

Матеріали до укр.наук.термінології Вип: 1
Микола Чайковський
СИСТЕМАТИЧНИЙ СЛОВНИК УКРАЇНСЬКОЇ
МАТЕМАТИЧНОЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ
з поазбучним укр.-рос.-нім. показчиком
Перша частина: Елементарна математика
В-во Української Молоді Берлі# 1924

БІБЛІОТЕКА — АРХІВ
МИХАИЛА ПЕЖАНСЬКОГО

Матеріали
до української наукової термінології
Випуск перший.

Микола Чайковський
Систематичний Словник
Української Математичної
Термінології

з позбучним українсько — російсько — німецьким
пояснювачем

Перша частина
Елементарна математика.



ВИДАВНИЦТВО УКРАЇНСЬКОЇ МОЛОДІ
БЕРЛІН 1924
БІБЛІОТЕКА — АРХІВ
МИХАИЛА ПЕЖАНСЬКОГО



Copyright 1923 by E. Wyrowij, Berlin SW 47.

ЗМІСТ.

	Стр.
Пояснення знаків	4
Передне слово	5
А. АРИТМЕТИКА И АЛГЕБРА.	
I. Числа	13
II. Ді	14
III. Одно- та многочленні, числові уклади	18
IV. Подільність	20
V. Поширення числового обсягу	20
VI. Відношення та пропорції	27
VII. Рівняння	29
VIII. Ряди та послуги	33
IX. Комбінаторика, рахунок правдоподібності, політична арифметика	35
X. Початки вищого аналізу	39
Б. ГЕОМЕТРІЯ.	
XI. Загальна частина	51
XII. Планіметрія	54
XIII. Стереометрія	64
XIV. Синтетична внаслідок геометрія	72
XV. Аналітична геометрія в початки диференціальної геометрії	75
Позабучний українсько-російсько-німецький показчик	82

ПОЯСНЕННЯ ЗНАКІВ.

В тексті:

Кругла скобка зі знаком рівності (=) подає синоніми; термін більше підходячі або важкіші подає розстрілено. Кругла скобка без знаку рівності () містить прикладн. Гранчаста скобка зі знаком рівності [=] подає необхідні пояснення, а без знаку рівності [] слово, яке можна пропустити.

В покажчику:

d. = дивн, *m.* = також, *лат.* = латинське слово, *фр.* = французьке слово, *аритм.* = арифметика (-ичний), *геом.* = геометрія (-ичний), *дес.* = десятковий, десятичний, *завд.* = завдання, *рвч.* = рівняння; *трик.* = трикутник; *m.* = чоловічий рід, *f.* = жіночий рід, *n.* = середній рід, *pl. 1.* = не має однини.

Цифри означають уступи тексту, де треба шукати даного слова; при словах, що приходять багато разів, подане тільки перше місце або ті місця, де воно виступає в якомусь новому значінню. Де не подане ніяке число, там слово виступає тільки в одному значінню.

ПЕРЕДНЄ СЛОВО.

Усі наші дотеперішні термінологічні праці треба вважати тільки спробами, збірками матеріалів, Нема в них ні повноти, ні заокругленості, ні рішучості, якої вимагаємо звичайно від наукової термінології. Причину цього ненормального з'явища порозуміємо, коли возьмемо під увагу ті невідрадні умови, в яких розвивалося наше національне життя. Не маючи рідної школи на Великій Україні, ми не мали тим самим змоги й нагоди розробити наукову, а бодай шкільну термінологію. Не могли теж і не можемо так без застережень підписатися під тим, що зроблено до часу відродження нашої державності під австрійським пануванням у Галичині; і тут чужі впливи — Польський та німецький — та відірваність від переважаючої народньої маси доси до витворення того окремого галицького літературного жаргону, який робить майже непригожою

для Великої України всю вироблену тут наукову термінологію. (Одне, що тут маємо цінне — це багаті збірки сирого термінологічного матеріалу, яким прийдеться нам ще довго користуватися в термінологічних працях.)

До найбільше покривджених на тому полі наук належить математика, яка досі — oprіч невеликого числа шкільних підручників — дїждалася всього тільки трьох термінологічних збірок¹⁾, так що декому видається просто неможливим працювати в цій науці на рідній мові. Щоби бодай у малій мірі зарадити цій недостаті, зважились ми пустити в світ отсю працю, вислід кількालітніх студій і збирання матеріалів на цьому полі. Зовсім не маємо на меті збільшувати дотеперішню розбіжність термінології; так само не маємо претенсій на остаточне вирішення цього так трудного й важли-

¹⁾ 1. Др. В. Левцигня, Матеріали до математичної термінології. „Збірник матем.-пряр.-зік. секції Наук. Товариства ім. Шевченка у Львові“, т. VIII, 2, стр. 1—33. Львів 1902.

2. Проект арифметичної, алгебричної й геометричної термінології (три зшитки), ухвалені математичною комісією „Т-ва Шкільної Освіти“ та термінологічною комісією „Наук. Т-ва“ Київ, 1917—18.

3. Проф. М. М. Хведорів, Московсько-українська термінологія елементарної математики. Видання правобережної філії Українського Видавництва в Катеринославі. № 5. Кам'янець-подільський, 1919, стр. 1—87.

вого питання. Нашим завданням було тільки — дати бодай тимчасово деякий матеріал для вжиткування по школах та більш реальний підклад для ширшої дискусії в тому напрямкові. Дефінітивна ж термінологія буде творитися й перемінюватися ще довгі роки, поки прийме якусь більш-менш постійну форму.

Давалися не раз чути думки, що вирішення справи математичної термінології надзвичайно легке; вона ж «інтернаціональна»: береш перший-ліпший німецький (або ще краще російський!) підручник та виписуєш із нього всі терміни, один за другим, залишаючи їх такими, «як вони існують на всіх (!) мовах. бо українізація їх для студентів некорисна (!)»²⁾ Та при ближчому розгляді справи побачимо, що таке вирішення її — чистий самообман. Бо кожне слово, побіч свого пня, має ще й свою граматичну форму; і коли пень слова може бути чужий або запозичений із котрої небудь іншої мови, то його граматичне оброблення мусить бути чисто-українське. І в цьому лежить ціла трудність, що не кожне слово дається

²⁾ 6. Сокович, Нарисна геометрія. Лекції, що видавалися в Укр. Госп. Академії в Подєбрадах. 1923, стр. I—XI і 1—464. Цитат зі стр. XI.

формально з'українізувати. Практика показує, що часами багато легше підшукати своє власне слово, ніж морочитися з перелицьовуванням чужого терміну¹⁾. Попри це ж не забуваймо, що в інтересі поширювання освіти зовсім не лежить занадто засмічувати нашу мову чужими словами!

З другого ж боку повна націоналізація всієї термінології так само була би недоцільною, бо багато чужих слів закоринилося вже в нашій мові так, що не слід би їх викидати. Ї не кожне чуже слово піддається перекладові. Таким чином нам треба дуже обережно підходити

¹⁾ Аргумент проф. Соковича, що українізація математичної термінології некорисна для студентів — уловні неспівня. Не можна ж метою творення термінології вважати потреб нинішнього дня, де ми живемо серед як найбільше ненормальних відносин; ми її творимо, або бодай повинні творити так, як цього вимагають інтереси розвитку в постійного втворювання української наукової мови. Як би ж ми сьогодні стали на той шлях, що не треба нам власної математичної термінології, бо ми могли би студентів «на завіше (!) прикувати до професорських літографованих записок», — то тям самим резнигували би з неї в на майбутнє, коли наша математична література вийде поза межі «професорських літографованих записок». А тоді перероблювати її — запізно, бо все ж так: багато з того, що ми зробимо сьогодні, запустить глибоко свої коріні в лишиться на постійко. — На мою думку — однією радою, яку можемо дати на сьогодні нашим студентам: вчаться пильно чужих мов, до чого мають добру нагоду особливо ті, що тепер живуть на еміграції за кордоном.

до питання, котрі з чужих термінів перекладати, а котрі залишати неперекладаними, та яку їм надавати форму.

Наша праця складена у виді систематичного словника. До цієї форми автор дійшов після багатьох спроб. Звичайна — й на перший погляд вигідніша — форма позабучного покажчика при справжньому переволженню праці показалася невистарчаючою, бо кожний термін набірає своєї правдивої вартості аж тоді, коли його вживемо в повному тексті, в цілому реченні. Отся форма дозволяє теж звернути увагу не лише на термінологію, але й на наукову фразеологію, яка часто-густо лишає також дуже багато до побажання. В цій формі вдалося призбирати багато-більше синонімів та поробити між ними тонші тінювання, як це можливе в звичайному словниковому виді. Далі маємо тут іще таку користь, що читач, шукаючи якогось одного слова, мимоволі зверне увагу на цілий комплекс сусідніх слів і фраз і при одній нагоді засвоїть собі кілька нових термінів. А остаточно можна нашого словника часами вжити і за річевий покажчик.

Словник обнімає поки що чисто математику в такому обсязі, як того вимагають шкільні потреби; однак для заокруглення матеріалу додамо деякі початкові відомості з вищої математики, що не належать властиво до середньої школи. Таким чином — сподіваємося — словник послужить і декому з тих студентів, що студіюють математику, особливо прикладну, на різних школах.

До систематичного словника вважали ми необхідним додати звичайний поазбучний покажчик, складений на трьох мовах: українській, російській та німецькій, щоб міг служити вихованцям як російської, так і австрійсько-німецької школи. Хто не розуміє якогось українського виразу, той перше відшукає його в покажчику, і або вдовольниться його перекладом, або по поданому там числу знайде його в тексті й так краще розуміє його значіння. Навпаки, кому треба знати якийсь термін по українськи, той, орієнтуючись по його значінню, буде дивитися за ним у відповідному місці тексту, а потім при допомозі покажчика перевірить, чи добре його відшукав.

Що до становища, яке ми зайняли при перепишуванню чужих звуків «л» чи «ль», «г» чи «гь», «е» чи «еь» і т. д., а також при встановлюванню роду чужих слів

(«аналіз» чи «анализ» і т. д.), то ми вважали вказаним придержуватися приписів Всеукраїнської Академії Наук.

Отсей словник — як праця однієї людини — має добрі й лихі сторони такої одиничної роботи: одноцільність в обробленню, при одночасній неповності й однобокості, якої можна уберегтися тільки при збірній праці. Та мабуть ніхто посторонній і не уявляє собі, з якими труднощами сполучена збірна термінологічна праця в такому центрі українського культурного життя, яким є Львів. З одного боку перетяження кожної культурно-працюючої одиниці всякими необхідними справами — як хліба, так і ідеї ради. — а з другого боку — розбіжність думок і поглядів на справу термінології і взагалі на справу української літературної мови. Через те авторові довелося працювати одинцем, якщо взагалі хотів свою працю пустити в світ. Отсе повинні мати читачі на увазі, коли будуть оцінювати всякі хиби й недостачі отсей роботи.

Джерелами, що ними ми користувалися, були згадані вже термінологічні збірки і взагалі всі доступні шкільні підручники (враховуючи суди й найновіші літографовані подебрадські видання); із словників уживали ми німецько-українського Кміщакевича та українського Грінченка. —

Із осіб, із якими автор порозумівався в часі складання праці і яким завдячує дуже багато цінних порад і уваг, треба згадати: пп. інж. Пилипа Пилипчука, проф Івана Сітницького та дра Василя Стасюка як спеціалістів-математиків, та пп. ректора Івана Огієнка й проф. Ярослава Константиновича як мовознавців. Не без великого впливу на мою працю були деякі розмови на термінологічні теми, ведені в різні часи з проф. дром Василем Сімовичем. Мило мені на цьому місці висловити їм усім мою щирю подяку.

Усіх, хто розум є вагу термінологічної справи й цікавиться того роду працею, автор прохає подавати свої уваги, доглянення тощо на адресу Видавництва або «Наукового Товариства ім. Шевченка» у Львові, Чарнецького 26 (з допискою «матеріали для математичної термінології»).

Львів, 17. липня 1923.

А. АРИТМЕТИКА Й АЛГЕБРА.

І. Чісла¹⁾.

1. Число складається з одиниць; це збірка одиниць.

Числа діляться на:

- (а) { загальні, означувані буквами (= літерами)²⁾, і
 { подрібні, означувані цифрами³⁾;
(б) { неназвані (= нейменовані, = чисті) і
 { названі (= іменовані).

2. Названі величини можуть бути: особні або похідні.

Особні [названі] величини, що їх потрібно математиці науки, є: довжина (= довжина), маса й час; вони мають розміри: L , M , T . У без'оглядному укладі (= укладі «с. г. з.») їхні одиниці є: сантиметр (cm), грам (g), і секунда (« або sec).

¹⁾ Число — 2. відм. оди.: числа; 1. відм. мн.: числа.

²⁾ Однакові букви відрізняємо:

(а) значками в горі: a' -перше, a'' -друге,
 $a^{(n)}$ - n -те.

(б) показниками (=індексами) в низу: a_1 -одн., a_2 -два, ..., a_n - n .

³⁾ Говоримо: число є одноцифрове, двоцифрове, ..., n -цифрове, ... загально: n -цифрове. — Уживаємо двох родів цифр: арабських (= 0, 1, 2, ..., 9) та римських (= I, V, X, L, C, M).

Похідні величини, що вживаються в геометрії, є:
площинна (= квадратна) міра: одиниця: cm^2 ,
розмір: $[cm^2] = L^2$;

простірна (= змістова, = кубічна, = шість-
стінна) міра: одиниця: cm^3 , розмір $[cm^3] = L^3$.

Названі числа виступають як одноіменні
або многоіменні. Заміну числа одноіменного
на многоіменне звано розведенням одноімен-
ного числа, а заміну многоіменного на одно-
іменне — зведенням многоіменного.

II. ДІЇ.

3. Є сім дій, які можна впорядкувати по
трьом ступням та поділити на: (1) прями
(= звязкові) й (2) обернені (= розвязкові).

Ось вони:

Ступінь	Дія	Назва дії	Складники дії	Вислід дії
перша	пряма	дода- вання	$a + b$ доданки (перший, другий, ...)	сума
	обер- нена	відні- мання	$a - b$ уменьшок; рід'яменьк	{ різниця, решта (= останок)
друга	пряма	мно- ження	$a \cdot b$ або $a \times b$ множімок; мно- жник; разом: чин- ники	добуток
	обер- нена	ділення	$a : b$ або $\frac{a}{b}$ ділімок; ділянка	частка

Ступінь	Дія	Назва дії	Складники дії	Вислід дії
третя	обернені	степен- вання	a^n основа; [степе- невий] виклад- ник	ступень ¹⁾
		корінь- вання	$\sqrt[n]{a}$ основа (= підко- рінева величина); [коріневий] ви- кладник	корінь
	лога- риту- вання	$\log k$ основа [логарит- мів] (= [логарит- мового] укладу); число [логарит- му] ²⁾	логаритм	

4. Уваги до дій³⁾.

1. Шість перших дій звуться алгебрич-
ними, логаритування — дія переступна.

