. Bildung der Durchgangstäler. Petermanns geographische Mitteilungen. т. 13. P. in, Physikalische Geographie. 1837. ст. 413. P. Morphologie der Erdoberfläche т. II. ст. 101.

Обі ті дуже близько споріднені теорії найшли дуже многих прихильників. Озерна теорія була навіть якийсь час так само універсальним средством на проломи як передтим щілинова теорія¹⁾. Гімбель застосував її до баварських проломових долин²⁾, Креднер до пролому Лаби крізь саску Швайцарию, приймаючи, що в Чехах було велике озеро³⁾. Ріхтгофен зачислив ту деякі проломи китайських рік⁴⁾. Обі теорії так озерна, як і теорія другостепенних переливів мають свою стійність і виясняють многи проломові долини безсумнівно. Однак є одно услівє доконче потрібне, щоб якийсь пролом мож було вияснити тими теоріями. Мусить іменно перед проломаним хребтом бути виразний слід колишнього озера, озерні осади або великі маси річного шутру. Такі сліди є повисше проломів Огжи через пригірки Кайзервальда понизше Хебу і через базальтові маси Едшльосбергу понизше Карльсбаду⁵⁾. Так само скостатовано много проломів в Альпах, що повстали через другостепенні переливи в часї ледової епохи. Насипи в долині Інну засипали долину Ахеньського озера так сильно, що яго води відпили до Ізари поперек хребта північних ваиняних Альп⁶⁾. Насипи ледівця Рейна витворили в околицях боденьського озера також значне число проломів через другостепенні переливи⁷⁾. З теорією другостепенних переливів є дуже близько споріднена теорія леднякових проломів. Рітімаєр бачив в Альпах кілька проломів річних, що були найвіроятніше витворені наслідком обставини, що ледовець висів на самім вододілі. Вода, що повсталала з яго сплавленя, перегризала поволи вододіл, так що коли ледовець уступив, вододіл вказавсь проломаним⁸⁾. Кльокмани вважає можливим, що проломи повстають через проверченє вододілу ударами

¹⁾ Penck. Die Bildung der Durchbruchstäler. Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. Wien XXVIII. 1887—1888. відб. ст. 35.

²⁾ C. W. Gümbel. Geognostische Beschreibung des Bayrischen Alpengebirges und seines Vorlandes. Gotha. 1861. ст. 30. дд.

³⁾ H. Credner. Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. т. XXXIII. 1871. ст. 1. поп. G. R. Credner XLIX. 1877. ст. 165.

⁴⁾ Richthofen. China. I. т. ст. 122. Поп. також працю Pröscholdt'a: Über die Thalbildung des Bibrabaches auf Sektion Rentwerthausen, südlich von Meiningen. Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. 1882. 674—677.

⁵⁾ Löwl. Die Verbindung des Kaiserwaldes mit dem Erzgebirge. Jahrbuch k. k. geologischen Reichsanstalt т. XXXI. 1881. ст. 453. Löwl. Über Thalbildung 34. Hochstetter. Karlsbad, seine geognostischen Verhältnisse und seine Quellen ст.

⁶⁾ A. Penck. Die Vergletscherung der deutschen Alpen ст. 157.

⁷⁾ Penck. Eclogae geologicae Helvetiae. IV. 1893 ст. 123. Morphologie Erdoberfläche т. II. ст. 101.

⁸⁾ Rüttimeyer. Über Thal- und Seebildung. Basel 1869. ст. 77.

ріки, що бе о ту перешкоду. Він припускає се у кількох рік північно-німецької низовини¹⁾.

В околицях, що збудовані з пропускальних скельних пород пр. ві всіх красових морфологічних областях, трапляєсь дуже часто, що потоки і ріки западають в глибину і довший час пливають під землею, щоби по якімсь часі знов вийти на поверхню землі. Коли стеля печери, котрою пливе ріка, западець, повстає проломова долина. Ту теорію зове Гільбер інтусформациною, позаяк пролом творить ся в нутрі землі²⁾. Ріхтгофен пояснив сею теорією численні проломові долини в лесових областях китайської провінції Шан-зі³⁾. Мойсісович перший пробував нею пояснити проломові долини Красу, Тіце ріжних інших вапняних країн пр. Нової Гренади, північної Вірменії і т. д.⁴⁾. Пенк приймаючи сю теорію вповні для вапняних околиць, вказує на обставину, що в таких околицях підземні, нераз дуже сильні, водяні жили мають дуже часто зовсім инший напрям як води, що відпливають верхом. Коли така водяна жила через западене стелі покажець на внї, ві долинка часто буде переходити поперек вододїла⁵⁾.

Теорія западання вододїлу поставлена Пенком толкує повстанє проломових долин тим, що вододїл запавець і дві противлежні поперечні долини получились в одну⁶⁾. Гільбер вважає сей висказ Пенка за осїбну теорію, на мою думку сей висказ має лиш тоді змисл, коли вго получимо з теорією регресивною.

Коли пізнано ближе закони річної ерозиї і замічено, що она посуваєсь завсїгди взад, здавало ся многим географам чи геологам, що потраплять тепер дуже легким способом витолкувати повстанє проломових долин т. н. взадною ерозією. В той спосіб повсталала регресивна теорія. Початок дали їй американські геологи Емфрі і Еббот⁷⁾ пояснюючи пролом ріки Міссісіпі крізь гори Озерк взадною ерозією і опираючись головно на примірі Ніятари.

¹⁾ Klockmann. Über die gesetzmässige Lage des Steilufers einiger Flüsse im norddeutschen Flachlande. Jahrbuch der kgl. preussischen geologischen Landesanstalt für 1882. Berlin 1883. cr. 179.

²⁾ Hilber. Die Bildung der Durchgangstäler. Petermanns. Mitteilungen. XXXV. 1889. cr. 18.

³⁾ Richthofen. China. I. 118—122.

⁴⁾ Tietze, Einige Bemerkungen über die Bildung von Querthälern. Jahrbuch u. k. geologischen Reichsanstalt t. XXXII. 1882. cr. 760—763.

⁵⁾ Penck. Die Bildung der Durchbruchstäler. Schriften des Vereins zur Vering naturwissenschaftlicher Kenntnisse. Wien. XXVIII. (1887-1888) відб. cr. 45 д.

⁶⁾ A. Penck. Die Vergletscherung der deutschen Alpen. Leipzig 1882. cr. 60.

⁷⁾ Humphrey i Abbot. Hilber die Bildung der Durchgangstäler. Petermanns Mitteilungen t. XXXV. 1889. cr. 13. дд.

Рітимаєр замітив один з перших, що ерозія в гірських долинах ділає з долин в гору т. е. в зад, в противнім напрямі як тече ріка і поглиблює її ложе аж до вододіла. Ту лучаєсь часто, що сходять ся прямолінійно з собою сточища двох річок, котрі пливають як раз в прямо до себе противні сторони. Котра з тих річок сильнійше еродує, та пре ся в зад через вододіл в сточище другої ріки і відбирає її вго кусник за кусником. Пр. потік долини Val Pioga на південь від іотардского масива вривавсь в зад в вододіл між Pizzo Taneda а Cerandoni і втягнув лежаче там озеро в область Тессіна¹⁾. Рітимаєр кладе також вагу на працю вітрія і думає, що звітріше вододіла дуже сприяє такого рода проломам.

Ту саму теорію приноврив Петерс до пролomu Дунаю крізь желізну браму, приймаючи там істнованє двох рік, що прямолінійно відпливали в дві противні сторони і посуваючись в зад проломилы вододіл отвертою долиною, котрою пізнійше поплив Дунай²⁾.

Подібні помічання як Рітимаєр, зробив і Гайм на вододілі Інну і Адди. Річка Майра відобрала Іннови в Енґадіні коло провалу Мальої вго жерельну область і посунула в вододіл о 3·5 км. на схід³⁾.

Приклонником регресийної теорії заявив себе також Гохштеттер, допускаючи можливість цілковитого знесеня хребта ділячого дві долини⁴⁾. Та теорія взагалі видавала ся іменно в рівних околицях дуже правдоподібною, тому то і Докучаєв поясняв нею проломн росийских рік, а Гільбер східно-галицких. Гільбер звернув увагу на зглядно дуже скорий ріст взад яруг галицкого Поділя і висказав тому погляд, що часті на Поділю проломові долини повстали через взадну ерозию⁵⁾.

Першим однак географом, що регресийну теорію обширно опрацював і хотів її зробити універзальним ліком на всі трудности пояснюваня проломових долин, був Левль⁶⁾.

¹⁾ Rüttimeyer. Über Thal und Seebildung. Basel 1869. ст. 52. ув. 1.

²⁾ K. F. Peters. Die Donau und ihr Gebiet. Internationale wissenschaftliche Bibliothek. т. XIX. 1876. ст. 318.

³⁾ Heim, Untersuchungen über den Mechanismus der Gebirgsbildung. 1878. т. I. ст. 311. 320.

⁴⁾ F. v. Hochstetter в Hann, Hochstetter, Pokorny. Allgemeine Erdkunde. Prag 1881. ст. 323.

⁵⁾ Hilber. Studien in Ostgalizischen Miocängebieten. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt т. XXXII. 1882. ст. 328.

⁶⁾ F. Löwl. Die Entstehung der Durchbruchstäler. Petermanns Mitteil. т. XXVIII. 1882. ст. 405—416. Über das Problem der Flussdurchbrüche. Verhandlung der k. k. geologischen Reichsanstalt. 1883. ст. 90 д. Über Thalbildung. Prag 11 Einige Bemerkungen zu Pencks Morphologie der Erdoberfläche. Verhandlungen k. k. geologischen Reichsanstalt. 1894. ст. 471. дд.

Майже всі ланцюгові гори суть орографічно поперетинані проломовими долинами. Деякі з них пояснено вдоволяючо пр. озерною теорією, але не повелось се дотепер у загалу таких долин. Левль признає, що можуть бути ріки старші як гори, але дуже часто справа стоїть якраз противно. І так Дунай є молодший як гори Желізноі брами, так само Рейн від долішно рейнскоі верховини або ріки Еллігенів від них самих, бо випливають в палеозоїчних по-лосах а проломлюють архаїчні і т. д. Що ріка не може додержати кроку процесови фалдованя, доказує Левль на північно-швайцарских озерах, що суть по дослідам Рітімаєра частями долин, котрі пізній-ший процес складкованя попереривав. Ріка, поперек котрої підно-єить ся фалда, не може єго одоліти і мусить звернутись в бік, хіба що фалдованє є дуже слабе і повільне. Тераси річні від най-єтарших до наймолодших рівномірно нахилєні доказують як не мож-лучше, що долини річні були виполокані доперва по повєтаню гір.

В виду того одиноким виходом з трудностей вважає Левль взадну ерозию. Она викликає борбу о вододіл, котра з річок є силь-нійша, тая розширає свою область коштом других і може проло-мити вододіл, витворюючи тим самим проломову долину. На ту борбу всіх з всіма впливають передовсім клімат, відпорність скал, тектоніка гір і т. д. Такою взадною ерозією толкує тепер Левль пролома Сальцахи і Єниси, річок провінції Шанзі, Інда і Сутледжа єкрізь Гімалаяі, Кизиль узєна і виших іраньских та малоазийских рік. В більшості всіх тих випадків дасть ся дуже точно спрєци-зувати вплив клімату, іменно дощевої сторони даної околиці¹⁾.

З виших теорій поборує Левль головню теорію антецен-ційну. Лиш тоді на єго думку може ріка одоліти підносячу ся по-єерек єї фалду, коли піднесе наносами своє русло так високо, як піднесєсь фалда. В високих фалдових горях таке є неможляве. Лиш тоді може ріка одоліти фалдованє, коли ще перед єго початком винолокала собі долину, котра єї тепер не хоче з себе пустити і держить якба в неволі. Тому то теорію одноцільного і рівно-часного поступу процесів фалдованя гір і ерозиі рік належить вважати неоправданою і зайвою.

До важнійших приклонників регрєсійної теорії числю ще Філіппсона, Гільбера і Девіса.

Філіппсон²⁾ звертає увагу на обставину, що теорія регрєсійна

¹⁾ Головно і основню акцентує се Левль в Talbildung стр. 113—116.

²⁾ Filippson. Studien über Wasserscheiden. Mitteilungen des Vereins für Erd-
k. Leipzig. 1885. стр. 241 дд. Ein Beitrag zur Erosionstheorie. Petermanns Mitthei-
l. XXXII. 1886. стр. 67 дд.

і антеценденційна не ріжнять ся між собою так значно, як дехтоб думав. Коли іменно гірська фалда загородить дорогу ріці, то проїдає її лиш взадна ерозія. Він обговорює також різні евентуальности при повстаню проломів і пробує давати директиви, якої теорії держатись в данім раві. І так при прямій ерозії через поступенне врізуванє ріки підчас підношеня гір мусять ся прийняти теорію антеценденційну. Проломи річні в найвисших частях гір промовляють за взадною ерозією, проломи в низьких місцях радше за антеценденційною рік. Обставину, що сильвійші ріки не углядняють днсьлюкацій а слабші мусять за ними йти, трудно пояснити взадною ерозією. Таксамо необясняє нам она того, що ріки часто творять закрути власне в проломаних хребтах. Подібно промовляє вплив долинових щілин за старшим віком рік. Если спад ріки росте постійно в гору аж до жерела, то взадна ерозія є правдоподібна, велиж повисше пролома спад менший, тоді взадна ерозія менше правдоподібна. В загалі жадна з тих ціх не може обусловити рішучого висказу, але їх певна скількість разом можуть вже подати відповідну критерію.

Если Філіпзон лиш усвідно заявляєсь за регресійною теорією, то Гільбер робить се майже беззглядно¹⁾. Він вважає се правилом, що долини поступають завсїгди взад, а гори не тільки що не спияють сего руху взадного, але і пособляють ему. Долина прийшовши до своєї задної границі, котра відповідає її ерозійним чинникам, може ще дальше взад посунути ся 1) з причини збільшеного спаду 2) з причини більшої скількості води в горах, що прецінь суть кондензаторами водяної пари. Хто признає поступанє вспять ерозії в долинах взагалі, той мусять признати і регресійну теорію проломових долин, бо се є лиш консеквенція вспятної ерозії взагалі. Гільбер шукає і находить форми, що суть поодинокими стадіями сего явища. Під самим хребтом все мож замітити стрімкі сухі дебри, котрі еродує лиш дощева вода. Старші з них суть довші і ширші, молодші коротші і вузші. Декотрі посувають ся в зад до самого гребіня і творячи в нїм заглибленє, пересувають вододіл і хребтову лівію в зад. Як лиш витворить ся в хребті згадане заглибленє, являєсь і по другій стороні хребта правильно також така сама дєбра, так що прямо припустити ту треба причину зв'язку. Тепер обі дебри працюють своїми дощевими водами над обнижє вододіла, а потім наступає борба о вододіл, в котрій побіджає

¹⁾ Hilber. Die Bildung der Durchgangstäler. Petermanns Mitteilungen. X. 1889. ст. 10 дд.

стійно сильніший з потічків і розширяє свою дебру в зад на некористь такоїж дебри по другій стороні вододіла. Від таких заглибень і обнижування вододіла властиві проломи рижнять ся лиш квантитативно. Під такими самими законами може долина перегритися в зад хочби через цілу верховину.

Мають проломові долини часто ще одну прикмету, котра найліпше дасть ся витолкувати регресивною теорією. Се річні коліна, при вході, виході або і в середині пролomu. (Прим. Везер в Везерских горах, Лаба, Одра і Висла перед проломом крізь балтійські озера-вини, Рейн між Шварцвальдом а Юрою, Дунай між Баконьским лісом а горами Неоградскими, Попрад, Алта і Марош при проломах крізь Карпати, Дніпро, Дон, Волга і Яйк переходячи через полуднево-російські височини, Кизиль Узень, Инд, Суглєдж, Браманутра, Гоанго, Мараньон і т. д.). Такі коліна незгідні з всякою теорією, що каже ріці бути старшою як проломані гори, бож годі прийняти, що лиш там творились гори, де такі загиби долини естували. Противно — гори вказували ерозії дорогу і сей вплив нинішнього розкладу гір на положенє долини в ту дуже виразно видний. Дятого Гільбер вважає регресивну теорію за однокко оправдану для великих проломів. В зовсім подібний спосіб поясняє повстанє проломових долини Пенсильванії Девіс¹⁾.

Проміжкові і проливні проломи стоять по середині двох теоретичних груп. Проломами проміжковими (Lückendurchbrüche) зове Пенк заглиблення поперечні, що повстали рівночасно з винесенєм, котре проривають пр. перерви в рядах кінцевих морен, прибережних кучугур, коралевих лав. Пролівні проломи (Meeresstrassendurchbrüche) втворились з колишніх морських пролівів, сильно еродованих звичайними пролівними течіями а потім, коли суша піднеслась, занятих ріками²⁾.

Друга група теорій проломових долини, обіймаюча теорії денудацийні і антеценційну, виходить з зовсім противної точки, як перша група теорій. Коли там все вважано пролом молодшим від проломлених височин, теорії другої групи держать річні долини за старші як проломлені хребти. Ріка плила своєю долиною вже тоді, коли теперішних гір, котрі нині она проломлює, їм не було і задержала свій напрям, хотяй они виступили на поверхність землі, чито наслідком рухів земскої кори, чито нерівної

¹⁾ Davis. The Rivers and Valleys of Pennsylvania. National geographical Magazine. т. I. 1889. 183.

²⁾ Penck. Morphologie der Erdoberfläche. т. II. ст. 105.

денудациі. Властиво отже денудацийна і антецеденційна теорія виходять з одної спільної основи, а різняться ся лиш тим, що денудацийна теорія тикаєсь тих проломових долин, де зміни в спаді викликали ексотенні впливи, антецеденційна же тих долин, в котрих зміни спаду витворились наслідком сил ендотенних. Денудацийних теорій можнаб розрізнити кілька — покласифікував їх Пенк. Гільбер зводить їх всіх в одну суперформаційну теорію.

На можливість витвореня проломових долин через нерівну денудацию звернув вперше увагу Ролле¹⁾. Кілька річок околиці Грацу зовсім не примінують ся до нинішньої плястики околиці, не пливають тереном легким до еродованя, а проривають ся крізь гори, зложені зі старших, твердших скал. Ролле відразу притім пояснює ту прояву колишнім нахилом трансредуючого треторяду. По поверхни того треторяду спливали ріки з Альп в Муру і врізувались щораз глибоше. Натрапивши на укриті під треторядом старші хребти, прорізали їх також і коли потім денудация майже зовсім знесла треторядну кривлю, проломи виразно виступили.

Зовсім подібний погляд хотів невдової потім примінити Ньюберрі до каньону ріки Кольорадо, замітивши, що довкола него денудация усунула цілі тисячі стіп давніших верств верхніх²⁾.

Найважнішим основателем денудацийної теорії належить однак вважати Біт Джукса³⁾. Він обговорює повстанє проломових долин на абразийних верхнях. Коли така верхня вирине з під води, ріки витворюють собі дорогу в напрямі витвореного морем нахилу. Если випадково в жерельних околицях ріки терен зложений з м'якших скал як околиці середного бігу, тоді через сильнішу денудацию коло жерел повстає в середнім бігу ріки пролом. Ріка з нисших околиць впливає в височини з твердих скельних пород збудовані, хоч пр. в сусідстві стелить ся їм вигідніша дорога. Давніший релєф через таку нерівну денудацию зовсім змінює ся, лиш ріка буде своїм напрямом все зраджувати колишній нахил, а противурічити сучасній плястиці терену. Єї пролом витворивсь через те, що ріка задержала своє русло в краю, що підляг нерівній денудациі. Проломи в фалдованих горах толкує Джуке тим,

¹⁾ F. Rolle в Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt т. III. 1857 ст. 541. дд.

²⁾ Ives. Report upon the Colorado of the West. Washington. 1861. Geol. Report by Dr. Newberry. ст. 45. д.

³⁾ J. Beete Jukes. On the Mode of Formation of some of the River Va the South of Ireland. Quarterly Journal of the geological Society of London. т. V 1862. ст. 374. дд.

що поперечна ріка, виходячи від головного вододіла, плила вже годі, коли поздовжні долини ще не були витворили ся і були ще виповнені. Дперва поступенне що раз глибоше врізуване ся первісної поперечної долини оживило ерозию в поздовжних долинах. При-тім долина поперечна постійно випереджала долини поздовжні в ерозійній роботі і тому не підлягла відклененю.

Засади Джукса примінялись в Англії дуже скоро. Greenwood, Whitaker, Tophley, Geikie, Green, Ramsay, Marvine і інші примінювали і розповсюджували денудацийну теорію щораз дальше. Також і в інших англосаских краях денудацийна теорія примінювалась і зискувала щораз більше значінє. З американських геологів Поуель перший впровадив назву superimposed valleys і виказав ествовање таких долин в бассейні Кольорада, Джилберт в Скельних горах а Еммонс пояснив нерівною денудациєю славний пролом Грінрівер. Коли ся ріка почала плисти, край був окритий могутюю оболочкою молодших верств. Ріка врізуючись в них, попала на укриті гори Uinta і перерізала їх. Потім доперва денудация випрепарувала ті гори з під молодшого покривала, причім терен поза проломом запавсь і через те учинив его ще виразнійшим¹⁾. З східно-індійських геологів примінив і розвинув денудацийну теорію головно Вунне²⁾. Він розсліджував гори Salt Range, що лежать в Пенджабі у стіп Гімалаяів і прорізані кількома річними проломами. Коли ті ріки в перве почали плисти, цілий хребет Сільних гір був схований під великаньскими масами шутру, що легко нахиленою верхнею опирались о Гімалаяї. Тепер ріки перегризлись крізь шутрові маси і вкриті ними гори, а денудация до решти змінила давнійшу легко нахилену рівню в горбовину.

Підчас коли учені англійської народности від давна теорію денудацийну примінювали, в Німеччині не звертано зовсім уваги на нову теорію, хоч пр. Гімбель нею пояснив пролом ріки Альтміль крізь Франконьску Юру. Та ріка випливає в висоті 450 м. і проломлює високоровени Юри до 500 м. високі. Гімбель толкує се тим, що мягкі пісківці та дупаки кайпрові жерельної області ріки Альтміль денудация позно-

¹⁾ Powell. Exploration of the Colorado river of the West and its tributaries. Washington 1875. 164. дд. Gilbert. Report on the geology of the Henry Mountains. Washington 1875. 7. U. S. geographical and geological Survey of the Rocky Mountains region. Washington 1878. дд. Emmons. U. S. geographical Survey West of the 100-th. Meridian. Washington 1878. III. 17. The Indus-Salt-Range. Memoirs of geol. Survey of India. 1875. XI. 137. 1878. 137. 138. 139. 140. 141. 142. 143. 144. 145. 146. 147. 148. 149. 150. 151. 152. 153. 154. 155. 156. 157. 158. 159. 160. 161. 162. 163. 164. 165. 166. 167. 168. 169. 170. 171. 172. 173. 174. 175. 176. 177. 178. 179. 180. 181. 182. 183. 184. 185. 186. 187. 188. 189. 190. 191. 192. 193. 194. 195. 196. 197. 198. 199. 200. 201. 202. 203. 204. 205. 206. 207. 208. 209. 210. 211. 212. 213. 214. 215. 216. 217. 218. 219. 220. 221. 222. 223. 224. 225. 226. 227. 228. 229. 230. 231. 232. 233. 234. 235. 236. 237. 238. 239. 240. 241. 242. 243. 244. 245. 246. 247. 248. 249. 250. 251. 252. 253. 254. 255. 256. 257. 258. 259. 260. 261. 262. 263. 264. 265. 266. 267. 268. 269. 270. 271. 272. 273. 274. 275. 276. 277. 278. 279. 280. 281. 282. 283. 284. 285. 286. 287. 288. 289. 290. 291. 292. 293. 294. 295. 296. 297. 298. 299. 300. 301. 302. 303. 304. 305. 306. 307. 308. 309. 310. 311. 312. 313. 314. 315. 316. 317. 318. 319. 320. 321. 322. 323. 324. 325. 326. 327. 328. 329. 330. 331. 332. 333. 334. 335. 336. 337. 338. 339. 340. 341. 342. 343. 344. 345. 346. 347. 348. 349. 350. 351. 352. 353. 354. 355. 356. 357. 358. 359. 360. 361. 362. 363. 364. 365. 366. 367. 368. 369. 370. 371. 372. 373. 374. 375. 376. 377. 378. 379. 380. 381. 382. 383. 384. 385. 386. 387. 388. 389. 390. 391. 392. 393. 394. 395. 396. 397. 398. 399. 400. 401. 402. 403. 404. 405. 406. 407. 408. 409. 410. 411. 412. 413. 414. 415. 416. 417. 418. 419. 420. 421. 422. 423. 424. 425. 426. 427. 428. 429. 430. 431. 432. 433. 434. 435. 436. 437. 438. 439. 440. 441. 442. 443. 444. 445. 446. 447. 448. 449. 450. 451. 452. 453. 454. 455. 456. 457. 458. 459. 460. 461. 462. 463. 464. 465. 466. 467. 468. 469. 470. 471. 472. 473. 474. 475. 476. 477. 478. 479. 480. 481. 482. 483. 484. 485. 486. 487. 488. 489. 490. 491. 492. 493. 494. 495. 496. 497. 498. 499. 500. 501. 502. 503. 504. 505. 506. 507. 508. 509. 510. 511. 512. 513. 514. 515. 516. 517. 518. 519. 520. 521. 522. 523. 524. 525. 526. 527. 528. 529. 530. 531. 532. 533. 534. 535. 536. 537. 538. 539. 540. 541. 542. 543. 544. 545. 546. 547. 548. 549. 550. 551. 552. 553. 554. 555. 556. 557. 558. 559. 560. 561. 562. 563. 564. 565. 566. 567. 568. 569. 570. 571. 572. 573. 574. 575. 576. 577. 578. 579. 580. 581. 582. 583. 584. 585. 586. 587. 588. 589. 590. 591. 592. 593. 594. 595. 596. 597. 598. 599. 600. 601. 602. 603. 604. 605. 606. 607. 608. 609. 610. 611. 612. 613. 614. 615. 616. 617. 618. 619. 620. 621. 622. 623. 624. 625. 626. 627. 628. 629. 630. 631. 632. 633. 634. 635. 636. 637. 638. 639. 640. 641. 642. 643. 644. 645. 646. 647. 648. 649. 650. 651. 652. 653. 654. 655. 656. 657. 658. 659. 660. 661. 662. 663. 664. 665. 666. 667. 668. 669. 670. 671. 672. 673. 674. 675. 676. 677. 678. 679. 680. 681. 682. 683. 684. 685. 686. 687. 688. 689. 690. 691. 692. 693. 694. 695. 696. 697. 698. 699. 700. 701. 702. 703. 704. 705. 706. 707. 708. 709. 710. 711. 712. 713. 714. 715. 716. 717. 718. 719. 720. 721. 722. 723. 724. 725. 726. 727. 728. 729. 730. 731. 732. 733. 734. 735. 736. 737. 738. 739. 740. 741. 742. 743. 744. 745. 746. 747. 748. 749. 750. 751. 752. 753. 754. 755. 756. 757. 758. 759. 760. 761. 762. 763. 764. 765. 766. 767. 768. 769. 770. 771. 772. 773. 774. 775. 776. 777. 778. 779. 780. 781. 782. 783. 784. 785. 786. 787. 788. 789. 790. 791. 792. 793. 794. 795. 796. 797. 798. 799. 800. 801. 802. 803. 804. 805. 806. 807. 808. 809. 810. 811. 812. 813. 814. 815. 816. 817. 818. 819. 820. 821. 822. 823. 824. 825. 826. 827. 828. 829. 830. 831. 832. 833. 834. 835. 836. 837. 838. 839. 840. 841. 842. 843. 844. 845. 846. 847. 848. 849. 850. 851. 852. 853. 854. 855. 856. 857. 858. 859. 860. 861. 862. 863. 864. 865. 866. 867. 868. 869. 870. 871. 872. 873. 874. 875. 876. 877. 878. 879. 880. 881. 882. 883. 884. 885. 886. 887. 888. 889. 890. 891. 892. 893. 894. 895. 896. 897. 898. 899. 900. 901. 902. 903. 904. 905. 906. 907. 908. 909. 910. 911. 912. 913. 914. 915. 916. 917. 918. 919. 920. 921. 922. 923. 924. 925. 926. 927. 928. 929. 930. 931. 932. 933. 934. 935. 936. 937. 938. 939. 940. 941. 942. 943. 944. 945. 946. 947. 948. 949. 950. 951. 952. 953. 954. 955. 956. 957. 958. 959. 960. 961. 962. 963. 964. 965. 966. 967. 968. 969. 970. 971. 972. 973. 974. 975. 976. 977. 978. 979. 980. 981. 982. 983. 984. 985. 986. 987. 988. 989. 990. 991. 992. 993. 994. 995. 996. 997. 998. 999. 1000.

сила дуже сильно, а не могла сего зробити з твердими юрайськими вапняками. Денудація мала ту трудну роботу, підчас коли ерозія річна працювала успішнійше¹⁾. Тіце припускав, що такі денудаційні проломи можуть повстати колись в іранських горах, коли наслідком евентуальної зміни клімату оживить ся ерозія в тих горах, грубо обсіпаних шутром і румовищем²⁾. Однак серед спорів між регресіоністами а антецедентістами теорія денудації не могла належити в Німеччині розвинутиись. Допоміг їй до сего доперва славний Ріхтгофен³⁾. Він звернув увагу передовсім на абразійні верхні, що звичайно суть вкриті трансредуючими верствами абразійного матеріялу. По уступленю моря витворюєсь на тих верхніх питома ерозійна система, що не є зовсім зависима від внутрішньої будови абрадованої верховини. Коли ріки перегризають цілком абразійну кривлю, система річна лиш дуже незначно змінить ся і в своїх головних чертах буде зовсім противитись новому релефови, іменно коли абразійна кривля зовсім підпаде денудації. Коли абразійна верхня не була зовсім рівна, то ріки врізаючись перетинають і ті нерівности і творять проломи, тим виразнійші, чим дальше поступала ерозія. Такі долини проломові зове Рітгофен епігенетичними.

Від Ріхтгофена епігенеза долин стає і в Німеччині дуже популярна, Гайм поясняє нею антїклїнальну долину Фордеррейна⁴⁾, Венер проломи Сальцбургских Альп⁵⁾. Пенк прийняв без замітів епігенезу для проломів Дунаю між Ульмом а Кремсом, виказуючи на Гнейсах чеської маси слїди пліоценьської і плістоценьської кривлі⁶⁾. В своїй морфології вводить Пенк місто введеної Гільбером назви суперформаційної теорії назву денудаційних проломів і розріжнює між ними три класи. 1) Катаклїнальні проломи творять ся звичайно, коли первісна долина є катаклїнальна і верстви в горішній часті долини знесла денудація так, що витворивсь пролом. 2) Епігенетичні або наложені проломи творять ся, коли спад долини відповідав спадови верстви, але та верства зістала так знесена дену-

¹⁾ C. W. Gümbel. Bavaria. Landes und Volkskunde des Königreichs Bayern. Bd. III. 1865. ст. 756.

²⁾ Tietze. Einige Bemerkungen über die Bildung von Quertälern. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. т. XXXII. 1882. ст. 692.

³⁾ Führer für Forschungsreisende. Hannover. 1901. Незмінений передрук 1886. ст. 170. дд.

⁴⁾ A. Heim. Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz. XXV. 1891. ст.

⁵⁾ Wälmer. Geologische Bilder von der Salzach. Wien 1894.

⁶⁾ A. Penck. Die Bildung der Durchbruchstäler. Schriften des Vereins zur breitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. Wien. XXVIII. 1887—1888. видб. ст. 4

дацією, що їй підложе вийшло на верх. 3) Випрепаровані проломи витворились там, де спад долини незгідно перетинав систему верств. Пізнійша нерівна денудация змінила первісний спад¹⁾.

Послідна теорія названа Гільбером антеценденційною виходить також з основи, що ріка проломової долини є старша від гір, котрі проломлює, лиш думає, що зміни в релєфі околиці викликані не денудациєю а рухами земскої кори а то: фалдованєм, підношенєм або западанєм скиб.

Вже Лявль звернув увагу на се, що ерозия моря і рік є так сильна, що навіть на підносячу ся сушу має великий вплив²⁾. З основи, що ерозия може бути рівно сильна або і сильнійша як інтензия рухів земскої кори, вийшов Ремер при нагоді витолкованя пролому Везери коло Фльото. Він думав, що в міру підношеня ся надвезерских височин, ріка врїзувала свою долину щораз глибоше і витворила тим способом проломову долину³⁾. Зовсім подібні гадки висловив Бішоф⁴⁾. Ріка може поглибляти своє русло в тій самій мірі, як край підносить ся. Ріниска Рейна, положені високо понад нинішнім поземом ріки, толкує Бішоф тим, що Рейн колись і плив в тій висоті, але наслідком підношеня ся околиці врїзавсь так глибоко, що давнійші бережні єго шутровиска лежать нині високо понад поземом ріки. Таксамо Рітімаєр думав, що ріки Ар, Райс і Лімнат через підношеня ся Альп, не змінили своїх долин і тому витворили красні проломи⁵⁾. Навіть Пешель хоч приклонник щільнової теорії допуслав можливість, що підношеня терену може бути так повільне, що річна ерозия може єму додержати кроку⁶⁾.

Однак ті перші початки антеценденційної теорії проходили зовсім незамічено. Властиве значінє придали їй доперва праці східно індійских і американьских геологів.

Безсумнівним автором антеценденційної теорії належить тому вважати Медлікотта⁷⁾. Виходячи з пересвідченя, що Гімалаяї не від-

¹⁾ A Penck. Morphologia der Erdoberfläche т. II. 102.

²⁾ Ch. Lyell. Grundsätze der Geologie. 6. Aufl. v. Hartmann. 1842. I. 382.

³⁾ F. Römer. Die jurassische Weserkette. Zeitschrift des deutschen geologischen Gesellschaft. IX. 1857. (581.) 721.

⁴⁾ Bischof. Lehrbuch der allgemeinen und physikalischen Geologie. II. Aufl. 1863. т. I. 374. 382.

⁵⁾ L. Rüttimeyer. Über Thal und Seebildung (вперше 1869.) II. вид. 1874. ст. 103. Neue Probleme der vergleichenden Erdkunde. 1870. ст. 149.

⁷⁾ Medlicott. 1) On the geological Structure and Relations of the southern part of the Himalayan Range between the Rivers Ganges und Ravee. Memoirs of the Geological Survey of India. III. 1865. 2) The Alps and the Himalayas. A geological Comparison. Quarterly Journal of the geological Society. XIV. 1868. ст. 34. дд. 3) Medlicott and Blanford. A Manual of the Geology of India. Calcutta. 1879. т. II. ст. 677 дд.

разу втворились а поволи, доказав Медлїкотт, що субгімалійські хребти втворились з матеріялу центральних Гімаліїв принесеного ріками, що плили тоді там, де і нині плывуть. Фалдоване тих хребтів було так повільне, що Медлїкотт міг доказати, що ріки додержували кроку процесови фалдованя і змогли підносячі ся хребти прорізати на скрізь, мимо того, що нині на тих проломлених хребтах підносять ся найвиші на цілій землі гірські велитні.

Серед американських геологів добре оцінив силу і витривалість річної ерозиї перший Гейден, приписуючи втвореня ся глибоких каньонів північно-західної Америки піднесеню ся вї, причім ріки рівночасно і рівномірно з піднесенем врізувались в глубину. Ріки на его погляд мають досить сили, щоби перерізати гірські фалди, що підносять ся поперек їх русла¹⁾.

З Медлїкоттом ділить славу авторства антеценденційної теорії Поуель²⁾, що толкував нею пролом ріки Грінрівер через гори Uinta. Гори Uinta на его думку не естували ще, коли вже плила ріка. Они втворились через фалдоване, але ріка, маючи право старшиньства, задержала свій позем, підчас коли гори підносились. Як пила машинава остає в місци, підчас коли пень, що его перерізує, порушавсь зглядом неї, даючи вї зубам щораз глибоше в себе вгризатись, так ріка перепилювала підносячі ся під нею гори, аж їх розтяла на двох.

Джільберт проголосив засаду, що кожда ріка має наклін задержати своє первісне русло і може притім перетяти високі гори. Він вивів також засаду незмінности вододілів і перший говорив про антецендентні системи відводнення³⁾. Уживаний пізнійше дуже часто термін „Persistence of Rivers“ ввів Dutton⁴⁾, доказуючи великий вплив сеї тривкості рік на нинішні морфологічні відносини великого каньона.

¹⁾ Hayden. Some Remarks in Regard of the Period of Elevation of those Ranges of the Rocky Mountains near the Sources of the Missouri River and its tributaries. American Journal of Science and Art. XXXIII. 1962. ст. 305. д. Hayden. Sixt annual Report of the U. S. geological Survey of the Territories for 1872. 1873. ст. 85. дд.

²⁾ J. W. Powell. Exploration of the Colorado river of the West and its tributaries, explored in 1869, 1870, 1871 and 1872 under the direction of the Secretary of the Smithsonian Institution. Wachington. Government printing office. 1875. ст. 153. дд.

³⁾ G. K. Gilbert. Report on the geology of the Henry Monntains. U. S. Geol. and geological Surveu of the Rocky Monntains Region. 1877. ст. 125, 143.

⁴⁾ The physical geology of the Grand Canon District. Second annual Report the U. S. geological Survey. Wachington 1882. ст. 60. Tertiary History of the Grand Canon District. Monographs of the U. S. geological Survey. II. ст. 72.

Підчас коли у індійських і америкавських геологів первенство рік перед горами було дуже розповсюдженою і загально признаною теорією, на європейскім она була так мало звана, що Тіце проголошуючи подібну теорію 1877 р. в Австрії не знав зовсім про попередні праці і поставив свою теорію яко „поняте поставлене на пробу“¹⁾.

Більшу часть місця в своїх розвідках посвячує Тіце критиці иньших теорій, головнож щільнової і регресийної. Також в самій теорії антецендентийній нічого нового і оригінального Тіце не при дав. Натомість его розвідки суть о стілько дуже важні, що займають ся між иньшими також проломовими долинами нашої Верховини. Долини Прута повисше Делятина, Бистриці повисше Надвірної, Лімниці повисше Небилова, Рибниці повисше Коссова і иньших карпатських рік суть, як констатує Тіце, абсолютно ерозийні, береги собі всюди взамно відповідають, а верстви часто переходять руслом ріки без перерви на другий беріг, творячи часті шипоти. Все те доказує, що ту про якісь щільни і думки бути не може в виду наглядних доказів ерозийної природи сих долин. Загадку тутешних як і веїх проломів мож лиш тоді розв'язати, коли освоїмось з думкою, що гори поволи підносили ся, а істнуючі долини в міру підношеня ся гір поступенно поглубляли ся. Ріка пересічно лехше могла побороти процес фалдованя як підпасти его наслідкам і змінити свій первісний напрям.