2. Законі основних дій є:

(а) закон переміни [доданків, чинників]:

$$a + b = b + a; ab = ba;$$

¹⁾ Ступень — чоловічого роду.

²⁾ Кажуть теж: нумер (= numerus) логаритму.

³⁾ Говоримо: (а) число a збільшити або зменшити
на [число] b або числом b ; ніколи о число! Знак «+»
(плюс) вимовляємо: і або та — ніколи а!

(б) число a помножити або поділити числом b або
на [число] b ; ніколи через число!

(в) піднести число до степеня n (= до n -го сте-
пеня; = степенювати числом n);

(г) добути n -ий корінь (= корінювати числом n).

(б). закон злуки [доданків, чинників]:

$$a + b + c = (a + b) + c = a + (b + c);$$

$$abc = (ab)c = c(bc);$$

(в). закон розділу [сум]:

$$(a + b) \cdot c = a \cdot c + b \cdot c.$$

Дії, що підлягають законам перемінності, звуться перемінними; інші є неперемінні.

Закон злуки вчить нас, що більшу кількість чисел додаємо або вимножуємо по черзі, одне за другим, добіраючи завжди новий складник до попереднього частинного вислідку.

Врешті закон розділу рівнозначний із розв'язуванням (= знанням, = розкриванням, = касуванням, = увільнюванням від) скобок (= дужок); його обернення [= заміна лівого боку з правим] подає припис, по якому можна брати (= виїмати, = виносити, = виставляти) число перед або за скобку.

3. Додавання можна вважати скороченим дочислюванням більшої кількості одиниць. — Віднімання можемо уявити собі або як відчислювання [= одиниць від'ємника від одиниць уменшилка], і тоді вислід дії зветься остязком (= рештою), — або також як порівнювання двох величин [= на кілька¹⁾ одиниць одне більше від другого]; і тоді вислід буде різницею. Подібно й ділення можемо пояснювати як міряння [= порівнювання двох величин, кілька разів²⁾ одна більше від другої (= одна міститься в другій)], та як [власливий] поділ [= кілька є якась частина даного числа]. Див. 16.

¹⁾ Ніколи: о кілька!

²⁾ Дуже розповсюджене недоречне говоріння: о (= на) кілька разів!

4. Другий ступень числа зветься теж його квадратом; третій — кубом. Подібно другий і третій корінь — квадративним та кубичним.

5. Коріневі величини многовартісні (= значні); ось так квадративний двовартісний (= значний), кубичний — тривартісний (= значний) і т. д.

6. Логаритм складається з характеристики (= позваки) [= цілої частини] та мантиси [= дробової частини].

Позвака є в одиницю менша від кількості всіх цифр даного числа, якщо воно > 1; коли ж це справжній дріб, то його позвака від'ємна, рівна кількості всіх початкових нулів.

Логаритми основи (= з основою) 10 звуться звичайними (= Бріса); їх значимо \log . Логаритми з основою $e = 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \dots$ (= 2,71828...) звуться природними (= Непера); їх значать звичайно \ln .

7. Мантиси логаритмів зібрані в логаритмовні таблицях. Коли бажаної вартості в таблиці не подиблемо, шуємо її шукати шляхом інтерполяції; коли інтерполюємо, маємо обчислити дві різниці: таблицеву [= між двома сусідніми мантисами з таблиці] та рахункову [= між даною мантисою та нижчою мантисою з таблиці], а з них творимо поправку, що її треба додати або дописати до мантиси, яку знайшли в таблиці.

8. Кожну арифметичну дію подаємо у виді рівняння; ліворуч стоять [величини] дані (= складники дії), праворуч — вислід дії.

Припис, по якому маємо виконувати дії, зветься [математичним] вірцем (= аразком, = формулою).

III. Одно- та многочлени; числові уклади.

5. Одночлен — це добуток кількох чисел; одне з них зветься співчинником, а всі інші, разом узяті, творять його головне число.

За співчинник беремо звичайно подрібне число, якщо воно там є.

Сума викладників усіх чинників головного числа подає ступінь одночлена.

Многочлен — це алгебрична сума одночленів, які тоді зветься його виразами¹⁾ (= членами).

Ступінь многочлена — це найвищий ступінь, який подибується між його членами.

Многочлен можна впорядкувати: ростуче (= більшаюче, = ростом) або спадуче (= меншаюче, = спадом), і то відносно викладників (= степенів) кожного небудь із чинників головного числа.

Многочлен зветься рівнородним, коли всі його члени мають однаковий ступінь; у протинному випадкові він нерівнородний.

Алгебричний многочлен називаємо теж цілою [алгебричною] вимірною функцією.

Окремі назви многочленів: двочлен, трічлен, ...

6. Многочлен, що в головному числі має тільки один чинник, нпр. g , і є впорядкований спадом, подає число n [числовому] укладі (= системі) з основою g .

Загально вживають десяткового укладу, в якому числа пишуться арабськими цифрами;

¹⁾ Вираз — поодинокий член (= доданок); вираження — збірка (= сума) якихось виразів.

в ньому ділимо числа різних порядків на громади по 6 місць, а кожну з них на 2 підгромади по 3 місця: підгромаду одиниць (= O) і підгромаду тисячок (= T).

Впорядкування числа різних порядків у громади є таке:

Громада	Підгромада	Місце ¹⁾	Назва ²⁾	
I. або одиниць	O .	1.	одиниці (= o);	
		2.	десятки (= d);	
		3.	сотні (= c);	
	T .	4.	о.	тисяч
		5.	д.	
		6.	т.	
II. або тисячів	O .	7.	о.	мільйонів
		8.	д.	
		9.	т.	
	T .	10.	о.	
		11.	д.	
		12.	т.	
III. або більйонів		13.—18.		
IV. або трільйонів		19.—24.	і т. д.	

Отсей спосіб писання, придуманий Індями, відбувається по принципові положення (= позиційному принципові).

Інші уклади є: двійковий, трійковий і т. д.

¹⁾ Числячи від правого краю.

²⁾ Говоримо: одиниця = 1 (= число); одиниця = 1 (= знак); десяток — не десятка; сотня — не сотня; тисяча — не тисячка. Тисяча є жіночого роду, отже: одна тисяча — не: один тисяч; дві — не: два — тисячі; п'ять, ... тисяч — не: тисячі.

IV. Подільність.

7. Число, що повстало з помноження одного числа другим, зветься **многokrаtтю** одного й другого числа (20—многokrаtь чисел 4 і 5); воно подільне одним і другим числом (= на одне й друге число)¹⁾ [= бо дасться ними (= на вчх) поділити]; в протівному разі число зветься **неподільним**.

Ціле число можна розкласти (= розложити) на чинники (= подільники). Числа бувають прості, коли не мають інших чинників (= подільників), крім 1 та себе самого, і зложені, коли мають ще інші чинники.

Два або більше чисел можуть мати спільні чинники (= сп. подільники, = сп. міру, = бути співмірними); один із них — найбільший спільний чинник (= н. сп. подільник, = н. сп. міра). Числа, що мають спільну міру 1, зуться **неспівмірними** (= відносно-простими).

Найбільшу спільну міру чисел або многочленів можна визначити методом лавцовогого (= Евклідовського) ділення.

Дані числа мають спільні **многokrаtі**; одна з них — найменша спільна **многokrаtь**.

Числа, подільні на 2, зуться **паристими**. **Неподільні на 2** — **непаристими**.

Про подільність (одних) чисел (другими) рiшаємо на основі правил, званих **позначками подільности**.

V. Поширення числового обсягу.

8. Природний ряд чисел: 0, 1, 2, 3, ... починається нулем (= нулею); він **безко-нечний** (= **безмежний**, = без краю), бо в ньому

¹⁾ Ніколи: подільний через число!

немає останнього (= найбільшого) числа (= в ньому безліч членів). Його числа (= члени) **ростуть у безкрає** (= у **безко-нечність**, у = **безмежність**, = вище всякої міри, = понад усяку міру, = ставть усе більші й більші).

Геометричним образом природного ряду чисел є **числова лінія**; нею ми з'ясовуємо (= представляємо) природний ряд чисел. Вона **однoboкo** обмежена **початковою** (= нулевою) **точкою**.

Природні числа поширюємо такими новими родами чисел: (1) **від'ємні числа**, (2) **дробові числа**, (3) **невимірні числа** та (4) **уявні числа**.

9. **Від'ємні числа** разом із **додатними** дають **відносні** (= **релятивні**) числа; **протівен-ством** до них є **без'оглядні** (= **абсолютні**) числа.

Додатнім числам даємо знак **додавання** (= **плюс**), **від'ємним** — знак **віднімання** (= **мінус**).

Кількість одиниць відносного числа — це його **без'оглядна** (= **числова**) **вартість**.

Два відносні числа, що **рiвняються** тільки знаком, **творють пару протівних** (= **проти-лежних**) чисел.

Образом загалу цілих відносних чисел є **повна числова лінія**, що **протягається в безко-нечність** на обидва боки. На ній вибираємо **початкову** (= **нулеву**) **точку** й **означуємо**, котрий із двох протилежних ходів **будемо вважати додатнім**.

10. **Дроби** (= **дробові числа**) **можуть бути** дані як (1) **звичайні** або як (2) **десятинні**.¹⁾

¹⁾ Десяткові числа повстають через множення на 10; десятинні числа або дроба — через ділення на 10; десятинна = $\frac{1}{10}$.

Звичайні дроби пишуть так, що між чисельником [= у горі] та знаменником [= у низу] дають дробову рису.

Дроби діляться на: справжні [= чисельник менший від знаменника] та несправжні [= чисельник не менший від знаменника]. Із несправжнього дроби можна виділити (= виділити) цілу частину або представити його як мішане число.

Дроби, що дають на добуток одиницю, творять пару відворотних чисел (= один є відворотністю другого).

Звичайні дроби можна поширювати (= розширювати) або скорочувати [= множити або ділити чисельник і знаменник одним і тим самим числом]. Дріб, що дається скоротити, зведе зводильним; у протилежному випадку він незводильний (= простий).

Дріб, що після скорочення представляється як ціле число [= має знаменник 1] зветься властивим; дріб, що його не можна представити цілим числом, є властивим.

Дроби з різними знаменниками¹⁾ можна зводити (= звести) до одного (= спільного) знаменника.

Коли нам треба знести знаменник (= позбутися знаменника, = увільнити дріб від знаменника), множимо дріб тим знаменником.

У десятинному дроби цілу частину відділюємо від дробової при допомозі десятинного значка²⁾.

¹⁾ Ніколи: о різних знаменниках!

²⁾ Десятинным значком буває звичайно перетяжка [=], тільки в деяких краях (впр. в Австрії, окремі часті в Чехії та в Галичині) пишуть десятинну крапку [= '].

Десятинний дріб може бути закінчений або незакінчений (= безконечний) і тоді він є періодовий із одно- або більше-цифровим періодом і зветься чистий [періодовий]; коли ж він має ще й передперіод, тоді він мішаний [періодовий]. Дріб, у якому цифри не повторюються в тому самому порядку, зветься неперіодовим.

Перші цифри (= місця) десятинного дроби дають його приближну (= наближену, = неповну) вартість; докладну вартість дроби можемо подати тільки тоді, коли він закінчений або періодовий. Обриваючи (= перериваючи) дріб після кількох перших цифр, мусимо його за [о] круглити, а саме: з недостатком [= коли всі дальші цифри відкидаємо безслідно], або з лишкою (= лишком) [= коли оставив затриману цифру підвищуємо на 1]. Через те робимо недокладність, не більшу $\frac{1}{2}$ одиниці останнього місця, й отримуємо тим чином неповне число.

На недокладних або заокруглених, неповних десятинних дробах виконуємо скорочені дії, беручи з тих місць, які не матимуть ніякого впливу на висхід, тільки відповідну поправку.

Числа додатні та від'ємні, цілі та дробні, разом узяті, творять вимірне (= основне) [числове] тіло (= [числове] поле, = [числовий] обсяг, = [числову] царину).

Тіло вимірних чисел має таку рису, що між кожні два його числа можна вставити безліч нових чисел; ізаа того воно зветься щільним.

11. Невимірні числа подаємо приближно (= в приближенні) першими цифрами десятинного дроби.

Докладно можна подавати їх основними рядами (= рядами Кавтора)³⁾, що зацікають межі, між якими

³⁾ Cantor.

містяться правдива, вартість невимірного числа, або розрізаними [Дедекінда], які подають поділ тіла вимірних чисел на дві класи так, що кожне число першої класи менше від кожного числа другої класи, одначе самого того числа, яке викликає той розріз, не можемо зачислити ні до першої, ні до другої класи.

Числа, що їх можна подати звичайними або закінченими десятинними дробами, звуться вимірними; числа, що у виді десятинних дробів ведуть до незакінчених неперіодових дробів, мають назву невимірних.

Вимірні й невимірні числа, разом узяті, звуться дійсними числами.

Невимірні числа ділимо на алгебраїчно- (—корінево-) невимірні та переступно-невимірні.

Кожне дійсне числове тіло складається зі всіх вимірних і деяких невимірних чисел. Його отримуємо так, що до вимірного (—основного) тіла доваємо одну або більше [корінево-] невимірних величин.

12. Уявні числа вводимо як квадратів коріні з від'ємних чисел. Їх можемо вважати сумами (—збірками) уявних одиниць.

Уявну одиницю означають буквою *i*.

Із дійсних та уявних чисел творимо символічні суми, що носять назву злучених чисел. Злучене число $(a + bi)$ складається з дійсної частини (*a*), та уявної частини (*bi*). Коли співчинник одної з частин буде нулем (—нулем), матимемо чисто-уявне або дійсне число.

Два злучені числа, що різняються тільки знаком співчинника уявної частини, дають пару спряжених (—злучено-спряжених) чисел $(a + bi)$ та $(a - bi)$.

¹⁾ Спряженими числами знують часто також такі пари, як: $a + \sqrt{b}$ та $a - \sqrt{b}$, де \sqrt{b} — невимірне число. Отсі два випадки можемо відрізнявати як: злучено-спряжені та невимірно-спряжені числа.

Другий корінь із суми квадратів співчинників обидвох частин спряженого числа зветься його без'оглядною вартістю (—модулем)

$$(|a + bi| = |a - bi| = \sqrt{a^2 + b^2} = r).$$

Геометрично (—образово, —рисунокво) з'ясуємо злучені числа як точки на площі [Гавса¹⁾] у (—вукладі) прямокутних співрядних [Декарта²⁾]: рисуємо перехрестя [Декарта] [—дві прості, позему й сторчову (—прямову)], й відвачуємо на ньому відтинки, що відповідають співчинникам обидвох частин злученого числа. Точка, що протилежна осередкові перехрестя (—нулевій, —початковій точці укладу) [—точці перетину даних простих], є образом даного числа.

Згадані дві прості називають осями співрядних (—координат) укладу Декарта, а саме: позему просту — поземою віссю³⁾ (—віссю *X*, = віссю відріданих); а сторчову — сторчовою віссю (—віссю *Y*, = віссю рядних). Відтинки на них називаються Декартівськими співрядними точками *P* і значуть їх так: *P* (*x*, *y*), а саме: *x* є відрідною (—абсцисою), *y* — рядною (—ординатою) даної точки.

У віднесенню до злучених чисел часто кажуть, що позема вісь — вісь дійсних чисел (—дійсна вісь), сторчова — вісь уявних чисел (—уявна вісь), а злучене число $a + bi$ має співрядні (*a*, *b*).

Проста, що сполучує осередок перехрестя з точкою, яка є образом даного злученого числа зветься провідним промінем тої точки; його довжина подає без'оглядну вартість (—модуль) відповідного злученого числа.

¹⁾ Gauss.
²⁾ Descartes.
³⁾ Вісь — 2, 3 і 4. відл. одн. та 1 і 4. відл. мн. — одл. 6. відл. одн. — віссю.

Кут, на який¹⁾ треба обернути провідний промінь злученого числа від дійсної осі, зветься відхилом (= оборотом, = нахилом; = аргументом, = амплітудою) злученого числа:

$$a + bi = r (\cos \varphi + i \sin \varphi); \quad \varphi = \arctg \frac{b}{a}$$

Злучені числа можна теж називати оборотними (= напрямковими) величинами в означувати символом Жмурка):

$$r_{\varphi} = r (\cos \varphi + i \sin \varphi);$$

r_{φ} — чит.: r із оборотом φ . Злучене число, що має модуль 1, зветься оборотною (= напрямковою) одиницею:

$$1_{\varphi} = \cos \varphi + i \sin \varphi;$$

Вого образ лежить на обводі одиничного кола (= кругом точки O , промінем рівним одиниці довжини).

Величини r і φ — це бігунові спірайдні точки; в осьовому бігуновому укладі додатня доловина позевої осі має назву бігунової осі, а її початкова точка — назву бігуна укладу.

Кожне дійсне числове тіло, збільшене (= поширене) якийсь уявним числом, дає злучене [числове] тіло.

Вимірні в невимірні, дійсні та злучені числові тіла, разом узяті, це — алгебраїчні [числові] тіла.

13. Збірку якихось річей (= складників, = елементів) (чисел, точок), що мають якусь спільну прикмету (= ознаку), звемо множиною (числовою, точковою, ...).

Множину звемо передічною, коли її складники можна понумерувати, отже приписати одно-однозначно числам природнього ряду; тоді між множиною та рядом чисел панує досконала відповідність.

Коли доскопалої відповідності не можна досягти, маємо непередічну множину.

Таку точку (= місце) множини, що в кожному, хоч би в як м'якому оточенні (= сусідстві) її містяться

¹⁾ Ніколов: о який!

²⁾ Лаурентія Жмурко (1824—1888), родом із Яворова в Галичині, професор львівського університету, з роду українців, одначе завжди виступав як поляк.

(= ϵ) ще бодай одна точка тієї множини, звемо точкою (= вартістю, = числом) згущення множини; кажемо, що в ній згущується елементи множини.

VI. Відношення та пропорції.

14. Порівнювати дві величини a і b можна на дек. способи: відніманням $a - b$ або діленням $a : b$, див. 4.; в цьому другому випадкові говоримо про відношення (= стосунок) тих двох чисел. Перше число (a) називаємо попередником, друге (b) — наступником; їхня частка¹⁾ — це вартість (= виглядний) відношення.

Коли попередник більший від наступника, маємо ростуче відношення; в протилежному разі воно спадаєче.

Відношення двох чисел зветься простим ($a : b$); відношення, в склад якого входить більше чисел, ϵ зложене ($a : b : c : \dots$).

15. Порівняння двох однакових відношень називаємо пропорцією ($a : b = c : d$ або $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$);

вона має два крайні члени (a, d) та два середні члени (b, c); така пропорція зветься простою¹⁾.

Коли маємо два наступні (= ряди) чисел: a, b, c, \dots та A, B, C, \dots то між ними можна встановити пропорційність у такій двох випадках:

¹⁾ Даніше звали порівняння двох однакових різниць $a - b = c - d$ «аритметичною» пропорцією у відріженню від властивої пропорції, яка мала назву «геометричної»; відсіля в пішла назва «аритметичної» в «геометричної» середини; див. 16.

(1). З одного до другого наступу переходимо так, що всі члени одного множимо тим самим чинником пропорційності; це пряма пропорційність:

$$A = ka, B = kb, C = kc, \dots$$

тоді в: $a : b : c : \dots = A : B : C : \dots$ — біжуча пропорція;

або $\frac{a}{A} = \frac{b}{B} = \frac{c}{C} = \dots = k$ — зложена пропорція.

(2). Добутки кожної пари відповідних чисел однакові; тоді маємо відворотну пропорційність:

$$aA = bB = cC = \dots = m;$$

тоді перший наступ прямо пропорційний до ряду відворотностей другого наступу:

$$a : b : c : \dots = \frac{1}{A} : \frac{1}{B} : \frac{1}{C} : \dots$$

або $a : \frac{1}{A} = b : \frac{1}{B} = c : \frac{1}{C} = \dots = m$.

Геометричним образом прямої пропорційності є проста лінія $y = kx$, де k , співчинник пропорційності, подібний співчинник нахилу простої; образом відвортної пропорційності є рівнобічна гіпербола: $y = \frac{m}{x}$.

Числа, відворотності яких творять арифметичну пропорцію, є гармонійно пропорційні:

$$\frac{1}{a} : \frac{1}{b} = \frac{1}{c} : \frac{1}{d}$$

16. Пропорція, що має однакові середущі члени, зветься безпереривною: $a : x = x : d$; вартість середущого члена, — це середуща пропорційна [величина] (= геометрична середина) двох крайніх: $x = \sqrt{a \cdot d}$.

Із безперервної арифметичної пропорції: $a - x = x - d$ отримуємо арифметичну середину крайніх [= половину їхньої суми]:

$$x = \frac{a+d}{2}$$

Арифметичну середину більшої кількості чисел зветь пересічкою тих чисел:

$$\frac{a_1 + a_2 + \dots + a_n}{n}$$

Із безперервної гармонійної пропорції:

$$\frac{1}{a} : \frac{1}{x} = \frac{1}{x} : \frac{1}{d}$$

отримуємо подібно гармонійну середину:

$$x = \frac{2ad}{a+d}$$

17. Обчислювання четвертого члена простої геометричної пропорції з трьох даних (= четвертої пропорційної [величини]) — це завдання троїстого правила; і воно може бути просте або зложене. Такі завдання розв'язуємо шляхом закріплення або через пропорції.

Згадать сюди м. и.: рахунок спілки, рахунок змішки та рахунок пересічки.

VII. Рівняння.

18. Сполуча двох математичних виразів знаком рівності, =, дає рівняння, яке може бути вірне:

(а). для всіх вартостей змінних чисел, що там вступають — тоді це тотожне рівняння (= тотожність);

(б). тільки для деяких вартостей тих загальних чисел; тоді маємо умовне рівняння або коротко: рівняння.

Вартості, для яких є вірне (= сповнилося) [умовне] рівняння, зветься коріннями рівняння.

Сполучку двох виражень знаком нерівності ($>$ або $<$) звемо нерівність.

19. Рівняння ділимо на: алгебричні й переступні; між цими останніми зачастише подібується такі роди: викладничі, логаритмові й тригонометричні.

Алгебричні рівняння діляться на вимірні та невимірні [= коли невідома виступає під знаком коріня].

Рівняння розріжнюємо далі по кількості невідомих (рівняння з одною невідомою; з двома, ..., з n невідомими¹⁾) та по ступням²⁾: першого ступня — лінійні; — другого — квадратів; третього — кубичні; четвертого — двоквадратові.

Рівняння вищих ступнів можна обійняти спільною назвою вищих (= вищеступневих). Між ними заслугують на увагу: простоступневі (= їхній ступінь — просте число), а крім того відворотні та двоєчні (= вщі). Рівняння зветься відворотним тоді, коли відворотність кожного його коріня є теж корінем рівняння. Двоєчне рівняння має вид: $x^2 = a$; найпоширеніший його випадок, $x^2 = 1$, звемо рівняням поділу кола.

Рівняння може бути дане готовим або теоретичним; у цьому останньому випадкові треба пам'ятати, що за все рівняння укладається.

20. Розв'язати³⁾ рівняння — значить: знайти його корінь (або всі ці), то б то таку

¹⁾ Ніколи: 0 один, 0 двох, ... невідомих!

²⁾ Не: по степеням! (Степень — вислід дії степенювання)

³⁾ Розв'язати (= розв'язувати) — чинність; розв'язка — вислід розв'язання, отже величина.

вартість невідомої, яка вставлена (=введена) в рівняння, справджує (=вдоволяє) його.

Розв'язуючи рівняння, виконуємо на (=по) обидвох його боках (=сторонах; =обіруч, т. зн. праворуч та ліворуч) однакові зміни; особливо ж переносимо поодинокі члени на протилежний (=другий) бік; звичайно відомі на один бік, невідомі на другий.

Перед розв'язком треба рівняння звести до простого (= нормального) виду.

Простий (= нормальний) вид рівняння $ax^2 + bx = c$: $x^2 + \frac{b}{a}x - \frac{c}{a} = 0$.

Розв'язка рівняння буває докладна або приближна; докладна розв'язка являється у вимірному виді або як невимірна (=корінева) величина.

Після розв'язання рівняння переводимо перевірку (=прсвірку, =спробу). Коли рівняння розв'язано добре, тоді перевірка згоджується; коли ж ми зробили помилку (=помиллялися), то з перевірки вийде суперечність.

21. Рівняння з кількома невідомими творять уклади (=системи), які можуть бути:

- (а) означені [=стільки рівнянь, як невідомих];
- неозначені [=менше рівнянь, як невідомих];
- переозначені [=більше рівнянь, як невідомих];
- (б) згідні або суперечні.

Найзагальніші методи розв'язки укладів рівнянь є: метод порівнювання (=порівняння) й підставлювання (=підставлення). При

укладах лінійних рівнянь (= лінійних укладах) маємо ще такі окремі методи: метод рівних співчинників і метод неозначеного чинника, або розв'язуємо їх також при допомозі означників.

Розв'язку провадимо так, що позбуваємося одної невідомої за другою (= елімінуємо, = викидаємо, = усуваємо поодинокі невідомі); накінєць стримуємо вислідне рівняння з однією тільки невідомою.

22. Означником (= детермінантом) n -го порядку знемо уклад n^2 складників (= елементів), які впорядковуємо в квадратому таблицю (= схему), відзначену простопадними рядами. Ці елементи містяться у рядках, а саме: n стовпцях (= сторчонках, = поперечних рядках), та n віршах (= поземках, = подовжних, = продільних рядках.) Від гурішнього правого до долішнього лівого рогу означника веде головна діагональ; в протилежний бік іде побічна діагональ.

Означник розв'язуємо по складникам кожного небуль рядка; таким чином стримуємо під'означники (= під-детермінанти, = мінори) нижчих порядків.

Остаточне розв'язання означника є сумою $1 \cdot 2 \cdot 3 \dots n$ врізів, див. 26; кожний із них є добутком n складників, із кожного стовпця та кожного вірша по одному; знак кожного доданка є + або -, згідно з тим чи число переверотів (= інверсій) у ряді показників (= кількя разів вищий показчик іде перед нижчим) парне або непарне.

Квадратову або прямокутну таблицю, з якої можна [у]творити більшу кількість означників знемо матрицею (= кошом). Висотою (= рядого) матриці є порядок найвишого означника, який можна отримати з матриці, а який не є нулем.

23. Основне твердження алгебри (= твердження Даламбера)¹⁾ каже, що кожне алгебричне рівняння має корінь із обсягу алгебричних чисел; висновок із нього такий, що рівняння має стільки корінів, скільки одиноків має його ступінь, отже корінь рівняння n -го ступня є n -вартівний. Многочлен рівняння (= ліній бік рівняння,

¹⁾ D'Alembert.

аведеного до нуля), дається розкласти на n дійвних коріневих чинників. Коли вони всі різні, кажемо, що рівняння має поодинокі (= однократні) коріні; коли ж між ними є деякі однакові, тоді рівняння має многократні коріні.

Це останнє діється тоді, коли виіржних (= дискримінант) рівняння має вартість нуля.

Від якості виіржника залежить якість корінів рівняння. Ось так:

(а) Квадратове рівняння (= рівняння другого ступня) з одною невідомою: $ax^2 + bx + c = 0$ має виіржник $\Delta = a^2 - 4ac$.

Воно має $\left\{ \begin{array}{l} \text{дійсні й різні} \\ \text{дійсні й рівні} \end{array} \right.$, коли його виіржник $\equiv 0$, два коріні $\left\{ \begin{array}{l} \text{алгебрично-спряжені} \end{array} \right.$

(б) Кубичне рівняння (= рівняння третього ступня) яке не має вимірних корінів, розв'язуємо по формулі Кардана¹⁾; воно має три дійсні коріні тоді, коли його виіржник від'ємний, одначе його розв'язок являється в алгебрично-спряженому виді під кубичними корінями; це т. зв. невідомий випадок (= casus irreducibilis), який можемо розв'язати при допомозі гоніометричних функцій.

Виіржник скороченого кубичного рівняння:

$$x^3 + 3px + 2q = 0 \text{ є: } \Delta = (q^2 - p^3)^2.$$

Рівняння є [алгебрично-]розв'язальне, коли його корінь (= розв'язку) можна подати вимірними або [алгебрично-]невимірними (= коріневими) величинами; в протилежному випадкові воно нерозв'язальне. Многочлен розв'язального рівняння можна розкласти на коріневі чинники, і тому він ється зводильною функцією. Многочлен нерозв'язального рівняння — невідомий на функція, бо його не можна в даному числовому тілі розкласти на чинники (= многочлени) нижчих ступнів.

VIII. Ряди та поступи.

24. Числа, що йдуть (= наступають) одне по другому в якомусь означеному порядкуві, творять наступ (= ряд) чисел.

¹⁾ Cardano.

Можна говорити теж про наступ (= ряд) точок.

Числа наступу (= ряду) зветься теж його членами (= виразами); визначні є: перший (= початковий) та останній (= кінцевий) член. Припис для обчислювання числа на даному місці наступу подається в загальному члені.

Наступи діляться на: закінчені [= коли в них закінчене число членів] і безкінечні [= коли в них членів безліч].

Наступ (= ряд) може бути одностайний, а саме: одностайно ростучий і одностайно спадаючий, або хвилястий [= коли раз росте, а раз спадає].

Далі ділимо ряди на обмежено й необмежено ростучі, спадаючі й хвилясті; в першому випадкові маємо ще ряди одностайно-обмежені, і то згори (= зверху) або знизу (= здолу), див. 8., та двобічно-обмежені.

Наступ, що має члени напереміну додатні та від'ємні, є наперемінний (= альтернуючий).

Наступ зветься збіжним, коли його члени мають одну точку згущення; див. 13.; він розбіжний — у протилежному випадкові.