Розумієсь, що гадки Тіцого, що він в тім випадку проголосив нову теорію, були хибні. Гайм висказав подібні гадки ще в 1871., отже вчаснійше чим Тіце²⁾, а в своїм знаменитім ділі *Untersuchungen über den Mechanismus der Gebirgsbildung*³⁾ виразно примічає, що дуже часто ріки суть старші як гори і задержують свій позем наслідком ерозії, хотяй фалди ложивлись на попереk їх руела. Пенк проголосив подібні засади також ще в початках 80-их років XIX віка⁴⁾ і виказав в своїй розвідці⁵⁾, що багато иньших учених ще

¹⁾ E. Tietze. Einige Bemerkungen über die Bildung von Quertälern. I. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. т. XXVIII. 1878. ст. 581. II. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt т. XXXII. 1882. ст. 685 дд.

²⁾ A Heim. Ein Blick auf die Geschichte der Alpen. Verhandlungen der schweizer naturforschenden Gesellschaft. LIV. 1870—71. ст. 155.
1878. ст. 312.

Die Vergletscherung der deutschen Alpen. 1882. ст. 269. Einfluss des Klimas z Gestaltung der Erdoberfläche. Verhandlungen des III. deutschen Geographen in Frankfurt am Main. Berlin 1883. 81.

⁵⁾ Die Bildung der Durchbruchstäler. Schriften des Vereins zur Verbreitung wissenschaftlicher Kenntnisse. Wien XXVIII. 1887/8.

перед Тіцем проголосили антеценційну теорію. Сам Тіце мусів пізнійше признати первенство індійским та американським геологам¹⁾, однак не обійшлося без острої полеміки, котра дуже поособила популярности самої теорії. Правда що Ріхтофен не признає сеї теорії без застережень²⁾, але зате Пенк вже в згаданій розвідці про проломові долини рішучо заявивсь за нею, і пояснив нею пролом Рейна крізь долішно-рейнські гори³⁾, в чім ему послідував Лепсіус⁴⁾, припускаючи однак радше западане горішньої частини долини, підчас коли проломлені гори остались в первісній поземі.

В загалі теорія старшинства рік зглядом гір приймалась дуже скоро. Пенк в Морфології приймає можливість пролomu крізь підносячу ся скибу або фалду і розрізняє після того скибові і фалдові проломи. Він лучить їх разом в класу дислокаційних проломів і видимо прив'язує до них велике теоретичне значіння⁵⁾. В дев'ядесятих роках минулого століття діждалась антеценційна теорія позитивних доказів своєї правдивости. Förste, найшовши в дилювіяльних терасах долини ріки Бірс в бернській Юрі матеріял скельний з Шварцвальду і Вогеаів, доказав, що долина сеї ріки існувала ще перед сфалдованєм Юри, лиш що мала північно-полудневий нахил⁶⁾. Ще докладнійше доказав вартість антеценційної теорії Футтерер⁷⁾. Він закидує Левльови, що не дає доказів на правдивість регресійної теорії і зазначає, що она ані разу не оправдалась на терені, котрий власне опрацьовував. Критерію шукав і найшов Футтерер в рінисках рік Альп карнійських. Ріка впливає пр. в триясових вапняках і прорізає хребет зложений з крейди проломовою долиною. Єслиб ся долина витворилась, як хоче Левль, через взадну ерозію, то понизше пролома горішні верстви ріниск мусілиб складатись з дрібної триясової ріви, а долішні з грубої

¹⁾ Zur Geschichte der Ansichten über die Durchbruchstäler. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. XXVI¹⁾. 1888. ст. 633.

²⁾ F. v. Richthofen. Führer für Forschungsreisende. 1886. Neudruck. 1901. ст. 187 дд.

³⁾ Penck. Das Deutsche Reich (в. Kirchhoff'a Unser Wissen von der Erde). 1887. ст. 318.

⁴⁾ Lepsius. Geologie von Deutschland. Stuttgart. I. 1887/92. ст. 220. Penck. Morphologie der Erdoberfläche т. II. ст. 104.

⁵⁾ A. Penck. Morphologie der Erdoberfläche т. II. ст. 103 д.

⁶⁾ Förste. The Drainage of the Bernese Jura. Proceedings of the Boston Society of Natural History. т. XXV. part. III. und IV. 1892. ст. 392 дд. Petermann's Mittheilungen 1894. Lb. 344.

⁷⁾ K. Futterer. Durchbruchstäler in den südlichen Alpen. Zeitschrift für Erdkunde in Berlin. Bd. XXX. 1895. ст. 1-94.

крейдяної. Тимчасом такого уложеня ріни Футтерер нігде неподибав — противно понизше пролома завсїгди лежали грубі крейдяні ріняки на дрібних трясавих, як сего вимагає антецеденція ріки зглядом гори. З сего видко, що теория регресійна ту не дасть ся ужити, а проломи ті толкує найлучше антецеденційна теория.

Над теориями про витворене долин меандрових не буду ся застановляв хочби з сеї простої причини, що меандрові долини не суть якоюсь то сеібною клясою долин з огляду на свою генезу. Меандровою долиною може бути всяка долина чи синклінальна, чи антиклінальна, чи поздовжна чи поперечна і т. д., сли тільки єї напрям на зглядно малих просторах змінє ся, заточуючи кривини подібні до меандрів ріки. Всї учені годять ся на се, що такі меандрові долини витворились з меандрів ріки пливучої по рівнині, котрі потім наслідком зміни долішного денудацийного позему або иншої якої зміни врїзались в терен, так що долина ріки, що мала давнїше постійнїйшїй напрям, тепер цілком слїдує за врїзаними меандрами ріки. За те загальний середний напрям (Thalweg) долини остає звичайно досить постійний¹).

Долини меандрові карпатського сточища Диїстра суть з огляду на свій загальний напрям, котрий як я вже зазначив, не числить ся ані з морфологією ані тектонікою околиці, звичайно таки проломовими долинами. Томуто їх генезу треба розсмотрювати разом з генезою звичайних проломових долин, узглядняючи однак все їх меандрову натуру.

Котруж з наведених власне нових теорій ужити до поясненя проломів надністрянської верховини? Відповідь не легка, але буду пробував єї дати, а то на підставі матеріялу представленого в тій розвідці. Застерігаюсь причім виразно, що не вважаю мого нинїшнього погляду на річи абсолютно певним і незмінним — подаю лиш результати моїх дотеперїшних дослідів.

Першою теорією, котру возьму на увагу, є тектонїчна теория. Дунїковський найшов в східній морфологічній області один такий — а то Плайского потока, що впливаючи з під Сивулї промїлий могучий олігоценський хребет і пливе на південь да Тиси. Дунїковський відкрив, що долина сего слабого попадає на поперечну дислокацію, є отже типовою текто-

нічною долиною¹⁾. Є се як каже Дуїковський явище „менше часте“ в Карпатах, однак заражеє находити він причину, котра частійше викликає подібні проломи. Іменно енергія винесеня факди місцями слабне, наслідком сего творить ся низький присліп, що позволяє водам з полудневої сторони „пояса“ пістатись з часом на північну і на оборот.

Я не перечу зовсім дійсности обсервації Дуїковського над Плайским потоком, але думаю, що такі тектонічні проломові долини є в Карпатах дуже рідкі. Полоси магурського пісківця суть знаві з нетривкості напряду верстов і з численних дисльокацій, але всі більші річні проломи, котрі хочу тепер пояснити, лиш в дуже малій часті лежать в магурских, а в більшій в старших карпатских верствах, де таких поперечних дисльокацій не сконстатовано. Противно в всіх проломах приток Дністра всюди замітна дивна згідність обох збочий долини. Вже Тіце се наглядно і виразно зазначив. Не стану перечити, що є такі тектонічні проломи в нашій верховині, але мабуть лиш між меншими, бо в більших проломах нікто того рода дисльокацій не замітив. Противно замітне, що жадна пролома ріка тутешної верховини нічого собі з поперечних дисльокацій не робить і з їх причини не ма жадних майже морфольогічних змін в річних долинах.

Єслиб навіть і сконстатовано істнованє більшої скількості таких поперечних ломів в нашій Верховині, не можнаб їх з причини абсолютної згідности обох берегів долини у всіх більших проломів притягати для їх поясненя. Пробував се Jenny для проломів ріки Бірс крізь Юру, містячи їх всюди там, де в тектоніці гір показались заколоти. Однак многі его виводи суть *circula vitiosa*, лиш денедє повелось ему доказати істнованє поперечних ломів, маючих для річних проломів значінє, впрочім ерозійна натура проломів все показувала ся, хоч нераз в сусідстві була дисльокація, що прямо просилась, щоб ріка перемінила вї в проломову долину²⁾.

Ще менше промавляє менї до душі та загальна причина проломів, себто слабненє фалдованя і низькі прислопи, що позволяють водам передістатись через хребет. Ту як бачим пахне регресійною теорією, котрою займусь пізнійше, але Дуїковський порушив і тектонічну справу ослабленя сили фалдованя. Така гадка льокального ослабленя фалдованя дала би ся дуже гарно привноровити (пр.

¹⁾ E. Dunikowski. Tekst do zeszytu czwartego Atlasu geologicznego Gal 1891. ст. 1 д.

²⁾ Fr. Jenny. Das Birstal. Basel 1897.

признати теорію регресійну) до тих долин, що перерізають або лиш оден хребет, або кілька, але не в одній лінії. Так є у проломових рік гір Юра і Елїєнів. Они пливуть якийсь час поздовжною долиною, потім слїдує нагло поперечний пролом, потім знов кусень поздовжної долини, потім знов пролом і т. д. У нас справа инша — проломові долини в одній лінії, майже прямій проломлюють всі хребти.

Можнаб піти ще дальше і казати, що проломові долини нашої верховини припадають на синклїналі поперечних фалдів. Таку думку висказав Руссель про проломові долини рік Garonne, Ariège, Aude¹⁾. Ліжон, французкий геолог, вславлений в послїдних часах своєю теорією пересунень, найшов такі поперечні фалди в савойських вапняних Альпах і доказав що проломи ріки Cheran держать ся власне таких поперечних синклїналь. Однак лиш в части, бо в дальшій своїм прямолїнійнім бігу ся річка проломлює пребет Semnoz, де такої поперечної синклїналі зовсім нема. Пролом Ізерн понизше Гренобль припадає власне на поперечну антиклїналю а в Альпах Шабль, хотяй поперечне фалдованє дуже виразне, то ріки тамошні зовсім на него не зважають²⁾.

З сего виходить, що проломові долини суть лиш денедє тектонічно обусловлені, отже не мож буде навіть тоді лучити проломів річних з поперечними фалдами, коли такі найдуть ся в нашій Верховині. Місця, де енергія фалдованя є слабша, суть в наших горах досить часті і можеб колись удалось кому получитьи їх в системи, але на разі є річ неправдоподібна, щоби кілька таких місць зібралось на одній поперечній лінії і обусловило витворенє річного пролома.

Другу теорію, озерну, хотїв притягнути для поясненя проломів горішнього Дністра і Стривігра Беноні³⁾, і навіть представив в своїй розвідці, як красно мусїла тоді виглядати верховина над горішним Дністром і Стривігром з її озерами і водопадами. Однак дотепер не найдено в Карпатах слїдів більших річних озер і навіть годї собі представити їх істнованє. Кітловими синевїдєска та скільєска, що правда могли

¹⁾ Roussel. Note sur l'origine des vallées du versant francais des Pyrénées. Annales de la Société Géologique du Nord de la France. т. XX. 8. ст. 270 д.

1. Lugeon. Les dislocations des Bauges. Bulletin des services de la Carte géologique de la France. N. 77. 1900. Recherches sur l'origine des vallées des Alpes. Annales de géographie, 1901. т. X. Supan. Grundzüge der physischen Geographie. Aufl. 1903. ст. 630 дд.

Benoni. Über die Dniestrquellen und Thalbildungen im oberen Dniestrigebiete. Mittheilungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien. 1879.

Х 295 дд.

дещо подібати на ложе колишніх озер, але 1) слідів озерних відложенень там не знайдено 2) хоч може там або в широких долинах Сьвічи, Лімниці і Бистриці озера колись і були, то могли се бути лиш короткотривалі твори, зв'язані з шутровими насипами побічних потоків, але ніколи тектонічні вали, що малиб вплив на витворенє річявих проломів.

Таксамо годі ужити ту теорію другостепенних переливів Пенка, бо ова моглаб толкувати хвба проломи рік, що переходять пр. з поздовжних долин вже в середнім своїм бігу в поперечний напрям, але ніколи прямолінійні проломи крізь цілий ряд хребтів. Крім того легко відкрити сліди такого другостепенного переливу в великих шутровицях, а таких в наших долинах не знайдено.

Теорії інтусформації і поверченя годі брати під розвагу з огляду на петрографічні і тектонічні відносини нашої наддністрянської верховини.

Натомість з теорією регресійною треба нам дуже числити ся, позаяк Левль боронив єї до остатка, а більшість галицьких геологів до неї признаєся. Виразно зазначає свою симпатю до неї Дуніковський¹⁾ заперечуючи теорію Powell-Medlicott-Tietze'ого.

Я признаює з гори, що регресійну теорію Левля вважаю зовсім недостаточною до виясненя проломів в тій часті Карпат. В рівнім терені ерозия може дуже легко взад поступати, яруги, витворені дощевими водами, ростуть майже в очах обсерватора наслідком взадної ерозії. На великих високорівнях України - Русь таке пачене ся взад яруг є дуже часте. В околицях Львова я бачив в многих місцях більші або менші дощеві вирви, що протягом року о кілька метрів посувались в зад. Таке саме може бути і в горах, але дуже трудно поняти, як така долина може в зад розширитись аж поза вододіл, спеціальнож гірський, що находить ся на гребені хребта. Тіце закидав теорії Левля і єго духових свояків, що она не є в згоді з фактом істнованя виразних жерел у більшости рік та річок. Є се закид не зовсім і не всюди важний, але вже він вказує, що Тіце трафив на один з слабих пунктів регресійної теорії. Іменно власне в горішній своїй часті долина задля малої скількості отже і слабости води не може свільніше еродувати, а на самій лінії вододіла мусить ерозия найти свій кінець, бо ані теоретично не дасть ся сказати, як дальше тепер буде ділала ані практично не мож найти приміру, на котрімби мо: ерозию поза вододіл задемонструвати. Возьмім пр. один *

¹⁾ Tekst do zeszytu czwartego Atlasu geologicznego Galicyi, str. 5.

западної морфологічної області карпатського сточища Дністра. Долина вєпятним рухом щораз розширюєсь в зад і доходить вкінці до вододіла. Тоді маєм до розсмотрюваня дві евенгуальности 1) по другій стороні вододіла є подібна долина 2) нема її. Є більше віроятне, що такої другої долини в тій самій лінії поперечній не буде. Тоді долина перша не буде могла абсолютно в зад поєунутись, бо води з другої сторони вододілу будуть і в браку долини по своїй стороні, в свою сторону плисти і там еродувати, аж доки собі свої долини не витворять. Долина перша буде поступенно, хоч дуже поводи збільшувати свій спад, аж поки вододіл не стане над нею прямовісною стіною. Тоді ерозия першої долини буде так повільна, що ерозия другої хоч приміром молодшої скоро її дожене і потім обі стануть рівночасно і спільно обнижувати вододіл, котрого і денудация не щадить. Тепер справа сходить на першу евенгуальність і обі річки належито обнизивши вододіл, борються ся тепер о него. Коли вже замкненє долини з заду усунене, може та з річок, що є сильніша спадом чи водою, поступенно відбирати другій кусень за куснем з її сточища, а вкінці проломити сим способом цілий хребет.

Так ся представляє річ теоретично; практично на жаль не повелось дотепер нігде доказати єствования такого регресійного пролома, хоч як звісно Футтерер подав до сего добрі критерії. Єлиби регресійні проломи дійсно єствували в нашій Верховині, бачилисььми зовсім певно не оден такий пролом доперва в розвитку, іменно дві отверті зглядом себе поперечні долини з потоками, що борються ся межю собою о вододіл. А того власне явища отвертих зглядом себе поперечних типових долини ту не бачим нігде. Влаєтввих долинових вододілів в поперечних долинах тутешної Верховини годі найти; суть лиш їх рудіменти. Гранічний галицко-угорський хребет мусів би бути сильно повигинаний з причини, що долішній денудацийний позем лежить на південь від вододіла загально понад стокількадесять метрів низше чим на північ.

Другим фактом, котрого на мою думку регресійна теория не в силі витолкувати, є закрути, а навіть серпентини, які творять ріки і потоки власне в проломі.

Третій аргумент проти регресійної теорії для східно-карпатських проломів є їх прямолінійність. Принявши навіть можливість таких проломів трудно собі уявити, яким чином власне тасамачасна лінійна лінія могла прорізатись йдучи в зад через всі хребти і вододіли.

Але всі ті аргументи не значать нічого в виду четвертого, котрий сам про себе є в силі зовсім здискредитувати регресивну теорію для наших проломів. Сей аргумент родить ся з kwestії: коли, як і чому почала ділати взадна ерозія, які були гидрографічні відносини наддністрянської Верховини перед тим і чому змінились ?

Левль думає, що ріка не може перегриститись крізь фалду, що поперек неї підносить ся. Вийдїм з сеї основи. Коли отже творились карпатські фалди, ріки (а якісь мусїли бути і тоді) без огляду на свої давнїші, русла мусїли приноровитись до нових відносин і вїйшли в синклїналі між фалдами, щоби ними дальше плисти. Інтензия фалдованя була більша на сходї, томуто ті ріки прийняли північно западний напрям і плили поздовжними долинами. Щоби тепер теорією Левля пояснити нинїшні відносини, мусимо собі дальший хід справ представити ось як : Потоки, що спливали з внїшньої сторони останного від півночи і полудня гірського хребта, взадною ерозією врізувались в зад і дійшовши до першої з краю поздовжної долини звернули єї води в своє русло. В той спосіб перша поздовжна долина пішла на подїл між поперечні потоки. Наколи поперечні потоки проломлювали в ріжних місцях внїшні хребти, тоді всі рівнобіжні долини подїлили ся на частя, таксамо хребти і витворили ся типові ґраткові гори з поздовжними і проломовими долинами та рівнобіжними хребтами.

Однакож така ґраткова верховина, якої вимагає теорія Левля, в наших Карпатах не істнує. Єслиб тутешні проломи витворились через регресію долин, то тутешні головні ріки малиби в значних частях своєї течви поздовжний напрям, замінений від часу до часу поперечними проломами. Долини поздовжні булиб добре виобразовані і носилиб виразні слїди, що були колись долинами більших рік. Тимчасом поздовжні долини, як згадано вже више, суть зглядно слабо розвиті в западній, а ще слабше в східній морфологічній області. Проломові долини не моглиб бути так зближені до прямолінійних, як суть долини Опору, Сьвічи, Лїмницї, Бистриць, а тим менше моглиб заточувати так красно врізані меандри без огляду на підложе, як поменші навіть річки западної морфологічної області, як Дністер, Стривігор а іменно Стрий (і Сян). Уклад долин мусївби подавати на уклад долин в Юрі або Еллігенах, бо годї подумати над дивним якимсь робом уставились всі більші річні проломи в , поперечні до напряму гір. Наука з так „дивно щасливими“ чаями може з бїдою числитись, коли ходить про виїмок від прав а ніколи, сли ходить о саме правило. В западній морфологічній області

області трапляєсь що правда досить часто, що поменші потоки мають гетеротипічні долини — раз поздовжні, то знов поперечні, але зате суть ту меандрові долини і скісні проломи хребтів, яких ніяким робом не мож пояснити взадною ерозією.

Тому і я немогу прийняти регресійної теорії для пояснення проломових долин наддністрянської верховини. Признаю можливість, що може колись удасть ся комусь на підставі студійв шутру пояснити оден або другий менший пролом взадною ерозією, але не думаю, щоби удало ся колись пояснити регресійною теорією проломи більших карпатських рік.

Позаяк проливних і проміжкових проломів годі ту приймати, остають ся лиш теорії другої групи, і їх думаю тепер розсмотрити, чи не даліб ся они ужити до пояснення проломових долин наддністрянської верховини.

Зовсім природно, що коли дотепер розсмотрювані теорії показались непригідними до пояснення Карпатських проломових і меандрових долин, ціла моя надія мусить спочивати на теоріях, що вважають річні долини старшими від проломлених ними гір. І з волею мушу сконстатувати, що є много признак які, вказують, що допасованє карпатських рік до відводнюваного ними терену є лиш позірне, а в дійсности они вказують на колишні зовсім відмінні від нинішних морфологічні відносини своїх сточищ. Бачилисьмо в західній морфологічній країні, що долини Сяна, Стрия, Стривігра, Дністра та їх допливів перетинають нинішні гірські хребти в ріжний спосіб і в ріжних напрямх, не приноровлюючи свого напрямку майже ніколи до напрямку гірських хребтів. Вже сам незгідний з напрямом хребтів напрям рік та потоків вказує на инші морфологічні відносини в часі, коли тутешні водянї струї творили ся. Навіть незначні потоки пр. Розлуцко-ясеницький перетинають хребти скосом. Бєлиб водяна сіть західної морфологічної області була пізнійша як нинішний її релєф, то річки держалибсь поздовжних долин, переходячи з одної в другу поперечними проломами. Тимчасом так є лиш в немногих випадках, а головні черти тутешньої водяної сіти суть такі, якби всі річки і ріки плили по рівнині і на рівнині свій напрям виобразували. Меандрові долини іменнож Сяна і Стрия вказують на се ще виразнійше. Річні меандри таких роз- як меандри тих та инших тутешних рік можуть витворити ся лиш на рівнині і се наводилоб на думку, що ті меандрові як тутешні долини витворились в часах, коли ту панували инші морфологічні відносини.

Ваксамо вказують долини річні східної морфологічної полоси

на колишні, відмінні від нинішніх морфологічні відносини. Ту маємо долини більших рік дуже добре виобразовані, всі яко поперечні долини, підчас коли поздовжні долини в порівнянню з поперечними проломовими виобразовані дуже слабо. Єслиб ті долини були молодші від гір, уклад їх мусівби бути прямо противний і вигляд водяної сіти зовсім відмінний.

Бачим отже, що суть деякі сліди, що нинішня сіть водяна надністрянських Карпат є старша чим їх нинішні морфологічні відносини. Томуж сьміло приступім до розгляненя денудацийної і антеценденційної теорії і сподіваймось, що при їх помочи вияснить ся хоч вчасти замотавий проблем карпатських проломових долин.

Мої досліди над сими долинами далеко ще не довершені, бо в браку географічного розсліженя тих долин мушу розпочаті минулого року досліди довести до кінця, і лиш на них оперти ся, аби дійти до зглядно певних резульатів. Томуто свого теперішного погляду, котрий тепер власне задумую коротко висловити, не вважаю за непомильний, хоч притім думаю, що головний черен мої теорії має деяку вартість. На мою думку буде мож достаточо витолкувати меандрові і проломові долини карпатської області Дністра лиш тоді, коли приймем, що тутешні головні ріки суть старші як нинішний рельф верховини.

Прийнявши сю основу, мусим вибрати межі теоріями денудацийними і антецендентною. Постараюсь о деякі критерії, щоби наш вибір не був хибний.

В східній морфологічній області маємо проломові долини: Опору, Сукели, Мизуньки, Сьвічи, Лімницї і обох Бистриць. Всі они визначають ся 1) напрямом майже всюди чисто поперечним до загального напрямку гірських складок і хребтів, майже прямолінійним 2) зглядно дуже широкою підшовою 3) браком врізаних меандрів 4) поздовжністю в полосі магурській і найближшій менілітовій 5) виразною в більшости випадків аккумуляцією повисше першого пролома крізь полосу ямненьского пісківця. Всі ті признаки промовляють за теорією антеценденційною, отже за тим, що ті ріки плили ще тоді, коли проломлені ними хребтів нинішніх ще не було. Що нерівна денудация в витвореню проломів брала також участь, про те нема найменшого сумніву, але она на мою думку лиш помогла до виразнішого випрепаруваня тутешніх річломів. Денудация могла успішнійше ділати на податійших пмагурского пісківця і менілітових лупаків і через те жеробласті проломових рік відносно сильнійше обнизали проломлені хребти, зложені з твердого ямненьского пі

Також свікліналі, виповнені еоценом і менілітами, підпали сильнішою денудацією і зробили проломи в пісковиці ямненським ще виразнішими. Але на тім і кінчить ся роля денудації в витвореню проломів східної морфологічної області. Нема ту найменчих даних, щоби колісь загальний спад незгідно втинав систему тутешних верств, томуто про типові вищепаровані проломи не може ту бути і думки. Таксамо нема жадних даних, що колишній тутешний спад відповідав верхні наложених верств, бо слідів якоїсь трансгрессії пізнішої, котраб вкривала своїми незгідними верствами цілу вже пофалдовану верховину, нема в східній морфологічній області зовсім.

Противно трансгрессія горішно-міоценьська достатчує найліпшого доказу, що долини тутешних рік вже за її часів існували. Іменно придивившись геологічній карті Порогів і Надвірної, побачим як трансгрессія горішно-міоценьська вийшла в глибину Карпат здовж широкої вже тоді долини Лімниці аж під Пороги і Маняву. Бистриця солотвинська лучила ся тоді безсумнівно з Лімницею і розлучене послідувало мабуть доперва в дилувіальній або і аллювіальній епоєї, як свідчать великі маси молодого шутру на півночі від Порогів (Богрівка, Прислоп). Лімниця мала тоді мабуть лійковате усте, в него підійшло море та в новім заливі полишило свої трансгредуючі осади.

Таким робом зісталаб для східної морфологічної країни чиста теорія антецендентна, котру вже приймав свого часу і Тіце для Бистриці, Лімниці, Опору, Прута, Черемоша і т. д.¹⁾ Радше уживбим для тутешних проломів назви Пенка²⁾: дислокаційних проломів (Dislokationsdurchbrüche). Він класифікує їх на фалдові і скибові проломи (Falten-und Schollen-durchbrüche). Ту годі докладно означити, чи се фалдові чи скибові проломи, бо прийнявши чисту антецендентцю, бачим, що в першій фазі фалдованя ті самі проломи були чисто фалдові, а потім в другій фазі, коли поздовжні лами поділили фалди на скиби і ті скиби всунулись одна на другу, проломи мож було назвати скибовими. Длятого найсправедливіше буде скласифікувати ті проломи яко фалдово-скибові дислокаційні проломи.

Антецендентцю рік приймаю, як я се вже висше зазначив, з ось яких причин: 1) Долини поперечні суть в порівнаню з поздовжними сильніше розвиті, а прецінь поздовжні долини і з огляду того і з огляду на геологічний склад могли бути силь-

ietze. Einige Bemerkung über die Bildungen von Querthälern. Jahrbuch geologischen Reichsanstalt 1878. т. XXVIII. ст. 593 лд.
Morphologie der Erdoberfläche. т. II. ст. 103.

нійше еродовані. Долини поперечні проломові мусять бути отже і старші як належачі до них долини поздовжні і існували вже тоді, коли поздовжних долин ще не було, отже перед повстанням хребтів гірських. Заходить ту отже випадок, котрий розвязав вже Джукс. Поперечна, ріка виходячи від головного вододіла, плила вже тоді, коли поздовжні долини ще не були ся витворили. Поперечна ріка, будучи старшою, поглиблювала своє русло щораз то більше, оживила ерозию поздовж хребтів і витворила поздовжні долини. Однак в ерозійнім ділі поперечна долина все таки опереджала долини поздовжні і тому не відклонилась від свого первісного напрямку. Подібні преміси як Джукс мав і Ліжон і подібно розвязав проблем. Він доказав, що проломові долини савойських Альп коло Аннесі і Шамбері існували вже тоді, коли великої поздовжної долини Ізери ще не було. З сего виходила антеценденція долин перед хребтами і подібні відносини, як тепер володіють в східній морфологічній області наддністрянської верхівни. Долина Ізери поздовжна витворилась доперва пізнійше і виобразувалась дуже скоро завдяки великій податливості ліясової полоси, котрою йшла. Поглиблюючись дуже скоро, она розділила згадані поперечні долини від їх продовжень западних, так що колишні їх ріки перестали плисти одноцільно і витворивсь долиновий вододіл в кожній з поперечних долин¹⁾. Ті обставини промавляють за антеценденційною теорією а протів регресійної. Пригадую, що зовсім подібні відносини відкрив Венер в сточищі Зальцах: старші поперечні долини і молодші поздовжні долини.

Східна морфологічна область є нині в такій стадії, як були савойські чи зальцбурські Альпи в давнину. Поперечні проломові долини тутейші суть старші від поздовжних долин і дотепер вєплі під зглядом ерозиї опереджувати постійно долини поздовжні. Але сей став річий не є тривкий. Поздовжні річки звязані в східній морфологічній області звичайно з менілітовими або еоценськими синкліналями. В міру, як головні поперечні долини будуть ся поглиблювати, рости буде і спад і сила ерозійна річок, що плвуть в долинах поздовжних. Позаяк же скельні породи поздовжних долин суть м'якші, отже ерозія буде могла по певнім часі дїгнати і перегнати ерозию в долинах поперечних і колись настане час, коли поздовжні долини Торганів та Бєскида приймуть в себе головні ріки і зіпхнуть!

¹⁾ M. Lugeon. Recherches sur l'origine des vallées des Alpes occidentales. Annales de géographie. т. X. 1901. Supan Grundzüge der physischen Erdkunde Aufl. 1903. ст. 630.

поречні долини проломові на другий плян, полишаючи їх друго-рядним річкам та потокам.

Думаю отже, що є досить аргументів, котрі виразно промовляють за антецеденційною теорією при поясненню проломових долин східної морфологічної області. Однак хочай та теорія безсумнівно має вартість для проломів рік підгімалайських, полуднево, північно і західно альпейських (Futterer, Lugeon, Wähner) то є пресінь у сеї теорії Ахілева п'ята, а се kwestія, чи може ріка самою силою річної ерозії одоліти чи фалду, чи скибу, що підносять ся прямо поперек її течви?

Левль відповідає на се питанє рішучою негацією і вважає теорію про рівномірне поступуванє ерозії, фалдованя за зовсім зайву. Він думає, що при першім початку процеса фалдованя, верстви від сеї сторони, з котрої приходить ріка, стають горизонтальні. Скорість течій меншає, осади виділюють ся з річної води і опадають на дно — слідує аккумуляція і дальша ерозія ріки став неможливою для неї з причини браку матеріяла. Творить ся в найліпшій разі озеро, котрого відплив може взадною ерозією проломити нововтворений хребет, але звичайно ріка відклонюєть від первісного напрямку. Лиш тоді моглаб ріка одоліти перешкоду, коли вже перешкода еродувала собі долину, котрої збока суть так високі, що її тримають якби в стінах і не дозволяють відплисти на бік¹⁾. Ті закиди Левля повторювані з великою витривалістю ві всіх єго розвідках, вплинули навіть на Ріхтгофена так сильно, що він радив уживати антецеденційної теорії лиш осторожно, вказуючи що епігенетична теорія веде до того самого результата, а і теорія Левля моглаб бути в деяких разях ужита²⁾.

Теперішня наука, по розслідах Футтерера³⁾, що опираєть ся на певних критеріях, не може вже сумніватись, що рівномірність річної ерозії з фалдованєм є можлива і сам Левль, по такій ґрунтовній а річевій відправі ґрунтовно замовк, але все таки варто дещо застановивсь, чи можливе щоби і наші ріки могли додержати кроку фалдованю.

Terminus a quo в віці наших проломових долин є горішній олігоцен. Тоді вже седиментация маурского пісківця була довершена і дно флішового моря виринуло, понад поверхність моря в виді

1) Pop. Löwl. Einige Bemerkungen zu Pencks Morphologie der Erdoberfläche. *Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt*. Wien. 1894. ст. 472 дд.

2) F. v. Richthofen. *Führer für Forschungsreisende*. Neudruck 1901. ст. 188.

3) *Durchbruchstäler in den südlichen Alpen*. Zeitschrift der Gesellschaft für die geologische Wissenschaften. Berlin. Bd. XXX. 1835. ст. 67 дд.

легко на північ і північний захід нахиленої рівнини. Та рівнина — геосинкліналя, відповідаюча нинішній підкарпатській міоценьській геосинкліналі¹⁾, уложились мабуть луком від півночі старих гір східно-карпатських і они мабуть на її первісний нахил були не без впливу. Ріки, спливаючи з старих карпатських гір, де ще тоді був вододіл, по легко нахиленій верхні, прийняли відповідний до її нахилу напрям на заході північно західний, на сході східний і полуднево-східний, по середині північно-східний і північний. Розходились отже промінясто, відповідно до сего, що нова суша уложились докола східно-карпатських старих гір найвірогідніше концентричним луком від півночі. Є се лиш заключена в теорії повстання Карпат поставленої Углітом, роблю ті заключення лиш тому, щоби річ яснійше представити, они впрочім суть для сконстатованя первісного напрямку тутешніх рік досить іррелєвантні. На певно знаєм лиш те, що в сьвіжо піднесеній суші мусіли бути ріки пливучі від полудня і полудневого заходу на північ чи північний схід, бо власне процес фалдованя, котрого одною стадією було піднесенє ся Флішової геосинкліналі, поступав в Карпатах дуже виразно з внутра на внї, отже в тих околицях на північ і північний схід²⁾. На тій сьвіжо піднесеній суші почалось при кінци олітоцену фалдованє (четверта фаза Угліта) і протягнуло ся мабуть ще довго в старший міоцен.

Уявім собі тепер одну в тогдешніх рік, як її загородила дорогу фалда, що власне творилась. Ріка тогдешня пр. Лімниця була тоді значно довша і сягала мабуть глибоко в нинішню мармароску кїтловину, що ще тоді не вступувала. Була отже Пралімниця сальнійша і богатша водою чїм тепер. Фалди творились без сумніву наперед в найблизшій сусїдстві старих східнокарпатських гір. Творенє фалдів поступало без сумніву дуже поволи як і всякий рух земскої кори. З такою повільностю освоїв нас вже Ляйель, а Левль, кажучи що ріка не пографить одолїти фалди, сходить мабуть на давні катаклїзми. Єсли приймемо дуже короткий час на витворенє такої фалди, то певно, що не буде правдоподїбне, щоби ріка таку природну греблю могла проломати. Алеж нинї наука приймає для малих геологічних епох мїліони лїт, а за 1 мїліон лїт може вирости фалда висоти 10,000 метрів, сли приймем лиш 1 см. на рік, яко вартість піднесенє ся підножа. Тутешні фалди і половини сеї висоти не були мали, томуто вистарчивби для їх повстаня і короткий сентиметер підвисеня в своїм руслі на рік переможе

¹⁾ Uhlig. Bau und Bild der Karpaten st. 257 (907).

²⁾ Uhlig. l. c. st. 251. (901 дд.)

потік. Дальше не треба забувати, що через піднесенє в руслі ріки чи фалди чи скиби, понизше сего місця слідує велике збільшенє спаду і взадна ерозия сильно скріпляєсь. Чим довше таке підношенє дна триває, тим більше кріпшає сила ерозийна ріки так, що вкінци ерозия в тім самім часі о тільки само поглиблює дно ріки, о скілько дисльокация єго піднесла¹⁾. Брікнер доказав, що лиш тоді ріка не може перепилувати підносячої ся скиби, коли до осягненя такого спаду, щоби ерозия держала крок з дисльокацією, треба піднесеня понад позем найнижшого пункту вододіла повисше пролomu.

Позаяк інтензия фалдованя в пісківцевій полосі не була дуже сильна, тож легко було тутешнім рікам перегристиєсь крізь підноєячі ся складки і задержати свою первісну течву. В тім помагали їм тектонічні лomi, що завсїгди лучились з западеннями північного крила фалди. Через те спад долини збільшавєсь і ріка могла тим більше поглибити своє русло і сильнійше еродувати в зад. Облomi ті на північнім сході не були ніколи так сильні, щоби відклонювати ріку від вї напряду і помагати їй до поборєня фалдів. Натомість близше до старих гір облomi були так сильні, що прямо поділяли долини рік на дві часті і пересунули вододіл з старих гір на флішову полосу, де і нині находить ся. На півночи і по південь від вододіла витворились річні пролomi, котрі ще потім лїнше випрепарувала денудация.

Так отже на мою думку річні пролomi східної морфологічної области витворились через те, що первісні ріки задержали свої русла серед фалдуючого ся і дисльокованого терену.

В західній морфологічній области справа преставляєсь подекуди инакше. Маєм і ту красно виобразувані поперечні проломові долини пр. дрогобязької Бистриці, але більшієть тутешанх рік переєрізує фалди і хребти без огляду на їх напряд. Видно з сего, що ті ріки суть старші як нинішний релєф, але заразом бачим, що не можуть бути старші від процесу самого фалдованя, бо творячі ся фалди мусїлиби дещо відклонити ріку, велиб она перетинала їх дещо на скіє. Не підлягає також сумнівови, що если на ріці були первісно великі меандри, то в разі фалдованя ся терену, ріка посїляюча меандри, отже малий зглядно спад, або не моглаб задержати течви, або мусїлаб зрезигнувати з меандрів, п... ії спад. Дятого то скієний напряд і меандри

¹⁾ *Geologie der Erdoberfläche* т. I. ст. 333 дд. Brückner. *Die Verhältnisse des Salzburger Gebietes. Geographische Abhandlungen.* Wien. I. 1. 1886

долин річних західної області не дозволяють на припуск чисто-антеценції тутешніх рік. Як бачилисьмо повніше, ті ріки суть також майже незалежні від нинішнього рельєфа — мусіли отже повстати перед його витворенням. Скісний напрям і врізані меандри не моглиб остоятись процесови фалдованя, але могли витворитись лиш тоді, коли ціла західна морфологічна область була зглядною рівниною. Лиш в рівнім терепі могли витворитись такі напрями і такі врізані меандри як пр. у Сяна і Стрия, ніколи в гірській верховині. Потверджає сей припуск згадана висше а цікава обставина, що в західній морфологічній області панує визначна постійність хребтових і верхових висот. Сама та постійність щеби нічого не доказувала, бо можливі єї вважати наслідком ізостації в фалдованю — себто о скілько денудация обнижила який хребет або верх, зменшаючи в тім місці обтяжене земскої кори, ендогенні сили, щоб знов привести рівновагу, о стількож само підвисшили згаданий хребет. Так поясняв собі постійність верхових висот Мойсісович в деяких частях Альп¹⁾. Пенк опираючись на гадках Ramsay'a, Geikie'a, Torpley'a і Helland'a склонюєсь знов до теорії, що гори, котрі показують таку постійність верхових висот мусіли колись бути абрадовані, заки витворились їх нинішні долини. Є се зовсім близке — каже Пенк²⁾, добачувати в постійнім поземі верхових висот первісну таблицю чи кадовбову верхню. Без сумніву є така верхня в многих випадках добрим поясненем іменно що часами походять ся і инші признаки, що дана верховина витворилась через переобразованє колишньої рівнини або гірського кадовба. В инших випадках пр. в сильно пофалдованих північних вапнякових Альпах промовляють віскі аргументи за тим, що верховина не мала там ніколи рівної верхні.