Суму безлічі членів безкінечного наступу зведемо безкінечним рядом; він збіжний, коли ця сума є закінченою величиною. У протилежному разі він розбіжний; тоді його сума може бути або безкінечно велика $(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \dots)$ або неозначена $(1 - 1 + 1 - 1 + \dots)$.

У вищому аналізі відрізняють різні роди збіжності: без'оглядну й відносно; без'умовну й умовну; одностайну (= рівномірну) й неодностайну (= нерівномірну).

При геометричному з'ясуванні збіжності рядів говоримо про: обсяг (= коло) збіжності та промінь збіжності.

Збіжність досліджуємо на основі познач збіжності, які можуть бути: необхідні та достаточні.

25. Із окремих родів рядів згадаємо такі:

Арифметичний поступ (= різниця двох сусідніх членів постійна).

Геометричний поступ [= частка двох сусідніх членів постійна].

Арифметичні ряди вищих порядків; із них отримуємо ряди різниць, які є тими ж самими рядами нижчих порядків; передостанній ряд різниць — арифметичний поступ, а останній — зложений із однакових чисел.

Арифметичні ряди вищих порядків ведуть до фігурових (= многокутних) чисел (трикутних, квадратних, п'ятикутних, ...).

Гармонічний ряд [= сума відворотностей чисел природнього ряду].

Двочленовий ряд (= ряд двочлена, = ряд Ньютона^{*)}, = двочлен Ньютона^{*)} [= розвинення у ряд степеня двочлена].

Викладничий ряд [= розвинення викладничої функції].

Логаритмічний ряд [= розвинення логаритму].

Гоніометричні ряди для $\sin x$, $\cos x$, ...

Циклометричні ряди для $\arcsin x$, ...

Ряди Тейлора^{*)} й Макл[орена]^{*)} [= розвинення загальних функцій].

Степеневі ряди [= члени яких є степеневими функціями якоїсь змінної].

IX. Комбінаторика; рахунок правдоподібности; політична арифметика.

26. Добуток усіх чисел природнього ряду від 1 до n вкл. зведемо факторіялом числа n (= n -факторіялом): $n!$; див. стр. 32.

^{*)} Newton. ^{*)} Taylor. ^{*)} Mac-Laurin.
8*

Із n чисел (= елементів) можна скласти:

$n!$ переставок (= пермутацій);
 $\binom{n}{r}$ сполук (= комбінацій) r -ої класи;
 n^r переміп (= варіацій) по елементів.

Нпр із 3 предметів: a, b, c , можна скласти 6 перставок: $abc, acb, bac, bca, cab, cba$; по 3 сполуки першої та другої класи a, b, c : ab, ac, bc ; та 3² переміп, r -ої класи, нпр. 9 другої класи: $aa, ab, ac; ba, bb, bc; ca, cb, cc$. Сполуки першої класи звуться увіюама, другої — ямбама, третьої — теріама, четвертої — кватеріама і т. д.

Число $\binom{n}{r} = \frac{n(n-1)(n-2)\dots(n-r+1)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \dots r} = \frac{n!}{r!(n-r)!}$ зветься двочленовим співчинником (див. ряд Н'ютона); його можна теж відшукати в трикутнику Паскаля¹⁾:

		1		
		1	1	
	1	2	1	
1	3	3	1	
1	4	6	4	1

27. Правдоподібністю якогось з'явища називаємо відношення кількості корисних можливостей того з'явища до кількості всіх можливостей узагалі; відношення кількості некорисних можливостей до всіх можливостей зветься протиправдоподібністю з'явища.

Коли маємо p корисних, q некорисних, отже разом $p + q = n$ можливостей, то правдоподібність $w = \frac{p}{n}$, протиправдоподібність $w' = \frac{q}{n}$; їхня сума дає одиницю: $w + w' = 1$.

¹⁾ Pascal.

Коли $w = 1$, з'явище зветься певним; при $w = 0$ воно неможливе; коли $w > \frac{1}{2}$, з'явище називаємо правдоподібним, а коли $w < \frac{1}{2}$, неправдоподібним (= неімовірним).¹⁾

Коли мова про правдоподібність двох з'явищ, то можуть зйти такі два випадки:

- (а) Можливість є корисною, коли наступить одне або друге з'явище; тоді додаємо правдоподібности обох з'явищ і маємо правдоподібність повну (= або — або: $w = w_1 + w_2$).
- (б) Можливість є корисною, коли наступить одне і друге з'явище; тоді множимо правдоподібности обох з'явищ і маємо зложену правдоподібність (= і — і: $w = w_1 \cdot w_2$).

Правдоподібність може бути також без'оглядна або відносна.

28. Відсотком (= процентом) з'явемо пайок, який беремо пропорційно від якоїсь цілости (= капіталу) й подаємо в сотих частинах тої цілости. Пайок від сотні зветься відсотковою (= процентовою) стопою, пайок від цілости — відсотками (= відсотковим прибутком. = процентами). Це т. зв. звичайний (= простий) відсотковий рахунок.

Знак для відсоткової стопи є %.

Пайок від тисячки зветься промізь; знак ‰.

Різні форми відсоткового прибутку є: опуст (= скідка. = ребат), дисконт, есконт і т. д. Розрізняють два роди дисконту: докладний (= математичний) та купецький (= првбавний).

Коли відсотки після умовленого часу додаємо до капіталу, маємо складаві (= зложені) відсотки. Відповідно до умовленого часу говоримо про [ціло-]річну, шіврічну і т. д. капіталізацію.

¹⁾ Слово «імовірня» не вживеться, тільки його заперечна форма.

Вартість, до якої наростає одиниця капіталу на протязі одиниці часу (= періоду капіталізації) [= умовленого часу], зветься відсотковим чинником: $i = 1 + \frac{p}{100}$, де p — відсоткова стопа.

Коли період капіталізації безконечно меншає [= кількість періодів в одному році безмежно росте], маємо суддєвну (= органічну) капіталізацію; для неї є: $i = e^{\frac{p}{100}}$.

Вкладений капітал зветься початковою (= теперішньою) вартістю; він наростає до кінцевої вартості й ми отримуємо нарощений капітал: $k_n = k_0 \cdot i^n$.

Відворотність відсоткового чинника зветься дисконтним чинником: $v = \frac{1}{i} = \frac{1}{1 + \frac{p}{100}}$.

Дисконтувати капітал — значить: обчислити з даної кінцевої вартості початкову (= теперішню): $k_0 = k_n \cdot v^n$.

Грошові суми, вкладавані правляво до каси, зветься вкладками.

Сплата (= сплачування, = амортизація) боргів (= позак, = позачок) відбувається значаєво ратами: річними, півріччєвми, місячєвми тощо.

Відсотки від позички платятьє згори (= наперед) або знизу (= адоу).

Рента може бути:

(а) часова (= певна), коли згори умовляємося, на протязі якого часу вона буде платна;

(б) досмертна (= дожиттєва), коли її вкладають аж до смерті обезпеченого; (див. 29);

(в) вічна, коли має бути платна завсїдє, а безкрає; вона рівна звичайному відсотковому прибуткові від капіталу.

Оплата за право отримувати ренту зветься премією; вона може бути одноразова або періодова.

29. Забезпечення (= обезпечення, = страхування, = асекурація) ділиться на: річєве та особєве.

Річєве забезпечення буває: від огню, від граду, від влому, від обезцінення (= спадку курсу) цїнних паперів і т. д.; забезпечення худоби, скла, транспорту і т. д.

Особєве забезпечення ділиться на: забезпечення інвалідів і хворих, забезпечення від нещасних випадків та забезпечення життєве, і це останнє є головно предметом асекураційної математики.

Життєве забезпечення може бути заключєне: на дожиття (= забезпечення отримує умовлену суму, якщо доживє умовленого віку), на випадок смерті (= забезпечення отримує суму після смерті), забезпечення приданого, дожиттєва рента та всїякі роди мішаного забезпечення.

Забезпечення може відносити до одної особи або до двох, трьох і т. д. осіб; тоді воно зветься сполучєням.

Основою асекураційної математики служать таблиці смертності. Їх складають на основі статистик, а подають вони такі дані: x — вік людини, i_x — число живучих, d_x — число померших, q_x — правдоподібність смерті, p_x — правдоподібність дожиття, D_x — дисконтованє число живучих, N_x — сума дисконтованих чисел живучих, M_x — сума дисконтованих чисел померших.

X. Початки вищого аналізу.

30. Величини, що з ними маємо до діла в аналізі й геометрії, ділятьє на постійні (= сталі, = везмінні) та змінні. Загал вартостей, що їх може приймати якась змінна [вєличина], творить її обсяг (= відступ, = інтервал) змінності. Кінцеві вартості того обсягу зветься його межами (= крайми); відріжнюємо горішню й долішню межу.

Межі можуть належати до обсягу змінності, або можуть бути з нього виключені.

Вартість, до якої наближається якась змінна все більше й більше, називається її межевою вартістю (= межею); кажемо, що змінна змагає (= наближається, = простує, = прямує) до своєї межі. В такому разі різниця між вартістю змінної та її межею стає згодом менша від кожного, доволі малого числа. (= стає безконечно мала, = безконечно менша, = спадає нижче всякої міри, = змагає до [межі] нуля):

коли $|x - a| < \delta$, де δ — доволі мале число, тоді пишемо:

$\lim x \rightarrow a$; чит. *лімес* x змагає до a .

Коли числова (= безоглядна) вартість змінної заєдно меншає, кажемо, що змінна змагає до [межі] нуля:

коли $|x| < \delta$, то $\lim x \rightarrow 0$.

Коли вартість змінної згодом стає більша від кожного, хоч би й як великого числа, кажемо, що вона безконечно росте (= стає безконечно велика, = росте: в безкрає, = в безконечність, = над'усяку міру, = вище всякої міри):

коли $|x| > N$, то $\lim x \rightarrow \infty$.

Протвненством до безконечних (= безконечно великих, = безконечно ростучих) величин є величини закінчені.

Загал вартостей, що мало відмінні від якоїсь даної вартості, творять оточення (= сусідство) тої вартості.

31. Коли одна величина залежить від другої так, що всяка зміна другої викликає (= тягне за собою) зміну першої і ми вміємо подати закон тої залежності математичним шляхом,

тоді кажемо, що перша величина — функція другої.

Величина, що її змінюємо по нашій волі (= як нам подобається), зветься незалежною змінною (= аргументом функції); величина, яка змінюється по даному припису — це залежна змінна (= функція).

Функційну залежність звичайно подаємо у виді рівняння:

$$y = f(x).$$

чит. y є функцією x . Її досліджуємо так, що (1). складемо таблицю вартостей функції [= які відповідають різним вартостям аргументу]; або (2). рисуємо її образ (= з'ясуємомо її рисунково, = образиво, = графічно) при допомозі прямокутних співрядних [Декарта]; див. 12.

32. Коли різниці: двох вартостей аргументу та відповідних вартостей функції одночасно меншають нижче всякої міри, кажемо, що функція змагає (= наближається, = простує, = прямує) до межевої вартості тоді, як її аргумент наближається до своєї межі.

В такому разі можемо дібрати дві такі доволі малі додатні величини δ і ϵ , що коли $|x - a| < \delta$, тоді буде одночасно $|f(x) - A| < \epsilon$ і ми напишемо:

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = A.$$

чит. *лімес* $f(x)$ змагає до A , коли x змагає до a .

Ці вартості аргументу, в яких функція приймає вартість нуль (= стає нулем), зветься зерами функції.

Функція $\sin x$ має зери в точках: $x = 0, \pm x, \pm 2x, \dots$

Функції називаємо суцільною (= безперервною), коли дуже малим приростам аргу-

менту відповідають теж дуже малі прирости функції.

Пам'ять це так:

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a).$$

Судільна функція має свій обсяг судільності. поза яким вона не судільна (= переривна). Однак функція може ставати несудільною також на (= у) поодиноких точках (= місцях) свого обсягу судільності, це Π точки (= місця) несудільності. У тих точках функція може мати перескоки [= закінченої величини] або прірви [= безконечно великі]; місця, в яких є прірви, зємомо бігунами функції.

Функція має бігуни там, де Π знаменник має zero, напр. функція $\operatorname{tg} x$ у точках: $x = \pm \frac{\pi}{2}, \pm \frac{3\pi}{2}$.

33. Поділ функцій.



Уваги.

1. Цілі дробові функції звуться теж алгебраїчними многочленами, див. 5.
2. Образом викладничої функції є викладнича крива. Обернення тої функції — логаритмова функція, що геометрично представляється як логаритмова крива (= логаритміка).

ритмова функція, що геометрично представляється як логаритмова крива (= логаритміка).

Логаритмова функція синовию таке фундаційне рівняння:

$$f(xy) = f(x) + f(y).$$

3. Гоніометричні функції є: синус, сіп, косинус, кос, тангенс, тг і котангенс, сtg, та дві рідше вживані: секанс, сек і косеканс, ссес¹⁾. Іхньою теорією займається гоніометрія, а практичним застосуванням — тригонометрія, тому ці функції звуть теж тригонометричними.

Тригонометрія ділиться на: плоску [= що займається дослідом трикутників на площі], та сферичну [= що досліджує трикутники на кулі, див. 57].

Ось такі гоніометричні та тригонометричні твердження мають свої окремі назви:

$$\sin(\alpha \pm \beta) = \dots, \cos(\alpha \pm \beta) = \dots \text{ і т. д.}$$

зірці (= вярці, = формули) додавання (гоніометричних функцій):

$$\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma} \text{ синусове твердження (= тв. синусів);}$$

$$a = b \cos \gamma + c \cos \beta \text{ косинусове твердження (= тв. про додавання метів);}$$

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \alpha \text{ твердження Карно²⁾};$$

$$\frac{a+b}{c} = \frac{\cos \frac{\alpha-\beta}{2}}{\sin \frac{\gamma}{2}} \text{ і т. д. твердження. (= зірці) Мольвейде³⁾};$$

¹⁾ Звертаємо увагу, що необхідно вживати означень \sin, \cos і т. д., бо всякі явні, напр \sin, \cos , мають зовсім відмінне значіння.

²⁾ Carnot. ³⁾ Mollweide.

$$\frac{a+b}{a-b} = \frac{\operatorname{tg} \frac{\alpha+\beta}{2}}{\operatorname{tg} \frac{\alpha-\beta}{2}}$$

тангенсове твердження:

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{(s-b)(s-c)}{bc}}$$

твердження пікутів (= про половинки кутів).

Образи тригонометричних функцій: синусоїда (= синусова крива), косинусоїда, тангенсоїда й котангенсоїда — це періодичні криві. Дві перші з періодом 2π , дві другі з періодом π . Дві перші подають вид хвилястої лінії (= кривої) в двох різних фазах; довжина хвилі рівна періоду, а амплітуда (= розмах) має величину 1.

4. Оберненням тригонометричних функцій є циклометричні: аркус-синус, arcsin^* , аркус-косинус, arccos і т. д. Їхні образи зветься: аркус-синусоїда і т. д.

Б. По кількості змінних:

Функції одної змінної (= з одною змінною)⁴, двох, трьох, . . . , n змінних (= з двома, трьома, . . . , n змінними)⁵.

В. По формі:

- (а) $\left\{ \begin{array}{l} \text{розвинені (= явні):} \\ y = f(x), \quad z = f(x, y); \\ \text{нерозвинені (= неявні):} \\ F(x, y, z, \dots) = C. \end{array} \right.$
- (б) $\left\{ \begin{array}{l} \text{прості: } y = f(x); \\ \text{зложені (= функції функцій):} \\ y = \phi(f[x]); \end{array} \right.$

ці останні можна теж представити як уклад

$$*) s = \frac{a+b+c}{2}$$

*) Лат. arcsin = дуга (= дуг).

*) Див. нотку до 19.

рівнянь при допомозі посередньої (= помічної) змінної z :

$$y = \varphi(z), \quad z = f(x).$$

Коли заміняємо ролі залежної й незалежної змінної, отримаємо функцію обернену відносно даної:

$$\text{Нпр. } y = \ln x, \quad x = e^y; \quad y = x^2, \quad x = \pm \sqrt{y}.$$

Функція може бути врешті дана в параметровій формі: $x = \varphi(t)$, $y = \psi(t)$; параметер (= посередню, = помічну змінну) t можна усунути (= викнути, = елімінувати) так, що обчислимо її з одного рівняння і вставимо в друге.

Нпр. з $y = \varphi(t)$ обчислимо $t = \Psi(y)$; а тоді $x = \varphi[\Psi(y)]$, або: з $x = \varphi(t)$ обчислимо $t = \Phi(x)$, отже буде $y = \varphi[\Phi(x)]$.

34. Різниця двох варностей функції, поділена різницею відповідних варностей аргументу, називається часткою (= відношенням) різниць (= приростів):

$$y = f(x); \quad \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x} = \frac{f(x_1) - f(x)}{x_1 - x}, \quad x_1 = x + \Delta x.$$

Частка різниць подана напрямом (= нахил) (= тангенс кута нахилу) січної, що сполучує відповідні точки кривої $y = f(x)$.

Межа, до якої змагає отся частка, коли приріст аргументу наближається до нуля, має назву похідної [функції] даної функції:

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x} = \lim_{x_1 \rightarrow x} \frac{f(x_1) - f(x)}{x_1 - x} = Df(x) = f'(x).$$

Похідну називаємо теж диференціальною часткою:

$$f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{dy}{dx}$$

dy і dx звуться диференціалами змінних x і y (= функції та аргументу). Їх називають теж безконечно малими величинами.

Похідна подає міру (зросту) функції. В геометричному поясненню — це нахил дотикальної кривої $y = f(x)$ у даній точці; див. 66.

Твердження про посередню вартість дозволяє оцінити вартість похідної в якомусь відступі, коли знаємо вартості функції на межах того відступу:

$$f(x+h) = f(x) + h f'(x+\theta h) \quad (0 < \theta < 1)$$

або

$$\frac{f(b) - f(a)}{b - a} = f'(\xi) \quad (a < \xi < b);$$

його особливим видом є твердження Ролле¹⁾:

$$\text{коли } f(a) = f(b), \text{ то } f'(\xi) = 0 \quad (a < \xi < b).$$

При функціях одної незалежної змінної маємо до діла тільки зі звичайними (= повними) похідними:

$$\frac{d f(x)}{d x} = \frac{d y}{d x};$$

чит.: dy до (= по, = відносно) dx ; при функціях більшої кількості змінних маємо частинні похідні, які беремо лише відносно одної із змінних:

$$D_x F(x, y, z, \dots) = F_x(x, y, z, \dots)$$

$$= \frac{\partial F(x, y, z, \dots)}{\partial x}$$

¹⁾ Rolle.

Повним диференціалом зовемо суму частинних похідних, множенх кожна диференціалом відповідної змінної:

$$df(x, y, z, \dots) = \frac{\partial f}{\partial x} dx + \frac{\partial f}{\partial y} dy + \frac{\partial f}{\partial z} dz + \dots$$

Похідна похідної зветься другою похідною (= похідною другого порядку, = другою диференціальною часткою):

$$f''(x) = D^2 f(x) = \frac{d^2 f(x)}{d x^2} \\ = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f'(x+\Delta x) - f'(x)}{\Delta x}$$

При більшому числі змінних маємо теж різні частинні похідні другого порядку:

$$\frac{\partial^2 f(x, y, z, \dots)}{\partial x^2}, \quad \frac{\partial^2 f(x, y, z, \dots)}{\partial x \partial y}, \dots$$

Так само творимо вищі похідні (= похідні вищих порядків): третю: $f'''(x) = \frac{d^3 f(x)}{d x^3}$, четверту, ...

35. Обчислювання похідних та диференціалів займається диференціальний рахунок. До нього належать м. и. такі завдання:

- Розвивання функцій у безконечні ряди; див. 25 — ряди Тейлора й Маклорена; при них необхідно звертати увагу на останковий член (=останок ряду);
- Обчислювання [справжньої (=правдивої) вартості] неозначених символів виду:

$$\frac{0}{0}, \quad \frac{\infty}{\infty}, \quad 0 \cdot \infty, \dots$$

Діється воно по правилу де Лопітала¹⁾:

$$\begin{aligned} &\text{коли } \varphi(a) = 0 \text{ і } \psi(a) = 0, \text{ то} \\ &\lim_{x \rightarrow a} \frac{\varphi(x)}{\psi(x)} = \lim_{x \rightarrow a} \frac{\varphi'(x)}{\psi'(x)} = \frac{\varphi'(a)}{\psi'(a)} \end{aligned}$$

(3). Обчислювання найбільших та найменших вартостей функції (=максимумів та мінімумів²⁾); разом: екстремів (=крайніх вартостей) функції.

Іх отримуємо так, що прирівнюємо першу похідну функції до нуля й досліджуємо знак другої похідної.

Екстремі розрізняємо: безоглядні [=в цілому обсягові змішності функції] та відносні [=в частинному обсягові].

36. Оберненням диференціального рахунку є інтегральний рахунок, отже диференціальний рахунок можна вважати прямою дією, інтегральний — оберненою.

Інтегралом знемо вираження виду: $\int f(x) dx$; інтегрувати функцію значить, обчислити її інтеграл, або звільти первісну функцію, т. є таку, похідну якої маємо дану.

Функція $f(x)$ зветься підінтегральною функцією.

Функція, інтеграл якої існує (=функція, яка дається інтегрувати), має назву інтегрувальної.

Інтеграли ділимо на:

А. Неозначені $\int f(x) dx$, які вважаємо тільки оберненням диференціалів $f(x) dx$, та означені

$\int_a^b f(x) dx$; чнт.: інтеграл $f(x) dx$ у межах a і b (=від a -до b).

¹⁾ De l'Hospital.

²⁾ І. відм. оди: максимум, мінімум.

Ці останні знову можуть бути: властиві [=коли підінтегральна функція в обсягу між межами не має точок неспіциальності в межі в зазначеній величині] або невластиві [=коли діється щось протилежне].

Б. Побудовчі (=однократні): $\int f(x) dx$, подвійні (=двократні): $\iint f(x, y) dx dy$, потрійні (=трикратні): $\iiint f(x, y, z) dx dy dz, \dots$ взагалі: многократні.

До кожного неозначеного інтегралу можна додати довільну постійну величину, звану інтеграційною постійною [величиною] (=постійною [величиною] інтегрування).

Із різних методів інтегрування треба згадати інтегрування частинами (=integratio per partes): $\int u dv = uv - \int v du$, та розклад підінтегральної функції [=коли це дробова вимірна функція] на частинні дроби.

До найважливіших завдань інтегрального рахунку належать такі:

квадратура кривих [=обчислювання площ замкнених кривими лініями];
ректифікація (=випростовування) кривих;
компланація (=сплощування) кривих поверхонь;
кубатура (=обчислювання змістів) простірних тіл;
визначування осередків тяготи та обчислювання моментів беззлади (=інерції) різних геометричних творів.

Приближне обчислювання інтегралів [=по формулам Симпсона й и.] зветь теж механічною квадратурою.

Диференціальний та інтегральний рахунок часто обнімають спільною назвою вищих рахунків (=вищого

аналізу, = аналізу безконечно малих¹⁾ [величин], = інфінітезимальним аналізом, = рахунком).

37. Рівняння, що подають зв'язки між змінними та їхніми похідними, зветься диференціальними рівняннями.

Розв'язування тих рівнянь належить також до інтегрального рахунку; ця чинність зветься розв'язуванням (= інтегруванням, = квадронуванням, = квадратурою) диференціальних рівнянь.

Диференціальні рівняння діляться на: звичайні [= де виступають тільки звичайні похідні, та частинні [= в яких маємо також частинні похідні]. Їх можна також розрізнявати по порядкам [= згідно з найвищим порядком похідної, що там виступає], та по ступням [= згідно з найвищим степенем, у якому виступає похідна].

Диференціальні рівняння першого ступня зветься теж лінійними.

Розв'язка (= інтеграл) диференціального рівняння може бути:

(а). загальна, коли містить у собі стільки довільних постійних [величин], скільки показує порядок рівняння,

(б). подрібна, коли тим постійним [величинам] надамо якісь подрібні вартости,

(в). окремішня, коли ці постійні [величини] вважатимемо функціями змінної, що виступає в рівнянню, як незалежна.

¹⁾ Правильніше було би сказати: „безконечно меншачих“.

Б. ГЕОМЕТРИЯ.

XI. Загальна частина.

38. Геометричні твори можуть міститися:
(а). на [простій] лінії — тоді вони лінійні;
(б). на площі — тоді вони плоскі;
(в). у просторі — тоді вони простірні.

Основні геометричні твори є: точка, [проста] лінія й площа. Точка не має розмірів; лінія — один розмір: довжину; площа — два: довжину й ширину; простір — три: крім попередніх ще й висоту (= глибину, = глибін²⁾, = грубість).

„Вищі простори“ мають більше розмірів. Для яких однаке не творимо нових назв; є простір 4-, 5-, ..., n -розмірний.

39. Геометрія опирається (= будується) на аксіомах²⁾ та постулатах; із них випроваджуємо твердження (= теореми), які треба доказ[ув]ати (= доводити). Доказ (= довід) може бути: прямий (= безпосередній) або непряий (= посередній, = доказ через зведення до недоречности).

Можемо також говорити ще про строгі (= математичні) та наглядні (= наочні) докази; або про [часто] геометричні та рахункові докази.

¹⁾ Глибін²⁾ — жін. роду.

²⁾ Аксіома — жін. роду.

Доказ твердження по Евклідовській схемі складається з таких трьох частин: (1). засновку (= гіпотези). (2). твердження (= тезис, = тезису) та (3). [власного] доказу.

Твердження зветься обертальним, коли його можна обернути [= переставити засновок із твердженням]; коли це неможливе, маємо не-обертальне (= одностороннє) твердження.

Із доказаного твердження можна робити висновки¹⁾.

Два ряди тверджень, однакових змістом, у яких тільки переставлені поняття „точка“ й „пряма“ [= на площі] або „точка“ й „площа“ [= в просторі], зветься двійними (= дуальними); тоді говоримо про двійність (= дуалізм).

40. Геометричні дії є:

(1). [рівнобіжне] пересування, виконане поступовим рухом у площі вздовж простої лінії;

(2). оборот, що повстає через оборотний рух, а саме: в площі — доокруги точки, як осередка обороту, а в просторі — доокруги простої, як осі обороту;

(3). відбиття: в площі — ва простій, у просторі — ва площі; відбиття на простій [у площі] можна також заступити перекиненням у просторі [= понад площу] доокруги тої простої, як осі обороту [на 180°].

Метода (= числа, проективна, = синтетична) геометрія знає такі дії: (1). перетинання і (2). метування; див. 58.

¹⁾ Терміну „заклучення“ вживати б тільки у відношенні до трійного правача, див. 17.

41. Геометричні приладдя є такі:
лінійка, з міркою (= міридом. = поділком. = скалем) або без;
кутомір (= транспортер);
трикутниця (= угольник);
циркуль, що має дві ніжки: гостру й рісуючу.

Завдання, що даються розв'язати тим приладдям, зветься елементарними.

6 ще інші приладдя: еліпсограф (= еліптичний циркуль), планіметри тощо.

42. Геометричні завдання діляться на:
(1). будувальні (= ва збудування, = рисункові, = конструкційні) і (2). рахункові.

Завдання може бути: означене [= коли має одну розв'язку або обмежену кількість розв'язок], неозначене [= з безконечною кількістю розв'язок] або неможливе. Неможливість може впливати (= виходити, = впливати) в недібраності елементів або з перезначеності [= більше даних, як треба]; таке завдання зветься теж суперечним.

Будування може бути: геометричне [= коли його можна перевести циркулем і лінійкою] або механічне [= коли до нього треба вживати ще й інших приладдів]. Розмітка завдання буває докладна або приближна (= наблизена, = недокладна).

Будувальне завдання складається з таких чотирьох частин: (1). аналізу (= розбору) [= де на довільній зразковій фігурі розбіраємо шлях, що має повести до мети]; (2). власного будування (= конструкції) [= де вживаємо данні величини до будування]; (3). доказу (= доводу) [що завдання відповідає данним

вимогам]; решті (4). детермінації (= розгляду) [= де питаємо, серед яких умов завдання можливе та кілька має розв'язок].

Методи розв'язки будувальних завдань є: (1). помічних фігур, (2). геометричних місць, (3). подібних фігур і (4). алгебричного аналізу (= розбору):

Розв'язком будувального завдання може бути одна точка, закінчене число точок, або безліч точок; у цьому останньому випадкові маємо геометричне місце [= загал точок, що мають якусь спільну прикмету (= ознаку)] (коло, див. 49; симетрالی, див. 50; куля, див. 57; стіжкові криві, див. 64).

XII. Планіметрія.

43. Планіметрія займається дослідом геометричних творів на площі.

Основними творами є тут: точка й проста [лінія].

Дві точки дають (= визначають) одну й тільки одну просту лінію (= між двома точками можна провести, = нарисувати, = потягти тільки одну просту), яка їх сполучує; це найкоротша віддаль (= відступ) даних точок.

Усі точки, що лежать на одній простій, творять ряд (= наступ) точок; проста є їхнім носієм. Якщо просту будемо вважати однощільним твором, то назвемо її промінем; див. 58.

Необмежена проста простягається в двох протилежних напрямках, які називаємо: прямий (= додатній), хід та обернений (від'ємний) хід; див. 9. Від одної до другої точки на простій переходимо поступовим рухом.

Довільна точка на простій необмеженої ділить її на дві півпрості (= проміні); дві

довільні точки на простій відзначають на ній відтинки, для якого вони є кінцевими точками.

Відтінок має свою довжину, яку подіємо одиницею розміру L . На відтинках можемо виконувати алгебраїчні дії.

Дві прості перетинаються завжди в одній і тільки одній точці; це точка перетину¹⁾ тих простих. Коли прості рівнобіжні, тоді їхня точка перетину дежить безконечно далеко; — це безконечно (= безмежно) далека точка; див. 58.