Наша західна морфологічна область не відзначаєсь великою інтензивною фалдованя, томуто з сеї сторони нема перешкоди, щоб прийняти ту істнованє колишньої кадовбової верхні (Rumpffläche), на яку вказує постійність верхових висот. А в ту ще власне і ті инші признаки колишньої верхні, а то висше вже приведені: 1) напрями рік, що не узгляднюють вовсім нинішніх фалдів і хребтів, а чистою антеценцією пояснитись не дадуть, 2) меандрові долини, які могли витворитись лиш в рівнім терепі.

Проф. Пенк, розмовляючи зі мною про морфологію річ. долин нашої верховини признав, що така кадовбова верхня б'

¹⁾ E. v. Mojs'sovics. Die Dolomitriffe von Südtirol. Wien 1879. стр. 109 р

²⁾ Morphologie der Erdoberfläche т. II. стр. 163.

дуже добрим поясненем тутешних проломових долин. Він був навіть гадки, щоби таку верхню прийняти і дальше на сході в східній морфологічній області. Не добачуючи однак на сході яких нібудь доказів її істнованя, я остаюсь при думці, що колишня кадовбова верхня ограничалась лиш на західну морфологічну область, бо лиш там маємо докази на її колишнє естование.

Кадовбова верхня толкує морфологічні відносини зовсім добре. На такій деструкційній верхні, добре зрівнаній, могли витворитись і ті незгідні з нинішнім релефом напрями річних долин і великі річні меандри дуже легко. Є тільки одна трудність, а се kwestія яким способом могла в пофалдованім і молодім терені гірським бути вже колись рівна верхня?

Універсальним середником на таке питанє є у геологів звичайно абразия морска. Морфологічні відносини тутейшої верховини вказувалиб на те, що ту була абразійна верхня. Дуже много ціх, поставлених Рітгофеном для пізнаня абразійних верхней¹⁾, має західна морфологічна область. Коли зреконструуем ту абразійну верхню з нинішних хребтових і верхових висот, побачим ту типові для таких верхней локальні набренілости терену, котрі наслідком своєї твердоти оперлись морській абразії пр. Лімненська Матура, гори в коліні Стрия і т. д. Таксамо бачим виразно, що лиш другорядні річки приноровились до внутрішньої структури, а перворядні суть з нею в незгоді. Бачим брак добре виобразуванях поздовжних долин, а се пояснилось би оставиною, що море при твореню абразійної верхні поступає звичайно лініями рівнобіжними до фалдів і так само уступає, так що води спливаючі в перве по верхні, як тільки она піднесе ся понад поверхню моря, беруть більше або менше поперечний напрям. Дятого поперечні долини суть характерні для відводнення таких колишних верхней. (Поздовжні долини повинні бути правильно антїклїнальні, рідше синклїнальні а ще рідше ізоклїнальні. Та критерія не дасть ся однак ужити в наших терені, бо ту наслідком загальних тектонічних відносин суть всі долини властиво ізоклїнальні. Своя річ, що ізо-антїклїнальні долини являють ся в західній морфологічній області нерівно частійше як в східній). Рівні висоти хребтів і верхів пояснюють ся тим, що

0 суть власне останками колишньої верхні, котру потім порі-

з ня.

я чб отже признаки абразії, але тепер знов повстає питанє,
 і коли її довершило. Відповідь видавсь легкою, бо звісна

.. Richthofen. Führer für Forschungsreisende. Neudruck 1901. ст. 168 дд.

річ, що міоценьске море в епосі другого середземноморского поверха почало позитивний рух і пр. в околицях Нового Санча сягнуло на 41 км. в глибину Карпат. Сьвідчать за сям горизонтальні горішно міоценьскі відложеня коло Подегородзя і Ніскової під Санчем¹⁾. Дуже отже можливе, що трансгресия отже і абразия горішно міоценьска була і в надністрянській верховині, але на жаль дотепер не знаєм жадних позитивних слідів сеї трансгресії (в виді відложень) в глибині надністрянської верховини. Не є виключена можливість, що такі сліди відложень можуть ся коли найти, але дотепер їх не маєм. Лишавсь отже 1) припустити, що абразийна верхня не була вкрита відложеньми, або так слабо, що денудация скоро ся з ними справила, або 2) відкинути зовсім морську абразию, хоч і як она правдоподібна.

Я думаю, що відкидати морську горішно-міоценьську абразию а *limine*, булоб некритично. Єслиб удалось коли відкрити останки горизонтальних горішно-міоценьських відложень в внутрі гір навіть східної морфологічної полоси, моглаб поставлена там теория антеценденції сильно захитатись, а слиби такі сліди найдено було в заходній морфологічній полосі, тоді абразийне повстанє тамошної кадовбової верхні не підпадалоб сумнівови. Томуто думаю, що та кадовбова верхня дуже можливо що витворилась наслідком горішно міоценьської абразії. Але коли поки що доказів на таку абразию не маємо, попробую вияснити кадовбову верхню иньшою дорогою.

Вказав єї американський геолог Девіс, виступивши з теорією, що ерозия в злучі з денудациєю потрафлять цілковито зрівняти гори і змінити їх в т. н. *reperlain*, то значить майже рівнину, в котрої лиш денуде вистають легко заокруглені горбки, аложені з твердших пород. Годі мені ту входити в блисший розбір сеї теорії і поговорю про ню обширнійше коли інде²⁾. Зверну лиш увагу на се, що теория Девіса в західній морфологічній полосі надністрянської верховини дасть ся дуже легко застосувати і не натрафля на такі трудности як хочби в північній Америці, де єї в перве Девіс уживав³⁾. Представляю тепер коротко, як можнаб собі уявити морфологічний розвиток західної морфологічної полоси, прийнявши, що сама ерозия і денудация можуть майже цілком фалдові гори знівельувати.

¹⁾ Uhlig. I. c. 216. (866).

²⁾ Дотичні праці М. А. Davis'a находять ся в American Journal of Science т. XXXVII. 1889. ст. 430 дд., Bulletin of the Geological Society of America т. 1891. ст. 545., Ibidem т. VII. 1899. ст. 377., American geologist. т. XXIII. Annales de géographie. т. VIII. ст. 289 дд.

³⁾ Supan. Grundzüge der physischen Erdkunde. вид. III. 1903. ст. 602

По витворенню ся гір при кінці олігоценської епохи, ріки маючи до діла з самими мягкими породами, нищили молоді гори дуже сильно разом з денудацією і зрівнали їх протягом старшого міоцену майже цілком. До того міоценське море в другій епосі міоцену піднесло свій позем дуже високо так, що ріки могли знівельювати верховину аж по зеркало моря. Наслідком сильної аккумуляції вирівнане терену було ще докладнійше, ріки наслідком зменченя спаду творили меандри і змінляли свої напрями, не вязані вже верховиною, зовсім знівельюваною. Тоді витворились зароди нинішної водяної сіти тих околиць. Дністер і Стринігор пр. носять на собі знамена другостепенних струй, від котрих Сян відділивсь своїми річками в часі піпленового періода тутешної верховини.

Але горішно - міоценське море не довго підпирало істнованє тутешної піплені. Оно поволи стало уступати і підкарпатска геосинкліналя — его давне ложе — сама підлягає фалдованю. Наслідком обниженя морского зеркала оживляєсь ерозия, ріки західної области врізують ся в глибину разом зі своїми рівнинними меандрами, починаєсь ерозия в поздовжних долинах і верхівя Дністра починають діставати свій нинішний релеф, котрий ще виразнійшим зробила нерівна денудация.

Бачим отже, що і теория Девіса добре толкує морфологічні відносини западної области і не могу нігде правди діти, що она мені дуже до переєвідченя промавляє. Будучність однак доперва покаже, чи она має оправданє чи ні. Не теоретичні виводи, лиш тільки докладні розсліди на місці можуть дати критерії, чи приймати теорию піплені Девіса, чи теорию морської абразії. В кождім разі однак вважаю се за зовсім певне, що міоценська кадобова верхня є таксамо головним елементом в твореню ся проломових і меандрових долин западної морфологічної области, як антецеденція рік головним елементом в східній морфологічній области карпатского сточища Дністра. Проломові і меандрові долини западної области можемо отже сміло назвати за Пенном „випрепарованні“ проломами.

RESUME.

Beiträge zur Morphologie des karpatischen Dniestergebietes.

VON DR. STEFAN RUDNYCKYJ.

Die Aufgabe des Verfassers besteht darin, die Täler des karpatischen Dniestergebietes zu untersuchen und ihre heutigen morphologischen Verhältnisse genetisch zu erklären. Der erste Abschnitt behandelt die Täler des Dniester, Strwiaz, Stryj, Opir, Swiõa, Limnycia und der beiden Bystrycia sowie ihrer Zuflüsse topogeologisch und morphologisch. (Teilweise auf Grund eigener Exkursionen im Sommer 1904.) Dabei betont Vf. verschiedene Eigenschaften dieser Flusstäler, die auf ihre Entstehung gewisses Licht werfen können z B. die Richtung der Haupttäler senkrecht zur Hauptrichtung der Gebirgskämme, oder manchmal dieselben schief durchquerend, Mäandertäler mancher Flüsse u. s. w. Im zweiten Abschnitt bespricht Vf. kurz die Flyschfazies der hiesigen Karpaten und ihre Stratigraphie und charakterisiert dann die Karpaten des Dniestergebietes als ausgearbeitetes Rostgebirge. Die näheren Untersuchungen ergeben, dass in diesem Teil der Karpaten zwei morphologische Gebiete unterschieden werden können, deren Grenze etwa auf den Lauf des Opir und des unteren Stryj fallen dürfte. Das westliche Gebiet zeichnet sich durch öftere schiefe Richtung der Täler, durch schön ausgebildete Mäandertäler, typisch rostförmig gegliederte, lange Parallelkämme, verhältnismässig gute Ausbildung von Längstälern und sehr schön ausgeprägte Konstanz der Kamm- und Gipfelhöhen aus. Im östlichen morphologischen Gebiet wird die rostförmige Gliederung undeutlicher, es fehlen die langen ungegliederte Gebirgskämme und ausgebildete Längstalzüge, die Gliederung stellenweise sogar typisch fiederförmig, die Quertäler sind Längst. gegenüber viel besser ausgebildet als im Westen, die Konstanz der K. und Gipfelhöhen verliert sich fast ganz.

Im dritten Abschnitt schreitet Vf. zur genetischen Erklärung des Talnetzes im karpatischen Dniestergebiet. Die Täler des Dniester und seiner Hauptzuflüsse sind meistens echte Durchbruchstäler, dabei manchmal mäandrisch gewunden. Vf. bespricht der Reihe nach alle bisher aufgestellten Theorieen der Entstehung der Durchbruchstäler, prüft ihre Anwendbarkeit in diesem Gebiet und kommt nach einer eingehenden kritischen Sichtung derselben zu folgenden Resultaten:

1) Die Durchbruchstäler des östlichen morphologischen Gebietes sind älter als Gebirgskämme, die von ihnen durchbrochen werden. Es gibt in diesem Gebiet keine Spuren von alten Seeablagerungen, noch von sekundären Überflussthroughbrüchen, für Annahme der Epigenese gibt es auch keine Anhaltspunkte. Um aber die hiesigen Durchbrüche durch die rückschreitende Erosion im Sinne Löwls zu deuten, müsste man solch ein merkwürdiges Zusammenfallen verschiedenartiger Faktoren annehmen, dass diese Theorie wissenschaftlich gar nicht in Rechnung gezogen werden kann. Daher hält der Vf. die Durchbruchstäler des östlichen morphologischen Gebietes für tektonische (Falten-) Durchbrüche.

2) Anders liegen die Dinge im westlichen morphologischen Gebiete. Die schiefe Richtung mancher Thäler in Anbetracht der Kämme und geologischer Zonen, die sehr tief eingesenkten und sehr grossen Mäander mancher Flusstäler, endlich die grosse Konstanz der Kamm- und Gipfelhöhen veranlassen den Vf. zur Annahme einer jungmiozänen Rumpffläche im westlichen Teil des karpatischen Dniestergebietes, die entweder durch Abrasion (deren unzweifelhafte Spuren freilich bisher noch nicht erwiesen sind), oder durch vereinigte Tätigkeit der Erosion und Denudation (peneplain im Sinne von Davis) entstanden sein könnte. Nachdem das untere Denudationsniveau sich später erniedrigt hatte, schnitten die Flüsse in die Rumpffläche ein und es bildeten sich die heutigen Abflussverhältnisse und Talrichtungen aus, die jedoch vielfach Merkmale ursprünglicher, von heutigen ganz verschiedener Verhältnisse zur Schau tragen. Daher hält der Vf. die Durchbruchstäler des westlichen morphologischen Gebietes für (herauspräparierte) Denudationsdurchbrüche.

Важніші похибки друку.

ст. 5.	стрічка	22	з гори	місто	жерела	має бути	терас.
ст. 5.	"	23	"	"	жерела	" "	тераси.
ст. 12.	"	7	"	"	антиліналя	" "	синліналя.
ст. 12.	"	24	"	"	Буговиска	" "	Бусовиска.
ст. 13.	"	7	з долу	"	дильовіальних	" "	дильовіальних.
ст. 16.	"	12	з гори	"	Жулава	" "	Жукова.
ст. 16.	"	27	"	"	Ліпни	" "	Ліпни.
ст. 42.	"	11	"	"	розривита	" "	розривити.
ст. 47.	"	19	"	"	дислокаційних.	" "	дислокаційних.
ст. 49.	"	22	"	"	ще не	" "	не всюди.
ст. 54.	"	14	"	"	скостатовано	" "	сконстатовано.
ст. 55.	"	10	з долу	"	Bildung	" "	Bildung.
ст. 56.	"	2	з гори	"	долин	" "	доляни.
ст. 56.	"	18	"	"	воводіа	" "	вододіа.
ст. 58.	"	28	"	"	консеквенция	" "	консеквенция.
ст. 61.	"	5	з долу	"	Emmons	" "	Emmons
ст. 64.	"	11	"	"	annual	" "	annual.
ст. 64.	"	2 і 7	"	"	Washington	" "	Washington.
ст. 64.	"	4	"	"	Surveu	" "	Survey.
ст. 64.	"	4	"	"	Monntains	" "	Mountains.
ст. 70.	"	1	з гори	"	подавати	" "	подавати.
ст. 71.	"	24	"	"	бачлибсьми	" "	бачлибсьмо.
ст. 72.	"	10	"	"	даванійші,	" "	давнійші.
ст. 73.	"	6	з долу	"	ввааують	" "	вваують.
ст. 74.	"	3	"	"	менлітових	" "	менлітових.
ст. 74.	"	2	"	"	сильнійше	" "	сильнійше.
ст. 78.	"	18	з гори	"	власне	" "	власне.
ст. 78.	"	5	з долу	"	підножа	" "	підножа.

Уваги о термінології хемічній

ПОДАВ

Др. Іван Горбачевский.

В ІХ. т. збірника секції прив. мат. лїк. подав п. Др. Вол. Левицкий начерк хемічної термінології. Обговорене сего питаня є на часї і ш. автор заслужив собі на вдяку за се, що зачав о нїм дискусію.

Моє становиско в справі термінології принципіально відмінне від становиסקа, яке заняв ш. автор. Я думаю, що наша термінологія мусить бути передовсім така, щоби як найтісніше прилягала до термінології межинародної і що витворене і виключне уживанє народної, зовсім оригінальної термінології або термінології переробленої з близької котрої славянської мови не лише не вигідне і непотрібне, але навіть некорисне.

Очевидно мож і треба уживати термінів народних - особливо для означеня сполучень*) найзвичайніших і таких термінів, що є готові і добрі — крім термінів межинародних, але головню треба постаратись о се, щоби ціла система термінології мала за підставу термінологію межинародну, тай щоби знаціоналізовані терміни вї відповідали.

В органічній хемії нема властво жадних термінологій народних, іно межинародна — з винятком небогатюх імен сполучень, п и вже давнїше загально звіні перед надзвичайно скорим р і органічної хемії в другій половинї м. віку. Нікому і не

*визчайно тепер уживанє слово «сполука» може було-би лїше заступити слово «ієна».

приходить на думку творити народну термінологію органічної хемії. Булоби се тепер здає ся неможливе з причини надзвичайно великої скількості матеріялу — тепер є над 100.000 органічних сполучень знань — а передовсім булоби се зівсім злишне і не малоби справді жадної вартости.

В хемії неорганічній витворив собі майже кождий нарід, що займав ся хемією вже в протягу першої половини м. віку, менше або більше оригінальну термінологію народну, але у всіх мовах світових уживають і термінів міжнародних.

Народні терміни неорганічно-хемічні витворили ся в часі, коли міжнародні відносини наукові не були ще такі живі, як тепер, і коли хемія неорганічна поступала так повільним кроком наперед, що була спроможність витворити народні терміни. Окрім того відносили ся ті терміни до багатьох елементів — металів загально знань від багато віків, які вже мали від давна питомі, народні назви.

По надзвичайно скорім розвоєви органічної хемії приходить тепер черга і на неорганічну хемію. Тепер вже можна запримітити, що нові сполученя неорганічні, особливо нові типи до тепер незнакомі, означают ся майже виключно термінами міжнародними, як і всі елементи хемічні, які до того часу не були знані і були винайдені пізнійше, ніж на початку м. віку. Певна річ, що коли хемія неорганічна зачне так скоро розвивати ся, як до тепер розвивалась хемія органічна, придуть про всі нові сполученя тільки терміни міжнародні, як се вже і тепер по найбільшій часті діє ся, і можна певно надіяти ся, що остаточно лишить ся і в хемії неорганічній, так як в органічній, одноцільна термінологія міжнародна.

Запримітити можна і тепер, що уживанє термінології міжнародної все більше ширшає і є дуже правдоподібно, що оно буде ширшати що раз більше, тимчасом коли термінології народні по части виходять і що раз більше будуть виходити з уживаня. Они стають, як розумієсь само собою, що раз більше неповними.

З того виходить, що термінологіям народним загалом ледво мож віщувати довшу екзистенцію.

Тому я думаю, що не іно нема жадної причини виминати міжнародну термінологію і елімінувати її, як робить ш. автор; а що противно термінологію нашу треба заздалегідь приспособити зівсім до міжнародної. Коли-би і екзистенція термінологій наших в будучности була навіть зівсім певно забезпечена, як не треба забувати, що кождий образований чоловік — не ка-

вже фаховий учений — мусить знати і термінологію міжнародню, бо без знання єї не може слідити літератури світової. Коли термінологія буде приспособлена до міжнародної, буде через се значно улекшене ознайомленя з літературою світовою.

Остаточно приглянувши ся трохи ближше ріжним народним термінологіям хемічним, не мож не запримітити, що в них в великій часті дуже мало смаку естетичного і краси і навіть декуди прецизії — деякі терміни виглядають як якісь несмачні комбінації слів, а носять на собі ціху більше привагідної, не добре обдуманой і зі становишка філільогічного нефаховой праці. Знов деякі терміни славянских бесід зівсім подібні або ідентичні мають цілком інакше значіне в ріжних мовах. [н. пр. „acidum arsenicum“ H_3AsO_4 зве ся в провкті п. дра Л. „квас арсеновий“, в польскім „kwas arsenowy“, тимчасом в чеськім „kyselina arsenova“ значить H_3AsO_3 (acidum arsenicosum) і пр.]. З того можуть вийти дуже непрямні непорозуміня.

Вправді треба признати, що і термінологія міжнародна не є ідеально добра, гарна, ані зівсім відповідна, але коли уживаєсь загально і не дає причин до непорозумінь, треба єї тримати ся. Остаточно борше чи пізнійше прийде колись до реформи і тої термінології.

Приступаю до обговореня деяких термінів, які предкладає ш. автор.

Ст. 1. „Досить часто уживане слово „кислота“ заступити треба словом „квас““. Ш. автор не каже, чому іменно треба так зробити. Оба терміни мали-би право уживаня, бо уживаєсь квасний і кислий. Термін квас може але завдати причину до непорозуміня — походить від квасити (gähren). В чеськім уживаєсь: „kvas, kvasidlo“ іно в значеню ферменту. Тому здає ся мені є відповіднійше слово кислота. Властиво походить оно в хемії від слова кисень (oxygenium) і після него требаби назвати „кислота“, так як ш. автор запропонував термін окис.

Ст. 2. Слово засада, хотяй може не цілком відповідає, могло би лишитись, але термін соли повні здає ся мені невідповідним, где далеко ліпше лишити терм. міжнародний: неутральні і нормальні.

Означувати групу OH „воднекисень“ зівсім непотрібно, се означенє не є навіть досить докладне, а є термін на цілім ті уживаний „гідроксіль“ (чи гидроксиль). Сей термін, як і термін „гідроксі — і оксі — є конче потрібний для озна-

чення дуже багатьох і органічних сполучень. Уживати тер. „воднекисень“ в тих випадках не можливо.

Слово „родень“ хоть добре, але не конче потрібне, бо мож уживати і слова радикал.

Сполучене металу з киснем має називати ся окисом або кисняком, а „сполуку окису з елементом, що за доданем води стає kwasом, можна назвати або окисом або безводником“. Ту зайшла очевидно похибка, а має бути замість „сполука окису“, „сполука кисня“. Передовсім хочу зазначити, що не треба відіржнати тепер як давнійше двояких сполучень елементів з киснем — всі они означують ся терміном міжнародним „оксиди“. Крім того мож уживати і терміну окис, але термін кисняк зівсім злишний, як і термін безводник, який є і за мало прецізний. Окиси, з яких творять ся з водою кислоти, треба означувати терміном міжнародним ангідриди кислот, коли треба визначити, з якого окису творять ся кислоти. Слово безводник, ліпше безводний, є крім того потрібне для означуваня сполучень, з котрих була вигнана вода (безводна сіль = wasserfreies Salz).

Так само не конче потрібно осібної назви про N_2H_4 „азотоводевий kwas“ — вистане зівсім міжнародний термін азоїмід, а соли его азідн.

Ст. 3. Ділене елементів на групи, котрі після ш. автора мають осібно поіменувати ся: хлорники, кисневці, азотники, угольніки, мідники, желізняки і т. д. злишні, бо майже кождий автор ділить елементи хоть по части інакше, називає їх інакше, іно група елементів F, Cl, Br, J потребує на кождий спосіб терміну, а сей є від давна загально прийнятий: елементи галлові або галогени; група елементів: Li, Na, K, Rb, Cs називає ся все група алькаліїв або металів алькалічних. Замінити ці терміни назвами хлорники і потасники нема жадної причини. Остаточо може уживатись про: Ca, Sr, Ba і їм близькі елементи термін алькалічні землі, який також є загально уживаний. Решту елементів мож ділити на групи: желіза, мідн, азоту і т. д.

Дотично транскрипції уживаної ш. автором хочу зазначити, що подекуди годї на неї згодитись: н. пр. амоніак було би ліпше писати аммоніак, а амон — аммон, аммоніум, а не пишуть ся все.

Тимчасом сполучене: $HO.NH_2$ після моєї думки вже не можна писати гидроксиламін, іно мусить писатись „гидроксиль-амін“ — термін визначує, що се є амін і гидр-

а того зівсім не видно, коли пише ся так, як ш. автор проєктує. Подібних термінів є дуже багато — они втратили би вартість і значінє, коли би не писались і не вимовляли ся так, як треба.

Означуване оксидів, кислот і солей є найтруднійше. Ш. автор проєктує терміни в більшій части зближені польській термінології.

Передовсім треба дотично кислот гальових і солей гальових запримітити, ще терміни проєктовані ш. автором для означування тих кислот: хльороводень (СН), бромоводень (BrH), йодоводень (JH), флюороводень (FH) а також цияноводень (СNH) уважавшим за зівсім відповідні і докладні, тимчасом не мож уважати відповідними терміни для їх солей: хльораки, бромаки, йодаки, флюораки, цияняки. Не в порівнаню лїпші і вигіднійші видять ся меві терміни межнародні: хльоріди, броміди, йодіди, флюоріди і цияніди (або кияніди), котрі слова своє походженє від кислот гальових еще краще вказують, як терміни ш. автором проєктовані. Надзвичайна вигода є та, що сї терміни кождому зрозумілі.

Що при означуваню других солей не треба викидати термінів межнародних, тай що можна їх вживати і в нашій бесіді, не буде здає ся ніхто спорити. Межнародні терміни: сульфїди, сульфати, нїтрати, фосфати, хльорати, бромати, йодати, арсеніати, антїмоніати, борати, карбонати, сілїкати і т. д. і т. д.

Сульфїти, бромїти, фосфїти, нїтрїти а. т. д. як і соли з суффіксами гіпо- і пер або під і над можуть і у нас зівсім добре уживати ся.

Консеквентно можнаби і кислоти так означувати, хоть в тім напрямі нема усталеної термінології межнародної.

На пр. кислоти: сульфатова, нїтратова, фосфатова, хльоратова, броматова, йодатова,... сульфїтова, нїтрїтова, фосфїтова і т. д.

Також і окиси (оксїди) мож означувати зівсім добре термінами межнародними: моно-, ді, трї-, тетра- пента- і т. д. оксїди або одно-, дво-, три-, чотири-, пяти-, оксїди або окиси.

я специфікації солей і аналїтичних сполучень мож ужити самого межнародного означуваня н. пр. фосфортриїд, фосфорпентахльорїд і т. д. або фосфортриїд і фосфорпентахльорїд. Та чисто межнародна термінологія моглаби вистарчити.

III. п. автором проєктована термінологія для означуваня екс-слот в закінченем -а вий і -овий можеби була відповідна, — іно виходять колізії з термінами других славянских бесід, як я вже перше зазначив.

Закінченя солий на -ин і ан не в конце потрібні — після мові думки моглиби лишити ся закінченя межинародні: іт і -ат н. пр. хльоріти замість хльорини, хльорати замість хльорани, а була би загально зрозумілі.

III. п. автор уживає термінів: хініна, стрихніна, пірідина, а. т. д. О скілько мені відомо, уживавсь такої термінології — крім в польській бесіді, яку ш. автор брав очевидно за примір — загалом іно мало. Очевидно втворено єї терміни з французского: quinine, strychnine, pyridine а. т. д. З правила мають сї терміни в ріжних бесідах закінченя, як і в французській -ін: хінін, стрихнін, пірідін і т. д. Не виджу жадної причини, чому-би в нашій бесіді мали кінчити ся на -іна. Противно думаю, що треба уживати закінчень на -ін, яко більше прийятих і вигіднійших.

Згадати еще мушу о термінах, які ш. автор проєкує для елементів. Одноцільности в сій термінології нема, а було би здає ся досить тяжко єї осягнути. В тім не добачив-бим жадної недостачі, але багато термінів видає ся мені невідповідними. На пр.: бар, глин, інд, ітр, кадм, літ, маґн, таль і т. д. а особливо сод і вап. Они разяць яко чужі звуки, із котрих навіть хемік, не догадає ся, що значать.

Здає ся мені, що було би ліпше або задержати терміни межинародні загалом навіть у тих, що кінчать ся на -іум, або можна би їх закінченя змінити на -ій.

Крім кількох народних термінів були би імена елементів такі: Азот, антимон, аргон, арсен, бор, бром, ванад, візмут, водень, вольфрам, желізо, золото, йод, кисень, кобальт, криптон, ксенон, лянтан, манган, мідь, молібден, неодим, неон, нікль, ніоб, олово, платина, празеодим, ртуть, селен, сїрка, срібло, танталь, тельлюр, титан, уголь, уран, флюор, фосфор, хльор, хром, цинк, циркон.

Прочі елєменти могли би кінчити ся на -іум або -ій. а-ріум або барій і т. д.

Елементи: каліум, натріум, сіліціум, алюмініум, також кальціум треба би лишити, бо потас, сод, глин, крем і вап не мож добре уживати.

Не беру ся рішати дефінітивно питань порушених і других, що насувають ся. Думаю, що було би найвідповіднійшим, коли би термінологією хемічною і загалом термінологією природничою заняла ся осібна комісія, зложена з фахових природників і фільольотів.

Прага в маю 1904.

Літературні новини до географії України-Руси.

I.

Dr. Antoni Rehman. Ziemie dawnej Polski i sąsiednich krajów sławiańskich opisane pod względem fizyczno-geograficznym. Część druga. Niżowa Polska. Львів, 1904 ст. VII+535. 8°.

Десять літ минає від часу, коли появил ся перший том географії Польщі проф. Ремана. Тереном, котрий задумав описати своїм твором „Ziemie dawnej Polski“, шан. автор обняв не тільки землі давної історичної Польщі, але також і сусідні славянські краї. Українсько-Руска територія майже в цілости ввійшла в круг земель, описаних проф. Реманом і тому то так его опис Карпат, як і низової частини давної Польщі є для географії українських земель дуже важний, тим більше що під зглядом географічним наша територія є одна з найцікавійших, але при тім і одна з найменше пізнаних частин європейського материка. Для того думаю, що не буде злишнім подати ту короткий звіт з найновішої книжки проф. Ремана, тим радше, що автор, не запускаючись в подрібну аналізу морфології терену, подає заокруглені описи поодиноких країв історичної Польщі, писані дуже красно і легко. Іменно описи околиць особисто розсліджених автором заслужують на увагу своєю займативністю і зручним видвигненем в перед характеристичних цїх краю, его фізичної і гидрографії, а головно рістні. Великанський материк * прийшлося опанувати в оглядно невеликій книжці, зовсім одно не дозволив шан. авторови ввійти в подробиці, але загальне, який книжка подає випав так красно, що не кожда географічна література може таким описом повелічати ся.

Чотири головні морфологічні елементи складають ся після Ремана на плястику низової Польщі: 1) малі підкарпатські заглиблення, 2) шлеско-польська височина, 3) чорноморська височина 4) північна низовина. Підкарпатських височин вчисляє проф. Реман шість: кітловину горішньої Одри, кітловину краківско-осьвенцімську, краківско-сандомірську, стрійську і ставіславівську. Їх опис займає чотири перші глави книжки, пята займає шлеско-польською височиною, шеста аж до одинадцятої включно височиною чорноморською. В ній вирізняє автор п'ять ділів: мультанський, бесарабський, північний берег височини, діл подільський і діл запорожський. Особні глави присвячені лиманам, рістні та кліматові чорноморської височини. Північну низовину, що описана в главах XII—XVI, ділить автор на пригірки Гарцу і Судетів, низини: поліську, підліську, мазовецьку, великопольсько-куявську і браніборську. Прибалтійську озеровину зачисляє проф. Реман також до низовин і ділить її на дві часті, розтіяні Німаном. В западній лежать озеровини: шлезвицька, гольштинська, мекленбурська, поморська і пруська; в східній поморська і литовська, інфлянтський хребет, озеровина шведських Інфлянт. Послідні чотири глави XVII—XX присвячені впливам леднякового періода на морфологію низовини, явищам кліматичним, ростиности низовини і антропогеографії.

Моравська і надодрянська кітловини представлені автором лиш „для удержання звязи в описі“. Включені суть також описи поодиноких пасм судетської системи і гір тарновицьких, причім автор займає ся управою рілі в тих сторонах і їх мінеральним богатством. Більшу увагу звертає проф. Реман на осьвенцімсько-краківську кітловину, замкнену від заходу вододілом між Вислою а Одрою, від полудня пригірками западних Бескидів, від півночі шлеско-польською височиною, а від сходу тенчівським хребтом і противлежними пригірками Карпат. Автор підносить велике значіне шлеско-польських вапняків для кравиду околиць Кракова і звертає увагу на мінеральні богатства, що ту находять ся.

Дальша западина підкарпатська, названа краківско-сандомірською кітловиною, має вид трикутника, обмеженого від полудня підгіррем карпатським, від півночі шлеско-польською височиною, а від сходу львівсько-томашівським Розточем. Висла пливуча попід сам край шлеско-польської височини, підмиває єго місцями і тлі стрімкий берег пр. під Сандоміром. Стрімко спадає до кітл. і також Розточе. Натомість карпатське підгірре лагідно і положисто опускає ся до привіслянської низини. Вододіл між Сяном а Дністром :

невизначений, що потік Вишеньку мож було звичайним ровом. виконаним для осушення лук, получить з Дністром і в часі великої дністрової повені 1868 р. води сеї ріки йшли до Вишні а нею до Сяну. Сама китловина стрийська складає ся з полудневого підгір'я і північної низини. Автор звертає увагу на первісні дубові ліси підгір'я, его „лази“ себто мочаристі луки і великі багна подністрянські з їх питомою рістнею. Цілу стрийську китловину вважає проф. Реман за тектонічну западину в протиставність до станиславівської, яку вважає за чисто ерозійну — діло карпатських приток Дністра. Пята глава книжки присвячена шлезко-польській височині, котра ділить ся на діли: Опатівський з лисогірским хребтом, краківско-вельюньський і тарновіцко-домбровський і представляє докладно зменно-ж геологічні відносини височини і ві великі мінеральні богатства.

Пристаюючи до опису чорноморської височини в гл. VI. автор присвячує кілька сторін загальній характеристиці сарматської низовини, котру то назву виразно задержує. Акцентуючи поземе уложенє верстов на цілім просторі сеї низовини (5 мільонів км.²), автор заперечує дислокаціям впливу на нинішний релеф і заразом виступає супроти Філіпсона і Соколова, котрі вважають південну часть вннїшної Росії за деструкційну верхню. Гіпсометрию Сарматської низовини представляє автор головно за Тілом.

Чорноморську височину лучить проф. Реман з центрально-роєвською і ділить ві на дві половини: западну понтийську і східну азовську. Ділять їх Дніпро. Понтийська половина (лиш ві описує автор) замкнена Карпатами, Вислою, низинами Підліся і Поліся, Дніпром і Чорним морем. Прут, Дністер і Бог ділять понтийську половину чорноморської височини на чотири діли: Мультанський між Карпатами і Серетом а Прутом і Бесарабський між Прутом а Дністром. Мультанський діл становить властиво переходову область до властивої чорноморської височини. Бесарабський діл зачинає ся вочинецьким горбом коло Станіславовова над Бистрицею і обнимає передовім ціле Покутє з групою горбів Бердо-Городище (515). При его описі представляє автор дністровий яр докладно. Дуже красивий є також опис гісових вертепів і скал покутського Поділя. Проф. Реман бачить ту, на менший розмір впрочім, тапову красову в Фізикографію Покутя поповняє автор ще описом тутешних озерець і рістнї. Бесарабську височину, що лежить в продові Покутя, ділять автор на північну, середню і південну, подачні причинки головно що до тутешних рослинних формацій.

Подільський діл чорноморської височини ділять проф. Реман на дві половини, розмежені другостепенним вододілом, що біжить зі Львова на Підгорці, Староконстантинів і Погребище. Північну половину зове Люблинсько-волинською, полудневу властивою подільською. Люблинсько-волинська половина різнять ся від подільської передовсім своїм геологічним складом (треторяд в противність до старих верств подільської часті) і горбоватим рельфом (в противність ярів і плоских височин подільських). В люблинсько-волинській половині розділяє ріка Танва властиву височину з Росточем львівсько-казимірівським від височини властивої Волини. Описавши коротко Люблинську височину, присвячує шан. автор доволі обширний опис Росточу і приписує (за Ломніцким) великий вплив на его морфологію ледівцям. Спеціально важні фітогеографічні замітки. Дальше описує автор китловину львівську і дуже скептично задивлює ся на справу будучого сплавного каналу, що має від Сяну доходити до Львова і дальше. Найбільшу однак увагу звертає автор на північний край подільської височини і представляє его докладно і наглядно. На увагу заслугоє важна замітка автора про гидрографічне значінє підкаменьської гори для напрямку рік подільської височини. Що до способу повстання північного стрімкого краю подільської височини, наводить проф. Реман погляди проф. Ломніцкого, котрий его приписує діланку північних ледняків і Тейсейра, що додачує ту виразну флексуру верств, але не прилучає ся до жадного.

Тепер переходить автор описом околиць Кремянця до волинської височини, акцентує її горбовинний характер і обширно трактує її геологічні відносини.

Опис властивого подільського діла знаходить ся в главі осьмій. Автор відріжняє в тім довгим ділі три часті: западну з ріками, що плывуть до Дністра від півночі на полудне з вододіла, що становить північний берег височини; середню з вододілом по середині височини і полуднево-східну з приморськими ріками. В западній часті звертає проф. Реман увагу на останки степів пр. Пантелиху, на рифові Товтри і подає головно за Андржейовським дуже краєсний опис ярів східноподільських приток Дністра і Бога.

Девята глава присвячена описови ділу запорожського і Дніпра. Автор підносить его геологічні ріжницї від подільського діла і морфологічно меншу ріжнородність. На увагу заслугоє красний опис долини і бігу Дніпра та огляд его історично-культурного значіння.

Дуже велику вагу мають для географії України-Руси сліду-ючі дві глави книжки проф. Ремана: про лимани і про клімат та рбстивність чорноморекої височини. Що тикає ся лиманів, автор приймає в основі гадку новійших учених, що лимани — се залиті водою кінці річних долин. Однак автор виступає рішучо против по-глядам Зісса і наслідників, що позем моря підлягає позитивним і негативним колибаням, думаючи, що в тім випадку лиш дво і окруженє Чорного моря підлягали колибаням. Клімат представлений головно на підставі старших праць Ганна, але рбстивна географія, описана шан. автором на підставі власних розелідів, є одною з най-красших частин нашої книжки.

При описі великої північної низовини важний для географії України-Руси дуже гарний уступ про низовину Поліся і его ро-етивність. Є се географічна характеристика, що своїм викінченєм пригадує характеристики Гумбольдта. На увагу заслуговує для нас також опис Підліся, Надбужа і деяких до нашої території нале-жних частин Литви.

Вже з сего коротенького огляду змісту мож пізнати, як много важного матеріяла приносить книжка проф. Ремана для географії України-Руси, яке доперва єї значіне для географії властивої Польщі, котру шан автор описав нерівно докладнійше як наші землі — не потребує сего підносити.

II.

Victor Uhlig. Bau und Bild der Karpaten. Sonderabdruck aus Bau und Bild Österreichs von Carl Diener, Rudolf Hoernes, Franz E. Suess und Victor Uhlig. Wien—Leipzig 1903. Tempsky—Freitag, ст. 261, (651—911).

Географічна література Карпат збогатила ся в минушнім році дуже важним ділом. Чотирох визначних австрійських геологів під-приняло спільними силами геологічний опис австрійської держави. Дінер обробив східні Альпи і Крає, Гернес рівнини Австро-Угорщини, (мол.) чєско-моравску масу а Углітови припали в уділі Кар-і Галичина яко їх північний склін.

Дотеперішні праці Угліта підготовили его до сего більшого альнійшого діла як не мож ліпше. Занмаючи геологічно значні іменно западної Галичини (в 80-их роках), розеліджуючи головно гірські рифи Карпат та геологію Татрів (в 90-их роках)

вспів Углії так докладно заізнати ся з питомими прикметами Карпат, що его теперішній підручник є в своїм роді так само chef d'oeuvre'ом в геології Карпат як підручник Ремана в їх географії.

Тому то вважаю важним познакомити наші наукові круги з тою цікавою книжкою, що приносить много нового до геології нашої Верховини. Загальне введене, що становить перший уступ, позначає коротко з напрямом Карпат, їх звязию з Альпами, їх висотою та вододілами і подає вкінціх поділ на геоісторичній основі. На увагу заслуговує ту ясно виведене геологічної різниці між Альпами та Карпатами. Пісковцева полоса, в Альпах вузка і незначна, розвиває ся в Карпатах дуже сильно і зискує ту морфологічну і кривизнову самостійність. Зовсім противно має ся річ з вапняковою полоскою. В Альпах се найвизначнійша своєю будовою та красою полоса, в Карпатах тратить она значіне і самостійність. Так само кристалічна центральна полоса так величезна в Альпах, розділює ся в Карпатах на поодинокі ядра. Горотворча сила в Карпатах вибрала собі ті ядра за центри своєї діяльності, а меж ними простягає ся менше пофалдований та часто в китловатих облогах позападаний край. Еоценьське море, що мусіло в Альпах ограничити ся до підніжжя гір, вдерло ся в Карпатах до тих внутрішніх западин і залило відро гір. В противність до Альп є полуднева окраїна Карпат дуже неправильна і з обломових щілин виплили великанські маси андезита. Інтензия фалдованія є в Карпатах значно менша чим в Альпах, так що лишень Татри можуть входити в порівняне з Альпами.

На геоісторичній підставі переводить Углії поділ Карпат на три полоси: виїшню пісківцеву, центральну зі старших пород та внутрішню вульканічну. Головною ціхою Карпат є противлежність пісківцевої полоси, що вяже розлічні части гір в одну географічну цілість, до внутрішніх полос геологічно старших та до вульканічних теренів, ві внутрі великого лука. Пісківцева подоса складаєсь з кретацейского та третичного флішу, обведеного з виї полосом міоценьських відложень та горішнююрайських і долішнюкретацейських островів та рифів.

Внутрішні полоси складають ся в черені з архейських пород, метаморфних палеозойчних лупаків та граніту. На тих черені кола них групують ся вапнякодольомітнічні породи пермські. В западних Карпатах можна розрізнити три внутріп ся: 1) рифову полосу на границі, флішу, 2) пояс черені

старо кристалічними центрами, 3) пояс внутрішній (гора Венор та рудні гори списко-гемерські).

З тих полос хіба одна рифова відзначає ся тягlostiю і сягає на сході аж під нашу Черногору. Обі другі полоси уривають ся наглим обломом в долині Гернаду, так що крім земплиньского острова нема на великім просторі і сліду старших формацій. Они запались глибоко здовж великих обломів так, що йдучи тут понерек Карпат, стрічаєм по пісківцевій полосі лиш сліди рифової та безпосередно потім маси андезита з вульканічної полоси.

Доперва далеко на сході при жерелах Тиси знов появляють ся кристалічні скали і старші формації. Однак они ту не так різнородно угруповані як в западних Карпатах і становлять одноцільну масу, що тягне ся через цілі вхідні Карпати майже безпереривно і обрамлена з внї пісківцевою полосою, з внутра вульканічними масами.

По тім загальнім вступі, з котрого найважнійші точки піднесено, переходить автор до стратиграфічного опису архейско-палеозоїчних та пермеко-мезозоїчних утворів, котрий займає другий і третій уступ. Подам з них лиш коротенький звіт, узглядняючи найважнійші висліди та місця, що відносять ся до нашої території.

Архейско-палеозоїчні породи виступають в западних Карпатах двома рядами відосібнених островів. До внїшнього ряду належать: Малі Карпати, Іновець, Сухий і Мала Магура, Здар, Мінчол, Фатракривань і Татри, до внутрішнього: Трибець, Щавницькобаньскі і Любохнянські гори, Нижні Татри, Браніско та Земплиньскі остров. Крім того належить ту великанська маса гір Венор та Списко-гемерских. Карпатскі граніти мають різний склад, виступають часто яко інтрузивні пні а динамометаморфоза сильно їх місцями змінила.

Безпосередно молодші кристалічні лупаки, вапняки і метаморфні кварцити суть що до свого віку непевні, таксамо ще више подро порфвроїдів та зелених лупаків (т. зв. рудникова серія зачислювана Гауером до девону). Одинокa палеозоїчна система на певно сконстатована є карбонська, бо лиш в ній відкрито скамевілости.

В східних Карпатах старі формації цілком інакше виглядають від жерел Тиси аж по Желізну браму тягнесь майже безпереривно старокристалічна полоса, з котрою лучать ся кристалічні маси Родиянських, Бігарских та рудних Семвгородских гір. Всього бракує ту майже зовсім граніту, натомість сильно розповсюджені гнайсь, кристалічні лупаки і вапняки. В многих місцях

легко пізнати, що се є плястичні лиш зметаморфізовані породи. Іменно горішня серія, зложена головню з зелених лупаків амфіболлових, епідотових та хлоритових, виразною трансгресивною покриває властиві прагори. Paul припускає, що деякі того рода верстви на Буковині суть еквівалентні подільському сілчурови, Walter дошукувавсь в манганових рудах Буковини девону.

Наймолодша система палеозоїчної ери — пермска, вяже ся в Карпатах з мезозоїчними верствами нерівню сильнійше як з палеозоїчними і творить разом з ними геологічну одиницю — пермско-мезозоїчну серію. Хоч її грубість зглядно невелика, іменнож в східних Карпатах, то процес фалдованя в них дійшов до найбільшої інтензії.

В розвитку сеї пермско-мезозоїчної серії зазначили ся значні ріжницї між західними а східними Карпатами. Коли в західних Карпатах від перму аж по горішню крейду панує майже невпинне осаджуване верств, то в східних бачимо численні проміжки, в котрих панує денудация. І в самих западних Карпатах розвиток згаданої серії не був одноцільний і виказує значні ріжницї фацієсові, области: рифову, субтатрянську, високотатрянську, і внутрішню-карпатську. (Klippenfazies, subtatrische Fazies, hochtatrische Fazies, Facies der Innenzone). З них лиш три займають більші простори, четверта високотатрянська творить лиш енклави серед субтатрянської.

Ріжницї між ними схвачені і схарактеризовані Углітом по майстерски в третім уступі книжки, однак завело би за далеко ближше ними всіми займати ся. Для географії України-Руси безпосередно важна є з тих областей рифова. Она відзначає ся трясом подібним до субтатрянського, ліє є дуже багатий в скаменїлости, тож доггер і мальм іменно в т. зв. Пенінах і їх продовженю, хотяй часом ті два послідні поверхи виобразовані яко роговцеві вапняки, дуже убогі в фавну.

Всхідні Карпати творять окрему фацієвову область. Пермско-мезозоїчна серія починає ся абразійними пермскими пісківцями та конгломератами шарої, червонявої або фіолетної барви (т. н. Vergisano), над котрим стелить ся шарий дольоміт, що творить в полудневій Буковині романтичні скали. По над ними виступають яспієсові та верфенські лупаки і поодинокими скибами карнійск^{***} вапняк, яко рештки колишньої обширної горішню трясивої поври. З початком юрайської епохи підносять ся східні Карпати по морський позем і доперва з початком доггеру знов зачинаєсь седімтация, перервана на Буковині межи доггером а мальмом і трєває аж

неокому включно. В старших верствах панують пісковаті верстви, в горішних коралеві білі вапняки.

Такого вигляду мезозоїчних відложень дармо шукавати хтось в западних Карпатах. Лиш балканський розвиток мезозоїчних верств є подібний і тому не вагуєть Угліт твердити, що не коло желізної брами, але коло жерел Тиси починає ся новий, балканський тип гір. Разом з балканськими горами належали східні Карпати до т. зв. орієнтальної суші Мойсіовича, області, що часто підпадала заливам моря і знов повад его позем виривала.

В чотирох дальших уступах (IV—VII) описує Угліт тектоніку западних Карпат. На найбільшу увагу заслуговує без сумніву V. уступ про Татри, бо з теперішних геологів найліпшим їм знатком є без сумніву Угліт. Зведено тектоніки татрянської до чотирох антикліналь, що мають лускову структуру, розяснило структуру тих гір раз на всегда, в дуже простий спосіб пояснюючи замотані обставини будови Татрів. Супроти прозорих та мимо того строго наукових виводів Угліта являють ся найновіші теорії Lugeon'a, котрий зводить всю будову Татрів на великі пересунення з полудня на північ, хіба геологічною поезією.

Ближше займатись тектонікою западних Карпат не має нинішній реферат наміру, іменно, що всі ті гори лежать поза межами українсько-руської території. Виїмок творить хіба внутрішня рифова полоса, котра тягне ся від віденської заглибини аж геть в Мармарош, по полудневій стороні пісківцевої полоси, находить ся отже цілою своєю східною половиною на українсько-руській території. При загальнім браку вапняків в околиці, стремлять ті рифи яко живописні скали серед лагідно погорбленого терену виразними рядами. Складають їх юрайські, рідше неомомські та триасові вапняки. Позаяк ті скали здавна всім геологам кидали ся в очи, тому і маємо цілий ряд гіпотез і теорій, щоб їх повстане пояснити. Boué, Zeuschner і Pusch вважали вапняки за льокальний вклад в системі карпатського пісківця. Paul бачив в них лиш звичайні антикліналі карпатського пісківця, денудовані аж до позему горішнього юри. Але Veuglich ще в 1844 р. замітив незгідність верстов скельного вапняка а пісківця і доказав юрайський вік вапняка, а щоб вияснити діскорданцію, приймав разом з Murchison'ом, що льканичні сили видвигнули маси вапняка з глибини. Stur добачав у скалах коралеві рифи, що творились в горішню юрайським юри. Першу обширну теорію поставив однак доперва Neumaug. его думці рифова полоса є звичайна антикліналя в карпатським пісківці подібно як се приймав Paul. При фалдованю могли мягкі

флішові верстви дуже легко поскладати ся, тверді вапняки попукали, під впливом сили фалдованя пробили лежачі над ними верстви фліша і вийшли на верх яко скали. Скали рифової полоси суть отже після Наймайра другостепенним тектонічним явищем. Stache був зовсім противної гадки, іменно думав, що скали суть правильно збудовані і були вже пофалдовані, коли крейдові верстви, що їх нині обгортають, ще не осадили ся. Тоді творили ті скали островну групу, подібну до нинішнього істрийського чи дальматинського архіпелага. Теорія пересунень вкінці думав, що скали рифової полоси не мають коріня, то є, що сні суть відірваними від свого первісного підложя масами, котрі так сказатиб плавають на молодших флішових масах.

В виду тих всіх теорій доказує Угліт передовсім, що розклад скал не є неправильний, як би здавало ся на перший погляд і що они навіть там, де виступають групами, виразно вказують на загальне західно-східне розположенє і лускату будову з південним нахилом. Дальше суть в оболочці скал виразні конгломерати горішно крейдового і палеогенського віка. Загалом лежать верстви сеї оболочки завжди незгідно на верствах рифового вапняка. Від полудня обмежають рифову полосу виразні поздовжні обломи. Фліш є на південь від сеї полоси зовсім пофалдований і єго фалди починають ся доперва на північ від неї. Рифова полоса не є отже флішовою фалдою, як думали Наймайр і Пауль, лиш фалдовим луком, що витворив ся ще перед осадженєм горішно крейдової та палеогенської флішової полоси. В виду того упадає теорія Наймайра і Штура зовсім. Таксамо не має найменшої підстави давна теорія вулканічного видвигненя скал, бо вулканічні вибухи, яких сліди в рифовій полосі на многих місцях найдено, не показують найменшого впливу на їх тектоніку. Теорія пересунень Ліжона не дасть ся ту також ужити. Супротивляє ся бі передовсім єствованє згаданих могучих конгломератів, що суть в значній части палеогенські. Пересуненє могло послідувати доперва по осадженю палеогену. Але тоді були вже черенні гори загально беручи в тім самім стані, що нині, і оні також суть обгорнені еоценьськими конгломератами. Легко нахилені, ба горизонтальні еоценьські верстви розпростирають ся між черенними горами а рифовою половою. З полудня отже не могло пересуненє прийти, з півночі також ні, бо флішова лоса має майже виключно південні нахили. Крім того не наг- поза рифовою половою нігде тих пород, що з них злож скали.

Теорія, котру ставить Угліт в дуже близько споріднена з гіпотезою Stache'ого. Рифова полоса піднеслась і поскладалась сучасно з черешними горами Карпат. Підчас великої трансгресії в горішно-крейдовій епосі дістала ся она під воду. Тоді витворили ся конгломерати. На границі крейдової і третичної епохи виринула рифова полоса з моря, щоби почавши від середного еоцену знов поволи під яго поверхню поринати і палеогенні осади вкрили її цілком. Третичні фалдові рухи, що видвигнули пісківцеву полосу Карпат, наткнулись на рифову полосу і на ній задержали ся, по-льшшаючи палеогенські відложеня ві внутрі її непофалдованими. Впливи тих пізнійших фалдовань на рифову полосу суть лише льокальні.

Не без користи буде додати ту пару слів про східну часть рифової полоси, що майже в цілости лежить в українсько-руській території. Найдалше на запад висунена шарішеска група є геологічно зовсім подібна до любовлянських скалиць. По перервах палеогенських слідуєть малі скали коло Демете і Ганушфальва, дальше скалиця коло Гомонни до 12 км. довга (триас—неоком), а дальше попереділювані андезитами скали ужгородскі, мукачівскі і в Довгій. Сей ряд скалиць продовжуєть в глибину Мармарошу і творить поміст до східнокарпатської маси. Угліт думає, що та східнокарпатська маса не є продовженєм рифової полоси, котрої і є інтегральною частью. Скал з юрського вапняка і меляфіру коло Ясеня (Körbsmező) не зачисляє Угліт до властивої рифової полоси, вважаючи їх рештками колишніх мезозоїчних гір.

Девята глава Углітової книжки присвячена старим горам східних Карпат. Они є не найвисшим, але своєю масою наймогутнійшим череном цілих Карпат. Стариші передпермскі породи займають ту попри великанські вулканічні маси найбільше простору, пермско-мезозоїчні верстви витворились лиш в льокальних, бережних заглибленнях, таксамо відграваяють третичні відложеня ту досить малу роль.

Серед передпермських пород не удалось дотепер відкрити властивих прагранітів і прагнайсів. Всі тутешні кристалічні лупаки суть метаморфні і мож виразно доглянути, що они повстали частіше з ~~г~~ частью з еруптивних пород. Верстви сего престарого че ~~ють~~ ізоклінально на північний схід і суть місцями бо ~~чі~~. ~~мезозоїчні~~ мезозоїчні верстви прилягають до кристалічного че ~~ре~~ ~~що~~ ~~творють~~ бережну заглибну, відділену від ~~як~~ ~~що~~ узким поясом кристалічних лупаків. Седімен-

таця пермско-мезозоїчних верств підпала кількоразовим перервам і денудацийним періодам, що лишили з сеї одноцільної колись покриви лиш зглядно незначні останки. Ті останки переховали ся лиш яко відосібнені скиби, що наслідком фалдованя або обломів поринули в старокристалічне підложе. Найбільша і найліпше захована є заглибина близько внішнього края. Она є коло Кімполонґу до 7-7 км. широка, ще ширша в Семигороді, натомість в Молдаві і Мармароши значно вузша. Лиш про буковиньску і мармарошску часть заглибини дещо згадаю, бо обі лежать майже в цілости на нашій території. На Буковині тягне ся пермско-мезозоїчна заглибина рівнобіжно до загального напрямку верств від жерел потока Сарати на Бобейку, Лучину, Бреазу, Фундуль Мольдови, Пожориту, Кімполонґ аж поза Рареу. В північно-східній части переховалось лиш внутрішнє крило, а другостепенна антикліналя і численні обломи ще більше затемнюють будову околиці. Дно заглибини покриває пермський веррукано (конгломерат) і пермський дольоміт і они заразом зазначають своїми виступленнями береги заглибини. Нутро єї залягають долішнотриясові яспісові верстви. Над ними неправильно розпределені ліяс і доггер і найважнійші з морфологічного огляду маси тітоньських та неокомських вапняків, що творять гору Рареу (1653 м.) Виразні є сліди ріжних денудацийних періодів колишних скалиць.

В Мармароши нема одноцільної заглибини, виповненої пермско-мезозоїчними відложениями, є лиш бідні останки сих верств, о скілько їх горішнокрейдове і третична трансгресія та обломи не усунули. Знані є з кількох пунктів пермський веррукано і дольоміт, над ними щось в роді верфеньських лупаків і триясового вапняка. Запалович бачив під Чивчином, Фархаулом і Rugasiu (N від Рускої Поляни) і під чорногорским Петрозом діябази, діябазові порфірити і туфи.

Дуже важну ролю в східнокарпатскім череві відгрівають трансгресії горішної крейди (капротіновий вапняк) і треторяду.

Хоть в дотеперішній части книжки Угліїа подибалисьмо много знадоб до геології нашої верховини, то все таки найважнійша єсть для нас глава десята, що займає ся пісківцевою полозою. Сю главу (ст. 167--225) мож без сумніву назвати епохальною в геології карпатських пісківців головно з тої причини, що подає дуже добрий огляд дотеперішних робіт на тім поли, споряджений дуже старим і критично автором, що сам дуже много працював в пісківцевій полові. Жадна часть Карпат не вимагає від геолога такої бистрини і витрезалости як ся полоза — каже Угліїа і зовсім справедливи

Велика одноставність тектонічна і стратиграфічна і брак провідних скам'ялілостей роблять стратиграфію місцями зовсім ілюзорною, а що найменше дуже сумнівною і трудною.

По загальному огляді географічно-геологічним переходить Угліт до представлення флішевої фаціес. Море флішеве вважає Угліт загально плитким, однак з дуже неправильним рельєфом дна, де місця дуже плиткі мінялись з місцями 100—200 сяжнів морських глубини. (Обширнійше обговорені погляди Угліта, впрочім згідні з всіма іншими новішими поглядами в Знадобах до морфології карпатського сточища Дністра. Збірник матем. прир. секції Наук. Тов. ім. Шевченка т. X.). Нафту і віск земний пісківцевої полоси обговорює Угліт також, виводячи ті бітуміни зі звірячих останків. Він думає, що старо- і молодотретичні верстви субкарпатські суть місцями, де ті бітуміни втворили ся. Містачи нафту в пороватих пісківцях, вважає Угліт пісківці магурекі і годульські та долішну крейду за порожні, т. н. ропянецькі верстви східної Галичини за небогаті нею, натомість верстви іноцерамові, властиві ропянецькі і ропські, пісківці цвнжковіцкі, червоні или, мевілітові луцаки, верстви короснянські і субкарпатські міоценьські вважає Угліт головними нафтовими горизонтами. Нафтові лінії держать ся або поздовжних обломів або ангікліналь, іменнож плоских. Земний віск (кіндибал) вважає Угліт другостепенним продуктом і прилучає ся до новішого погляду, що він виступає в жилах і мандрує в них з долу до гори.

З стратиграфічного огляду розрізняє Угліт в пісківцевих Карпатах три незгідно на собі лежачі системи верств: 1) тітон і долішна крейда, 2) горішна крейда, 3) палзоген. Перша система розвивала ся в двох групах: при березі східнокарпатської маси і на Шлезку. В східних Карпатах міняють ся в неокомі шарі вапняні мерлі з плитястими і шкарлуноватими пісківцями. В западних Карпатах натомість долішна крейда розвилась майже так красно як в південній Франції. Зачинають на Шлезку і в східній Мораві ту систему верств долішні тішинські луцаки (тітон), потім слідує тішинські вапняки (Berriasiens), горішні тішинські луцаки (Valanginiens), гродшитські верстви (Hauteriviens), верндорфські верстви (Barreniens), ельготські верстви (Aptiens), а в кінці могуті годульські івці (Gault). Горішна крейда є нерівно чистіша в Карпатах олішна, однак не дорівнює їй типовим розвитком. На Шлезку ревітують їй істебеньські і фрідецькі верстви (ценоман?, туроніон), в западній Галичині властиві ропянецькі верстви, вважані льбом за неокомські і т. н. верстви іноцерамові.

До палеогену належить по думці Угліта ⁴/₅ всіх пород пісківцевої полоси Карпат. Вони починають ся середнім еоценом і як сам Угліт признає суть дотепер за мало пізнані, щоби мож було перевести належний поділ.

Безпосередно під карпатским пісківцем мусять на думку Угліта лежати дуже старі верстви. Вказують на се пр. виступки граніту на Бугаю коло Кракова, скиба зеленого лупака в Красній на Буковині, а іменно велика скількість екзотичних каменюк, що находять ся майже ві всіх поверхах карпатского флішу. В западній части полоси (менше-більше по Перемишль) переважають бльоки судетского походження, що на Шлезку і Мораві доходять до великанських розмірів. Сотки шахтів заложили там недосвідчені люди, знаджені великою скількістю відломів карбонських верств і брил угля. В східній части флішевої полоси переважають знов зелені хльоритові камені. Угліт думає, що бльоки западної части походять з судетского берега флішевого моря, підчас коли зелені бльоки східних Карпат виводить Угліт за Зубером від колишнього валу старих хльоритових лупаків, що тягнув ся від Перемишля аж до Добруджі.

Представивши тектонічні відносини Карпат до подільської плити зовсім на основі дослідів Teisseyre'a, описує Угліт по черзі пісківцеву полосу в Мораві з її скалицями, шлезкі Бескиди, западногалицьку, східногалицьку та буковиньско-молдавську часть флішевої полоси. В нинішнім рефераті не могу, як легко зрозуміти, всіх тих частий пісківцевої полоси основно обговорити, а обмежусь лиш на тих її частях, що заселені нашим народом.

Неокомські шлезкі верстви в западногалицькій пісківцевій полосі тратять своє значінє і лиш скупенько показують ся з під горішнокрейдяної і третичної оболони. Чим дальше на схід, тим сильнійший перевіс палеогену над крейдою. Будова майже всюди правильно луската, часами однак трапляють ся правильні плоскі антикліналі. Нутро гір складаєть ся з одноманітного матурского пісківця, близше скраю гір виходять на верх т. н. біловежські верстви, різні пестрі лупаки і місцями горішнокрейдові росянецькі верстви. Тітонські вапняки тратять в Западній Галичині зовсім своє значінє. Лиш в околиці Перемишля (Кругель, Венгерка) відкрито щвірі їх верстви, всюди нвде бачимо сі вапняки лиш в виді дрібних бльоків.

Підкарпатский міоцен в зпадній Галичині є дуже цінний з огляду на великі маси соли, що в нїм находять ся. Відкриті геологічні тутешних копалень (Величка, Бохня) описує р

коротко за працями проф. Медведького, що суть в тій матерії найбільш міродайні. Досить замотані відносини, викриті гірняцкими попірками в тутешнім міоцені, пробує Угліт пояснити 1) незгідним уложенням міоценьських верств на карпатським пісківці, 2) поздовжними ломами і пересуненням повставших скиб на північ. Сильні залежі обмежають се лиш до долішно-міоценьських відложень, в горішнім міоцені море піднесло ся сильно і его трансгресія сягнула далеко в глибину Карпат. Молодші міоценьські відложєня підлягли лиш при березі карпатським фалдованю, ві внутрі флішової полоси лежать горизонтально.

Пісківцева полоса східної Галичини починає ся на погляд Угліта коло Перемишля і Добромиля, де напрям фалдів скручує нагло на полудне, аби зараз потім піти постійно на полудневий схід. Сліди тітону дуже малі (Лужок горішний, Іванівка, Красна на Буковині), неоком відкрив лиш Вісьньовський в околцях Добромиля, горішню крейду заступають на думку Угліта лиш іноцерамові верстви коло Добромиля і спаскі лупаки над Дністром. Натомість на крейдовий вік „ропянецьких“ верств задивлює ся Угліт дуже скептично. Не тільки не хоче їм абсолютно признати неокомского віку, який приймає Зубер, але переводить доказ, що власне в тій околиці, де они типово виступають, то є над Прутом коло Дори, їх вік мусять бути старотретичний. Виводять се Угліт з цілковитої згідности верств „ропянецьких“, яменьських, горішногірогілових і менілітових, підчас коли в западних Карпатах і в поблиській Буковині неоком, горішня крейда і палеоген суть від себе дискорданціями відділені. Дальше признає Угліт дійсність находок нуммулітів і аненхелів в ропянецьких верствах і вважає, що тутешні іноцерами суть на другостепеннім зложищі.

Будова східно-галицьких флішевих Карпат є на думку Угліта луската (протівно поглядам Васек'а). Пересунєнє на північ є на окраїні гір виразнійше, чим в западних Карпатах, що видно найліпше з западаня міоцену під меніліти на карпатським березі. Субкарпатська міоценьська синкліналя є найсильнійше пофалдована і заглублена в сусідстві гір — чим ближше до подільської височини — тим плитші стають фалди.

Одинайцята глава Углітової книжки займає ся вульканічними Карпат, котрі від полудня притикають до пісківцевої і внутр. полос. Угліт розріжняє: середноугорський вульканічний вік, східноугорський вінець, западно-семигородський терен вульканіч., банатську щілину і периферичні ерупції. На нашій території є цілий східноугорський вінець зложенний головно з Вигорляту,

гутинського і роднянського пасма. Вигорлят се поздовжна щільна поперетинана кількома поперечними, з котрих виплили на верх маси андезита. В гутинськiм пасмі лежать на споді багаті кварцом дацити віку горішніоцієньського, а над ними авітові андезити віку сарматського. Оба поверхи багаті туфами. В Роднянськiм вульканічнiм терені і в Троязі панують дацити і амфібольові андезити без туфів, звичайно в формі жил. З периферичних ерупцій занотую андезитові жили коло Шляхтової — на западній окраїні нашої території. Крім того згадати треба численні останки трясових ерупцій (серпентини і меляфіри) в Мармароши і південній Буковині.

В послідній, дванадцятій главі книжки збирає Угліт дані до геологічної історії Карпат, котрі також коротко подає. Приймаючи яко головну підставу своїх поглядів всесторонній посув при фалдованю, Угліт виріжнює пять фаз в повстаню Карпат. Перша фаза фалдованя є між карбоном а пермом (варисцiйська.) З неї удержались сліди в внутрішнім поясі. Друга і третя фаза (перед і по осадженю горішньої крейди) витворила „черенні гори“, що стали ся центрами фалдованя і винесеня та рифову полосу, котрої продовженем є східна старокарпатська маса. При кінци олігоцену послідувала четверта фаза, котра не фалдувала внутрішних карпатських полос зовсім, лиш витворила там численні обломи і викликала вульканічні вибухи, а сфалдувала вперве пісківцеву полосу. На півночі від сеї сьвіжо пофалдованої полоси витворилась геосинкліналя міоцєньська, що обняла і части подільської височини. Пофалдувала вї пята фаза в молодшiм міоцені, не тикаючи однак трансгредуючого міоцену ві внутрі гiр. Сій молодо-міоцєньській фалдовій фазі приписувано до недавня видвигненє цілих Карпат, тимчасом она обмежувалась в дійсности лиш на північну окраїну Карпат. Є се велика заслуга Угліта, що докладно розелідив процес фалдованя. При сфалдованю одної полоси творилась перед нею геосинкліналя, де осаджались нові верстви. Прийшла дальша фаза фалдованя, єсткуючі вже гори лиш надломила, сфалдувала геосинкліналю і на півночі витворила нову і т. д. При кождім фалдованю були і внутрішні вже єсткуючі гори і зівнішні старі маси (Судети, Поділе) зглядно ціпкі, так що лиш кождочасна геосинкліналя підлягаючи на думку Угліта всесторонньому посувови, самостійно фалдувала ся.

На тім і кінчу огляд геології Карпат Угліта. Від поча до кінця являє ся сей твір одноцілним, досконало зложеним озем будови сих гiр. Перший раз появилась річ, що внесе поря в нещасливу, заголомшену многим шлевдріяном карпатську тектон

Чи однак всі погляди Угліта, виведені з теперішнього стану науки оправдає будучність — не знати. Годі критикувати такі погляди, що оперті на дискусії чужих обсервацій, коли ся самому противних обсервацій не зробило, але мені здає ся, що пр. деякі погляди шан. автора на стратиграфію східно-карпатського флішу не суть непомильні. Нема іменно причини думати, що в східних Карпатах флішевих не найдесь безсумнівний неоком або горішня крейда. Таксамо нема доказів, що іноцерами східних Карпат суть дійсно всюди на другостепеннім зложищи. Може бути, що деякі „ропянецькі верстви“ східних Карпат удасть ся всадити в палеоген, але щоби всі — не думаю.

Географічних даних подає книжка дуже мало. Хотяй титул звучить *Vau und Bild der Karpaten*, говорить ся всюди лиш про будову гір, а про образ то хйба чисто геологічний. Хоч легко звинити шан. автора браком місця а великаньським материялом, то прецінь ту або там кинена поодинок а геоморфологічна увага придалаб книжці більше займавости навіть для геолога. Моя думка така, що як географічна книжка мусить заключати много геологічних даних, так і геологічна много географічних. Чиста тектоніка і стратиграфія не дає ще геологічної характеристики краю.

Але як я вже сказав, географічний елемент був з гори з пляну книжки усунений. Зате тішить географа дуже велике богатство чисто геологічних даних — для него однак важних. Під тим зглядом в книжка Угліта правдивим скарбом, з котрого ще довго повними пригорщами черпати ме геологія і географія.

Др. Стефан Рудницький.

Бібліографія і хроніка математично-фізична.

F. Klein: Über eine zeitgemässe Umgestaltung des mathematischen Unterrichts an der höheren Schulen (Leipzig u. Berlin, B. G. Teubner, 1904 ст. 82).

Від черги літ порушує на різних конгресах шкільних і курсах знаменитий математик і педагог німецький Ф. Кляйн квестию реформи науки математики в гімназіях і школах реальних. Збірка його промов і викладів в тій квестії являєсь яко окрема книжка; обіймає она пять викладів, які автор читав на вакаційнім курсі для учителів математики і фізики в Гетінген в часі свят Великодних 1904., і три давнійші його виклади в тій матерії. Долучений до тих викладів є виклад E. Götting'a про ціль математичних наук в вищих школах; виклад сей є опрацьований в дусі ідей Кляйна.

Головна суть ідей Кляйна почиває в тім, що він жадає звернення більшої уваги на математику примінену, а далі жадає введення в науку математики в класах вищих найелементарнійших відомостей з рахунку ріжничкового і інтегрального. На його погляд в математиці, а ще більше в фізиці шкільній, уживає ся дуже часто метод рахунку вишого, хотяй про се виразно не говорить ся; щоби

уникнути символів $\frac{d}{dx}$ і $\int y dx$, обходить ся по далеких дорогах, що

д... шиків справляє велику трудність; усунуло би ся то все, в... ученикам подало ся головні основи рахунку вишого і де... висшу. Тим способом улекшило би ся ученикам дальші с... університеті; не згадуючи вже про фахових математиків у... би ся працю натуралістам і хемікам, улекшило би ся і ме... які зараз з початку в фізиці борять ся з трудностями та

які в науці експериментальної фізіології без рахунку висшого не можуть обійти ся. Навіть і для правників елементи сего рахунку придалиби ся, бо они стрічають ся нераз з рахунком убезпечень (в німецьких університетах, пр. в Гетінген, в окрема семінарія для сего рахунку). Через введене елементів рахунку висшого виїшлиби вкінці математика з дотеперішного шаблону і усунув би ся погляд, що математика в школі має на цілі лиш формальне образование; противно — після погляду Кляйна — належить в школі плекати математичне мисленє з повною самостійністю і тямити, що найважнійша річ є ясне спрецизоване основних понять і поглядового значіння математики. Бажанє Кляйна не є впрочім нічо нового, се лиш повторенє програми, яку ще в першій половині XIX. столітя поставив в Німеччині Süvern, а яка через пізнійшу реакцію не мала нагоди здійснитись. В кінці автор підносить і се, що таку реформу в часті в останніх роках переведено вже у Франції, чого доказом є підручники братів Tannery і E. Borel'a. — Додати треба, що становиско автора має численних прихильників в шкільництві німецькім, як пр. Behrendsen, Riecke, Schilling, Stark, Schwarzschild і и., як і се, що нинішня брошура Кляйна се лиш перша частина збірної праці згаданих авторів, яка п. з. „Neue Beiträge zur Frage des mathematischen und physikalischen Unterrichts an den höheren Schulen“ має в скорі вийти друком. — Хотяй може дехто з педагогів буде має сумніви, чи ідеї автора дадуть ся пр. у нас в житє так легко увести, як сего автор собі бажає, однак кождий педагог повинен ту інтересну брошуру перечитати, бо найде там много свіжих і глибоких гадок, які автор подає зі звичайною ему легкостю представлення і великим одушевленєм.

H. Poincaré: Wissenschaft und Hypothese (übers. von F. u. L. Lindemann, Leipzig, B. G. Teubner, 1904. ст. XVI+342).

Для поверховного обсерватора правди научні є — як каже Poincaré — безсумнівні, так як непомилна є наукова льогіка; та наколи лиш немного станем роздумувати, побачимо, як велику ролю у всім відгравають гіпотези, без них не може обійти ся ані математик, ані експериментатор. Та з сего ще не слідує, щоби ціла будівля наук могла за одним подувом розпасти ся; нам радше треба розслідити ті гіпотези і їх ролю в науці. Автор доказує, є три роди гіпотез; одні дадуть ся ствердити і стають через далекосяглими правдами, другі є для нас корисні, бо дають гадки нашим певну точку зачіплення, а в кінці треті є лиш мнимими гіпотезами і дадуть ся все звести на дефініції, укріті умови та :

ложеня. Як раз сей третій рід гіпотез находимо в математиці і пов'язаних науках; понеже ті умови є впливом свободної діяльності нашого розуму, то з них науки ті беруть усю свою ексактність, а що через се не трапляють вони свої далекосяглости і не виявляють ся, то походить се звідси, що ми не пізнаєм річй самих в собі, але лиш їх взаїмні відношеня — по за тими відношенями нема ніякої даючої пізнати ся дійсности.

Автор переводить свої погляди по черзі в арифметиці, геометрії, механіці та експериментальній фізиці. В арифметиці заключения не полягають зовсім на дедукції, як звичайно думавсь, а противно арифметика завдячує своє значінє індукції, хотяй через се не трапляє зовсім абсолютної точности. Підставою геометрії є просторні відношеня, але і ті полягають лиш на певних умовах (доказом геометрия евклідова і неевклідова); наш простір дійсний зовсім є що вишого, як простір геометричний, а початок геометрії зовсім не опирає ся на досвіді. Та хотяй геометрия опирає ся на певних умовах, однак — як автор показує — умови ті не є зовсім здовільні. І в механіці також бачимо, що, хотяй та наука опираєсь на досвіді, однак її основи опирають ся на чисто конвенціональних постулятах геометрії. Методи фізики опирають ся на індукції, яка каже ожидати нам повтореня якогось явища, коли зійдуть ся разом всі обставини; а що се майже неможливе, щоби всі обставини повторили ся, то мусимо послугувати ся рахунком імовірности, який проте в фізиці має перворядне значінє.

Неможливо на тім місці розбирати всіх ідей та поглядів автора; тому лиш для схарактеризованя наведем кілька его гадок. „Геометричні аксиомы не є ані синтетичними судами а ригіди ані експериментальними правдами; се лиш заложеня згл. укриті дефініції, оперті на умовах. Геометрия не є ніякою досвідною наукою; але досвід кермує нами при ставленю аксиом; досвід нам не вказує, яка геометрия є правдива, але за се вказує, яка є вигідна. Нерозумно булоби розбирати, чи основні твердження геометрії є правдиві чи фалшиві, так само як нерозумно було би питати, чи систем метричний є правдивий чи фалшивий.

„Основи механіки є умовами і укритими дефініціями. Они є дені з експериментальних законів; ті закони є, що так скаже, поставлені яко основи, яким наш розум приписує безглядне іне.

Засада збереженя енергії зводиться після автора до твердженя: „існує щось, що остає постійне“.

„Досвід є одиноким жерелом правди; математична фізика має завдане, так вести узагальнене, щоби збільшити корисний ефект знання.

„Математичне знане не має ціли пояснити нам правдивої природи річій. Одинока його ціль є сполучити з собою права фізичні, які вправді досвід дозволяє нам пізнати, та яких ми однак не в силі висказати без математичної помочи.

„Основи механіки представляють ся нам під двома ріжними точками погляду. З одної сторони маємо оперті на досвідах правди, які можемо провирити в дуже приближеній спосіб, бодай о скілько ходить о майже ізольовані системи. З другої сторони маємо постуляти, які дадут ся віднести до цілої вселенної і які уважати треба за абсолютно правдиві і т. д.

Книжка в загалі належить до найінтересніших, які в останніх часах появились; інтересна она тим більше, що автор від черги літ виступав в усіх галузях математичних наук яко перворядний теніяльний учений, так що ніхто не був покликаний в тій мірі до розбираня істоти тих наук, як він.

До німецького переводу додані численні приписи і поясненя, прегарно зіставлені перекладчиком, звісним математиком німецьким.