Усі прості, що перетинаються в одній точці, творять жмуток простих; точка перетину являється вершком (= осередком) жмутка; див. 53.

Вершком жмутка рівнобіжних простих є безконечно далека точка.

Перехід від однієї простої жмутка до другої відбувається через оборот (= оборотовий рух) довкруги вершка жмутка. Оборот може бути прямий (= додатній) та обернений (= від'ємний). За прямий оборот беремо звичайно той, що протилежний (= протилежний) до руху стрілки годинника.

Дві довільні півпрості одного жмутка визначають кут; вони є його раменами — праве й ліве рамено (= рамя), а їхня точка перетину — вершком кута.

Мірою кута є величина обороту півпростей; розмір того обороту є $L^{\circ} = 1$. На кутах можна виконувати дії додавання й віднімання та множення й ділення неназваним числом.

¹⁾ Треба відрізняти; перетин — у площі (дві лінії перетинаються); переріз — у просторі (дві поверхні перерізуються); див. 63; переріз — арифметична середина чисел, див. 18.

Між рядом точок та жмуток простих можна встановити одно-однозначну (= досконалу) відповідність так, що кожній точці припишемо одну й тільки одну просту — і навпаки.

44. Повний оборот півпростой зведе повним кутом і ділимо його на 360° [= кутових ступнів¹⁾]; ступні ділимо на $60'$ [= мінут], а мінути на $60''$ [= секунд²⁾].

Десятичний поділ кута вводить 40 [соткових] ступнів, які значать так: g ; вони діляться на 100 [соткових] мінут³⁾, а кожна з них на 100 [соткових] секунд⁴⁾.

Половина повного обороту півпростой дає півповний кут [= 180°]; четвертина обороту — прями́й кут [= 90°]. Кут, менший від прямого, зветься гострим, кут між прямим і півпростим є тупий, кут більший від півповного — вигнутий.

Дві необмежені прості, що перетинаються, визначають на площі чотири кути. Два кути, що мають одно рамено спільне, а два другі творять [одну] просту, дають пару суміжних кутів; їхня сума є 180° (= вони сповнюють до 180° ; = один є сповненням другого).

Два кути, що містяться між продовженнями півпрости́х поза вершок, дають пару вершкових кутів; вони [однакової величини (= рівні один одному, = рівні один із другим)].

Про рамена прямого кута кажемо, що вони прями́ві (= нормальні, = перпендикулярні) одне до другого: коли одне з них поведе,

¹⁾ Не степенів!

²⁾ Кутові мінути й секунди значимо: ' і ''; часові мінути й секунди буквами ' і '''. Уживати рисочок для мір часу — велика помилка! Так само невдалим є вживати для часової мінути назви „хвилини“.

тоді друге буде просто[в]падне¹⁾ — і навпаки; в протилежному випадкові вони обидва похилі.

Проста, що її ведемо прямо́в з давої точки на другу просту, зветься нормалею; коли поведемо (= виставимо) прямову до простої з точки на тій же простій, будемо говорити, що вона сторчова.

Проста, що не є прямо́ва до другої простої, є до неї кбса (= скісна²⁾).

Два кути, що дають на суму 90° , зветься доповнюючими (= вони доповнюються до 90° , = одив є доповненням другого).

45. Коли дві рівнобіжні [прості] перетнемо третьою простою, отримаємо 8 кутів, по 4 однакові. Між ними будуть: 4 внутрішні, що лежать між обидвома рівнобіжними, та 4 зверхні, по протилежних боках обидвох рівнобіжних.

Два кути, один унутрішній при одній точці перетину, другий зверхній при другій точці перетину, отже кути, які після зісунення рівнобіжних накривуться, зветься відповідними; їх є 4 пари.

Два кути при двох точках перетину, обидва внутрішні або обидва зверхні, які після зісунення рівнобіжних творять пару вершкових кутів, називаються наперемінними; їх є теж 4 пари.

Врешті два кути при двох точках перетину, які після зісунення рівнобіжних творитимуть пару суміжних кутів, зветься односторонніми.

¹⁾ Уважати на різницю між термінами „прямовий“ — „просто[в]падный“ і „похилый“ — „косий“. Просто[в]падне та похиле положення відносяться до позему, прямо́ве та косе — до кожного вишого напрямку.

Згідно з V. (XI), аксіомою Евкліда відповідні та наперемінні кути при рівнобіжних прямих рівні, а односторонні сновіюються. Отже твердження належить до обергальних.

Воно творить основу Евклідовської геометрії. Коли згадану аксіому відкинемо, отримаємо неевклідовську геометрію.

Коли два кути мають рамена парами рівнобіжні, тоді ці рамена можуть бути згідно рівнобіжні або негідно-рівнобіжні; кути ж самі будуть рівні або сповнючі.

46. Лінії, що їх можна нарисувати (= провести) в площі, діляться на прості та криві, а з них можна далі складати (= комбінувати) лінії ламані [= із самих прямих] та мішані [= з прямих і кривих]. Відповідно до того ділямо плоскі фігури на простолінійні (= простобічні), криволинійні та мішані.

Нарисовану фігуру треба [по]значити (= назначити) [= пописати букви на її вершках, кутах і боках].

Частину площі, обмежену (= відмежовану від решти площі) одними простими лініями, зведемо многокутником; прості [= відтинки прямих], що його відмежовують — це його боки, а точки перетину кожних двох сусідніх боків — вершки многокутника. Кути між боками многокутника на його полі зветься внутрішніми кутами; кути, що містяться між одним боком і продовженням другого боку поза полем многокутника — зверхніми.

Коли всі внутрішні кути многокутника менші від півповного, маємо многокутник угнутий; коли ж бодай один із кутів вигнутий [$> 180^\circ$], тоді в многокутник буде вигнутий.

Проста, що сполучує два несусідні вершки многокутника, зветься його перекутнею.

Два многокутники зветься пристайними (= пристають один до другого), коли при важитті геометричних дії: рівнобіжного пересування, обороту або відбиття на простій можна один із них накривти другим. Про пристайність многокутників учать нас правила (= твердження, = нознаки) пристайности.

Два многокутники називаються подібними (= схожими), коли мають одвакові кути і один із них може повстати через пропорційне збільшення або зменшення всіх боків другого.

Коли два подібні многокутники перенести в таке положення, що боки одного будуть рівнобіжні до відповідних боків другого, тоді прості, що сполучать відповідні вершки одного в другого, перетнуться в одній точці. Цю зведемо осередком подібности; він буде внутрішнім, коли лежить між обидвома многокутниками, або зверхнім, коли лежить поза ними.

Таке положення двох подібних фігур називаємо перспективним. Два пристайні многокутники в перспективному положенні мають за осередок подібности безконечно далеку точку.

Коли ж відкинемо вимогу рівнобіжности відповідних боків, а застережемося тільки, що прості, які сполучють відповідні вершки, переходять усі через одну точку, отримаємо дві фігури в перспективному положенні.

Площину (= поле) плоских фігур подаємо в квадратівій мірі, див. 2.

Завдання на мірвання (= вимірювання, = обмір) площин розв'язуються або планіметрично, або методами тригонометрії, або при допомозі інтегрального рахунку, див. 36.

47. Трикутник має 6 головних складників (= елементів): 3 боки та 3 кути; три дані з поміж них [одначе між ними мусить бути бодай один бік], вистарчать уповні до збудування (= визначення) трикутника.

Взаїмне (= обопільне) положення боків і кутів трикутника може бути двоєке: кут може бути прилежний до (= лежати коло) боку або протилежний бокові (= лежати напроти боку).

Протилежні елементи звичайно означають (= значать) тими самими буквами: боки — малими латинськими, верхки — великими латинськими, а кути — малими грецькими.

Трикутники діляться:

(а). по бокам: на рівнобічні [= всі боки рівні], рівнораменні [= 2 боки, звані раменами, однакові, третій — основа — від них відрізняється] та різнобічні;

(б). по кутам: на косокутні (= скіснокутні) та прямокутні; в першому випадкові маємо далі поділ на гострокутні та тупокутні; в прямокутних рамена прямого кута звано прямками, а третій бік трикутника — протипрямком.

Кожний із боків трикутника можна приймати за його основу¹⁾; тільки в рівнораменному трикутнику ця назва прив'язана постійно до одного з боків. Кути, що їх одним раменом є основа, зветься приосновними; третій кут, протилежний основі — верхковий.

Побічні складники (= елементи) трикутника є:

3 висоти; кожна з них належить до того боку, який приймаємо за основу, а всі три перетинаються в одній точці, званій точкою висот (= ортоцентром);

3 досередні лінії (= медіани боків), що сполучують верхки трикутника з осередками протилежних боків; їхня точка перетину зветься осередком тяготи (= баріцентром);

¹⁾ Відрізняти: основа [= проста, при плоских фігурах]; підстава [= площа, при простірних тілах].

3 двосічні (= симетрالی) боків [= лінії, що половинять (= переполовинюють) боки трикутника]; вони перетинаються в осередку описаного кола;

3 двосічні (= симетрالی) [внутрішні] кутів [= лінії, що половинять кути трикутника]; вони перетинаються в осередку вписаного (= введеного) кола;

3 двосічні кутів, із яких одна належить до внутрішнього кута, а дві другі до звертаних кутів; вони перетинаються в осередках бічних (= приписаних) кол; їх є 3.

Усі згадані тут точки зветься замітними (= визначними) точками трикутника.

Іх можна подати ще більше.

48. Чотирикутники діляться на:

(а). Рівнобіжники, які далі можна поділити так:

по кутам по бокам	прямокутні (= рівнокутні)	косокутні (= різнокутні)
рівнобічні	квадрат	ромб
різнобічні	прямокутник	ромбоїд

(б). трапези: траpez із рівними приосновними кутами зветься симетричним (= рівнораменним); проста, що сполучує осередки нерівнобіжних боків — це середуща лінія трапезу;

(в). трапезоїди; між ними визначний дельтоїд (= рівнораменник), який має: головну перекутню [= що половинить його] та побічну перекутню.

Далі треба окремо згадати про чотирокутники вписані в коло (= тетивові, = з тетив) та описані на колі (= із доторкальних).

Многокутники, що мають усі боки й усі кути однакові, називаються правильними. Вони мають осередок, який є одночасно осередком кола вписаного й описаного і барисцентром. Коли сполучимо його з вершинами, многокутник розпадеться на пристайні, рівнораменні складові (= елементарні) трикутники.

49. Коло — це геометричне місце точок, рівно віддалених від одної постійної точки, осередка кола. Віддаль осередка від кожної точки обводу (= округу) кола зветься його промінем.

Проста, що сполучує дві точки обводу кола, зветься тетивою; тетива, що переходить через осередок кола — це поперечник. Кожний поперечник ділить коло на два півкола; два прямові поперечники ділять коло на чотирі чвертькола (= квадранти).

Тетива, продовжена поза коло, зветься січною кола. Коли січну віддалити від осередка кола на довжину променя, матимемо доторкальну, яка має з колом тільки одну спільну точку доторкання.

Частина обводу кола звемо [коловою] дугою (= [коловим] луком); про дану дугу кажемо, що вона належить до тетиви, яка сполучує її кінці¹⁾; дуга так само належить до осередкового кута, який отримасмо, коли її кінці сполучимо промінями з осередком кола.

¹⁾ До кожної тетиви належать дві дуги: менша й більша; коли нічого не зазначено, маємо на думці завжди меншу дугу.

Колові дуги міряємо дуговими ступенями (= дуговою мірою, у відріжненню від кутової; її одиницею є дуга, рівна проміневі; цій одиниці відповідає кут, названий радіаном: $57^{\circ} 17' 44,8''$). Дугові ступені відповідають кутовим ступеням осередкового кута.

До кожного осередкового кута належить безліч обводних кутів однакової величини; всі вони спіраються на ту саму тетиву (= на ту саму дугу; = належать до тієї самої тетиви чи дуги).

Частина поля кола, що міститься між двома його промінями, зветься вирізком кола; частина поля кола між тетивою й дугою — вирізком кола.

На колових дугах можна виконувати ті самі дії, що й на кутах; див. 43.

Два кола можуть бути співосередкові (= спільноосередкові) або неспівосередкові (= неспільноосередкові, = ріжноосередкові). Два співосередкові кола визначають коловий перстень¹⁾ із якого два проміні більшого кола визначають перс[те]невий вирізок.

Замінити колову дугу на просту лінію однакової з нею довжини, значить випростувати (= ректифікувати) її; замінити коло на простобічний многокутник, який має би однакове з ним поле, значить квадрувати його. Отсі два завдання належать до інтегрального рахунку (див. 86); геометрично даються вони розв'язувати тільки в приближенню.

До кожної точки на площі належить у віднесенню до якогось кола одва й тільки одна проста, звана бігуноюю тої точки і навпаки: до кожної простої належить точка, звана її бігуном. Відношення бігуновости овертальне.

¹⁾ Перстень — 2-ий відм.: перся.

Степенем точки у віднесенню до кола зветься добуток двох відтінків січної, яку можна з тої точки повести до кола.

50. Є два роли симетрії плоских фігур:

(а) лінійна; проста, на якій відбиваємо одну половину фігури й отримуємо другу — це вісь симетрії;

(б) осередкову; тут маємо точку, осередок симетрії, довкруги якого треба обернути одну частину фігури, щоби вона накрилася з другою її частиною.

Лінійна симетрія є з природи річі двобічна; осередкова може бути многобічна.

При n -бічній симетрії треба фігуру обернути на кут $\frac{2\pi}{n}$, щоби наступило накриття.

Симетралею (= двосічною) кута називаємо просту, що половинить кут; це геометричне місце точок, рівно віддалених від обидвох рамен кута. Симетрала відтинка переходить через його осередок і стоїть на ньому прямо; це геометричне місце точок, що рівно віддалені від кінців даного відтинка.

51. Мет (= проєкцію) точки на просту отримаємо, коли із точки поведемо до даної прстої другу просту під умовленим кутом; звичайно тим кутом є прямиий, і тоді маємо прямоий мет.

Визначувати мети — значить: метувати.

XIII. Стереометрія.

52. Стереометрія має до діла з геометричними творами, що не містяться в одній площі. Це є: простірні лінії (= лінії подвійної кривини), криві поверхні та геометричні тіла.

Дві простірні прості можуть лежати в одній площі або ні. В першому випадкові вони будуть рівнобіжні або перетинатимуться; в другому не можна через них провести (= прокласти) площі, і тоді вони зветься мноюбіжними.

Проста може мати з площею 0, і або всі точки спільні; в першому випадкові вона до площі рівнобіжна, в другому — її перебиває (= пробиває), в третьому — ціла лежить на площі.

Точку, де проста перебиває площу, називаємо слідом простої; перебиваюча проста може бути до площі прямова або скісна (= похила).

Метом точки на площу зведемо слід точки на площу, зроблений при допомозі простої під ум вленнв кутом. Відповідно до того кута розріжимо прямокутні й косокутні (= скіснокутні) мети. Мет відтинка на площу отримаємо, коли сполучимо простою мети кінцевих точок даного відтинка.