G. Wertheim: Anfangsgründe der Zahlenlehre (Braunschweig, F. Vieweg u. Sohn, 1902. ст. XII.+427).

Книжка ся, як каже автор, котрого звісний підручник п. з. „Elemente der Zahlentheorie“ тішить ся великим признанем, призначена є для всіх, що інтересують ся теорією чисел, і тому-то оперує лиш самими елементарними методами та подає найосновніші уступи з сеї теорії. В вісьмох частях подає автор теорію подільности чисел, теорію чисел пристайних, конґруенції першого степеня, твердження Fermat'a та Wilson'a і численні їх докази, теорію дробів тяглих і їх приміненя, рівнане Pell'a (після автора є се властиво завдане Fermat'a), теорію решт степенних для модулів первих і зложених, конґруенції другого степеня, право відворотности і т. д. До книжки додано 6 таблиць (таблицю чисел первих до 10000, коріві конґруенції $ax \equiv 1 \pmod{p}$ для a і p менших як 100, таблицю індексів до 100, найменші розвязки рівнаня $x^2 - ay^2 = \pm 1$ для a менших як 100, подільники для $x^2 \pm a$ ($a = 1 \dots 23$) і грфічне представлене права відворотности для всіх чисел первниазше 100 після Matrot'a): книжку прикрашають гарно викінчє портрети Fermat'a, Lagrange'a, Euler'a і Gauss'a. Піднести треба і

кож численні задачі, які своїм добром причиняють ся до лекшого зрозуміння і вивчення виложеного матеріялу.

A. H. Bucherer: Elemente der Vektor-Analysis (Leipzig, B. G. Teubner, 1903. ст. VI.+91).

Нині, де теорія векторів стала одною з самих важних метод, якими послуговуєь фізика математична, являєь та книжочка яко підготовлене до фізики дуже цінним вкладом в літературу математичну. В книжочці сій автор опер ся на способі представлення і символістиці, уживаній Heaviside'ом і Föppl'ом. Вперед подає автор основи рахунку векторами та скалярами (пр. добуток векторів, скалярів, трикратний добуток векторів і п.), далі подає автор загальні правила ріжничкованя векторів, характеризує оператор Hamilton'a $\nabla = i \frac{\partial}{\partial x} + j \frac{\partial}{\partial y} + k \frac{\partial}{\partial z}$, символі $\text{div } A = \nabla A$ (Divergenz) і $\text{curl } A = \nabla A$ та операції ними, оператор Ляпласа $\nabla^2 = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}$, а опісля переходить до примірів з фізики математичної. З примірів тих заслугоють на увагу: теорія середоточки тяжести, перший закон Кеплера, твердження Stokes'a, що :

$$\int_0 B dr = \int \text{curl } B dg$$

(В вектор, перший інтеграл лінійовий здовж замкненої кривої, другий поверхневий по якійнебудь поверхні, ограниченій кривою), теорія потенціалу, право Biot-Savart'a (в науці електричності), теорем Green'a :

$$4\pi V_0 = \int G \nabla^2 V dv + \int V \nabla G dg$$

теорем Beltrami :

$$4\pi V_0 = - \int r_1 \left(r_1 \nabla \frac{V}{r} \right) dg + \int \frac{1}{r} \nabla V dg + \int \frac{1}{r} (r_1 \nabla)^2 V dv - \int \frac{1}{r} \nabla^2 V dv$$

(V функція положеня і віддаленя r, тягла і скінчена в означенім просторі разом з першими похідними, r_1 сталий одиничний вектор), далі теорем Poincaré-Lorentz'a, що є основою теорії електронів Lorentz'a, а іменно :

$$\varphi_{t=t_0} = \int \left(\frac{e dv}{r} \right)_{t=t_0 - \frac{r}{v}}$$

$$A_{t=t_0} = \int \left(\frac{C dv}{r} \right)_{t=t_0 - \frac{r}{v}}$$

де v є швидкість світла, C ток переносення (Konvektionsstrom), $\text{curl } A = H$ (сила магнетна), t час, ρ густина, а φ зв'язане рівнянням:

$$C = - \frac{dA}{dt} - \nabla \varphi,$$

далі принцип Huyghens'a:

$$4\pi V_0 = \int \frac{1}{r} \nabla V dg - \int r_1 (r_1 \nabla) \frac{V}{r} dg,$$

а в решті гідродинаміка ідеальних течій (теорем Helmholtz'a, рівняння Euler'a і т. п.).

На закінченні своєї гарної книжочки подана є збірка важливіших формул та дефініцій, що в тій книжці приходять.

R. Fricke: Hauptsätze der Differential- und Integralrechnung (Braunschweig, F. Vieweg u. Sohn, 1902. ст. XV+218).

Підручників до аналізи вищої, а спеціально до рахунку різничкового та інтегрального, є доволі много; тому-то усякий новий підручник лиш тоді може числити на признання зі сторони читачів, коли в порівнянні з іншими підручниками творить в давній галузі поступ, чи то представленням нових здобутків науки, чи то новою методою викладу. Що сей підручник, який був первісно призначений для студентів техніки, отже мав переважно практичну сторону на згляді, найшов собі признання, найліпшим доказом є факт, що протягом кількох літ являсь він вже в третім виданні. Причиною сего признання є становище автора; на його гадку для природописців та інженірів, що мають головню до діла з поглядом, в науці рахунку вищого треба вийти також з погляду, тим більше, що як раз математика через одностороннє формальне трактування річи в кругах практиків стратила много на загальнім значінню; сей погляд є впрочім не лиш поглядом автора, але поглядом великого математика-педагога Кляйна. Тому-то автор звернув увагу на практичну сторону викладу, і де лиш се було можливе, ілюстрував виклад рисунками і примірами, що головню видко в застосованню рахунку вищого до геометрії. І в самім укладі книжки пішов автор дорогою більше педагогічною, як інші підручники. Місто виложити вперед рахунок різничковий, а опісля інтегральний, викладає автор вперед рахунок різничковий з огляду функцію одної змінної (з застосованнем, як максіма та мініма, геометрія плоских кривих і т. д.), далі викладає рахунок інтегральний і його приміненє також лиш для одного аргументу, а аж опі-

переходить до функцій з кількома аргументами, викладає їх різничковане та інтегроване з приміненем до теорії максімів, мінімів та геометрії, дальше подає в трох розділах головні основи теорії рівнянь різничкових (кінчить на ряді гіпергеометричнім). Дперва на самім кінци подає коротко теорію чисел зложених, функцій зі зложеним аргументом, їх різничковане та інтегроване. Того рода уклад книжки треба вважати з оглядів педагогічних дуже раціональним, тим більше, що в новійших підручниках такій уклад що раз то більше приймає ся.

D. Seliwanoff: Lehrbuch der Differenzenrechnung (Leipzig, B. G. Teubner, 1902. ст. IV.+92).

Ся книжочка заповнює велику люку в тій партії аналізи, яка займаєсь рахунком різницевим; про рахунок сей основно говорить лиш один підручник Маркова, виданий ще в 90. роках минушого столітя в мові російській. Книжочка складаєсь з трох частий; перша говорить про різниці та обнимає три уступи (важнійші твердження про різниці, інтерполяцію та приближне обчислене означених інтегралів), друга займаєсь в чотирох уступах сумами (означеними та неозначеними), функцією Якова Bernouilli і его числами, формою сумациною Euler'a і її приміненем (пр. ряд Stirling'a). Трета часть книжочки подає в трох уступах теорію рівнянь різницевих (головно лінійних), паралельних до рівнянь різничкових.

N. Nielsen: Handbuch der Theorie der Cylinderfunktionen (Leipzig, B. G. Teubner, 1904. ст. XII.+408).

Ся книжка обнимає чотири части та додаток (помічні формули і спис літератури). Перша часть представляє в 11 розділах систематичну теорію функцій вальця; отже вперед подає автор дефініції функцій $J^v(x)$ і $Y^v(x)$ (функцій першого і другого рода), а далі дефініює ще дві функції треба третього рода, а се:

$$H_1^v(x) = J^v(x) + i Y^v(x)$$

$$i: \quad H_2^v(x) = J^v(x) - i Y^v(x)$$

коли $J^v(x)$ поводить ся асимптотично до функції

$$| \quad \cos \left[x + \left(v + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2} \right], \text{ а } Y^v(x) \text{ асимптотично до функції}$$

$$| \quad \sin \left[x + \left(v + \frac{1}{2} \right) \frac{\pi}{2} \right], \text{ то функції } H(x) \text{ поводить ся асим-}$$

птогично до $\sqrt{\frac{1}{x}} e^{\pm ix}$. Опісля переходить автор до функцій та інтегралів Bessel'a і їх узагальнення (інтеграл Bessel'a першого і другого рода та функції $\Psi^{\nu}(x)$, $\Omega^{\nu}(x)$, $T^{\nu}(x)$ і $Z^{\nu}(x)$), до інтегралів Hansen'a, Kramp'a та Fresnel'a і розвязки рівняня Кеплера (після Bessel'a), далі розбирає ряди з функціями вальця, лінійні рівняня різничкові для функцій вальця і приближене представлення функцій вальця всіх рядів; ту часть кінчить дослідом Hurwitz'a та Schafheitlin'a про верові місця функцій вальця. — В другій части подає автор нову теорію означених інтегралів з функціями вальця; тут находим між иншими представлення функції гіпергеометричної через інтеграли, інтеграли рівняня різничкового Malmsten'a (пять метод і їх примінене), примінене рахунку поляшок і узагальнене інтегралу Sonin'a. Тут находимо доказ интересного твердження, що сума квадратів $(J^{\nu}(x))^2 + (Y^{\nu}(x))^2$ має скінчену вартість в цілій площі x , крім точки $x=0$; для $\nu = +\frac{1}{2}$ дістаєм $\cos^2 x + \sin^2 x = 1$. — Часть трета займаєсь представленням функцій аналітичних після функцій вальця; тут маєм розвинене ряду факультетів з аргументом ν , ряди форми

$$\sum a_n x^n J^{\nu+n}$$

далі ряди Neumann'a першого і другого рода wraz з приміненем, ряди двох родів Картеуна і їх аналогію до рядів Neumann'a. — Врешті в части четвертій маємо представлення яких небудь функцій через функції кулі (пр. теорія рядів Fourier'a після Dini та представлення інтегралів трикратних після Neumann'a і проблем відвернення Hankel'a); тут находим також доказ, що всі ряди Schlömilch'a дадуть ся розвинути в окруженю зера. — Книжку сю кінчить — як вже в горі зазначено — спис помічних формул (пр. функция Γ , ряд гіпергеометричний, функції кулі і т. д.) та спис літератури і реєстер алфаветичний.

D. Hilbert. Grundlagen der Geometrie (zweite Auflage, Leipzig B. G. Teubner 1903. ст. VIII.+175)

Се вже друге видане незвичайно глибоких та важних дослідів великого німецького математика (пор. в тім згляді: В. Левицкий Д. Гільберта основи геометрії — Збірник том VIII. 2). В порівнані з попередним виданем книжка та в значно розширена і заосмотрен. пята додатками; про третій з тих додатків про нові основи ге

ометрії Bolyai-Лобачевського була також вже в Збірнику т. IX обширна згадка.

F. Enriques: Vorlesungen über projektive Geometrie (Leipzig, B. G. Teubner 1903. ст. XIV.+374).

Геометрія метова завдячує своє повстання працям Monge'a, Carnot'a, а в першій мірі Poncelet'a, якого головний твір н. з. „Traité des propriétés projectives des figures“ (1822.) вводить понятя гомології, бігуновости та засаду дуалізму. Та властивий розвиток сеї геометрії датуєсь від епохальних праць Möbius'a (der barycentrische Calcul), Steiner'a і Staudt'a (Geometrie der Lage 1847.), які через свої досліди над колінеацією та основними твердженнями метової геометрії причинились до здвигнення сеї нової галузи геометрії. Глибокі досліди їх наслідників, як Кляйн'a, Lüroth'a, Pasch'a, Cayley'a, Beltrami, Schläfli, Lie, Darboux т. и., та численні приміненя сеї геометрії, чого найліпшим виразом є досліди Culmann'a та Cremon'a над т. зв. графічною статикою, кинули цікаве світло на много kwestій геометричних і вчинили методи метові важною підмогою в ріжних областях математики. Виданя проте підручника сеї геометрії та до того ще таким знатоком, як Enriques, професор університету в Болонії, є зовсім оправдане та зовсім на часі. Про своє становиско говорить сам автор в обширній передмові до німецького виданя свого твору; автор поставив собі завданя звести в гармонійну цілість вимоги логічного розумованя з одного, а користі і принаду, які надає погляд студиям геометричним, з другого боку. Чи автор осягнув свою ціль? Ми наведем тут оцінку сеї книжки, яку подає в вступній передмові до німецького виданя один з найбільших нині знатоків сего предмету, проф. Кляйн в Гетінген. Ось його слова: „У нас (т. є. в Німеччині) не брак творів інтересно писаних, які надають ся на вступ до геометрії метової, однак я не знаю ніякого твору, щоби подавав систематичне представленя сеї науки в такий прозорний, а рівночасно точний спосіб, як ся книжка. Представлене є при тім усюди наглядне, а однак вповні строге, як сего можна було надіятись по бистроумних розслідах над основами метової геометрії, що їх автор зложив в попередніх своїх працях. Особливо заслуговує на увагу опрацьованя метричних відношень: ясний вивід їх основ з „беззглядних“ відношень — з того відношення натиск на се, що сеї „беззглядні“ відношення мусять бути рівними (в площі пр. через коло зі звісною середоточкою), наколи розглядається о метову розвязку метричних завдань — вивід конструкцій і колових з конструкцій перерізів еліптичних, розсліди метрич-

них творів в безконечно далекій площі і т. д. Я не сумніваюсь, що книжка Enriques'a найде собі в німецькій переводі тільки численних приятелів, що в італійським оригіналі". Доти Кляйн.

Ми скажем дещо про аксиоми, які автор прийняв в своїй книжці за вихідну точку, так як в останніх часах в усіх творах первостепенних геометрів слідно тенденцію піддати критиці дотеперішні аксиоми і точно їх спрецизувати (пор. пр. Гільберт, Pasch т. і в.). Автор ділить аксиоми на дві групи; три перші аксиоми творять першу групу фундаментальних основ геометрії метової і звучать (ст. 13):

I.) В творі третього ступня визначають два основні елементи твір першого ступня (який містять ся в данім третього ступня), до якого они належать.

II.) В творі третього ступня визначають три основні елементи, що не належать до твору першого ступня, твір другого ступня (який містить ся в данім третього ступня), до якого они належать.

III.) В творі третього ступня визначає один елемент основний і твір першого ступня, що до себе не належать, твір другого ступня, до якого они належать.

Як бачимо, ті аксиоми відносять ся до приналежности до себе точок, простих та площий і не ріжняють ся в засаді від аксиом Pasch'a в „Vorlesungen über neuere Geometrie“ і аксиом Гільберт'a в его славнозвісним творі „Grundlagen der Geometrie“ *).

Другу групу аксиомів Enriques'a творять аксиоми IV., V., VI., що звучать (ст. 22. 25. 70.):

IV.) Елементи твору першого ступня можна представити в натуральнім циклічвим упорядкованю в сей або виший спосіб, а іменно:

1. Наколи в даний елемент А твору, то існує один натуральний порядок для твору, порядок, який має даний напрям та А яко перший елемент; в тім порядку:

- a) з двох елементів В і С все оден, пр. В випереджає другий.
- b) наколи В випереджає С, а С D, то все В випереджає D.
- c) між двома елементами В і С в безконечно много елементів.
- d) не існує ніякий послідний елемент.

2. Оба природні порядки твору, які мають той сам початковий елемент, а противний змисл, в відворотні до себе.

*) Пор. пр. Д. Гільберта основя геометрії (Збірник мат. прир. том VIII

3. Два природні порядки творів, які мають той сам зміст, а різні елементи початкові (пр. А і В) переходять в себе через сю циклічну переміну, яка А перемінює з В.

І та аксіома дозволяє вивести відповідні твердження в основах Гільберта.

V.) Наколи два твори першого ступня є переспективичні, а якийсь елемент порушуєсь по першим і описує відтінок, то відповідний елемент порушуєсь по другим і описує також відтінок.

І сю аксіому мож віднайти між основами Гільберта. Та за се панує різниця між аксіомами Pascha та Гільберта, а шестою аксіомою Enriques'a, що звучить (ст. 70.):

VI.) Наколи упорядкований відтінок \overline{AB} якогось твору першого ступня поділимо на дві часті в сей спосіб, що:

1. кождий елемент відрізка \overline{AB} належить до одної з обох частей,

2. кінцевий елемент А належить до першої, а В до другої часті,

3. кождий елемент першої часті випереджає кождий елемент часті другої,

тоді існує оден елемент С відтинка \overline{AB} такий, що кождий елемент з \overline{AB} , який випереджає С, належить до першої, а кождий елемент з \overline{AB} , який слідує по С, належить до другої часті.

Ся аксіома є аксіомою тяглости (після ідеї Дедекінда) і виступає в елементарній геометрії при помірі неспівмірних величин; є тут засаднича різниця між сею аксіомою автора, а аксіомою тяглости Pascha і Гільберта, де виступає безпосередно або посередно понятє пристайности і то метричної.

На сих аксіомах опер автор цілий свій виклад геометрії метової. Що до формальної сторони сих викладів, то они ділять ся на чотирнацять розділів і додаток. Розділи ті обнимають по черзі основні твердження, закон дуалізму, теорію груп гармонічних, аксіому тяглости, основний закон метности (Projectivität), метність творів першого ступня і інволюцію тих творів, метність творів другого ступня, перерізи стіжкові і їх метність, свійства їх огнищ, метричні свійства їх огнищ, метричні свійства стіжків другого степеня та метність творів третього ступня. Додаток обнимає теорію метностей, погляд на безглядну геометрію, деякі перетвореня стору, теорію сорядних метових і мнимих елементів, а вкінці атки історичного змісту. Книжку попереджає обширний вступ ора і передмова Кляйна, про яку ми в горі згадали, а кінчить цей індекс.

Для кожного, що займаєсь „новою геометрією“ книжка та принесе певно велику користь, так як она є цінним вкладом в загальну літературу світову математичву. Зверхній вигляд книжки, як в загалі всіх книжок зі збірки математичних творів, видаваних фірмою Тейбнера в Липску, дуже гарне.

K. Doehle mann. Projektive Geometrie in synthetischer Behandlung (Leipzig, G. J. Göschensche Verlagshandlung, 1901. ст. 176).

Та невелика книжочка зі званої збірки малих підручників фірми Göschen подає коротко і приступно начерк геометрії метової (в сімох розділах) і може служити дуже добре яко вступна студія до више згаданої книжки Ептіques'а. Книжочка та містить в собі 69 дуже гарно (подекуди двома красками) викіньчених фігур, що в елементарнім викладі свтетичної геометрії також заслугує на признане.

Eduard Weyr: Počet diferenciální (v Praze 1902, ст. XII. + 416).

Ся книжка являєсь яко том V. видавництва союза чеських математиків в Празі н. в. „Sbornik jednoty českých matematiků“ і своїм змістом та викладом надаєсь дуже добре на підручник для молодих адептів математики вищої. В 12 уступах викладає добре звісний автор про теорію чисел вимірних, невимірних та зложених, про теорію сум і добутоків безконечних, дає загальну теорію функцій елементарних одного аргументу і їх похідних, теорію рядів Taylor'а та Maclaurin'а, теорію функцій більше змінних, теорію неозначених символів та якобіанів і теорію максімів та мінімів. Розділи 9 11. обнимають короткий але дуже добре уложений, начерк геометрії ріжничкової, а уступ 12. (последній) подає головні засади теорії функцій зложеного аргументу. — Ми лиш можем позавидувати Чехам так гарно написаної і прекрасно (під зглядом зверхним) виданої книжки та сконстатувати з жалем, що нам певно не так скоро доведєсь діждати подібної книжки в нашій мові.

F. J. Studnička: Uvod do analytické geometrie v rovině (v Praze, 1902. ст. 242)

Твір покійного нестора математиків чеських вишшов яко том VII. збірника математиків чеських і сміло може рівнатись і що до змісту і що зверхного вигляду з книжкою Weyr'а. В елементарній

спосіб подає автор в 7 розділах начерк плоскої аналітичної геометрії, отже науку про точки, прості і криві другого степеня; кривих висших степенів автор не розбирає, так як се виходило би по за рами вступу до геометрії аналітичної. Та хотя се елементарний виклад, однак автор послугуєсь найелєгантнішими методами, які знає геометрія аналітична, а се означенем сочинників індексами та визначниками, які — як відомо — були єго спеціальністю (пор. пр. єго книжку п. з. *Uvod do nauky o determinantech*, гл. Збірник мат. прир. том VI. зош. I.). Книжка та може добре служити яко початковий підручник геометрії аналітичної, особливо для „Selbststudium“.

J. Koloušek: *Mathematische theorie d'úchodů jistých a rŭjček annuitních* (v Praze 1904, ст. 253).

В трох частях подає автор теорію капіталу і проценту зложеного, теорію приходів і вкладок та теорію рат і позичок (аннуїтї, конверсія довгів і т. д.). До книжки додані (на ст. 216—253) усякі таблиці, що мають приміненє в теорії проценту зложеного. Книжка ся виїшла яко том VIII. збірника товариства чєских математиків в Празї і даєть ся поставити зовєм на рівні і що до опрацьованя і що до зверхної форми з попередними томами згаданого видавництва.

E. Jouffret: *Traité élémentaire de géometrie à quatre dimensions* (Paris, Gauthier-Villars, 1903. ст. XXX.—215).

Світ о чотирох розмірах істнує лиш в змислі геометричним яко інтерпретация виражень аналітичних чотирох аргументів x_1, x_2, x_3, x_4 ; творів, які би мали чотири або й більше розмірів, ми собі зуявити не можемо, а що найбільше при помочи великої інвенції ума і вишколеня геометричного можемо творити їх мети в трох розмірах і ті розсліджувати. Однак мимо того студія тих уявних творів простору, або скорше множини о більше розмірах має для математики значінє; геометрія має — по словам Poincaré — завданє не лиш описувати твори, що насувають ся під наші змисли, она має висше завданє, а се аналітичне студіованє уп, а з сєго боку має і геометрія о чотирох розмірах змисл значінє для математики. Але і для фізики та хемії має така геометрія значінє, бо толкує — яко середник помічний — в простей рациональний спосіб численні прояви; т. пр. давнійша фізика внимала численні „imponderabilia“, яких собі ніхто представити міг (рівно як четвертий розмір), фізика новійша (пор. пр. Saus-

sure, Revue scientifique 1891) усуваючи ті флюїда старавсь звести усі прояви до руху атомів матеріальних, а сей проблем, до якого розв'язки треба послугуватись трома складовими руху і сил, розв'язуєсь легко, коли приймем еще четверту складову, прямовісну до кожної з попередних — а ся гіпотеза лєкше веде до ціли, як усякі того рода понятя, як етер о ріжних свійствах, електрони і т. и. З сих причин студія геометрії чотири- і більше-розмірової тратить характер чистої спекуляції і фантазії і набирає реального підкладу. І з того згляду книжка нинішня стає дуже інтересна, бо автор кромі властивої геометрії чотири-розмірової (подекуди n -розмірової) подає ряд примінь. В точнійшій розбір сей книжки, яка в 10 розділах розбирає усякі твори сего надпростору, їх властности та конструкцію, як пр. твори правильні сей геометрії (як автор називає полієдроїди) C_3 , C_5 , C_{16} , C_{600} , C_{24} , C_{120} (Німці називають се Acht-, Fünf-, Sechszehn-, Sechshundert-, Vierundzwanzig-, Einhundertzwanzig-zell) входити не будемо, лиш для схарактеризованя сей книжки наведемо тут деякі аналогії між нашим світом а світом вишим, які автор переводить при помочи світа о двох розмірах. Автор переводить се для сполук хемічних і ми ідем в тім згляді за ним.

Представмо собі за автором інтелігентні дворозмірні істоти, які можуть порушати ся лиш на площі, а про третій розмір нічого не знають (в се „les hommes-plans“ після поменклатури автора). Найжеж такий чоловік розтирає разом порошок сїрки і опилки зелізі; через се він уставляє біля себе частинки тих субстанцій і творить їх мішанину. Найжеж тепер в се вмішає ся прямовісна сила C (отже з третого розміру) і помішає сї частинки (она може устави пр. одні на других), тоді сей чоловік мимо своєї інтелігенції не бувби вже в силі відділити частинок сїрки від частинок зеліза, бо хотяби незнать як розділював сю мішанину, то все в кожній частинці находилиби ся одні дробинки на других, а сего він не мігби розділити. Така мішанина булаби для него очевидно сполукою хемічною. — Кожний атом або дробина, яка опускає площу, щоби уложити ся на иншій атомі або дробині, лишає по собі на площі порожнє місце; атоми (дробини), що окружають се порожнє місце, впадають в нього, вдаряють об себе, спричиняють тим самим рух в усіх направах, а сей рух розходить ся під видом филь. Коли та реакція є оживлена, ко скорість наступленя по собі филь осягне певну границю, то і дворозмірний чоловік може сю прояву видіти яко світло. (Т маємо отже поясненє, чому реакціям хемічним дуже часто світ

мусить товаришити). Но її прояви не виступають виключно в площі; бо наколи сили пруживости, що повстають через пересуване частинок в площі, розходять ся лиш в близькім сусідстві сеї площі, то ділава молекулярні відбувають ся прямовісно до площі, значить ся, немов позичають собі третого розміру. Він входить тут в гру так що до причини, як і що до самого перебігу явища, але сего дворозмірний чоловік ані не знає, ані не в силі собі з'явити. — Подібну аналогію і ми повинні добачувати при наших сполуках хемічних і проявах, які їм товаришать; очевидно годі приймати, що она відбувають ся в висшій якімсь просторі, бо у нас нема можности досьвідом доказати або заперечити істноване такого висшого простору, але таке гіпотетичне заложено, яке четвертим розміром може толкувати повстанане сполук хемічних, може стати також дуже добрим середником помічним в хемічно-теоретичних розслідах.

А як наступає розклад хемічний в такім дворозмірнім світлі? Один атом (або дробина) впаде з другого, на яким находив ся, на площу, розтрочає атоми, що окружали місце спаду, а через се в мішанині повстають заколоти, рухи, які після обставин можуть викликати тепло або світло.

Як відомо електричність є головним чинником хемічного розкладу. Для когось, що находить ся над площею і може на її дивити ся як хоче, можливо, що рух сей, який викликує її прояви розкладу, представить ся яко оборот такого молекулярного стовпа (на яким дробина находить ся на дробині) довкола осі положеної на нашій площі, оборот, якого мешканці сеї площі не в силі собі з'явити. Сей оборот може викликати тепло і світло, коли за кожним повним оборотом нашу площу перетнуть атоми в двох точках положених симетрично з огляду на вісь стовпа; повстануть тоді філії, які під певними умовами, як. пр. скорість, можуть викликати явища електричні.

Можна також розклад хемічний довершити і иншим способом. Приймім, що сей стовп є утворений з двох атомів Н і одного атому О; се буде дробина води. В хвилі, коли оборот, що ми его розбіраєм, заведе сей стовп на нашу площу, атоми вже не тримають разом; настане хвиля коли они (лежачи уже на площі) творити уть не сполуку, а мішанину. Через яку-небудь обставину не же дальше тревати оборот, і ми найдемо окремо два атоми ця з одной, а один атом кисня з другої сторони; ми назвемо нуном відємним сей напрям, в яким впали перші атоми, латним, в яким впав атом кисня. -- Сим способом можнаби

легко вияснити характеристичне свійство електричності спричинювання розкладу хемічного. А коли сї відносини перенесемо в наш тривимірний світ і інтерпретувати-мем прояви хемічні при помочи четвертого розміру, побачимо, що така інтерпретація є в силі просто а ясно толкувати усї на тепер темні для нас прояви.

Думаю, що се, що я навів, вистане для схарактеризованя сєї інтересної книжки і заохотить декого ближше заняти ся сею книжкою і порушеними в ній темами, тим більше, що цікавий найде в ній і обширну літературу, яка тикаєсь kwestій чотиророзмірової геометрії.

T. Łopuszański: Z podstaw teoryi funkcyi (Kraków. Spółka wydawnicza polska, 1903. ст. 110).

В сій книжці, яка має подати основи теорії функцій, подає автор найголовніші відомости з теорії чисел невимірних та корнів (після теорії Дедекінда), з теорії множиний та функцій (поняте функції, границі, тяглість) та рядів (збіжність та розбіжність, ряди з виразами додатними, ряди з якимибудь виразами). Виклад ілюстрований численними, методично дібраними примірами — а сама книжка є першою того рода книжкою в польській математичній літературі.

L. Kronecker: Vorlesungen über Mathematik (II. Theil, II. Abschnitt I. Band, Leipzig, B. G. Teubner, 1903. ст. XII.+390).

Є се з черги шестий том творів пок. математика берлінського, які виходять під ред. професора Гензеля. Том сєї обнимає теорію визначників, а іменно виклади 1.—21. Кронекера. Теорія та буде обнимати в цілости два томи.

H. Bruns: Grundlinien des wissenschaftlichen Rechnens (Leipzig, B. G. Teubner, 1903. ст. VI.+159).

Се короткий підручник т. зв. „wissenschaftlichen Rechnens“, особливо важного в астрономії; обймає він в 9 розділах деякі способи інтерполяції, чисельного ріжничкованя та інтегрованя, ряди тригонометричні, форми зворотні, методу найменших квадратів і т. п.

I. Alexandroff: Aufgaben aus der niederen Geometrie (Leipzig, B. G. Teubner 1903. ст. VI.+123).

Є се збірка усяких задач геометричних, переложена з російської мови, яка може бути дуже ужиточна учителям математики.

вишших клас. До тої самої цілі дуже добре надають ся також книжочки :

E. Wienecke: Der geometrische Vorkursus in schulgemässer Darstellung (Leipzig u. Berlin, B. G. Teubner 1904. ст. IV.+97).

книжочка дуже елементарна (автор послугуєсь кольоровими ілюстраціями та моделями) — і польська :

I. Kranz: Zbiór zadań matematycznych (Kraków, S. A. Krzyżanowski 1902. ст. 177).

книжочка примірів для науки математики в висшій гімназії, опрацьована на основі найновішої інструкції міністеріяльної.

H. G. Zeuthen: Geschichte der Mathematik im XVI. und XVII. Jahrhundert (Deutsche Ausgabe von R. Meyer, Leipzig, B. G. Teubner, 1903. ст. VIII.+434).

Є се з черги XVII. зошит видавництва п. з. „Abhandlungen zur Geschichte der mathematischen Wissenschaften“, заснованого через найбільшого нині історика математики, М. Cantor'a. Ся книжка займаєсь вперед аналізою величин скінчених (від рівнянь 3. і 4. степеня почавши), а кінчить розвитком рахунку інфінітезимального (методом флюксий Ньютона та методами різничковими Лейбніца).

W. Folkierski: Zasady rachunku różniczkowego i całkowego (Warszawa, tom. I. 1904. ст. XII.+574).

Книжка ся — то друге зовсім перероблене видане курсу аналізи висшої тогож самого автора, який був виданий ще в р. 1870. Автор, що сего року помер, пристосував сю книжку до нинішнього стану науки, деякі розділи, як пр. вступні понятя про рахунок інтегральний, з другого тому первісного видання переніс до сего тому, і на оборот та узагляднив теперішню польську наукову термінологію, яка протягом 30 літ вишколилась. Сам виклад в тій книжці ділить ся на три часті (відомости вступні в 4 розділах та провіднення аналітичні рахунку різничкового в 5 розділах); сей том крім методів розвиваня функцій на ряди (ряд Taylor'a та Maclaurin'a), містить і виведення символів неозначених та теорія максімів і мінімумів. Що до вартости дидактично-педагогічної стоїть се видане на тій висоті, що і попередне видане; гарна мова, одностайна терминологія, ясний та прозорий виклад, численні добре вибрані

приміри роблять ту книжку дуже пригожою до науки особливо для початкуючих кандидатів університетських та техніків.

A. Sturm: *Geschichte der Mathematik* (Leipzig 1904. Sammlung Göschen st. 152).

Брак короткого нариску історії математичних наук давав ся відчувати вже від давна. Підручники такі, як Cantor-а, Zeuthen-а, хотя в своїм роді знамениті, були однак за великі обємом для неспеціалістів. Прогалину сю задумав заповнити Sturm своєю „*Geschichte d. Mathem.*“ І треба признати, що вивязав ся з сей задачі незвичайно добре. Прямо дивувати ся треба, як міг автор зіставити побіч себе стільки імен, а при тім не змучити читателя сухим вичислюванем. І так треба авторови взяти за дуже добру сторону, що уважав за злишне подаване біографічного материялу, а обмежив ся лише на зазначеню часу, в яким сей або той учений виступив і діяв. За се більше місця посвячено вельми влучним рецензіям та рефератам з творів поодиноких математиків. Шкода лише, що автор не зобразив історії розвою математики аж до найновіших часів, але вилучив з неї цілий XIX. вік, подаючи яко причину сего то, що „XIX. вік лежить ще за близько, аби вже тепер було розпізнати его значіне для розвою математики і математичних розслідів“. На місце сего подав автор зміст чисто математичної часті виданя „*Encyclopädie der Mathematischen Wissenschaften*“ для ілюстрації, як теперішня генерація розуміє математику XIX. віка. — На самім вступі подано літературу до історії математики, де узгляднено однак майже виключно лише німецькі підручники. Історію цілої математики поділив Sturm на три часті: старинні віки, середні і нові. В першій часті находять ся осьтакі відділи: 1. Єгиптяни і Вавилонці (представлено тодішний стан практичної геометрії у перших, а арифметики у других). 2. Греки. Сей відділ розпадає ся на три періоди: а) Передевклідова пора (Талес, Пітагор, Плятов, Евдокс, Менехм...). б) Золотий період (зображено тут коротко але звязко і незвичайно інтересно математичну діяльність трех найбільших математиків старини: Евкліда, Архімеда і Аполлонія); с) Позаклясичний період (Герон, Менелай, Птольомей, Діофант). 3. Римляни. 4. Індійці. — Середні віки обіймають чотири відділи: 1. Араби. 2. Пора абацистів і альгоритмиків. 3. Пора віродження математики в Европі (Леонард да Винчі з Пізан, Y. Nemgarius, Sacrobosco, Campanus, Bradwardinus, Oresme...). 4. Пора процвіту математики в Німеччині (Николай з Кузи, Regiomontanus.

Нові віки містять: 1. Пору процвітання алгебри (Widmann, L. Pacinolo, Riese, Rudolff, Stifel, Cardano, Tartaglia, Ferrari, Dürer, Viète, Stevin...) 2. XVII. вік. (Обговорено тут діяльність і значіння між іншими: Галілея, Торічелього, Кеплера, Непера, Descartes'a, Fermat'a, Паскаля, Desargues'a, Huyghens'a, Leibniz'a, Якова і Івана Бернуллого. На особливу увагу заслугоє мистецке представлення повстання аналітичної геометрії, логаритмів і рахунку ріжничкового та інтегрального). 3. XVIII. вік. (Крім діяльності математиків з тамтого століття представлено тут досліді на поли математичних наук: Euler'a, Taylor'a, Cramer'a, Monge'a, Lagrange'a, Clairaut'a...) Згадкою про епохальні праці Gauss'a закінчив автор свою интересну книжочку.

P. F.

Звісного знаменитого видавництва п. з. „Encyklopädie der mathematischen Wissenschaften“, яке виходить за ініціативою академії наук в Мюнхені та товариства наук в Геттінген, вийшли до тепер слідуєчі зошити:

Том I. Аритметика і алгебра (редагує W. Fr. Meyer) зош. 1.—7.

Том II. Аналіза (в 2 частях, ред. H. Burkhardt) том I. зош. 1.—4. і том II. зошит 1.

Том III. Геометрія (в 3 частях, ред. W. Fr. Meyer) том II. зош. 1. том III. зош. 1.—3.

Том IV. Механіка (в 2 частях, ред. F. Klein) том I. зош. 1.—3. том II. зош. 1.—2.

Том V. Фізика (в 2 частях, ред. A. Sommerfeld) том I. зош. 1.—3. Дальші часті поодиноких томів виходять поступенно з друку. Крім того має ще вийти:

Том VI. часть I. Геодезія і геофізика (під ред. E. Wiechert'a).

Том VI. часть II. Астрономія (під ред. K. Schwarzschild'a).

Том VII. квестії історичні, філософічні та дидактичні і загальний спис.

По при сю велику енциклопедію виходить ще мала енциклопедія п. з. H. Weber u. J. Wellstein: Encyklopädie der Elementarmathematik (Leipzig, C. G. Teubner). Має она в " " в трох томах. До тепер вийшов том I. (в р. 1903. ст. XIV+447).

Енциклопедичний характер має також третє видавництво п. з. E. blffing: Mathematischer Bücherschatz (Leipzig, B. G. T. (er). Се буде систематичний спис найважнійших німецьких та за ...чних математичних книжок і монографій з XIX. століття; к " "а буде обіймати дві часті. Часть перша п. з. Reine Mathe-

matik (з довшим вступом про бібліографічні середники математики) уже вийшла з друку (р. 1903. ст. XXXVI.+416).

Знаного журналу бібліографічного п. з. *Revue semestrielle des publications mathématiques*, який виходить в Амстердамі під ред. P. H. Schoute, D. J. Korteweg'a, J. C. Kluyver'a, і W. Картеуна, вийшов вже з друку том XII. часть перша і друга.

Andrew Gray: *Lehrbuch der Physik*, (autorisirte deutsche Ausgabe von Dr. Felix Auerbach. I. Band. Allgemeine und spezielle Mechanik mit 400 Abbildungen. Braunschweig: Druck u. Verlag von Vieweg und Sohn, 1904. Сторін XXIV.+837).

Автор говорить в передмові, що його підручник має на меті заспокоїти бажання початкуючих, мати в одній книжці нарис теоретичної і експериментальної фізики, що вистарчав би для практичних цілей наукового і технічного образования.

Книжка ділить ся на 17 розділів, а іменно: 1) Міря довготи і часу, 2) Кінематика або геометрия руху, 3) Динаміка, 4) Праця і енергія, 5) Загальні динамічні теорії, 6) Статика матеріяльних системів, 7) Графічна статика, 8) Рівновага і рух ланцюха або податного шнура, 9) Гідростатика і гідродинаміка, 10) Спеціальна статика течій і газів, 11) Загальна гравітація. Теория потенціялу, 12) Астрономічна динаміка, 13) Стала гравітації і пересічна густота землі, 14) Приплив і відплив, 15) Пружність, 16) Явища волосности (*Kapillarität*), 17) Поміри і приряди.