Нахил відтинка до площі знайдемо, коли через відтнок і його прямоий мет у площі поведемо другу площу; повстане тоді кут, що має вершок у сліді простої, і він буде мірою нахилу відтинка.

53. Дві площі є або рівнобіжні, або перерізаються здовж одної простої, званої гранкою (= рубом) тих двох площ. Такі дві площі замикають клин (= двостінний кут); коли його перережемо третьою площею, отримаємо на ній плоский кут. Коли такий переріз¹⁾ поведемо прямо до гранки, тоді цей плоский кут служитиме мірою клина.

¹⁾ Див. нотку до 48.

Три площі можуть бути або парами рівнобіжні, і тоді вони вирізують тригранчастий (= тристінний) стовп, або перерізуються в одній точці і тоді визначають тристінний [в]угол (= кут, = ріг, = тристінник). Ці площі зветься його стінами, лінії перетину що двох площ — його гранками, а точка перетину всіх трьох гранок — його вершком.

Подібно чотири, п'ять, ..., n площ, що перерізуються в рівнобіжних гранках, вирізують із безмежного простору гранчаковий простір, який є чотири-, п'ять-, ..., n -стінний. Так само чотири, п'ять, ..., n простих, що не лежать на одній площі, а перетинаються в одній точці, творять 4-, 5-, ..., n -стінний (= гранчастий) [в]угол (= ріг, = кут, = стінник). Простір у його внутрі зветься гострицевим (= пірамідовим) простором.

Кути, що їх творять що дві сусідні гранки в одній площі, зветься плоскими у відріженню від двостінних, які мають ці прості за гранки.

До кожного [в]угла належить бігуновий [в]угол, який отримаємо, коли з довільної точки простору поведемо прямі [прості] до стін даного [в]угла. І тут відношення бігуновости обертається.

54. Симетрія простірних творів може бути осередково-лінійна [= коли симетричні твори можна довести до закриття через оборот докруги простої, осі симетрії], або площава [= коли з одного твору до другого переходимо через відбиття на площі симетрії].

Площинова симетрія є тільки двобічна, осередково-лінійна може бути 2-, 3-, ..., n -бічна; тоді кут обороту докруги осі виносить $\frac{2\pi}{n}$

55. Геометричні [простірні] тіла діляться на плоскі (= гранчасті) та круглі.

Плоскі тіла бувають обмежені кількома площинами, в кількості що найменше 4 які зветься їхніми стінами; вони мають також гранки та [в]угли (= роги). Одну зі стін вибираємо за підставу¹⁾. З кожного плоского тіла можна зробити його сітку.

Круглі тіла знову треба поділити на розгортальні та нерозгортальні. Перші з них можна після відповідного перерізання їхнього обмеження розгорнути (= розиннути) на площу та рисувати їхню сітку; вони не мають ні [простих] гранок ні углів (валок, стижок). Зате нерозгортальних тіл не можна розвивати на площу (куля).

56. Між плоскими тілами визначні такі:

(1). Гранчаки (= стовпи, = призми); вони мають дві стіни рівнобіжні до підстави, тому мусимо відріжнювати горішню й долішню підставу; крім того всі бічні гранки рівнобіжні між собою. Їх ділимо відповідно до кількості бічних гранок, отже й бічних стін, на 3-, 4-, ..., n -гранчасті (= n -стінні), а далі на прямі та косі (= скісні), відповідно до кута нахилу гранок до підстав.

Бічні стіни гранчака є рівнобіжниками; їхня сума дає бічну поверхню (= бічну поверхню) гранчака.

Висотою гранчака зветься віддаль обидвох його підстав.

Гранчак, що має за підставу рівнобіжник, зветься рівнобіжностінником. Прямий рівнобіжностінник із прямокутною підставою

¹⁾ Див. нотку до 47.

зветься **прямокутником** (= брусом). Коли всі стіни прямокутника квадрати, маємо **куб** (= шестистінник, = кістку).

Рівнобіжностінник має два роди перекутень: стінні (= побічні) та простірні (= головні).

Правильним називаємо гранчат, коли він простий а його підстава — правильний багатокутник; тоді проста, що сполучує осередки обидвох підстав, буде віссю того тіла.

(2). **Гостриці** (= піраміди); вони мають над підставою вершок, у якому сходяться всі бічні гранки. По кількості бічних гранок гостриці діляться на 3-, 4-, ..., n -стіней (= n -гранчасті).

Коли всі бічні гранки однакові, маємо **просту гострицю** [= її підстава — багатокутник, уписаний у коло]; в протилежному разі гостриця **коса** (= скісна).

Коли підставою простої гостриці буде правильний багатокутник, матимемо **правильну гострицю**.

Усі бічні стіни гостриці, разом узяті, творять її **бічницю** (= бічну поверхню).

Висотою гостриці звемо віддаль її вершка від підстави.

Коли в гостриці провести пересіч площею рівнобіжною до підстави, отримаємо під перетином стяту гострицю (= гострицевий певь), а над перетином — **вершкову** (= доповнюючу) гострицю.

Висотою стятої гостриці звемо віддаль обидвох її підстав [= віддаль площі перерізу від підстави гостриці].

(3). З п'ятих многостінників елементарна геометрія займається ще **правильними** (= Платонськими) многостінниками, яких є п'ять, а саме: **чотиростінник** (= чотироріжник), шести-

стінник (= куб), **осьмистінник** (= осьмиріжник) **двадцятистінник** та **двадцятистінник**.

До всіх плоских тіл, що не мають вигнутих ($< 180^\circ$) кутів, відноситься твердження Ойлера¹⁾ про залежність між кількістю стін, гранок та вуглів: $E + F = K + 2$ (E — вуглів, F — стін, K — гранок).

57. Із поміж круглих тіл до обсягу елементарної геометрії належать такі:

(1). **Валок** (= циліндер). — **Валковий** (= циліндровий) простір повстає, коли якась проста, творча лінія, совгається в просторі рівнобіжно кругом (= довкола, = довкруги, якоїсь плоскої фігури, своєї провідниці; коли нею є коло, маємо **коловий валковий простір**.

Коли валковий простір перерізати двома рівнобіжними площами, отримаємо **валок**; обидві його підстави (= дна) — це дві протиставлені фігури. Коли ці перерізи прямові до творчої лінії, маємо **прямий валок**; у кожному іншому випадкові стіжок буде **косий** (= скісний).

Бічниця прямого валка дається розгорнутою в **прямокутник**.

Найважливіші — **прямі коллові валки**. Проста, що сполучує осередки їхніх підстав, зветься **віссю валка**; переріз, що йде через вісь, називаємо **осевним**; це **прямокутник**.

(2). **Стіжок** (= конус). — **Стіжковий простір** повстає, коли творча проста совгається кругом провідниці стіжка, одначе заодно переходить через одну постійну точку, вершок стіжка. Коли творчу лінію продовжити в другий бік, поза вершок, отримаємо **подвійний стіжковий простір**.

¹⁾ Euler.

Кожний із його осевих перерізів буде паров вершкових кулі.

Щоби зі стіжкового простору отримати стіжок, треба його перерізати довільною площею, яка буде його підставою.

Коли провідниця — коло, масмо коловий стіжок; він буде зватися простим, коли його вершок лежатиме прямою над осередком підстави, отже коли його вісь буде сторчова до підстави. В кожному нишому випадкові він зветься косим.

Осевим перерізом простого колового стіжка є рівноамений трикутник, а бічніца дається розгорнути у вирізок кола.

Із стіжка отримуємо через переріз площею, рівнобіжною до підстави, стягнй стіжок (= стіжковий пені), від якого відпадає вершковий (= доповнючий) стіжок. Бічніца простого колового стіжкового шня дається розгорнути у вирізок колового персяня. Його осевий переріз — рівноамений трапец.

(3). Куля — це геометричне місце точок у просторі, що мають однакову віддадь від її постійного осередка, тому на неї дається перенести з кола назви промінь та поперечник.

Куля повстає, коли півколо обертається докруги свого поперечника, як осі обороту.

Кожний плоский переріз кулі (= переріз площею) є колом; коли він переходить через осередок кулі, зємо його головним перерізом, а відзначає він на кулі велике коло. Всі інші перерізи — малі кола.

Кожний головний переріз ділить кулю на дві півкулі. Два головні перерізи творять клин, гранком якого є поперечник кулі; він

вирізує з поверхні кулі кулястий (=сферичний) двокутник. Три головні перерізи дають тристівний угол, який визначає на кулі кулястий (=сферичний) трикутник; див. 33. Коли взяти три перерізи, нормальні один до другого, куля поділиться на 8 осьмин (=октавтів).

Кожний инший переріз кулі площею відділює від неї відрізок, обмежений із одного боку колом, а з другого верхом кулі. Два рівнобіжні плоскі перерізи вирізують шар (=верству) кулі, обмежений двома колами та поясом (=полосбою) кулі.

Вирізок кулі отримасмо, коли одне з малих кол приймемо за провідницю стіжка, а осередок кулі за його вершок; творчою лінією того стіжка буде промінь кулі.

На кулі можна переводити орієнтацію (=орієнтуватися) [= подібно як у математичній географії]: один поперечник кулі приймемо за вісь кулі, а його кінці зємо бігунами. Кожне велике коло, що проходить через бігуни, буде назватися поуденником, із яких один, довільний, приймемо за перший (= початковий). Велике коло, що переходить у рівні віддалі між обома бігунами, є рівником кулі, а всі малі кола, рівнобіжні до нього — П'рівнолежниками (= рівнобіжними колами). — Віддадь якоїсь точки на кулі від рівника я від першого поуденника зємо географічною шириною я довжиною точки; Іх подають у [дугових] ступнях; див. 62.

(4). Оборотові тіла повстають, коли яка небудь плоска фігура обертається докруги постійної осі; отже простий коловий валок і стіжок та куля належать до оборотових тіл.

Інші визначні оборотові тіла є: оборотовий еліпсоід, сплюснення та видовження; оборотовий гіперболоід, одно- та двоповерхневий; оборотовий параболоід і т. д.

XIV. Синтетична й нарисна геометрія.

58. Синтетична геометрія розглядає просту або як цілість — тоді вона зветься промінем — або як загал усіх точок, що є (= містяться, на ній) — і тоді вона має назву ряду точок. Врешті можна просту вважати віссю жмутка площі, що дадуться прокласти через неї.

Подібно точка може виступати або сама по собі, або як вершок жмутка простих, що переходять через неї.

Ряд точок, жмуток площі і жмуток простих мають назву основних творів першого ступня.

Основними творами другого ступня є: снопи (= в'язки) й плоскі уклади (= поля).

Снопом промінів звемо загал простих, що переходять через одну точку в просторі, вершок снопа; подібно сніп площі — це загал площі, що переходять через одну точку в просторі.

Плоским укладом є загал точок та промінів, що лежать на одній площі; відповідно до того відрізняємо плоскі уклади точок та промінів.

Врешті основним твором третього ступня вважається простір із усіма своїми точками, простими та площами.

Безконечно далекі точки, прості та площі мають у синтетичній геометрії назву невластивих елементів.

Геометричні твори повстають одні з других за допомогою дій: метування та перетинання; див. 40.

59. Два осяовні твори визначають твориво (= втвір) вищого порядку; ось так два твори

першого ступня (два жмутки простих або два ряди точок) дають криві лінії другого ступня.

Лінія зветься кривою n -го порядку, коли вона з простою може перетинатися в n точках (посдинних або многократних; дійсних або уявних); вона зветься кривою g -ої класи, коли з одної точки на площі можна повести до неї g доторкальних (посдинних або многократних; дійсних або уявних).

Криві другого порядку є одночасно кривими другої класи; з огляду на спосіб повстання звемо їх теж стіжковими перерізами (= стіжковими кривими); див. 64.

60. Нарисна геометрія займається в першу чергу розглядом метів (= проєкцій) у просторі й ділить їх на: рівнобіжні та осередкові.

Рівнобіжні мети отримуємо, ведучи через усі точки якоїсь фігури в площі рівнобіжні прості, що не лежать у цій площі; ці прості — це метові (= проєкційні) проміні; фігура, що її отримаємо на картинній (= рисунковій) площі, буде рівнобіжним метом. Коли напрямок метових промінів прямовий до картинної площі, маємо прямові мети; коли цей напрямок скісний, маємо косі (= скісні) мети. Їх звать теж аксонометричними, а науку про них — аксонометрією.

Часами заходить потреба визначувати мети на дві площі; коли вони прямові, одва до другої, тоді мет на позему площу звемо низовим нарисом, а мет на прямокутну — прямовим (= сторчовим) нарисом. У деяких випадках необхідно визначити ще й третій мет, боковий або перехресний нарис.

Осередкові (= центральні) мети отримаємо, коли всі метові промені будуть переходити через одну точку, осередок метів (= проєкція). Їх звуть теж перспективними метами (= малярською перспективою). При цій проєкції рівнобіжні прості будуть представлятися як жмутки променів; вершок кожного такого жмутка називається точкою збігу тих рівнобіжних, бо нам здається, немаче би вони в цій точці збігалися.

До завдань нарисної геометрії належать теж: визначування тіней та дослід пропонування (= проищення) одних тіл другим.

61. Поділовим відношенням (= відношенням поділу) відрізка AB з огляду на точку C знемо величину $\frac{AC}{BC}$; подібно поділовим відношенням кута (ab) [= між проміями a і b] з огляду на промінь c знемо величину $\frac{\sin(ac)}{\sin(bc)}$. Крайні точки A і B та крайні проміні a і b звичайно приймають постійними, а тоді вони звуться основними точками чи проміями.

Подвійним відношенням поділу чотирьох точок A, B, C, D або чотирьох променів a, b, c, d знемо величини

$$\lambda = \frac{AC}{BC} : \frac{AD}{BD} \quad \text{і} \quad \lambda = \frac{\sin(ac)}{\sin(bc)} : \frac{\sin(ad)}{\sin(bd)}$$

Про паря елементів A, B в C, D та a, b в c, d кажемо, що они розділені другими.

Коли $\lambda = -1$, чвірку точок A, B, C, D або чвірку променів a, b, c, d визнаємо гармонійною. Паря: A, B ; C, D та a, b ; c, d звуться гармонійно розділеними.

Гармонійні чвірки елементів виступають м. н. у повному чотирокутниккові та повному чотиробічникукові. Перший із них — це уклад 4 точок на площі [= та не на одній простії] разом із 6 простими, які даються повести між ними; другий — це фігура, двійна до першого, отже уклад 4 простих [= не з одного жмутка] разом із 6 точками перетину.

XV. Аналітична геометрія й початки диференціальної геометрії.

62. До дослідів аналітичної геометрії треба вибрати уклад (= систему) співрядних. Найважливіші з них такі:

(1). Уклад Декарта:

а). На площі — див. 12. Він може бути: прямокутний [= коли обидві осі прямові одна до другої] або косокутний (= скіснокутний) [= коли вони не є прямові]; тоді треба подати кут між обидвома осями. Перехрестя ділять площу на чотири чвертки (= четвертини, = квадранти).