Як бачимо, автор розширив обем звичайних підручників фізики впроваджуючи такі розділи як астрономічна динаміка, або приплив і відплив, і обробив їх з великою совісностю і прозоростю викладу так, як в загалі ціла книжка ясно і приступно написана. Так само впроваджуючи теорию потенціялу, значно улегчив початкуючим пізнане гравітаційних сил, а відтак рухи планет і їх місяців.

Весь материял оброблений теоретично, а ілюстрований многими досвідками нераз надзвичайно простими. Тому, що ся книжка призначена для початкуючих, вложено подекуди особні уступи з математики: як пр. тригонометричні і виложничі функції, або обговорене еліпси і її власностей. Дивно однак, чому автор не подав хоть коротесенько, що се то векторовий рахунок і як і в фізиці стосує ся, а то тим більше, що ціла механіка дає ся д легко і ясно сим рахунком виложити. Ціла однак вага кни. спочиває в тім, що разом містить ся фізика і теоретична і експериментальна. А коли читаємо в передмові перекладача, щ

мецька наукова література знаходять ся вже в тій стадії, що не боїть ся конкуренції наукової літератури інших народів, ставляємо собі питанє, коли руска література здобуде ся на подібні переклади, щоби і на їх основі дальше могла розвивати ся. *І. Б.*

A. Winkelmann: Handbuch der Physik (zweite Auflage. VI. Band, Erste Hälfte: Optik I. mit 170 Abbildungen. Leipzig, Verlag von Johann Ambrosius Barth 1904. ст. VIII.+432).

В році 1896. скінчило ся перше виданє сього підручника, а вже пару літ пізнійше так вичерпано наклад, що треба було постарати ся о нове виданє. Отсей факт дає найліпше свідощтво для книжки, яку видав професор внайсого університету Winkelmann при співучасті найзнаменитших фізиків Німеччини. Кождий розділ в сій книжці обробив учений, що даною квестивою займає ся і сам на сїм поли робив досьвіди. Цілий материял розділено на поодинокі томи так:

I. том Загальна фізика.

II. том Акустика.

III. том Тепло.

IV. і V. том Електричність і магнетизм.

VI. том, з якого лиш половина дотепер вийшла, обіймає оптику і то геометричну та теорію знарядів оптичних. Сей півтом ділиться на 15 розділів, з яких велику пайку обробив звісний спеціаліст Czapski з Бни. (Виданє се значно ріжнить ся від першого, бо много тут річей на ново оброблено і розширено і тому то є воно найгарнійшою працею на поли оптики). Тому, що небавом появиться ся другий півтом, не бачимо в сїм томі ні спису літератури ані виказу імен. *І. Б.*

A. Witkowski. Zasady fizyki (Warszawa, tom II. zeszyt II. 1904. ст. 303.—571).

По сїмох роках видав заслужений автор дальшу часть своего знаменито написаного курсу фізики експериментальної (пор. Збірник мат. прир. том IV. 2.). Як і попередні, так і сей зошит ціхують всі ті самі прикмети, що надають сій книжці велику наукову, та — що не менше важне — педагогічну вартість. Ті прикмети — то прозорість, але і точність представлення, численні приміри та рі рисунки; ті послідні лиш схематичні, що також причиняєсь прозорости викладу.

Сей зошит займаєсь наукою оптики, або як автор каже, прощованя, в вісьмох розділах. Розділ перший представляє промічанє яко рід енергії (повставанє і ріжні роди проміньованя,

скорість і аберація світла, енергія промінювання, актино- і фотометрія); розділ другий займає теорію промінювання (рішачі досвіди інтерференційні), третій угинань світла, четвертий теорію красок, пятий і шостий оптикою геометричною і знарядями оптичними, сьмий поляризацією і подвійним ломань світла, а врешті осьмий лучистими свойствами матерії (прозрачність, абсорбція, право Кірхгофа про рівність спроможности емісійної і абсорбційної якогось тіла, аналіза спектральна, люмінісценція). На кінці долучені дві гарно викінчені таблиці.

В цілім викладі стоїть автор на висоті сучасної науки; не залишає він порушити теорії електромагнетної світла та електронів, а навіть впроваджує понятє векторів світляних. Велику заслугу має автор через се, що дуже обширно та деталічно представив ті часті оптики, які в елементарних того рода підручниках лиш коротко представляє ся; маю на думці інтерференцію, угинань та поляризацію світла. Як раз тим квестіям посвятив автор — зовсім справедливо — велику часть своєї книжки; а хотяй ті справи є дуже тяжкі до елементарного представлень, то однак автор дуже щасливо поборов усі трудности і дав дуже добрий виклад згаданих квестій (вистане порівнати пр. елґантне представлень так скомплікованой справи, як поверхня Френеля).

L. Graetz: Die Elektrizität und ihre Anwendungen (Stuttgart, J. Engelhorn, 1903. zehnte vermehrte Auflage. ст. XVI.+636).

Се вже десяте виданє знаменитой книжки монахійського професора; ледво чи найдесь друга книжка про електричність та її приміненє в практиці так приступно і елементарно, а рівночасно точно і основно написана. Нема буквально ані одной квесті в так обширній нині науці електричности і електротехніки, якаб не найшла місце в сій книжці — від простого маятника електричного до бездротной телеґрафії і лучів Бекереля та конструкції усяких динамомашин. Коли додамо до сего яснє і прозоре представлень так ріжнородного материялу та гарно викінченї ілюстрації, то сміло можемо сказати, що кождий інтелігентний чоловік перечитати може напевно ту книжку з вдоводенєм і інтересом і набере ясного погляду на так актуальні нині прояви сил магнетних та електричних.

J. Perry: Drehkreisel (übers. von A. Walzel, Leipzig, B. C Teubner, 1904 ст. VIII.+125).

Рідко коли трапляєсь так інтересно написана популярна книжочка з наук природничих. і то до того ще про так трудну квесті

як квестія свободної осі і кружала, як виклад проф. Реггу. В незвичайно ясний спосіб, ілюстрований з одного боку усякими гіроскопами та гіростатами, а з другого різними примірами з буденного життя, викладає автор усякі прояви, що стоять в звязи з рухами прецесійними осі свободної, в займаючий спосіб переходить від звичайного кружала до прояв астрономічної прецесії і нутації, представляє досвід Foucault'a, переходить опісля до прояв електричності та магнетизму, поляризації світла, скручення площі поляризації і т. подібних явищ, де виступають гіростатичні рухи і обороти. Гарна та книжочка заслугує на як найбільшу увагу не лиш ширшої публіки, але і фахових спеціалістів, особливо учителів шкіл середних, що нераз мусять бороти ся з труднощами, які представляє ученикам пояснене руху свободної осі і прояв посвоячених.

Dr. C. Strouhal: *Mechanika* (v Praze 1901. ст. XX.+670).

Серед літератури фізикальної славянської рідко коли можна подибати так добру книжку, як книжка проф. Strouhal'a. Виклад є ту *par excellence* експериментальний, ілюстрований численними примірами і гарними рисунками, а хочия в строго науковий, однак послугуєсь виключно елементарними методами (лиш в деяких приписках, друкованих для відріжнення дрібнішим друком, уживає автор аналізи висшої). Під тим зглядом книжку ту можна порівнати з польською книжкою проф. Вітковского (гл. висше), но що до зверхної форми і виду безперечно книжка Strouhal'a стоїть без порівняня висше. Ся книжка обнимає по при механіку загальну механіку молекулярну, механіку течий та газів; прекрасно є опрацьовані особливо обширні розділи про міри простору, тягару та часу, засада енергії, теория ваги, гравітації, рух нашої системи планетарної, теория руху гармонічного і маятника, теория газів і т. п. Книжку сю сміло припоручити можна кождому, що занимаєсь фізикою експериментальною, отже в першій мірі кандидатам стану учительського і учителям шкіл середних, тим більше, що мова книжки, хочия чужа, є дуже зрозуміла і до пізнання вимагає лиш певного призначеня. Що до формальної сторони, то належить піднести се, що ся книжка — то четвертий том збірника „*Jednoty čeh mathematiků*“, товариства, що послідними роками взялось дільно до видаваня усяких підручників з царини математики чехи.

Честим з ряду томом сего збірника є книжка:

Dr. C. Strouhal: Akustika (v Praze 1902. ст. XV.+462).

І ся книжка приносить честь авторови і товариству чеських математиків, що видало сю книжку. Виклад сей обнимає теорію руху дрогаючого, теорію филь одно-, дво- і три-розмірних, теорію тонів, теорію знарядів музичних, теорію інтерференції (права Гельмгольца, Доплера), теорію резонанці і т. д., а в кінці фізіологію слуху (сей послідний уступ написаний професором фізіології Д-ром Марешом). На кінці книжки додані чотири таблиці, що обнимають безглядні висоти тонів для строїв $a^1 = 435$ (на сек.) і $c^1 = 256$ (на сек.). Про книжку сміло можемо повторити те саме, щосьмо сказали в горі про механіку проф. Strouhal'a; обі ті книжки хорошо доповняють ся і є цінним вкладом в ческу літературу наукову.

Mme S. Curie: Untersuchungen über die radioaktiven Substanzen (übersetzt und mit Literatur-Ergänzungen versehen von W. Kaufmann. Braunschweig F. Vieweg u. Sohn, 1904).

З початком сього року показалося на світ нове видавництво п. з. Die Wissenschaft, Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographien. Як каже ся в переднім слові, видавництво се має дати ученим спеціалістам на поли математики і природи можливість подавати свої досліди над певним предметом до відома загалу в виді наукових монографій. Має оно майже таку саму ціль, що й французька „Scientia“. „Wissenschaft“ появлятьсь-ме неперіодичними зошитами при співучасті проф. Д-ра Eilhard'a Wiedemann'a накладом звісної фірми Vieweg u. Sohn in Braunschweig.

Як перший зошит сього видавництва появилась книжка Mme S. Curie про досліди над радіоактивними субстанціями.

Книжка ся написана легко і приступно, майже популярно, так що навіть необзнакомлений з вищою математикою може її зовсім розуміти.

Авторка подає результати давніших дослідників головню Becquerel'a над лучистими матерями: ураном і тором, подає відкриті нових таких субстанцій, раду, польону і актіну і дальше займає ся виключно майже своїми дослідами над сими субстанціями в різних умовах. Очевидно подає она також вплив тих матерій на ин тіла чи то цїпкі, чи то гази. При кінці книжки подибуємо гіпотезу авідки бере ся причина лучистости.

Обставина, що рад висилає тепло, утврджує паньство Сг в цереконаню, що лучисті матерії є жерелами енергії, яка в

авісний нам спосіб там нагромадилась. Та на жаль досліди на сїм поли не привнесли до сеї пори нічого певного. Книжка ся подає жерела, а на кінці і цілу літературу сього предмету.

Друга книжка сего видавництва то: G. C. Schmidt: Die Kathodenstrahlen. Автор говорить в передмові, що книжку сю призначає головню для хеміків, медиків і ин. і з того згляду написана вона дуже популярно.

Щоби показати, що автор в сїй книжці обговорив, подаю гут списе усіх розділів і так:

1. Істота сьвітла — етер.
2. Нові погляди на переведженє електричности в електролїтах.
3. Приряди до витворюваня катодальних лучів.
4. Виладованє в розрідженнх газах і катодальні лучі.
5. Давнійші теорії виладованя.
6. Ладунки катодальних лучів.
7. Спад потенциялу і лучів катодальних.
8. Катодальні лучі в електростатичнім поли.
9. Енергія і скорість катодальних лучів в магнетнім поли.
10. Ефект Zeemann'a.
11. Катодальні лучі ріжного походженя.
12. Означенє e і m .
13. Позірна маса.
14. Флюоресценция і хемічний вплив катодальних лучів.
15. Відбиванє, абсорпция, дуговна, і дорога катод. лучів під час виладованя.

16. Лучі ситові (каналові).

17. Закінченє.

На кінци книжки подано до кожного розділу докладну літературу. Далеко вартнійшою булаби ся книжка, якби була написана трохи коротше а ядернійше, бо зискалаби більше на ясности виладу і скорше можнаби в нїй знайти ся.

I. B.

J. Stark: Rozkład i zmienność atomów chemicznych (przełożył L. Bruner, Warszawa, E. Wende i Ska. 1904. str. III.+67).

Книжочка ся — се перевід трох артикулів, які автор, знаний і з поважних праць в области електричности в газах (пор. дуже гарну книжку: Elektrizität in den Gasen) напечатав в "wissenschaftliche Rundschau". Виклади ті, хотя популярно вимагають однак певного підготованя, особливо в теорії і газів, яка що раз більшого набирає значія в фізиці.

Основна ідея сеї книжочки, то погляд, що лучистість є явище атомове, що отже еманациї лучистих тіл то лиш свовільний розпад лучистих елементів; продуктом сего розпаду малиб бути инші легкі елементи хемічні. Погляд сей висказаний в перше через Rutherford'a, ствердили нові досліди Ramsay'a і Soddy, після яких продуктом еманациї раду є газований, легкий елемент хемічний, гелій. Книжочку ту, яку доповняють численні та дуже інструктивні дописки, повинен перечитати кождий, що має яке таке підготоване та що бажає довідатись дещо про найновіші та інтересні квестії сучасної фізики.

B. Donath. Radium (Berlin, Hermann Paetel 1904. ст. 24).

Ся невелика брошура є з черги числом 58. видавництва п. з. „Sammlung populärer Schriften herausgegeben von der Gesellschaft Urania zu Berlin“. Представляє она внїшній стан наших відомостей про рад, сеї найважнійший збірник лучистої енергії; виклад дуже ясний, прикрашений 10 гарно викінченими ілюстраціями. Про рад і инші лучисті тіла появились в послїдних часах ще слїдуючі брошури:

S. Grujitsch. Radium (Berlin, Reinhold Kühn, 1904. ст. 24). з 6 фігурами — популярна брошура.

W. J. Hammer. Radium und andere radioaktive Substanzen (bearbeitet von E. Ruhmer, Berlin, Administration der Fachzeitschrift „der Mechaniker“, 1904. ст. 51). До сеї брошури додана численна література на 23 сторонах.

J. Danne. Das Radium, seine Darstellung und seine Eigenschaften; з передмовою Ch Lauth'a (Leipzig, Veit u. Comp. 1904. ст. 84). Брошура та заслугоє о стїлько на увагу, що автор єї є асистентом і співробітником проф. Curie.

V. A. Julius. Der Aether (Leipzig, Quandt u. Händel 1902. ст. 52).

Ся книжка — то виклад покійного професора університету в Утрехті, читаний для учасників феріального курсу учителїв шкіл середних в Утрехті. Перед нами пересувають ся особи великих мужїв, яких праці сотворили епоху в пониманю явищ внїшної свїта та які сотворили цілу фізику етеру, від Ньютона та Гейтене до Кельвіна, Оствальда, Мексуеля, ван дер Вальса та Льорентца; Теорії сучасного Льорентца, яка стоїть в звязи з теорією електронї і явищем Zeeman'a, присвячує автор велику часть своєї книжочки

а кінчать цікавими поглядами на т. зв. „рух безаглядний“, якому разом з Махом та Love'm відмавляє усякого зміслу.

A. Nippoldt junior: Erdmagnetismus, Erdstrom und Polarlicht (Leipzig, G. J. Göschen'sche Verlagshandlung 1903. ст. 136).

Книжка та подає короткий начерк теорії земского магнетизму (обсерваційний материял, розділ елементів), зміни его (вікові, річні, диевні, періоди магнетизму, вплив сонця, місяця та планет на ті зміни) теорію току земского, токів воздушних та звязь їх з магнетизмом земским; опис сьвітла полярного, его розділ та періоди, теорії тогож сьвітла (автор приймає на основі досьвідів Birkeland'a, що се сьвітло походить від лучів катодальних, які розсвѣчують воздух), а в кінци відношенє его до магнетизму земского та прояв метеорольоічних. До книжочки додані три таблички, значна скількість рисунків та численна література не лиш до предмету самого, але до історії розслїджуваних автором прояв.

E. Lebon: Krótki zarys dziejów astronomii (przekład S. Bouffała z przedmową S. Dicksteina, Warszawa, E. Wende i Ska. 1903. XII.+295).

Се польский перевід книжки, нагородженої через французску академію наук, перевід дуже вірний, старанно виданий та украшений портретами геніїв, що дивгнули астрономію, сю науку, що по словам Ляпляса є найкрасшим памятником духа людского. Книжка ся — то в головних начерках історія астрономії практичної та теоретичної від найдавнійших часів хальдейских та египецких аж до нинішних часів найбільшої прецизії обсерваційної та глибоких теоретичних метод таких геніїв, як померші Tisserand та Gylden і сучасний Poincaré, автор нової механіки неба. Виклад сеї цікавої книжки дуже легкий, властивий французкому духови, приступний, але з причини нагромадження в невеликих розмірах величезного материялу троха побіжний. Хто хоче бодай на хвилю відірвати ся духом від буденного житя земского і пізнати дороги, якими людский ішов до щораз лїпшого пізнаня безмежного простору, сеї йде в сій книжці відповідь (хотяй лиш в начерку) на ті інтересні гаяня, які розвязати силусь геній людскости від найстаршої мизшани.

L. Weber: Wind und Wetter (Leipzig, B. G. Teubner 1904. ст. 130).

Звісна фірма B. G. Teubner в Липску видає від кількох літ популярно-наукові книжочки з різних областей наукових п. з. „Aus Natur und Geisteswelt“. Одного з тих книжочок є власне книжочка „Wind u. Wetter“; є се збірка п'ятьох викладів з метеорології, які автор читав в Кільонії на курсах для учителів народних. Виклади є в дуже популярно і проворо опрацьовані і можуть служити яко добрий інформаційний підручник. На увагу заслугує головню розділ про обсервації метеорологічні при помочи зміїв і бальонів та про передсказуване погоди.

J. M. Pertner: Die tägliche telegraphische Wetterprognose in Oesterreich (Wien, W. Braumüller, 1904. ст. 61).

Короткий погляд на основи прогнози, єї сигналізоване і ключо до відчитуваня шифрованих депеш телеграфічних про стан погоди для вісьмох областей метеорологічних, на які поділено державу австрійську. До книжочки додано вісім картинок синоптичних.

J. Scheiner. Der Bau des Weltalls (Leipzig, 2. Aufl., B. G. Teubner 1904. ст. 144).

В тій книжочці, яка також належить до збірки „Aus Natur und Geisteswelt“, подає автор коротко, але приступно, погляд на т. зв. послідні квестії астрономії і астрофізики, а іменно на положене нашої землі в вселенній, на будову сонця, зьвізд сталих та враковин, а в кінци на зверхний вигляд нашого космосу. Знаменне є се, що автор свою книжочку, а властиво розділ про вигляд вселенної, кінчать звісним цитатом Du Bois-Reymond'a: Ignorabimus. Книжочка осмотрена гарними рисунками і додатком з 17 таблицками важнійших дат астрономічних та коротеньким викладом теорії аналізи спектральної (після Kirchhoff'a).

M. H. Meyer: Wie kann die Welt einmal untergehen? (Stuttgart, Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde, ст. 93).

В сій популярній, призначеній для ширшої публіки брошурі, розбирає автор усякі можливі катаклізми в природі (землетрясе повставане нових зьвізд і т. в.), які моглиби сировадити смеґ землі. А що брошура та є і гарно ілюстрована і гарно написана а попри се річева і не бавить ся в ніякі менше або більше можливі фантазії, проте надаєсь она добре для такої публіки, яка не

нагоди в инший спосіб запізнати ся з квестіями, обговореними автором. [Додати треба, що згадане в горі товариство Коосмос видало до тепер цілий ряд популярних придописних брошур (подібних, як Meyer'a) для найширшої публіки].

G. Mie: Moleküle, Atome, Weltäther (Leipzig, B. G. Teubner, 1904. ст. 137).

Нині, де тільки говорять ся про структуру матерії, про атоми, йони та електрони, книжочка проф. Міе може віддати інтересованим велику прислугу. В шістьох розділах подає автор молекулярну теорію матерії (сили молекулярні, теорію кінетичну газів, величину середньої дороги дробин), теорію світла, атомістику (теорія елементів хемічних, систем періодичний, аналіза спектральна), свойства етеру, теорію піль магнетних та електричних, теорію филь електричних, йонів та електронів; книжочку кінчать уваги про безвладність тіл, яка після розслів Kaufmann'a та Abraham'a починає на певних змінах етеру (після тих розслів безвладність є звязана з „сзоіндукцією“ та улягає зміні — росте разом з самоіндукцією). Як раз ті уступи, де автор говорять про свойства етеру і звязь атомів з етером, належать до найкрасших в тій дуже інтересній — хотя популярній — книжочці. В кінци додати треба, що та книжочка належить також до збірки „Aus Natur und Geisteswelt“.

З инших книжок сего видання заслужують еще на увагу:

F. Auerbach: Die Grundbegriffe der modernen Naturlehre.

R. Blochman: Luft, Wasser, Licht und Wärme.

R. Vater: Einführung in die Theorie und den Bau der neueren Wärmekraftmaschinen.

K. Scheid: die Metalle.

L. Graetz: Das Licht un die Farben i u.

G. Schott: Physische Meereskunde (Leipzig, G. J. Göschensche Verlagshandlung 1903. ст. 162).

Последними роками зріс значно інтерес цивілізованих держав до пізнання глубин морских так під зглядом фізикальним, як і біотічним. Численні експедиції, як пр. німецька на кораблі „Vala“ під проводом проф. Chun'a принесли багато цікавого про життя в них (пор. пр. розвідку Д-ра Рудницького про стан графії фізичної при кінци XIX. ст. Збірник мат. прир. том IX). Заінтересоване океанографією викликало між иншим і появу

нинішньої дуже інструктивної книжочки. В трох частинах подає автор погляд на прямовісну і позему конфігурацію моря, на хемічно-фізичні свойства води морської та на рухи води (рух флястий, приплив і відплив, струї морські і їх значінє і т. и.). Незвичайно проворно писана та книжочка з гарними та численними ілюстраціями приносить честь авторови і звісній фірмі Götschen'a; хто цікавиться ся морем і его свойствами, той найде в тій книжочці много интересного та нового матеріялу, тим більше, що до книжочки додав автор обширну літературу.

Logarithmische Rechentafeln für Chemiker im Einverständnis mit der Atomgewichtskommission der deutschen chemischen Gesellschaft für den Gebrauch im Unterrichtslaboratorium und in der Praxis, berechnet und mit Erläuterungen versehen von Dr. F. W. Küster 4-te Auflage. (Leipzig, Verlag von Veit u. Comp. 1904).

Книжочка ся на 94 стор. обіймає наперед атомові тягарі усіх хемічних первнів і їх логаритми, відтак дробинові тягарі первнів, що входять в хемічні сполуки в многократнім числі атомів; далі находимо тягарі частійше уживаних сполук, отже молекулів, атомових груп і їх хемічних рівноважників. Коло кожного тягару поданий його логаритм. Далі находимо легкий спосіб до робленя хемічних аналіз, бо в табл. VI. подає ся сочинник (і його логаритм), котрим треба даний осад помножити, щоби дістати процентову скількість шуканої субстанції. Находять ся ту також волюмометричні дані для кисня і інших газів при ріжних температурах і т. д. Крім сього находять ся на кінци до кожної таблиці поясненя, як має ся єї уживати, ілюстровані примірами. На кінци книжки подані 5-цифєрні логаритми. Що книжочка має в хемічних лабораторіях велике значінє, свідчить о сїм її 4-те виданє і признаня ріжних учених, які автор подає в передмові до 4. виданя.

I. B.

P. Walden: Wilhelm Ostwald (mit zwei Heliograwüren und einer Bibliographie. Leipzig, W. Engelmann 1904. ст. VII.+120 8°).

Є се біо- та бібліо-графічний начерк життя Вільгельма Ostwald написаний з нагоди його 25-літнього докторського ювілею. Авт познакомлюючи читача з перебігом життя сего славного хеміка виазує на его заслуги в науці. В його се робітни повстало чимало прац, що вияснили і уґрунтували теорію йонів; крім сього написав :

досить творів, які зробили переворот в науці хемії. Ювілят писав також твори філософічні, як *Vorlesungen über Naturphilosophie*, в яких подає образ світа збудованого на засадах енергетики, а його *Annalen der Naturphilosophie* мають служити як полученє філософії з иншими науками. Крім сього подано в сій книжці спис творів Оствальда, що є дуже цінним додатком до його життєписи.

Книжочка читає ся дуже легко задля гарного і приступного способу писаня.

I. B.

L. Darmstaedter und R. Du Bois-Reymond. 4000 Jahre Pionier-Arbeit in den exakten Wissenschaften. (Berlin J. A. Stargardt 1904. ст. V.+389. 8°).

Поступ науки і техніки, говорять в передмові автори, відбуває ся без внїшних змін і часто в таких незначних відступах, що ледво його замічаємо, і коли тимчасом для чинів воєнних героїв уже в самій давнині знаходили ся єпіваки, то ще й тепер бракує істориків для творів на ниві стислої науки і техніли. А ті історики, що щось писали з історії, займались лиш на своїм спеціальнім відділі і тому їх студий не можна ужити до загальної всесвітної історії. Отсе було причиною, що автори взяли ся спорядити — що так скажу — реєстр найважнїйших відкрить від початку світа згл. історії. Реєстр сей є хронологічний, починає ся від р. 2650 п. Хр. а кінчить ся р. 1903. Сей збірник обнимає усї науки від 16. віка і виказує близько 6000 чисел.

Обмежено ся лиш на зовсім певні дати, які можна виказати історичними жерелами. Для орієнтації подано на стор. 307—389. спис імен. Імена авторів як і їх помічників, як Др. Arghenias, Lahmann, Jacobson, Fringsheim, дають найліпше євїдоцтво про вартість сеї книжки і певність дат. о скілько очевидно самі не млять ся.

I. B.

Festschrift: Ludwig Boltzmann gewidmet, zum sechzigsten Geburtstage 20. Februar 1904. (Mit einem Porträt, 101 Abbildungen im Text u. 2 Tafeln Leipzig, I. A. Barth 1904. ст. 930).

а поклик австрійських фізиків, в тім числі також І. Пулюя, щоб пошанувати 60-ті уродини віденського професора фізики І. Boltzmann'a почесною книгою, наєпіло до редакції сеї книги ріжнородних обемистих розвідок, що Редакції мусїли чи розвідок скоротити, або й зовсім не друкувати. В тій книзі

містить ся 117 розвідок авторів не лиш австрійських або німецьких, але з цілого світа. Очевидно годі мені вичисляти титули усіх розвідок, або хотьби вказати на найважнійші, бо се не можливе, зазначу лиш, що в сій книзі помістив професор теоретичної фізики львівського університета і ученик Boltzmann'a Др. М. Смолюховський розвідку п. з. Über Unregelmässigkeiten in der Verteilung von Gasmolekeln und deren Einfluss auf Entropie und Zustandsgleichung.

Очевидно ся книжка є заслуженим признанєм заслуг, які положив L. Boltzmann на поли фізики.

Зі згляду на вишній вид книжки годить ся зазначити, що крім німецької мови ужито також мови англійської і французької.

I. B.

E. Libański: Perpetuum mobile (Lwów 1904. ст. 48).

Коротенька ся розвідка є інтересна для тих, що схотять пізнати, якими дорогами людскість доходить до пізнання правди. Ти сячів лїт треба було, щоби ум людський дійшов до пізнання засади збереження енергії, до пізнання, що праця сама з себе не може втворити ся. Та до пізнання сеї правди причинилсь як раз усякі проби постровня „perpetuum mobile“ і як раз они мусїли щораз більше і більше прозорою і певною робити ту правду; з сего згляду мають ті невдалі проби в історії наук природних велике значінє. Хто хоче пізнати ті змаганя великих нераз умів, та кого цікавити буде факт, що й нинї ще не брак у ляків змагань, щоби построїти „perpetuum mobile“, сей радо перечитає сю, зі знанєм річи і таланом напису, популярну розвідку.

J. Puluj: Anwendung des Kreisdiagrammes auf Wechselstromgeneratoren (Prag, 1900. ст. 23).

Є се відбитка з журналу „Technische Blätter“, що виходить квартално яко орган німецького політехнічного товариства в Чехах. Праця та нашого земляка надрукована в мові рускій в нинїшнім випуску Збірника.

H. Rudolph: Luftelektrizität und Sonnenstrahlung (Leipzig, J. A. Barth 1903. ст. 74).

Автор подає в сій книжочці вартости для натуги йонізацї, опираючись при тїм на насвітленю висших верств воздуха; відка та ілюстрована фігурами та кривими в текстї. Теоретичні

слідн автора ожидають потвердження зі сторони аеронавтичних обсервацій.

Ф. Авербах: Цариця світа і її тїнь (Львів, 1904. ст. 28., переклав Яків Миколавич).

Сеї перевід німецької брошури, про яку в попереднім томі Збірника була вже згадка, вийшов яко науковий додаток до „Учителя“ в р. 1904. Перевід дуже добрий і вірний, і тому-то ред. Учителя добре прислужила ся нашій суспільности видаючи сю брошуру. Додати треба, що „Укр. руска Видавнича Спїлка“ не хотїла сеї брошури видати в своїх виданях, хотяй загальна критика дуже високо поставила сю книжочку.

В. Ферстер: Сумнїви про стійність космогонїї Канта-Ляпласа (перекл. Др. В. Левицький, Л. Н. Вістник 1903. т. XXI. ст. 47.--54).

Є се перевід статїї проф. Ферстера, надрукованої в „Mitteilungen der Vereinigung von Freunden der Astronomie u. kosmischen Physik 1902“, в якій автор розбирає деякі питання сучасної астрономїї.

І. ван 'т Гофф: Розвій природничих наук в XIX. віці (перекл. Др. В. Левицький, Л. Н. Вістник 1903. т. XXII. ст. 114.—127).

Перевід сеї статїї великого німецького хеміка (де автор в загальних нарисах дає погляд на сучасний стан ексактних наук природописних) дав притоку до довгої полеміки в „Дїлі“ в р. 1903. між перекладчиком а редакцією Л. Н. Вістника, яка на свою руку — подїбно як і в попередній статїї — завела усякі зміни язикові і термінологїчні, так що місцями текст вийшов дуже неясний і перекручений. Останки сеї полеміки слїдні ще в „Записках“ Товариства ім. Шевченка т. 58. (р. 1904) (наукова хронїка ст. 8.), де критик і історик д. С. Т. пише, що „сеї перевід подав Др. В. Левицький незвісно для кого: для спеціяліста воно (sic!) дає за мало „для профана по формї мало зрозумїле“. Чи воно (!) для прою зрозумїле, не наша річ судити, згадаємо лиш, що сю найбільшого нинї хеміка, не то європейскої, але свїтової рвтки фахові інакше троха оцінили, як се оцінив нефаховик-історик; на наш погляд річ се зовсїм приступна для хто з науки шкільної винїс які такі елементарні відомости

з фізики та хемії. Що до другого закиду, що для спеціаліста дає воно за мало, то журбу про се авторитетний критик — наколи трактував річ серіозно — повинен був лишити спеціалістам, а не повинен був видавати під тим зглядом осуду про річ, яка йому яко профанови „мало арозуміла“.

Г. Кайзер: Теория електронів (перекл. Др. В. Левицкий, *ibid.* ст. 195. — 207).

Про оригінал сего переводу була вже згадка в Збірнику т. ІХ.

Др. В. Левицкий. Етер космічний. (Учитель з 1903. р. стор. 353.—358. і 369.—374).

Се передрук викладу, який мав автор в Крузку укр. дівчат 14/11. 1903. року. Автор представляє популярно докази, котрі стверджують істнуванє етеру космічного, опісля подає гіпотетичні єго прикмети, довше задержувє над ундуляційною теорією сьвітла, та наводить гіпотези ріжних природописців, які застановляють ся над справою: чи порушаюче ся тіло, пр. земля, переходить крізь него свобідно, чи він ставить опір і який, чи може земля тягне етер находячий ся між єї атомами з собою. В другій части вказує, що етер єсть провідником для ділань електричних та маґнетних, що прояви ті полягають на дроганнях етеру, найкоротші звісні нам филі називають ся хемічними, довші викликають вражінє сьвітла, ще довші тепла, а найдовші с. є. від частини міліметра до кількадесяти метрів прояви електричні і маґнетні. Згадавши про характеристичний вислїд досьвідів Gerbera над скоростію розходєня гравітації в воздусі, задержувє автор довше над лучистими елементами і гіпотезою електронів та тим кіньчить виклад.

Я. М.

Др. В. Левицкий. Про поступи фізики в послїдних часах. (Учитель з 1904. р. стор. 65 — 68, 109 — 114, 126 — 130).

Ся розвідка єсть передруком реферату, читаного на загальних зборах руского товар. педагогічного і проте має на цілі інформованє інтелігентних, нефахових людей про новійші здобутки в обл. фізики. Автор покликуює на вступі на основний закон, що лувєї діли фізики в одну цілість, с. є. на засаду збереженя енеґ а відтак по черзі вказує на визначнійших дослідників і важні відкриття з ділу механіки, тепла, метеорології, оптики, електричності, маґнетизму, астрономії і хемії.

В тім самім річнику „Учителя“ стор. 157—159, 179—180 поміщена того самого автора розвідка „Деякі інтересні числа“, в якій, по части за Schuberta „Mathematische Mussestunden“, наводить деякі інтересні числа і їх комбінації, поясняє причину сего, а відтак слідуєть приміри на числа понад мільон ілюстровані влучними примірами з практичного життя.

„Основні одиниці в фізиці“ — того автора і в тім самім річнику стор. 227—229, 254—256. — інформують про загально тепер прийняті міри в науці і практиці для прояв з області механіки, термодинаміки, електричності та оптики, а на вступі подані загальніші замітки про підставу і системи, на яких они основують ся.

Я. М.

Я. Миколаєвич. Про падачі зьвізди (передрук з Учителя р. 1904. ст. 1—8).

Се виклад популярний, проголошений автором на зборах філії товариства педагогічного в Буску, опертий головно на книжці Ernst'a про астрономію зьвізд сталих; подає він доволі обширні і прозоро представлені інформації для тих, що хотілиби запізнатись з натурою падачих зьвізд.

Новий загальний теорем з теорії функцій аналітичних. Славний Mittag-Leffler, про якого дуже важні розсліди над функціями аналітичними в т. зв. зьвіздах була вже в Збірнику згадка*), подав в „Comptes rendus“ французської академії № 15. р. 1904. нові інтересні досліди, які тут в коротці наводимо. Mittag-Leffler бере під увагу інтеграл:

$$\int_L e^z \frac{dz}{z-x}$$

здовж контуру L в напрямі простім, причім контур L є утворений слідуєчим способом; контур сей складаєсь з двох простих, рівнобіжних до осі z , які тягнуть ся в безконечність в напрямі додатнім і які є віддалені від сеї осі по обох сторонах о відступі певний між $\frac{\pi}{2}$ а $\frac{3\pi}{2}$. Ті прості є получені простою прямовісною до осі дійсної, і то прямовісною в якійсь точці. Коли приймєть, що x лежить з тої самої сторони контуру L , що точки дійсні

*) Пор. Збірник мат.-прир.-лік. т. VII. зош. 2.

відомі безконечно далекі, тоді повнеший інтеграл дефініює функцію цілу $E(x)$ аргументу x , а для всіх тих точок x існує рівність:

$$E(x) = \frac{1}{2\pi i} \int_L e^z \frac{dz}{z-x}.$$

Возьмім тепер під увагу функцію $\frac{E(\omega x)}{E(\omega)}$, де ω є величина дійсна додатна, а x належить до царини D , скінченної, однократно спійної, що лежить по за сею частиною дійсної додатної осі, яка тягнесь між точками 1 а ∞ . Можна тоді доказати, що виражене

$$\lim_{\omega = \infty} \frac{E(\omega x)}{E(\omega)}$$

стремить одностайно до зера. Так само стремить одностайно до зера виражене:

$$\lim_{\omega = \infty} \frac{E(\omega x)}{E(\omega)} e^{1 - \frac{E(\omega x)}{E(\omega)}}$$

для сеї царини і для кожної скінченної часті додатної дійсної осі, яка лежить між точками 1 а ∞ . Для $x=1$ границя та рівнась 1.

Mittag-Leffler конструує далі зьвізду \mathcal{A} , що належить до сталих k_0, k_1, k_2, \dots , які дефініують галузь функції:

$$FC(x) = k_0 + k_1 x + k_2 x^2 + \dots$$

Поведім тепер довкола точки $x=0$ контур C_1 такий, щоби галузь $FC_1(x)$, яка є аналітичним продовженєм функції $FC(x)$ в внутрі C_1 , мала лиш відчисельне число особливостей, а впрочім була означена і одностайна. Виберім далі якийсь луч l , що іде з початку, та з якоїсь його точки лежачої в C_1 поведім контур C_2 , де продовженєм галузи $FC_1(x)$ є галузь $FC_2(x)$; при тім царина C_2 може вийти по за C_1 . В тім случаю на лучу l виберім точку, що ще лежить в C_2 , але находить ся вже поза C_1 , зачеркнім з неї контур C_3 і т. д.; ідучи сим способом здовж луча l ніде не задержимо ся в віддаленю скінченим і тоді луч l належить до зьвізди \mathcal{A} .

Однак може також зайти і такий случай, що на лучу ступі l_1 треба буде задержати ся і не буде можна піти далі се станесь тоді, коли кінець того l_1 буде належав до совергмножини особливостей; до зьвізди \mathcal{A} належить тоді луч l_1 . то само зробимо з усіма лучами l , дістанемо повну зьвізду,

точки особливі функції $F_{\mathfrak{A}}(x)$ в внутрі зьвізди \mathfrak{A} утворюють відчисельну множину.

Mittag-Leffler висказує тепер твердженняє слідуєчє:

„Функцію $F_{\mathfrak{A}}(x)$ можна все виразити рядом:

$$F_{\mathfrak{A}}(x) = \sum_{v=1}^{\infty} F_v(x) + F_{\mathfrak{A}}(x),$$

де $F_{\mathfrak{A}}(x)$ є галузь функційна, правильна і одностайна в внутрі \mathfrak{A} , а ряд $\sum F_v(x)$ є одностайно збіжний для кожної царини в внутрі \mathfrak{A} , яка не має ані в собі ані на собі ніякої точки особливої; при тім $F_v(x)$ мають слідуєчий характер:

1°. Функція $F_v(x)$ є функція одностайна x і правильна крім двох точках a_v і b_v , де a_v є точка особлива в внутрі зьвізди \mathfrak{A} , а b_v є бігун спеціяльно вибраний і положений або в внутрі або на границі зьвізди \mathfrak{A} .

2°. Наколи D є якеє continuum, що належить до \mathfrak{A} , а a_{v_D} є точки особливі a_v в тім continuum, то ріжниця

$$F_{\mathfrak{A}}(x) - \sum_{v_D} F_{v_D}(x)$$

є всюди правильна в внутрі царини D^c .

Щоби утворити функції $F_v(x)$, треба знати спосіб, в якій заховуєсь функція $F_{\mathfrak{A}}(x)$ в окруженю кожної особливої точки в внутрі \mathfrak{A} . Наколи сего не знаєм та наколи про галузь $F_{\mathfrak{A}}(x)$ знаєм лиш се, що она є здефініювана через ряд:

$$F(x) = k_0 + k_1 x + k_2 x^2 + \dots$$

отже через сталі k_0, k_1, k_2, \dots , то заходить питанє, чи ту галузь представляє в внутрі \mathfrak{A} одно і то само вираженє, де до функції входять лиш ті сталі. Сей случай дійсно заходить, а формула сама є під зглядом формальним дуже проста. Наколи іменно положимо:

$$\frac{E(\omega x)}{E(\omega)} e^1 - \frac{E(\omega x)}{E(\omega)} = \sum_{v=0}^{\infty} H_v(\omega) x^v$$

то дістанемо форму:

$$F_{\mathfrak{A}}(x) = \lim_{v \rightarrow \infty} \sum_{v=0}^{\infty} (k_0 + k_1 x + \dots + k_v x^v) H_{v+1}(\omega)$$

яка сповняє ся для кожної правильної точки функції $F_{\mathfrak{A}}(x)$. Права сторона є одностайно збіжна для кожної царини в внутрі зьвізди

основної А сталих k_0, k_1, k_2, \dots . Она є також збіжна для кожної часті луча, що є поведений з початку і належить до царини \mathfrak{A} , в якій нема ніякої особливості, Як з сего видно, тут нема ніякого заложення що до природи функції $F(x)$; ми знаєм лиш сталі k_0, k_1, k_2, \dots . Ся обставина є дуже важна і надає теоремі Mittag-Lefflera перворядне значінє, бо єго формула є узагальненєм формули Taylor'a. Коли заложимо що до функції $F(x)$ лиш те, що она є функція одностайна і має лиш відчисельну множинь особливостей, то звїзда розширить ся на цілу площу і тоді дістанемо для всіх точок крім особливостей форму:

$$F(x) = \lim_{\omega \rightarrow \infty} \sum_{\nu=0}^{\omega} (k_0 + k_1 x + \dots + k_\nu x^\nu) H(\omega).$$

Остав до порішення лиш дуже важна і тяжка kwestія, якої Mittag-Löffler покищо не рішив, а іменно, як вибрати функцію $E(x)$, щоби звїзда \mathfrak{A} була дійсно звїздою збіжності.

Деякі теорєми з теорії функцій аналітичних подав також проф. Й. Пузина в розвідці п. з. „O sumach nieskończenie wielu szeregów potęgowych i o twierdzeniu Mittag-Lefflera z teorii funkcji (Kraków, Akademia umiejętności 1903, ст. 33). Як звісно безконечна сума:

$$S = \sum_{s=1}^{\infty} \mathfrak{P}_s(x)$$

рядів степенних:

$$\mathfrak{P}_s(x) = a_{s0} + a_{s1} x + a_{s2} x^2 + \dots \quad (s = 1, 2, 3, \dots)$$

є тоді в спільнім обсязі збіжності (Γ) всіх рядів одностайно і абсолютно збіжна, наколи в розвиненю:

$$S = A_0 + A_1 x + A_2 x^2 + \dots$$

де: $A_\mu = a_{\mu 0} + a_{\mu 1} x + a_{\mu 2} x^2 + \dots \quad (\mu = 0, 1, 2, \dots)$

всі сочинники є рядами безусловно збіжними. Отже автор доказує, що відверненє того твердження є також правдиве.

Опісля автор примінює се твердження до дискусії над теорємами Mittag-Leffler'a; після тих теорємів функція аналітична $f(x)$ з безконечно многими особливостями a_s (о одній точці скупле в безконечности) має — як звісно вигляд:

$$f(x) = \sum_{s=1}^{\infty} \left[G_s \left(\frac{1}{x - a_s} \right) - P_s(x) \right]$$

де :

$$P_s(x) = A_{s_0} + A_{s_1} x + \dots + A_{s, m-1} x^{m-1}.$$

Така функція є простою функцією ряду (Rang) m ; тоді функція $f(x)$ ряду m має в $x=0$ точку зеру що найменше степеня m .

Автор доказує, що проста функція $f(x)$ ряду m задержує сей ряд m (означений для окруження точки $x=0$) також і для продовження, але за се тратить свою просту форму, бо тоді :

$$f(x | x_0) = g_{m-1}(x-x_0) + \sum_{l=s}^{\infty} \left[G_s \left(\frac{1}{(x-x_0) - (a_s-x_0)} - Q_l(x-x_0) \right) \right].$$

В сей спосіб є ряд m незмінником утвореної функції і то з огляду на її продовження. Се понятє незмінности ряду можна перенести також і на безконечні добутки, які представляють функції з безконечно много місцями зеровими a_s ; при продовженю ряд сей остає, а добуток тратить лиш свою просту форму.

Узагальненє твердження Picard'a. На засіданю берлінської академії Наук дня 14. липня 1904. предложив проф. Шварц працю E. Landau'a (доцента берлінського університету), в якій автор доказує слідуюче твердження, що є узагальненєм звісного твердження Picard'a з теорії функцій :

„Наколи маєм цілу переступну функцію :

$$E(x) = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + \dots$$

де a_0 є ріжне від 0 і 1, а a_1 є ріжне від зєра, то існує все число R , яке є функцією лиш a_0 і a_1 , а від инших сочинників є независиме, отже

$$R = R(a_0, a_1)$$

таке, що в колі $|x| < R$ найде ся що найменше одна вартість аргументу x така, що для неї функція $F(x)$ приймає одну з двох вартостей 0 або 1^a.

Третий міжнародний конгрес математичний відбув ся в Гейдельберзі в днях 8.—13. серпня 1904. і випав під зглядом учасників -- яких урядово зголосилось 358 — та під зглядом рад величаво. Загальне зібранє всіх учасників відбуло ся 8. серпня чером в міській Stadthalle, де присутних привитав великий історик математики, професор гейдельберский M. Cantor; офіційально розпочав конгрес 9. серпня, а відкрив єго проф. Вебер зі Штрассєта. Сей перший день присвячено памяти Jacobi'ого з огляду

на 100-літні роковини его уродив, а відповідну промову про значіння Jacobi'ого виводів проф. Königsberger. Друге загальне засіданє відбулось дня 11. серпня; на нїм предложив проф. внайскій Gutzmer історію товариства німецких математиків, проф. Кляйн з Гетінген предложив перший том великої енциклопедії математичної, Painlevé з Парижа говорив про нові теорії інтегрованя рівнянь ріжничкових, а Greenhill з Лондону про теорію математичну кружал. Трете загальне засіданє дня 13. серпня виводив виклад Segre'го з Турину про звязь геометрії з аналізою і виклад Wirtinger'a з Відня про ряд гіпергеометричний (на основі теорії Ріманна).

Головну вагу конгресу творили очевидно засідання секційні (секцій було шість), яких предметом були відчити і дискусії. Прелєгенти і відчити секційні були слїдуючі:

Секція I. (аритметика і альгебра): 1) Gordon (Ерлянген) про рівняня 6. степеня. 2) König (Будапешт) про доказ, що continuum не може бути рівноважне з ніякою добре упорядкованою множиною. 3) Capelli (Неаполь) про твердження Fermat'a. 4) Hočevar (Грац) про визначенє лінійних чинників в формах альгебраїчних. 5) Guldberg (Християнія) про лінійні рівняня ріжничкові. 6) Minkowski (Гетінген) про геометрію чисел. 7) Hilbert (Гетінген) про основи аритметики. 8) Вороной (Варшава) про свїйства виріжника функції цілої. 9) Wiman (Упсала) про метациклічні рівняня 9. степеня. 10) Loevy (Фрейбург) про групи лінійних однородних субституцій. 11) Stefanos (Атени) про певну категорію рівнянь функційних. 12) Wilson (Newhaven) про добутки. 13) E. Müller (Констанція) про виданє творів Schröder'a.

Секція II. (аналіза висша): 1) Schlesinger (Колошвар) про проблем Ріманна в теорії лінійних рівнянь ріжничкових. 2) Borel (Париж) про приближне визначенє тяглих функцій при помочи многочленів. 3) Hilbert (Гетінген) про інтегральні рівняня. 4) Вороной (Варшава) про перетворенє деяких двократних сум на форму квадратову. 5) Fricke (Брауншвейг) про істнованє функцій многовидних на поверхнях Ріманна. 6) Boutroux (Париж) про функції цілі цілого ряду. 7) Mittag-Leffler (Штокгольм) про певну класу функцій цілих. 8) Hadamard (Париж) про лінійні частні рівняня ріжничкові. 9) Capelli (Неаполь) про форми додаваня функцій Θ .

Секція III. (геометрія): 1) Mascalaу (Лондон) про перелізанє плоских кривих. 2) Guichard (Clermont) про систем трійкових стокутних. 3) Study (Грейфсвальд) про найкоротші дороги в царині. 4) F. Meyer (Кенігсберг) про основи теорії чотирох... 5) Rohn (Дрезно) про альгебраїчні просторні криві. 6) Sch...

(Дармштадт) про криві ізотональні і числа зложені. 7) Schönflies (Кенігеберт) про структуру совершенних множиний. 8) Zindler (Інебрук) про ріжничкову геометрию сорядних простої. 9) Wilczyński (Каліфорнія) про загальну теорію метову кривих просторних. 10) Andrade (Besançon) про рухи тіл о сферичних траєкториях. 11) Knoblauch (Берлін) про основні формули теорії комплексів лучів. 12) Lilienthal (Мінстер) про криві рівнобіжні. 13) Autonne (Ліон) про субституції Cremona в многорозмірних просторах. 14) Genese (Abergotwith) про чотиророзмірний простір. 15) Study (Бонн) про засаду збереження величини.

Секція IV. (математика примінена): 1) Delaunay (Варшава) про проблем трох тіл. 2) Levi-Civita (Падва) про те саме. 3) Weingarten (Фрейбург) про певний случай руху тяжкої течі о свободній поверхні. 4) Volterra (Рим) про теорію филь. 5) Hadamard (Париж) про частні рівняня ріжничкові фізики. 6) Sommerfeld (Ахен) про механіку електронів. 7) Genese (Abergotwith) про проблем притягання. 8) Weber (Штрассбург) про деякі уваги до 5). 9) Andrade (Besançon) про досьвіди хронометричні. 10) Börsch (Почдам) про внїшнє знанє виду землі. 11) Finsterwalder (Мюнхен) про знимки фотограмметричні. 12) Prandtl (Ганвер) про рухи течі при малім тертю. 13) Kempe (Ротердам) про механізмаи колїневі. 14) Runge (Ганвер) про чисельну машину Левнїца.

Секція V. (історія математики): 1) Tannery (Париж) про корреспонденцію Декарта. 2) Dickstein (Варшава) про Вроньського. 3) Simon (Штрассбург) про математику Єгиптян. 4) Zeuthen (Копенгага) про уживанє та надуживанє імен історичних в математиці. 5) Schlesinger (Колошвар) про видавництво творів Фухса. 6) Eneström (Штокгольм) про становиско історії математики в енциклопедії наук математичних. 7) Braunmühl (Мюнхен) про історію рівнянь ріжничкових. 8) Suler (Цюрих) про історію математики у Індів та Арабів. 9) Loria (Генуа) про історію геометрії аналітичної. 10) Vailati (Como) про ріжницю між аксиомами а постулатами в геометрії Греків.

Секція VI. (педагогія математики): 1) Klein (Гетінген) про потреби перетвореня науки математики в висших школах німецких. 2) Schubert (Гамбург) про елементарне обчислюванє логаритмів. 3) [немає імені] (Лондон) про вирази в приміненій математиці. 4) Gutzmer (Гетінген) про станя на німецких університетах в напрямі приміненя математики. 5) Loria (Генуа) про науку математики в Італії. 6) [немає імені] про міжнародну анкету в справі методи робіт математичних. 7) [немає імені] (Кільонія) про потребу систематичних ви-

кладів математики елементарної по університетах. 3) Fricke (Брауншвейг) про науку математики на німецьких політехніках. 9) Andrade (Besançon) про математику інженірску. 10) Schotten (Гальле) про завдане і пляни науки математики в школах німецьких. 11) Thieme (Познань) про вплив добичий наукових на науку математики елементарної. 12) Sourek (Софія) про науку математики в Болгарії. 13) Simon (Штрассбург) про науку сферичної тригонометрії. 14) Meyer (Кенігсберг) про істоту доказів математичних. 15) Finsterbusch (Швікау) про способи обчислювання об'єму брил, яких переріз є функцією висоти степеня не вишого як третій. 16) Brückner (Баутцен) про рівностінні многостінники.

На засіданях секції п'ятої рішено видати твори Ейлера та утворити міжнародне товариство істориків математики, а на засіданню секції шостої рішено завести науку геометрії начеркової в гімназіях і школах реальних в Німеччині; резолюції ті прийняв на загальнім засіданню цілий конгрес. Слїдуючий міжнародний конгрес має відбутись в цвітню 1908. р. в Римі.

Конгрес замкнув проф. Вебер зі Штрассбурга дня 13. серпня.

Погляд Менделєєва на космічний етер. Славнозвісний російський хемік Д. Менделєєв подав в р. 1903. в петербурскім журналю „Вістник і бібліотека самообразованя“ довшу працю про хемічний погляд на етер космічний. По його думці етер не є то неважка матерія, як нині приймає фізика, але хемічний елемент, якому випадає перше місце в системі періодичнім; тягар його є так невеликий, що усуваєсь з під помірів. Се висказав впрочім вже й лорд Кельвін, після якого етер є тяжкий, так що 1 см³ етеру важить що найменше 10⁻¹⁶ g. Годі далі вважати етер якимсь гіпотетичним праелементом, з якого малиб повставати через утрупованє атоми вищих елементів. Бо тоді або такий процес повставаня атомів вже відбув ся і нині є докінчений, а етер представляє лиш якісь полишки, побічні продукти такого процесу; або треба прийняти, що на відворот атоми можуть перемінюватись в етер, а з атомів одного рода творилиби ся атоми якогось другого рода, чого однак досвід — бодай до тепер — не показав.

Якжеж витолкувати се, що етер проникає усї тіла? Ту делєєв вказує на явища дифузії газів, особливо у водня; вод, що має найменший тягар атомовий, найменшу густоту парв, а більшу скорість молекулярну, має спроможність проникати н так збиті металі. як платина та паллад. Механізм сего прони

можна собі зувияти подібно, як механізм проникання газу в течі; газ стиснений і абсорбований на поверхні дифундує від верстви до верстви, а навіть в разі різниці тиску може вийти з противної поверхні течі. Коли наступить вирівнане, тоді на кожній поверхні виходить, зглядно входить рівна скількість дробин газу. Отже етер мусівби бути далеко лекший і мусів би мати так невелику спроможність до творення сполук хемічних, що для них кожда температура булаб температурою діссоціації. Можнаби собі представити, що етер є в більшій ще мірі неспосібний до хемічних сполук, як елементи групи аргонової (в першій мірі аргон і гелі).

В своїм системі періодичнім, де група водня і потасників творить першу групу, творить Менделєєв з елементів групи аргонової нову „зерову“ групу і на основі сеї групи висказує здогад, що існують елементи, лекші як водень. Ось та доповнена таблиця Менделєєва :

Група 0	Група 1
x	
y	H = 1,008
He = 4	Li = 7,03
Ne = 19,9	Na = 23,05
A = 38	K = 39,15
Kr = 81,8	Rb = 85,4
Xe = 128	Cs = 132,9

Як бачимо, втягає Менделєєв до групи аргонової елементи x і y і доказує, що незвідний елемент y буде мав певно свойства аналогічні до елементів групи аргонової. З розсліджування тягарів атомових дальших елементів заключає M., що відношене y : He буде певно менше, як відношене Li : H (6,97 : 1), що отже буде y : He < 0,1, так що тягар атомовий y не буде більший, як 0,4. Тому y відповідає буде імовірно елемент „coronium“, якого істноване викрив споскоп в сонічній короні (отже високо над поверхнею сонця), та то дуговина є дуже проста; се є яснозелена лінія 531,7 μ (п Young'a та Harkness'a). Сей елемент, як і інші елементи групи аргонової, буде одноатомовий, отже густота его пари буде

менша, як 0.2 (в порівнянню з Н), а скорість вго дробин 2.24 разів так велика, як скорість дробин Н. Сей газ у то ще не є етер, бо вго густота є ще так велика, що він не може віддалити ся із сфери притягання сонця. Но він творить перехід до найлекшого і найбільше рухливого з усіх газів, якого атоми можуть вже поборо- рота силу притягання сонця, виповнювати цілий вільний простір і проникати веї інші тіла. Сей елемент є елемент х, ідентичний після Менделєва з етером; М. називає вго „newtonium“. Розсліди анальогічні до попередних показують, що тягар атомний того х бувби ≤ 0.17 , та що він бувби в ще більшій мірі індиферентний, як інші гази групи артонової, отже і під тим зглядом годявби ся з етером.

Менделєв старавсь дійти до ближшого означеня сего еле- менту ще на вишій дорозі, обчислюючи скорість v вго дробин під умовою, що она не залежить від притягання тіл небесних. Та ско- рість випадає:

$$v = 1843 \sqrt{\frac{2(1+at)}{x}} \quad \left(\frac{x}{2} = \text{густота}\right).$$

Принявши температуру t всесвітну -80° (після теперішних по- глядів она лежить в границях -100° -60°), дістанемо:

$$v = \frac{2191}{\sqrt{x}} \quad \text{або:}$$

$$x = \frac{4800000}{v^2}.$$

А що скорість v має бути так велика, щоби дробини не залежали від притягання тіл небесних, то мусить бути:

$$\frac{v^2}{2} = \frac{M}{e} \quad \text{або} \quad v = \sqrt{\frac{2M}{e}}$$

де M є маса відповідного тіла небесного, e віддалене середоточки притягання від точки, для якої обчисляємо v . Пр. для землі випадає $v > 11190 \frac{m}{sec}$, а тоді тягар атомовий для x мусівби бути менший, як 0.038 (значить ся, водень, гелі і у можуть ще удержуватись в атмосфері земській, як дійсно се для Н і Не виказали Dewar і A. Gautier). Для сонця випадає $v > 608300$, а тоді тягар v для x вийде менший як 0,000013. Приймім якесь ті. v о масі 50 рази більшій, як маса сонця (тіла о масі біль. v а чи існують), то вийде $v = 2240 \frac{km}{sec}$, отже число, що v -

дять до скорости світла ($300000 \frac{\text{km}}{\text{sec}}$), а тоді тягар атомовий для х випавби 0,00000096 (майже мільон разів менше, як тягар атомовий водня). Такий газ бувби очевидно вже лиш фікцією, а не ідентичним з газом х групи арґонової. Менделєвв задержубєь однак при газі х групи арґонової і вважає его, наколи не ідентичним з етером, то бодай головним складником етеру; він очевидно підлягавби притяганю сонця і відгрававби ролю в атмосфері сонічній. Він збиравби ся довкола сонця і інших великих тіл небесних в далеко більшій скількості, як довкола землі і планет.

Якеж є становиско Менделєвва з огляду на еманациї раду і теорію електронів? М. відкидає можливість розпаду атомів на електрони, а еманациї раду вважає лиш впливом атомів етеру, що усе проникає. Як газ х може громадитись довкола великих тіл небесних, то так само можуть атоми дуже тяжких елементів (а такими як раз є лучисті тіла) сильнійше притягати атоми етеру і через се вилити на его рух, подібно як се дієсь в газах, абсорбованих течами. Наколи отже приймем таке нагромадженє ся атомів етеру довкола дробин тіл лучистих, то можемо надїяти ся нових явищ, які проявляють ся через вплив одної частини етеру, а через вплив нових атомів етеру в сферу притягання. Менделєвв думає, що як раз прояви світляні в тілах лучистих вказують на вплив чогось материяльного, хотя для ваги недоступного, а сей вплив і вплив атомів етеру викликує заколоти в середовищу етеровім, які проявляють ся як лучі світляні. Сим способом годять ся М. з поглядом Rutherford'a та Soddy, що еманациї раду і тору є газом групи арґонової (після Ramsay'a є се гель).

В кінци пояснює ще М. явище викривє р. 1894 через Dewar'a, що фосфоресценція многих тіл, пр. парафіни, в дуже низьких температурах зростає. Се дієсь в сей спосіб, що ті тіла в низькій температурі або кондензують атоми етеру, або що в низькій температурі етер в деяких тілах сильнійше розпускає ся. Тоді дробаня світла фосфоричного походять не лиш від атомів фосфоричного тіла, але також від атомів етеру, нагромаджених в тих тілах, що викликають зміни рівноваги в окруженю.

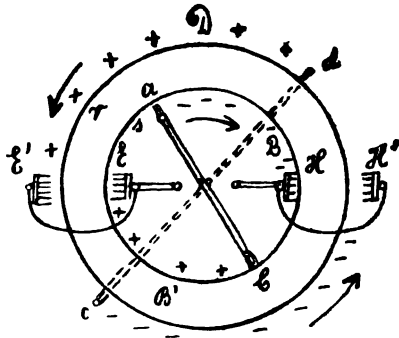
Гіпотеза Менделєвва, хоч має великі недостачі, хоч не пояснює тих явищ і не годить ся з загально нині прийнятою теорією електронів, заслугувє однак на велику увагу завдяки своїй зонцепциї.

Нова теорія електростатичних машин інфлюенційних.

Дотеперішні теорії тих машин не вистарчають з многих зглядів: 1°) они не вияснюють збільшення нарядів; 2°) они не пояснюють (а бодай недостаточно), чому наряди не ростуть без кінця, але стремлять до певної границі. — Тому-то V. Schaffers ставить нову теорію, що має діланє машин інфлюенційних точно пояснити, а се на основі змін повмности та потенцяла в часі обороту плит машини.

В машинах зі сталими індукторами повмність на одиницю поверхні є найбільша перед кожною збруєю; звідси она сильно спадає, а через се потенціал росте в протівнім змислі. Се як раз дієсь в тих околицях найбільшого потенцяла, де протівположена збруя має знаряд (орган) до дальшого нарядження; і тому-то наряд сеї збруї росте. — А що наряд сей не росте без кінця, то причина є та, що ріжноіменні наряди, які колектори витворюють на плиті, творять се перед електричністю, яку надносить оборот, і тому то они посувають се лиш о стілько дальше, о скілько висший є потенціал в тих місцях. Через се зміняє се розділ електричності, а місця з найвисшим потенціалом пересувають се в зад. Знаряди (органи) до дальшого нарядження індукторів не можуть прете найти для себе відповідного потенцяла, низшого як потенціал їх збруї, і через се наряд остає вже постійний. Кондуктор діаметрально положений приносить зміни знаків по далеко довшій дорозі, приносить найбільші потенціали перед знаряди (органи) до дальшого нарядження збруї, і там они остають. Ті страти не допускають, щоб наряди росли без кінця.

Машини, де обертають се плити в протівних напрямх, можна після автора вважати за неповний кондензатор, утворений з двох



верівних збруй. В такій системі менша збруя буде мала (на одиницю поверхні) густоту наряду більшу як друга, а через се, коли їх розділимо, висший потенціал (що до вартости беззглядної). Легко зрозуміти, що кожда половина діаметрально положеного кондуктора наряджує малу збрую неповного кондензатора, та що в сей спосіб втворений наряд менше густий розділить ся сейчас так, що перейде на велику збрую в ту точку, де ділав кондуктор положений діаметрально. Отжеж a наряджує aB до густоти висшої, як густота в EDd , d наряджує dD до густоти висшої, як густота в aBH і т. д.

І тут є означена границя нарядження. Коли кінці щіточок стануть напротив себе, пр. щіточка з E' прийде до r , а щіточка з a до s , тоді обі збруї кондензатора стають однакі, густоти також, а через се надвижка ставєсь зером.

(Comptes rendus 1904. № 6.).

Нові дослідив над лучами N . В дослідях над тим новим, недавно відкритим родом лучів, займають очивидно перше місце дослідив Blondlot'a, що їх відкрив, а іменно що лучі ті ділають не лиш на малу електричну іскру, але в загалі на кожде слабе жерело світла. Маленький кусник паперу або голка до шитя, наколи їх тримаємо в темній комнаті перед слабо освітленим отвором, видають ся яснійші, коли на них падуть лучі N ; заслона з олова зносить се діланє. Найсильнїше виступає се скріпленє світла в сїрчаку вапу, якого фосфоресценція зростає під пливом лучів N . Про безпосередне діланє тих лучів на клішу фотографічну годі сказати щось рішучого.

Після Blondlot'a найліпшими жерелами лучів N є палиник Ауера та лампа Нернста. Дальше відкрив В., що многі тіла, вставлені довший час на діланє лучів N , самі опісля лучі ті висилають (пр. кварц, шпат, флюорит, скло і деякі металі; Al , папір, дерево, парафіна не мають сеї власности). Дальше показалось, що звичайні матерії стиснені або скручені стають жерелом лучів N (пр. кусники дерева, скло, кавчук, гартована сталь і т. п.) Що цікавше, Масé de Lepinau постеріг, що тіла видаючі голос, як пр. ртотон, дзвін, сирена, висилають лучі N ; в їх сусідстві зростає фосфоресценція тіл фосфоризуючих (пр. сїрчака потасового). — Далі постеріг також, що лучі N виходять також від плинного CO_2 , вільного воздуха і від озону. Jégou виказав в кінци, що лучі N виходять з кожного дрота, через який пливе електричний ток;

енергічним їх жерелом є також звено Leclanché'a, коли оно довгий час є замкнене.

В дальшій тягу означував Blondlot розщиплення і довготу філі лучів N при помочи сочок і призми з Al, металю, який — як вище згадано — не висилає сам лучів N, але їх перепускає. Blondlot сконстатував при помочи призми з Al о куті $27^{\circ}15'$ розщиплене лучів N, що виходили з лампи Нернста на вісім різних жмутків. Коли однородний жмуток таких лучів пущено через відповідну сітку, а за нею поставлено фосфоризуючий екран, виступило явище угинання лучів N, а обчислена довгота філі випала $0\cdot0117 \mu$ і $0\cdot00815 \mu$, значить ся, філі є далеко коротші як філі сьвітла; сочинник заломаня росте з довготою філі (противно, як у сьвітла).

Bagard споляризував далі при помочи відбвтя від виполерованої плити скляної всі вісім жмутків лучів N, далі сконстатував магнетне скрученє площі поляризації, коли ті жмутки переходили в сильнім полі магнетнім через верству Al або CS_2 грубу на 2 см, і природне скрученє сеї площі, коли лучі N ішли через розтвір цукру (скрученє в право), олій терпентиновий (скрученє в ліво) та розтвір квасу винового; сила скручаюча є для першого жмутку лучів N з яких 700 разів більша, як для сьвітла жовтого. Ось деякі числа, викриті Blondlot'ом та Bagard'ом:

Ч. жмутку лучів	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Сочинняня заломаня Al (Blondlot)	1,04	1,19	1,29	1,36	1,40	1,48	1,68	1,65
Довгота філі в μ (Blondlot)	0,00815	0,0099	—	—	0,0117	—	0,0146	0,0176
Сочинняня заломаня скла (Bagard)	1,56	1,77	1,89	2,03	2,09	2,22	2,63	2,90
Магнетне скрученє площі поляр. в CS_2 (2 см груба)	$54^{\circ}0'$	51°	$45^{\circ}30'$	$38^{\circ}45'$	$33^{\circ}45'$	$32^{\circ}30'$	25°	$21^{\circ}30'$
Скрученє площі поляр. в цукрі (0,55 mm груб.)	$49^{\circ}45'$	47°	$38^{\circ}15'$	39°	$32^{\circ}30'$	$29^{\circ}15'$	23°	11°
Скрученє площі поляр. в олію терпент. (0,55 mm г. уб.)	$81^{\circ}45'$	$63^{\circ}15'$	49°	$38^{\circ}30'$	$32^{\circ}45'$	$19^{\circ}15'$	$9^{\circ}15'$	

Bichat розелітжував далі, як ріжні тіла перепускає лучі N, розложені через призму Al. Він найшов, що пл. 3 mm. груба перепускає усе лучі N, за се Pb, Cu, Zn, Au т

перепускають деякі лучі, деякі ні; чиста вода — після Blondlot'a лучів N не перепускає, вода солонна перепускає.

Charpentier сконстатував далі, що лучі N розходять ся не лиш в воздуху, але також через провідник здовж дроту, наколи дріт получимо з одної сторони з фосфоризуючим екраном, а з другої з жерелом лучів; коли Charpentier взяв дріт довгий на $10\frac{1}{2}$ м., то перенесене фосфоресценції тревало 12—13 секунд; при тим виступали осциляції в натузі світла. Bichat думає, що се перенесене лучів N відбуває ся в середині дрота, а не в окружаючій середовищу.

В дисперзійній дуговині лучів N відкрив далі Blondlot між лучами найменше відклоненими окремий рід лучів, які мають свойство зменшати ясність слабого жерела світла. Лучі ті назвав Blondlot лучами N_1 та знайшов, що довгота їх філі вносить 0,003—0,0081 μ . Лучі ті виходять пр. з дротів з тягнутої міді, срібла та платини.

Та найцікавше є фізіологічне виступуванє і діланє лучів N_1 , яке вперше викрив Charpentier. Він постеріг, що малі фосфоризуючі предмети стають яснійші, коли їх приближимо до людского тіла. Особливо сильно виступає се діланє в близькості стягнених м'яснів та в близькості нервів і центрів нервових. Сі лучі переходять через скло, папір, Al, не переходять через Pb і мокрий папір, відбивають ся та заломують ся так, як лучі N. Подібні лучі висилають також зв'їрята (крілики, жаби і т. п.). Таке висиланє лучів сконстатував далі E. Meyer у ростин (особливо в зелених частях, корінях, цибулях і т. д.), а Lambert у ферментів, що дають ся розпустити. Після Blondlot'a і Charpentier'a лучі N скріпляють діланя усіх змислів, ока, уха, смаку та нюху; лучі N_1 противно діланє тих змислів зменшають. Так само лучі N скріпляють люмінісценцію хрущів та фотобактерій.

Дальше відкрив Charpentier, що тіла запашні, алькалоїди та різні токсичні субстанції висилають лучі N. При тим постеріг він рід відзвук (резонанції), бо діланє на фосфоризуючий екран зрастало, коли близько находило ся друге жерело лучів N; діланє висиланє було тоді більше, як сума обох ділань. Се свойство поел до застосованя скріплених екранів; ті екрани дізнають ск від фізіологічних лучів і то селективно. Орган, який на...пе модифікував діланє такого екрану, був заразом орга-но...кий відповідна токсина найсильнійше ділає (пр. дігіталіна си...ає на серце, відворотно фосфоризуючий екран потягнений

дігталіною найсильніше свѣтить перед серцем і дозволяє розпізнати єго контури).

Деякі фізики, як пр. Lummer, приписують діланє тих дивних лучів N, яке мож лиш в темній комнаті видіти, коли око випочало, лиш чисто субективним методам обсервації фізиків французских, отже певного рода оптичній мані. Но хотяйби і закиди Lummer'a де в чім були слушні, то однак они не в силі пояснити усіх прояв, відкритих Blondlot'ом і товаришами; всеж таки повищо треба здержати ся з точним осудом вислідів Blondlot'a до сєго часу, коли лучі N остануть ще ліпше пізнані.

(Zeitschr. für phys. u. chem. Unterricht 1904. Heft 3.).

Дальші досліди над тілами лучистими. 1. В послідних роках присвячено много часу досьвідам над лучистостію в води; і так Adams піддавав дослїдам газу, які через опріте вигнав з води до пия в Cambridge, і пересьвідчив ся, що під їх впливом розряджував ся електроскоп, наряджений до 200 вольтів, з початку сильно, описєля що раз то слабше. Рівнож сконстатував Adams, що вода абсорбує еманациї раду. — Аналогічні досьвіди над лучистостію води перевели Bumstead і Wheeler в Америці над водою жерельною з глубини 1500 стіп і Himstedt над водою, що походила з ріжних жерел (найсильнішу лучистість має жерело Мури коло Баден-Баден), а з усіх тих дослїдів виходить, що в воді є розпущена якась еманация, яку з води можна вигнати, та яку на відворот вода може абсорбувати. Еманация та є вповні схожа з еманациєю раду. Відповідь на питанє, з відєи походить та еманация, що містить ся в воді, дають дослїди Elster'a та Geitel'a, роблені над воздухом в ріжних сторонах Німеччини (над морем північним, в Гарцу, Альпах), далі їх дослїди роблені над лучистостію глини, лукака та шлямю „Fango“, зібраного з терми в Battagli'i в півн. Італії. З дослїдів тих виходить, що ціпка кора земєка є жерелом лучистої еманациї, яка містить ся в ріжній густоті в воздушї землі. З відєи дістаєсь она — особливо при зменшенім тиску воздуха — в атмосферу і тому є она над континентом більше сконцентрована, як над морем; еманация та розпускаєсь в жерелах та керницях, а походить она з маленької скількості раду, що містить ся в глині. Ся скількість раду здаєсь росте разом з глибиною і імовірно є дуже велика в продуктах вульканічних.

2. Becquerel розслїджував єцїнтіляцію, відкриту Crookes'ом, яка повстає під впливом лучів раду в деяких субстанциях Віп

відкрив, що сю сцинтиляцію викликають лучі α , які дуже мало проникають; сцинтиляція є тим живіша і виразніша, чим менші є кристали, що творять фосфоризуючу поверхню екрану. Після Б. лучі α , які складають ся з частинок, 1000 разів більших як електрони, та які через се мають більшу лучисту енергію, бомбардують кристали на екрані і розбивають їх на кусні через се повстає люмінісценція. Що таке розбиване кристалів є причиною їх люмінісценції, доказує Б. тим, що бланда цинкова роздроблювана видає світло і то тим сильвіше, чим більший був кристал.

3. R. Paillot відкрив далі, що візмут зменшає свій електричний опір під впливом лучів радю. Опір кусника Ві виносив $15.1034.10^{-4} \Omega$ при 18°C ; наколи в відступі 0.5 mm приміщено 0.03 g бромаку радю, то опір зменшав ся о $52.10^{-4} \Omega$, а вертав до первісної вартости, наколи препарат радю відсунено о 1 cm. Наколи між Ві а препарат радю вставлено чорний папір або плиту Al, то ділення радю зменшалось.

4. Curie і Laborde сконстатували дальше, що 1 грам чистого радю віддає в годині з яких 100 грамових калорій тепла. На основі сих помірив обчислили Runge і Precht кінетичну енергію електрично наряджених частинок, які рад викидає з себе, і нашли, що маса, яку рад протягом року тратить, є $< 4.4.10^{-7} \text{ g}$; значить ся, оден грам радю протягом 1000 літ не стратить через еманацию навіть $\frac{1}{2} \text{ mg}$.

Досліди Rutherford'a та Barnes'a виказали, що 75% тепла, яке висилає рад, походить не від радю, но від его еманациї; показалося далі, що тепляне діланє радю є пропорциональне до енергії лучів α , отже се є головню явище, яке товаришить відриваню ся частинок α .

4. Цікаві є досьвіди над озонуючим діланем радю; прісля досьвідів W. B. Hardy і панни Wilcock лучі радю розкладають йодоформ в присутности кисня. Так само під діланем тих лучів розтвір йодоформу в хлороформі стає пурпуровий (виділюєсь йод), так як се дієсь в світлі сонічним в присутности кисня. Здавсь, що тут головню ділають лучі β , а менше лучі γ . Велику аналогію між діланем озону а еманациї радю виказали дальше Richarz та Schenck. Сей послідний висказує навіть слідуочий погляд: озон твоєсь з кисня і йонів газових і на відворот розпадає ся на ті адники; він є хемічною сполукою кисня і електронів (Sauerfellektronid, як каже Schenck). Озон творить ся під впливом лудю в сей спосіб, що йони газові, які висилають препарати γ , лучать ся з киснем і творять озон. Можливо, що еманациї

лучистих тіл самі в озоні; можливо, що гель, якого Ramsay найшов в еманції радю, знаходить ся в скондензованім озоні і виділяється через його розклад. Можливо, що озон є двигачом індукованої лучистости, можливо далі, що він є причиною розсіяня електричності в воздуху.

5. Відкритє Ramsay'a, що еманация радю складається в великій мірі з гелю, потвердили нові досьвіди Dewar'a, Curie і Deslandres'a над еманациєю бромаку радю.

6. Наколи лучистість індукована через рад і тор з часом зменшає ся, то після Giesel'a нема ніякого зменшеня, коли зробимо Bi, Pd або Pt лучистими через вложене їх на якийсь час до розтвору бромака радю в заквашеній воді. При тім металі ті висилають лиш лучі α , а частинки металічні, що розпустились в розтворі, висилають, коли їх з сего розтвору струнимо, сильні лучі β . Giesel відкрив крім сего, що препарат радю виділяє велику скількість тепла, бо термометер вложений до флашки наповненої 0.7 г бромака радю підніс ся вскорі о 5° .

7. Giesel відкрив далі в пехбленді крім звісних до тепер тіл лучистих нове тіло лучисте, що належить до групи церу, а що до діланя схоже в з тором; тіло то є так сильне, що Giesel назвав его тілом еманацийним. Тіло се висилає лучі Becquerel'a, які магнет відклонює, викликає сильну фосфоресценцію і індукцію в окруженю. Еманация сего тіла, яке Rutherford вважає ідентичним з актіном Debierne'a, переходить через папір, не переходить через тонку веретву целюлоїду, а в поли електричним має додатний наряд. Після Crookes'a викликає ся еманация сцинтиляцію бленди Zn подібно як еманация радю. Goldstein доказує, що еманация сего тіла не є окремим газом; енергія еманацийна того тіла є здається инша як енергія еманацийна радю. Найскорше можнаби її порівнати з сего енергією, що виступає в лучах першої веретви катодального світла індукованих розряджень, лучах, які Goldstein назвав лучами S_1 .

(Zeitschr. für physik. u. chem. Unterricht 1904, Heft 4).

Квестню, як довго істнувати може оден атом радю, розбирає Ramsay; наколи приймем, що еманация радю, яка є зом групи аргонової, походить дійсно з переміни радю (є „the exrdio“ після Ramsay'a), то атом радю очевидно з часом перестав істнувати яко такий, або гине. З помірив густоти радю зглядом воді (яка виносить около 80) і помірив тягару атомового радю (225 піс

Складовскої) виходилоби, що оден атом раду може видати лиш оден атом еманациї. А що після Ramsay'a i Soddy 1 g раду дає на секунду $3 \cdot 10^6$ mm³ еманациї, а дальше сей грам раду зваженого яко газ одноатомовний займає обєм $\frac{2.11 \cdot 2}{225} = 0.1$ літра = 10^5 mm³, то між початковим обємом раду а обємом еманациї існує відношенє $\frac{10^5}{3} \cdot 10^6 = \frac{10^{11}}{3}$; се число є разом відношенем між кількістю атомів раду, існуючих на початку даної секунди, а кількістю атомів, що згинули протягом сеї секунди. З сего слідувалоб, що річна „смертність“ атомів раду виносилаби :

$$\frac{3.86400.365}{10^{11}},$$

т. є. менше більше 1⁰/₀₀. Можна проте сказати, що пересічна довгота життя атому раду вносить 1000 літ.

(Comptes rendus I. 23).

В-горячих жерелах міста Bath находить ся гель в досить великій кількості. Та розсліди R. J. Strutt'a над відложками тих жерел доказують, що они містять в собі значну кількість раду, очевидно не так велику, щоби надавала ся до експлоатації. Автор пригадає досьвіди Ramsay'a, після яких еманациї раду переходять в части в гель; і заключає, що гель в жерелах в Bath походить з еманациї раду, якого поклади (після поглядів Elster'a i Geitel'a, глянь више) находить ся в великій глубині під корою землею. Се відкритє Strutt'a вяже ся з досьвідами Adams'a, Bumstead'a, Wheeler'a т. в., про які згадано в горі.

(Nature 1904, 69).

Звісний метеоролог J. M. Pernter подає в викладі „Allerlei Methoden das Wetter zu prophezeien“ (Vorträge des Vereins zur Verbreitung naturwiss. Kenntnisse in Wien, рік XLII, зош. 14) слідуочи підстави, на яких може оперти ся сучасна наукова прогноза:

1. Точці, що при означенім розділі тисків займає то само положєнє, відповідає все той сам стан погоди.
2. Стан погоди в якісь мвці зависить від положєня вї зглядом ріжних форм розділу жу.
3. Наколи вдасть ся пізнати, який буде розділ тиску в означнім дни або рядї днів, згл. протягом певного часу, то через се є значений також стан погоди дня або протягу часу.
4. Модифікації, виступають з причин географічних відношень в конфігурації

терену, є постійні для того самого місця також при кожній формі розділу тисків. — В загальні для прогнозу міредаційні не тиск воздуха в якійсь точці, але розділ тиску на більшім просторі.

Температура на Sonnblick'у. В XI. річнику „Sonnblick-Verein'у“ за рік 1902. (Відень 1903.) представляє А. Obermayer розклад температур на Sonnblick'у; з його представлення виходить середня температура місячна і річна, як слідує:

Січень	—13,8	Цвітень	—8,7	Липень	+0,9	Жовтень	—5,0
Лютий	—13,9	Май	—4,7	Серпень	+0,8	Падолист	—8,1
Март	—12,3	Червень	—1,3	Вересень	—1,0	Грудень	—12,0
		Рік	—6,5.				

Найвищу температуру (+13,0) обсервовано в році 1894, найнищу (—34,6°) в марті 1890. Пересічна температура найхолоднішого місяця зближавсь до температури Архангельська (т. є. —13,6°), пересічна температура найтеплішого місяця зближавсь до пересічної температури зимового місяця в західній Німеччині.

Зависимість між опадом а кількістю води в ріках розібрав недавно W. Ule в дневнику берлінського товариства географічного; досліджуючи деякі ріки в Німеччині, як Ельбу, Мен, Травну, Емз і Салю дійшов Ule до погляду, що рік можна поділити під зглядом гідрографічним на два півроки, а се від мая до жовтня і від падолиста до цвітня. Для кожного з тих періодів існує приближна аналітична залежність між кількістю x води метеоричної, що впала до ріки (в сотках мільонів), а висотою y води, що відпливає (в міліметрах), а іменно:

$$y = 12,09 x - 0,78 x^2 + 0,47 x^3$$

а від падолиста до цвітня:

$$y = 35,33 x + 5,17 x^2 - 0,17 x^3.$$

Недавно тому Halblas закрестивував ті формули в „Petermann's Mitteilungen“ 1904 зом. 4

(Wszzechświat 1904. зом. 38).

На означене відношення між сочинником заломання n а густотою d якогось газу маєм дві емпіричні формули:

$$\frac{n^2 - 1}{d} = \text{const}, \quad \frac{n - 1}{d} = \text{const}$$

і трету :

$$\frac{n^2-1}{n^2+1} \cdot \frac{1}{d} = \text{const.}$$

яку Lorentz випровадив теоретично з електромагнетної теорії світла. Щоби розслідити, яка з тих трох формул є найліпша, перевів Luigi Magri дуже точні досліди над воздухом і найшов, що сочинник заломаня воздуха під тиском росте скорше, якби сего вимагала перша формула, а за се трета формула для тисків більших як 30 атмосфер зовсім добре годить ся з досвідом. Тисків менших як 30 атмосфер не можна брати під увагу, бо для так малих тисків зваряди до міреня густоти є за мало чулі.

(Rendiconti della Reale Acad. dei Lincei 1904, серня 5. том 13).

Франція переводить тепер новий помір полуденника в Екваторі; про стан сих помірів при кінці 1903 р. здавав звіт Poincaré в парискій академії наук. Мимо некорисного стану погоди і кількакратного зниженя сигналів через мешканців покінчено в лютім 1904 р. роботу в північній області Екватору і обчислено провізорично лівію, що сполучує підстави помірів в Ріобамба і Тулькані. З обчисленя випала північна підстава = 6604·83 метрів, з безпосередних помірів випала она = 6604·77 метрів, отже ріжниця вносить лиш 6 сантиметрів. В полудневій області розпочато означуване ширини в Суенса і означене ріжниці довготи між сею станцією а Quito'м. Нівеляції покінчено в північнополудневій секції між Ріобамбою і Alausi, а тепер приступлено до нівеляції в східно-західній секції між Alausi а Guayaquil.

(Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik).

Перстень Bishopa в літах 1902.—1904. Перший раз постережено сей перстень в липню 1886 р. по великім вибуху вулкану Kракатоа; причиною сего кола досонічного було угинане світла викликане через порохи вулканічні, що взнеслись тоді були до великої висоти. Тому треба надіятись, що при кождім більшім вибуху вулканічнім, коли то попел і пил летять в дуже високі версти се явище метеорологічне знов покаже ся. І дійсно в бурях вулканічних на Мартиніці в маю 1902 р. гори аж до нинішного дня стверджують появу сего яєпері; его обсервували Backhouse, Clayton, Busch, Forel і в. Forel присвятив сему явищу пильну увагу в 1903 р. і констатує, що перстень Bishopa є тепер

явищем тяглим, якого причиною є пил з вулканів Мартиніки. Перстень сей виступає дуже виразно в висоті 1000—2000 m над поземом; умови, щоби его видіти, є слідуєчі: а) сонце мусить стояти високо над овидом, б) коли небо є погідне, виступає сей феномен в виді опалевої занавіси, від якої біліє синява неба аж до віддаленя 25° до 30° від сонця, в) коли воздух є незвичайно чистий, пр. по дощи або снігу, можна видіти над овидом плоским рожево-відяний перстень Bishopa, г) коли близько сонця хмари розсунуться і відкриють небо, то синява неба стаєсь сива, краски снігових хмар. В віру сего, як вітер пересуває ті перерви в хмарах з початку близько, а опісля дальше від сонця, видко, як лягурова краска неба заміняєсь в сиву, а та опісля знов в лягурову. В кінци треба завважати, що перстень Bishopa показуєсь лиш тоді, коли сонце є закрите високим екраном, як пр. високою вежею, горою і т. п.

(Comptes rendus 1904. № 11).

Астроном російський Тихов з Пулковки розсліджуючи дуговини зьвізди подвійної β Aurigae постеріг, що складові подвійних лівій дуговинних сеї двійки розділюєть ся ще на дві нові лівії, так що та зьвізда є імовірно системою чотирократним; час обігу в більшім частнім системі має після его обчислень вносити $3^d 23^h 30,4^m$, а в кождім з системів частних $19,1^h$.

(Astrom. Nachrichten № 3916).

Найменша скількість сонічних плям. Звісний обсерватор J. Guillaume в Ліоні доказає на основі рахунків та обсервацій, що „minimum“ плям сонічних випало на початок вересня 1901 р. Новий цикл плям буде мав здаєсь — „maximum“ в р. 1905. або 1906.

(Comptes rendus).

Дороги планетоїдів розбирав померший недавно астроном французський Callandreaux, який відкрив деякі правильности тих доріг. І так: а) їх відосередности ростуть разом з ростом віддаленя афеліїв. б) згідно з тим на внутрішній стороні пояса планетоїдів відповідають малі відосередности малим віддаленням афеліїв. в) віддаленя перігеліїв ростуть помалу, а через се видовжують троха дороги близьких нам планетоїдів разом з ростом середі віддалення. г) розміри планетоїдів, що лежать на внутрішній стої пояса і мають дороги з великими відосередностями, є дуже н

ликі; проміри деяких з них доходять ледви двох миль (пр. Ерос 17 km, Атата 7 km, Бероліна 11 km, Інгеборґ 13 km). д) наклоненя доріг зглядом екліптики не залежать — здаєсь — від величини середних віддалень, ані від віддаленя афеліїв.

(Bull. astronomique).

Від жовтня 1903. увійшла в жите філіяльна обсерваторія обсерваторії Lick'a на горі (838 м.) коло Santjago в Чіле. Її завданем є головно обсервація дугвин звїзд в ціли означеня рухів звїзд в напрямі видженя. Сї обсервації мають доповнити материял до визначеня руху сонця в просторі; такі обсервації для північної півкулі перевів вже в р. 1901. Campbell для яких 200 звїзд.

(Naturwiss. Rundschau 1904).

Найвисше на сьвіті положена обсерваторія метеорологічна находить ся в Перу на вульканї El Misti (ширина геогр. — 16°16', довгота зах. 60°11') в висотї 5850 м. Ту стацію засновала обсерваторія в Агеқыра, яка висилає до неї що 10 днів обсерватора; сама стація є заосмотрена в реїструючий термограф і гідрограф Richard'a, нормальний термометер, міні-максимальний термометер, анемометер Robinson'a (2,75 м над вершком), реїструючий барограф Richard'a, реїструючий анемометер і метеорограф Fergusson'a, який без натяганя може ходити три місяці. Нормальний тиск є в тій стації 378,4 mm, температура лиш в полудне і то гарного дня висша над zero.

(Naturwiss. Rundschau 1904).

Астроном американський G. C. Comstock розбираючи рухи 67 звїзд від величини 7.—12. (на основі 50-літних обсервацій) та уживаючи формули J. C. Kapteyn'a з Groningen, яка подає звязь між блеском, віддаленем звїзд а величиною питомого руху, обчислав напрям і величину питомого руху сонця. Анекс, до якого змагає сонце, має підношене просте = 297°, деклінацію + 28°; скорість сонця вносить коло 23 km. Висліди ті згоджують ся що до величини з вислідами, поданими иншими методами, пр. слїдом Campbella, після якого скорість сонця вносить 19,9 km

(Wszechświat 1904. ч. 16).

За почином італійського товариства альпіністів, королевої Марти та князя Абрुццїв постровно на горі Monte-Rosa в висотї

4560 м. геофізичну обсерваторію, яка увійшла в жите в літі 6. р. Се вже трета гірська обсерваторія в Італії; одна находить ся на Етні в висоті 2942 м, друга на Monte Simone в висоті 2162 м. Обсерваторія на Monte-Rosa є в Європі попри обсерваторію Vallot'a на горі Mont-Blanc найвище положена робітня научна.

(Meteorolog. Zeitschr.)

Нову обсерваторію астрофізичну, уладжену після найновіших вимог, будують в Іспанії коло Тортози при горлі Ебра. Головна ціль сеї обсерваторії буде розсліджуване зв'язи, що заходить між явищами сонічними, а різними явищами електричними та магнетними на кулі земській.

Товариш Сірюса має після обчислень О. Lohse'го з Почдаму обіг 50·38 літ. Сповідне віддалене его від головного тіла вносить тепер 6·6" і постійно буде збільшати ся до р. 1912; тоді осягне величину 9·7", а сей сателіт довершить свого обігу, який зачав в р. 1862.

(Astron. Nachrichten).

Adams визначив через великий рефрактор в обсерваторії Yerkes'a скорости радіальні головних зв'язд в констеляції Плевядів; поміри ті були дуже трудні тому, що в дуговні тих зв'язд виступають лиш неясно лінії Н і О, а нема ліній металічних. Виследи помірів є слідуючі:

Електра	+14 km
Тайгета	+ 3 km
Мая змінна між	-7·4 а +20·9 km
Меропе	+ 6 km
Алькіона	+15 km
Алььос	+13 km

Frost і Adams означили далі на основі помірів спектрограмів трох найбільших зв'язд в трапезі Оріона скорість радіальну мраквини, що окружає ті зв'язди, на +18·5 km (Keeler одержав в р. 1890-91 скорість далеко меншу +17·7 km.)

Девятого місяця Сатурна відерито в обсерваторії quira (в Перу) при помочи зпмки фотографічної; істнові припускав Pickering вже давнійше і назвав его Фебе. Мож бачити лиш через найсильніші люнети.

(Naturwiss. Rundschau 1904. зом. 2)

З 295 знімків планети Ерос, що їх одержано в часі 7. до 15. падолиста 1902. в Cambridge, Альжирі, Mt. Hamilton, Northfield, Oxford, в Парижі і т. д. обчислив А. R. Hinks вартість паралакса сонячної на $8,7966'' \pm 0,0047''$. Коли порівняти сю вартість з числом $8,8036'' \pm 0,0046''$, яке перед пару роками дістав D. Gill з обсервацій геліометричних планетоїдів Іріс, Вікторія і Сафо, дістанем найімовірнішу середню вартість паралакса $8,0''$.

(ibid. зом. 29).

Скорість поступу запаху. John Zeleny представив в фізикальній секції в часі зїзду природописців в St. Louis (28 — 31. грудня 1903.) слідуєчі уваги про скорість поступу запаху. Вже Ayrton найшов, що запах в рурах, де воздух є свобідний від конвекційних струй, дуже повільно розходить ся; скорий поступ запаху в воздухі походить виключно від струй конвекційних. Так пр. коли NH_3 дифундовав через руру довгу на $1\frac{1}{2}$ m, то треба було більше як двох годин, щоби запах перейшов з одного кінця рури на другий. Досьвіди показали, що час потрібний до дифузії запаху є майже пропорціональний до квадрату дороги. Досьвіди роблено з NH_3 і CS_2 ; присутність NH_3 в якійсь точці рури можна було і хемічно менше більше в тім самім часі виказати, як при помочи нюху, при чім було рівнодушно, чи він розходив ся в поземій чи прямовісній рурі. Для камфори скорість в гору була майже два рази так велика, як в напрямі поземім.

(Naturwiss. Rudschau 1904. зом. 17).

14. мая 1904. помер оден з найбільших сучасних російських астрономів, Др. Теодор Александрович Бредіхін в 73. році життя. Від р. 1865. був він звичайним професором астрономії, а від 1873. директором обсерваторії в Москві, від 1890. — 1895. був він на місці О. Струве'го директором обсерваторії в Пулкові, президентом російского товариства астрономічного і дійсним членом цїсарської Академії Наук в Петербурзі. Їго діяльність астрономічна була дуже велика, а його праці наукові поміщувані в анналах обсерваторії московської, в бюлетені петербурскої академії, „Astron. Nachrichten“ і т. д., тикають ся головно механічної теорії комет і зьвїзд падучих. Їго механічна теорія комет, в якій рух еманаций комет в напрямі до сонця, а хвостів від сонця відпинхання і притягання, тїшать ся еще нинї загальним припущенням астрономів; так само і його теорія метеорів, що є доповне-

ням звісної теорії Schiaparelli'го. Важні є також його роботи з царини астрофізики (про оборот Юпітера і його плям, про корону сонячну і и.) і теорії знарядів астрономічних; звісні є в кінця його популярні, талановито для широких кругів писані відчити про різні квестії астрономічні.

Дня 23. вересня 1904. помер в 52. році життя Володислав Сатке, учитель семінарії мужескої в Тернополи, член комісії фізіографічної Академії Наук в Кракові, член-кореспондент „Centralanstalt für Meteorologie und Magnetismus“ у Відни та довголітній обсерватор стації метеорологічної в Тернополи. Покійний був одним з навизначніших метеорологів польських і положив великі заслуги через досліди кліматології Галичини, а в першій мірі Поділя. В тій матерії оголосив він цілий ряд робіт в мові німецькій та польській, що визначають ся совісним утрупованем та опрацьованем дуже пильно і через ряди літ невтомимо збираного обсерваційного матеріялу. Важнійші з тих праць є:

1. Klimatyczne stosunki Tarnopola (opad i stan zachmurzenia), **Краків 1887.**
2. Wyniki pięcioletnich zapisków anemografu w Tarnopolu, **Львів 1887.**
3. Ciepłota w Tarnopolu, **Краків 1888.**
4. Über den täglichen Gang der Windgeschwindigkeit und der Windrichtung in Tarnopol (Sitz. Ber. d. kais. Akad. der Wiss. Wien B. XCV. 1887).
5. Die Drehung der Winde in der jährlichen Periode (**журнал Wetter, Braunschweig, 1887.**)
6. Klimat Tarnopola, **Тернопіль 1892.**
7. O zawisłości ciepłoty w następujących po sobie miesiącach i porach roku w Tarnopolu, **Краків 1893.**
8. Roczny i dzienny przebieg wiatrów w Tarnopolu, **Краків 1893.**
9. Badania nad szybkością i kierunkiem chmur w Tarnopolu, **Краків 1895.**
10. Ciepłota śniegu w zimie 1893/4 w Tarnopolu, **Краків 1896.**
11. Roczny przebieg stanu zachmurzenia Galicyi, **Краків 1898.**
12. Über den Zusammenhang der Temperatur aufeinanderfolgender Monate u. Jahreszeiten (kais. Leop.-Carol. Akad. der Naturforscher, Halle 1897).
13. Badania nad pokrywą śniegową w Tarnopolu, **Львів 9.**
14. Kierunek i szybkość chmur w Tarnopolu, **Львів 1901**
15. Die tägliche Periode und Veränderlichkeit der relativen Feuchtigkeit in Tarnopol, **Вієн 1903.**

16. Badania ciepłoty ziemi w Tarnopolu, Краків 1903.

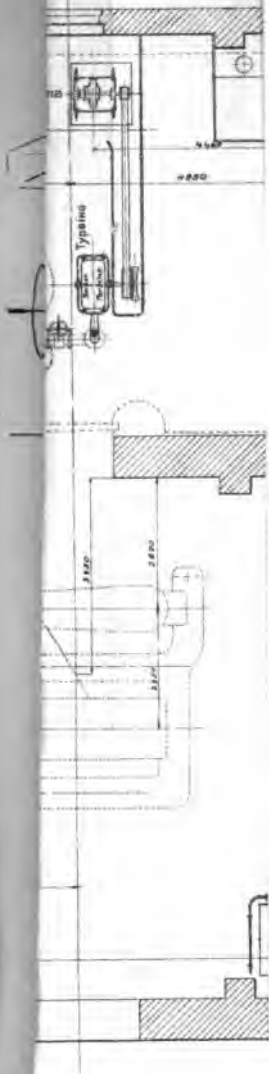
Крім того поміщував покійний цілий ряд менших постережень, уваг та рецензій в львівськiм Космосі, річниках фізеографічної комісії Академії Наук в Кракові, Meteorologische Zeitschrift і в. З інших праць покійника заслужують на увагу: Über die Ursachen der Eiszeit (Humboldt, Bd. IX. 1890.), Powiat tarnopolski pod względem geograficzno-statystycznym (Тернопіль 1895, пор. рец. Записки Наук. Тов. ім Шевченка т. XVIII) та фантастична повість, оперта на тлі борби раси жовтої та білої п. з. Goście z Marsa (видана у Львові 1897. р під псевдонімом „Abul“).

Покійний відзначав ся великою толеранцією чужих гадок та об'єктивністю зглядом своїх та чужих (сї прикмети завдячував він довшому побутові в Швайцарії та Англії), великою скромністю мимо глибокого знання, а яко учитель людяністю і вирозумілістю; за для тих прикмет тішив ся покійний загальною симпатією і у Поляків і у Русинів — до тих послідних відносив ся він все з тактом, без ніякого упередження і дуже об'єктивно.

Конкурси Академії Наук в Кракові. Академія та оголошує конкурси ім. М. Коперника на слідуючі дві теми: „Обробити відносини кліматичні Галичини, зі спеціальним углядненем впливу Карпат на вітри та опади“. Нагорода 1000 К, термін до кінця лютого 1906. б) „Розслідити методом, вказаною через А. Schuster'a (пор. журнал „Terrestrial Magnetism“ 1898), або методом подібною, о скільки періоди змін ширин географічних, подані через Chandler'a, Кімуру та в. в істотні, або ні“. Нагорода 1000 К, термін до 31. грудня 1908. Інші формальности конкурсу як звичайно.

КА, III. СЕК.

186.



ЭЛЕКТРИ

ГАНЦ

ICTE

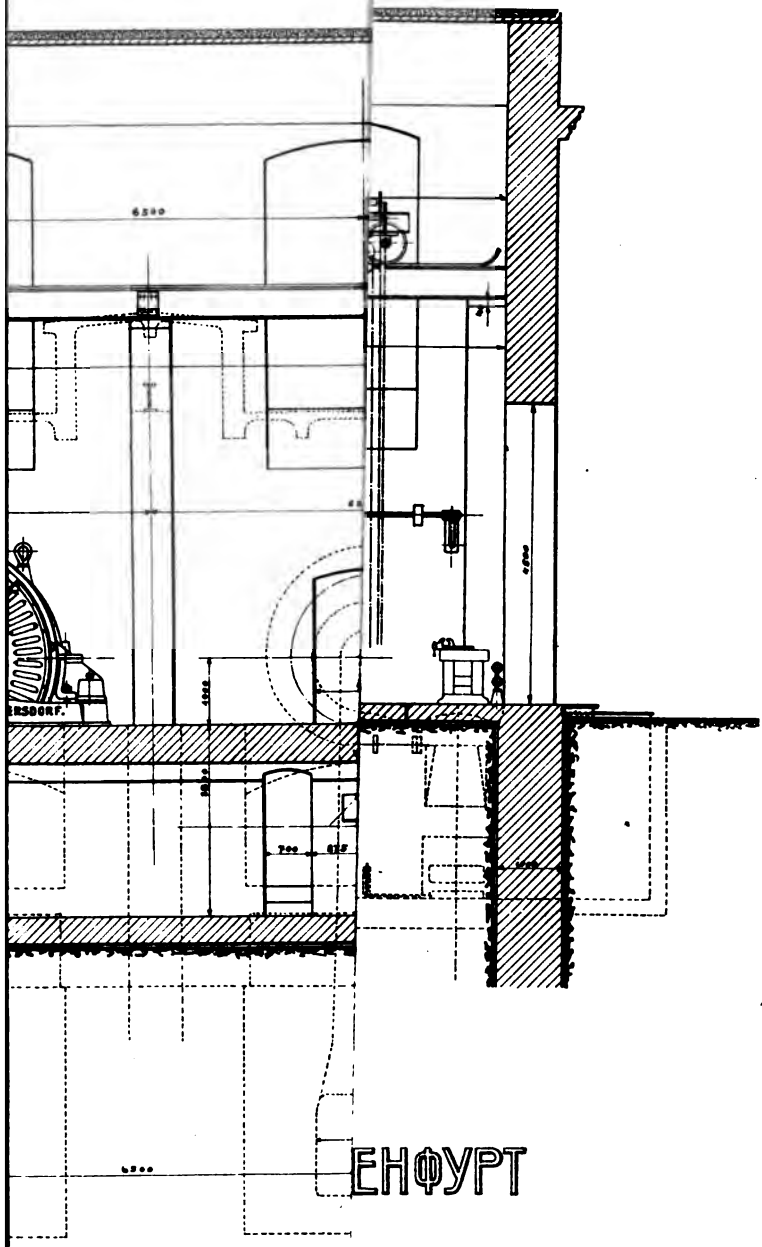
ca for



ІСТВА ІМ. ШЕВЧЕНКА,

Т. II

ка Гогенфурт Фірми Спіро і Ойнове.



ЕНФУРТ

— ДЛ Я ВУА

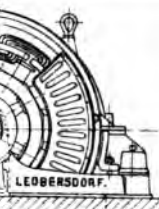
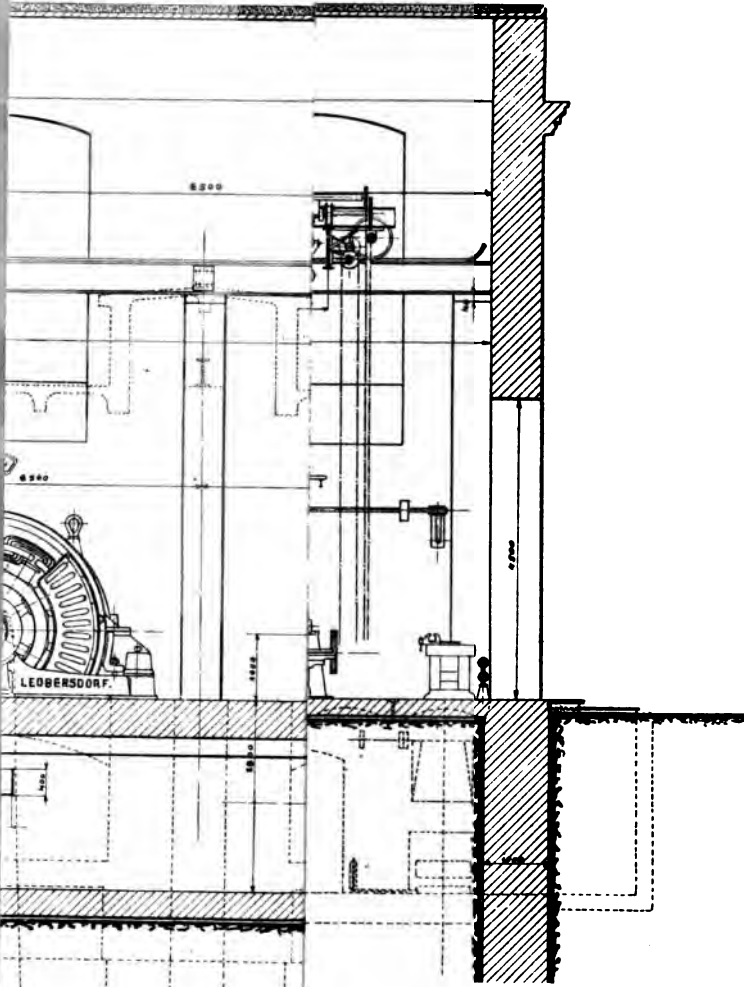
БЕРСДОРФ.

Ческе акц. тов. УНІЯ в Празі. Digitized by Google
ка і видавничє спілка і заклад для репродукції.

ФАБРИКА ІМ. ШЕВЧ

Т. II.

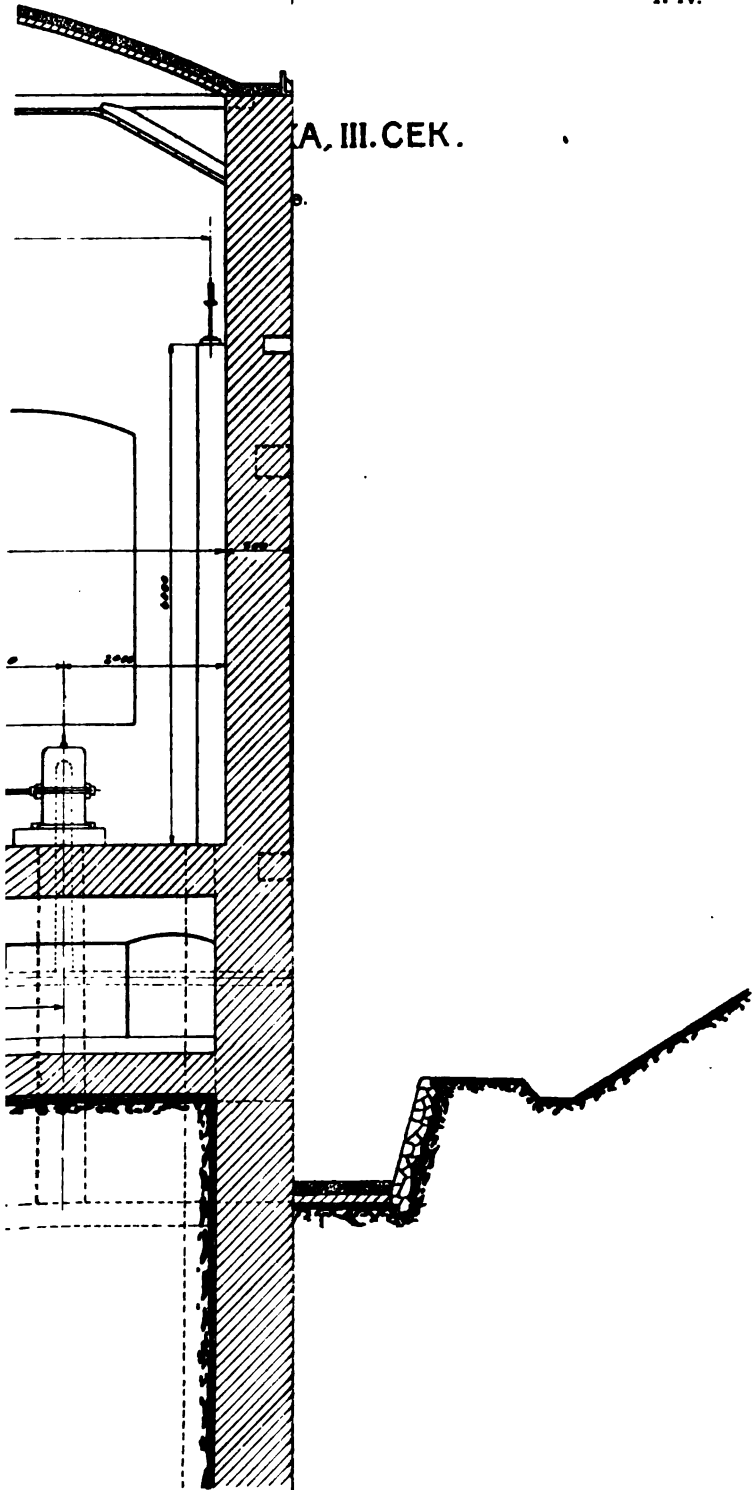
Централка Гогенфурт Фірни Спіро і



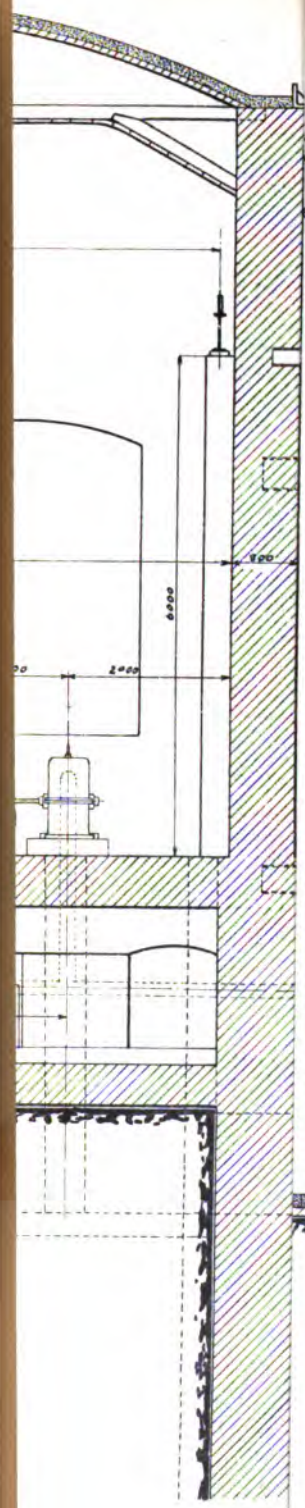
ГОГЕНФУРТ

ЛЕЙБЕРСДОРФ.

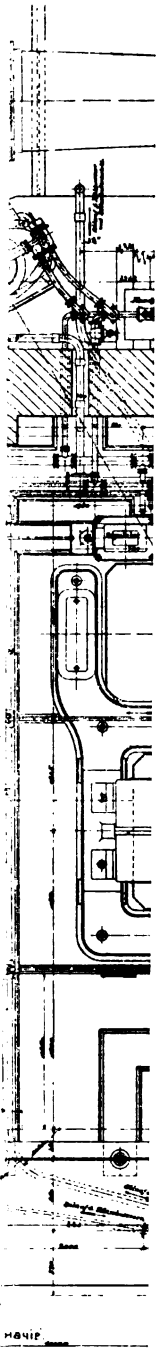
А, III. СЕК.



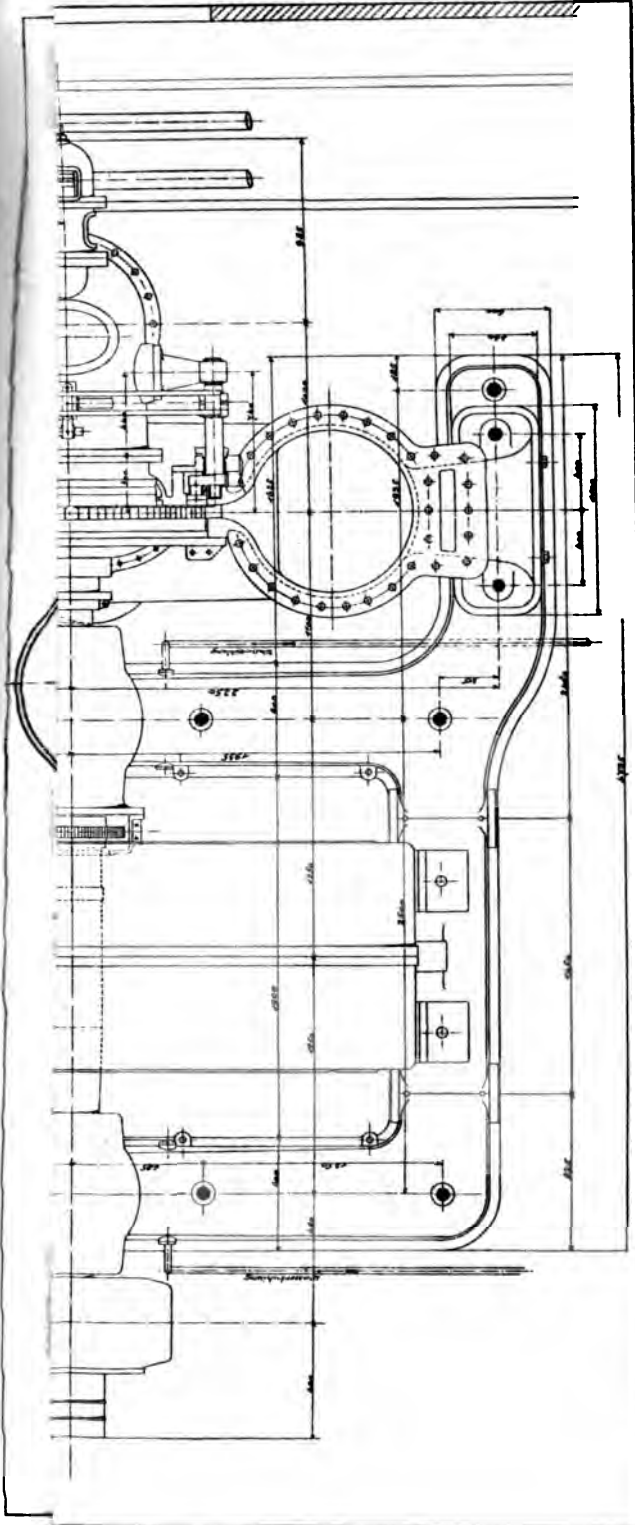
A, III. СЕК.



EK.



МОНТ.

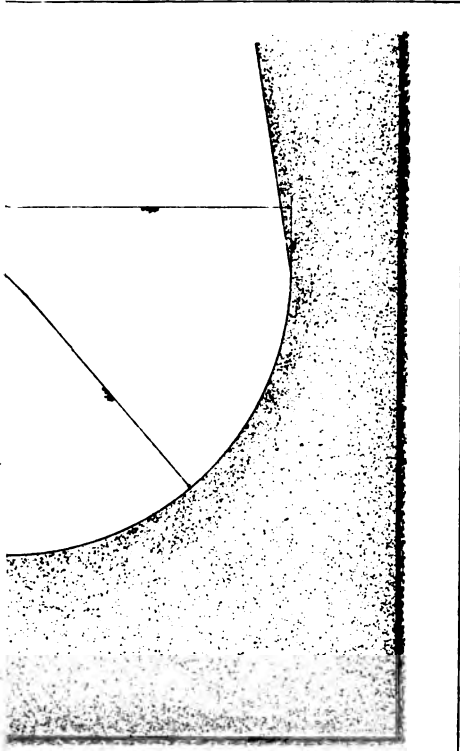


ЗБІРНИК НАУКОВОГО ТОВАРИСТВА ІМ. ШЕВЧЕНКА, ІІІ. СЕК

Проз Др. Пуллоу. Електрична Централка Гогенмурт фірми Спіро і Огнове.

Ческе екц. тов. УНІЯ в Празі.
Друкарська і видавнича спілка і заклад для репродукції.

№ 2500 КОН, Н = 94'5 МЕТР, П = 420 В МИН.



ЗБІРНИК НАУКОВОГО ТОВАРИСТВА ім. ШЕВЧЕНКА, ІІІ. СЕК.

Проф. Др. Пулюй. Електрична Централка Гегенурт фірми Спіро і Сянове.

Т. VII.

Ческе акц. тов. УНІЯ в Празі.
Друкарська і видавнича спілка і завод для репродукції.

АДРЕСА:

Наукове Товариство імени Шевченка.

Львів, ул. Чарнецького 26.

ADRESSE:

Ševčenko-Gesellschaft der Wissenschaften, Lemberg, Čarnecki-Gasse 26.

Ціна 5 корон.