б). В просторі: до двох перших осей рисуємо третю, яку можна назвати віссю приставлїх (= аплікату, = віссю Z), і на нїй відміряємо третю співрядну, приставлїну (= аплікату). Площі, що їх можна прокласти через дві осі, звуться основними площами; їх 6 три, а саме: площі XU, YZ, ZX ; вони ділять простір на 8 осьмін.

Коли всі осі, а тим самим і всі три основні площі, прямові кожна до двох других, маємо прямокутний уклад співрядних; инакше він косокутний (= скіснокутний).

(2). Двійними до укладів співрядних Декарта, які знемо теж укладами точкових співрядних (= співрядних точок), є уклади Плікера!) (= уклади лінійних співрядних, = співрядних ліній [в площі], та площевих співрядних = співрядних площі [в просторі]: проста, що відзначає на обидвох осях відтинки $-\frac{1}{u}$ і $-\frac{1}{v}$, має лінійні співрядні (u, v) ; площа, що відзначає на трьох осях відтинки $-\frac{1}{u}, -\frac{1}{v}$ і $-\frac{1}{w}$, має площеві співрядні (u, v, w) .

!) Plücker.

Зв'язок між співрядними Декарта й Плікера подають рівняння:

$$\begin{aligned}
 ux + vy + 1 &= 0 \quad [= \text{для площі}]; \\
 ux + vy + wz + 1 &= 0 \quad [= \text{для простору}].
 \end{aligned}$$

(3.) Бігуновий уклад: а) В площі — див. 12.

б). В просторі: приймаємо довільну точку за бігун, через неї ведемо довільну півпросту, бігунову вісь, а через ту вісь кладемо довільну бігунову площу: тоді бігуновими співрядними точки в просторі будуть: її провідний промінь та два кути: відхил мету того променя на площу від бігунової осі та відхил провідного променя від бігунової площі. Ізза схожості цього укладу з географічними означеннями зуть його теж географічним; тут перший кут відповідає географічній довжині точки, другий — географічній ширині. Див. 57.

Крім того знаємо ще вазковий (= циліндровий) уклад: через дану точку кладемо площу рівнобіжну до бігунової площі й подаємо як третю співрядну віддалю обидвох площ.

(4.) Рівнородні співрядні: в площі — трикутнікові, а в просторі — чотиростіннікові; вони подають за співрядні три, а для простору чотири величини, пропорційні до віддалей даної точки від боків основного трикутника; в просторі — відстін основного чотиростінника.

Переміна (= перетворення) одного укладу співрядних на другий довершується при допомозі відповідних переходових рівнянь.

63. Рівняння першого ступня (= лінійне рівняння) з двома змінними уявляє собою просту лінію в площі, а з трьома змінними — площу в просторі.

Два лінійні рівняння з трьома введомими уявляють собою просту в просторі.

Рівняння простої у виді: $y = ax + b$ зве'ється напрямковим; співрядник при змінній x має назву співрядника вахилу (= напрямку) простої.

64. Рівняння другого ступня (= квадратове) з двома змінними уявляє собою криву

другого порядку, (= стіжкову, = коничну криву). Є такі криві другого порядку: коло, еліпс[а], гіпербола й парабола; остаточно крива може розпастися в (= на) пару простих.

Коло й еліпс[а] — це замкнені криві; вони мають один овал. Парабола — відкрита крива, а гіпербола складається з двох непов'язаних віток.

Криві другого порядку діляться на: осередкові (коло, еліпс[а], гіпербола й пара простих) та без'осередкові (парабола).

Вони мають дві осі, які зуться: в еліпсі: головна (= велика) й побічна (= мала), а в гіперболі: дійсна й уявна; вони прямові одна до другої. Парабола має тільки одну, дійсну вісь.

Кожну просту, що переходить через осередок кривої другого порядку, зведемо її поперечником; поперечники параболі — рівнобіжні до її осі. Пару спряжених поперечників маємо, коли один із них половинить кожну тетиву кривої, рівнобіжну до другого поперечника, — і навпаки.

В колі з безліч пар осей та безліч пар спряжених поперечників; ними є кожна пара прямих поперечників.

Точки перетину стіжкової кривої з осями зуться вершками кривої; коло має їх безліч, еліпс[а] 4, гіпербола 2, парабола 1.

Стіжкова крива має два огнища; вони в колі сходяться з його осередком (= приходяться, = падають на осередок), а в параболі одне з них безконечно далеке. Віддалю огнища від осередка кривої — це огнищева даль (= віддаль, = лінійна від'осередність, = ексцентриситет); відношення її до половини великої

осі кривої зветься числовою від'осередністю (= ексцентричністю).

Вона в колі = 0, в еліпсі < 1, в гіперболі > 1.

Параметром стіжкової кривої називаємо рядну в огнищі [= в прямокутнім укладі].

Стіжкова крива має дві асимптоти [= доторкальні, що мають точки доторкання безконечно далеко]; вони тільки в гіперболі дійсні, а в інших кривих уявні.

Стіжкова крива має ще дві провідниці (= провідні лінії); при їх допомозі характеризуємо ці криві як геометричні місця точок, для яких відношення їхніх віддалей від огнища та від провідниці постійне.

Отсе відношення — це числова від'осередність кривої, яка у випадку параболи вносить 1.

Парабола має тільки одну провідницю в закінченому, другу в безконечному; при колі вони обидві в безконечному.

Коли дана стіжкова крива, то до кожної довільної точки на площі [= не на цій кривій] як бігуна, належить одна й тільки одна проста, як бігунова; відношення бігуновости обертається, див. 49, 53.

Інші важніші криві є: загальні параболи й загальні гіперболи; криві (= овалі Кассіні¹⁾, між ними лемніската; кісола [Діокля]; конйоїда [Нікомедя]; покатові криві, до яких належать: звичайна, скорочена й видовжена циклоїда, епіциклоїда й гіпоциклоїда; кардіоїда (= серцевата лінія); астероїда (= зірчата лінія); лавинова лінія (= образ гіперболічного косинусу); еластична лінія; сльмів [Паскаля]; зисток [Декарта]; спіралі: Архимеда, гіперболічна й лопратмова — а багато інших.

65. Рівняння другого ступня з трьома змінними уявляє собою поверхню другого ступня

¹⁾ Cassini.

(= порядку). Ї такі поверхні другого ступня: куля, еліпсоїд, гіперboloїд, параболоїд; стіжкові (= конічні) та валкові (= циліндрові) поверхні 2. ступня [= бічніці валків і стіжків, провідниці яких є кривою другого ступня], отже крім колових належать сюди еліптичні, гіперболічні й параболічні валки та стіжки.

Два рівняння з трьома невідомими уявляють собою простірну криву (= лінію подвійної кривизни); як одну з найважливіших назвемо тут шрубову (= гвинтову) лінію.

66. Просту, що має з кривою тільки одну точку спільну (= дві безконечно близькі точки спільні), звемо доторкальною кривою. Проста, що стоїть до неї прямою в точці доторкання — це нормаля кривої.

Довжину доторкальної й нормалі отримемо, коли криву віднесемо до якогось укладу співрядних та обчислимо відтвики на доторкальня й нормаля від точки доторкання аж до перетину з поземю віссю. Рядна точка доторкання ділить відтвик поземю осі між доторкальною й нормаллю на піддоторкальню й піднормаллю.

Доторкальна, що має точки доторкання безконечно далеко — це асимптота кривої, отже проста, до якої крива наближається все більше й більше (= асимптотично), однаке її ніколи не досягає.

Асимптотом кривої може бути також друга крива.

Геометричне місце точок перетину всіх доторкальних кривої та прямих до неї з якоїсь постійної точки як бігуна, зветься сподовою кривою даної кривої.

Нпр сподовою кривою звичайної параболи є півкубична парабола (= парабола Навля¹⁾); сподовою кривою рівнобічної гіперболи — лемніската.

¹⁾ Neil.

Крива, що наближається (= прилягає) до даної кривої більше, чим її доторкальна [проста] (= що має з даною кривою більше чим дві безконечно близькі точки спільні), зветься прилягаючою кривою. Прилягаюче коло (= коло кривини) має три безконечно близькі точки спільні з даною кривою; його осередок зветься осередком кривини, промінь — промінем кривини, а відворотність променя кривини — мірою кривини (= кривиною) даної кривої.

Геометричним місцем осередків кривини якоїсь кривої є її еволюта; навпаки, дана крива зветься евольвентою тої еволюти.

67. Крива, що перше піднімається, а потім опадас, зветься вигнутою; крива, що захоується навпаки, є угнута. Перехід від опадання до піднімання — або навпаки — відбувається в крайніх точках (= екстремах, = максимах та мінімах) кривої; в них доторкальна є позема. Перехід від вигнутости в угнутість або навпаки маємо в точках перегину (= звороту); коли крива перегинається, її доторкальна [в точці] перегину (= звороту) перебиває криву.

Точки, в яких крива має більше чим одну доторкальну, зветься винятковими (= винятковими, = замінними, = визначними). Найчастіше подібаються такі виняткові точки: подвійна точка [= коли крива робить петлю, там, де петля перетинається]; вістря [= коли ця петля в межевому випадкові щезає]; відокремлена (= ізольована) точка [= коли в її оточенні (= сусідстві) немає інших дійсних точок кривої]; кінцева точка кривої [= коли

крива переривається або її кінчається зовсім]; ріг кривої [= коли дві вітки кривої, отже в їхні доторкальні, сходяться під кутом].

68. Рівняння, що крім двох змінних містить у собі ще якийсь [змінний] параметр, уявляє собою громаду кривих; до кожної вартости параметру належить один осібняк із громади кривих. Геометричне місце точок перетину що двох сусідніх (= безконечно близьких) кривих якоїсь громади зветься обгортаючою кривою громади. Криві тої громади зветься обгорненими кривими (= обгорненою громадою).

В.

баріцентр, 47., *д. осередок тлоти.*
 безвада, 36., *кокет, т. інерція, інерція, Trägheit.*
 безконечний, без краю, 8. 24., *вста, рад. т. безмежний;*
 10., *дос. крив. т. незамічений, бесконечный, без конца.*
 unendlich, endlos.
 безконечно, 24., *ростучи, спаломка, т. у безкрає, 36., велика.*
залив, 43., далека, безконечно, unbestimmt, unendlich.
 безліч, 8., 24., *безконечно много, unendlich viel.*
 безмежний, без меж, *д. безконечний, бесконечно.*
 безоглядний, 2., *указ, 9. 12., зарість, 24., зміна, 27.*
правословість, 35., зустріч, абсолютный; absolut.
 безосередковий, 64., *крива, не мвеща центра, ohne*
 Mittelpunkt.
 безперервний, 16., *пропорція, 32., т. суцільний, непрерыв-*
ный, stetig, kontinuierlich.
 безперсудий, 39., *доказ, д. прями.*
 безумовний, 24., *збіжність, безусловный, unbedingt.*
 бігу, 12., *указу, 32., фундаці, 49., кола, 57., кузі, 64., стін-*
кової кривої, 66., сподові, полус, Pol.
 бігунів, 49., *кола, 64., стіжкової кривої, поляр, Polare.*
 бігунів, 12. 62., *указу, віс, плава, полярний, polar.*
 біжний, 15., *пропорція, сложны, [fort]laufend.*
 бік, 4., *рівн., 46., квокутка, сторона, Seite.*
 бізпата, 5., *т. рости, возрастать, wachsen.*
 бічів коло, 47., *в трап., т. прилисаме, неписанная*
окружность, Ankreis.
 бічівця, 56., *т. бічма поверхня, боковая поверхность.*
 Mantelflasche.
 боковий, 60., *д. нарис.*
 борг, 2., *т. пози(ч)ка, долг, Schuld.*
 брати, 4., *коря за скобку, т. виставляти, выносить, вы-*
нести, nehmen, setzen.
 брус, 56., *д. прямиотиний.*
 будувальний, 42., *каз., конструктивный, konstruktiv*
 Konstruktions-.
 будівання, 42., *каз., построение, конструкция, Kon-*
 struktion.
 будуватися, *д. опиратися.*
 буква, 1., *буква, т. літера, Buchstabe, Letter.*

Поазбучний

українсько-російсько-німецький

ПОАЗБУЧНЕ.

А.

абсолютний, 9., *д. безоглядний.*
 абсциса, 12., *д. відрина.*
 азимут, 12., *д. відзис.*
 аксіома, 39., *аксиом[a], Axiom.*
 аксонометричний, 60., *аксонометрический, axonometrisch.*
 аксонометрія, 60., *аксонометрия, Axonometrie.*
 алгебра, алгебра, Algebra.
 алгебричний, 4., *літ., 10. рівн., алгебранный, algebraisch.*
 альтервуючий, 24., *д. наперемінний.*
 амортизація, 28., *д. сплата.*
 амплітуда, 12. *д. відзис, 33. д. рогах.*
 аналіз, 30.—37. *вшка, 42. геог-го зид., т. роєбір, авализ.*
 Analysis.
 аналітичний, 62., *гюк., аналитический, analytisch.*
 апліката (2.), *д. приставка.*
 аргумент, 12. *ацлого чика, д. відзис; 31. функці, аргу-*
мент, Argument.
 арифметика, арифметика, Arithmetik.
 арифметичний, 4., *літ., 25. кошту, арифметический, arith-*
metisch.
 арку, 55., *т. дуга, аркус, arcus (лат).*
 аскурація, 29., *д. забезпечення.*
 асимптота, 64. 66., *асимптога, Asymptote.*
 асимптотичний, 64., *асимптотический, asymptotisch.*
 астероїда, 64., *т. зірчата крива, астероида, Asteroide.*

В.

валіко́ний, 57., кроєвір, 62., уклад спіральних, 65., поверхня.
циліндри́ческая, zylindrisch, Zylinder.
вадо́н, 57. 65., циліндр, Zylinder.
ва́рляца, 28., *д. переміла.*
ва́ртість, 9. 12., бачогляда, вартість, 35., крайня, значення.
Wert.
-ва́ртисний, 4., *т. значний, значный.* -wertig.
вве́сті, 30., *д. вставити.*
вадова́ти, 20., *рива. т. справджувати, удовлетворять.*
befriedigen.
ваши́ке коло, 57., большой круг, Großkreis.
ваши́чина, 3., величина, количество, Größe.
ва́рства, 57., *д. шар.*
ва́рх, кулі, 57., сферическая поверхность шарового сег-
мента, Kugelkalotte.
ва́ршковий кут, 44. 47., вертикальный, Scheitelwinkel.
ва́ршбе, 43. ку́та, 43. 58., вилу́тка, 46., високотітка, 53., у́гва.
58., гостра́ці, стіжка, 58., слова, 64., стіжково́ї криво́ї, вершина.
Scheitel.
ва́вміний, 47., поглиблен, *т. обопільний, взаимный.* gegen-
seitig.
ва́вірець, 4. 33., *т. вразок, формула, формула, Formel.*
ва́вгнутий, 44., ку́т, 46., високотітка, аву́вкля, erhalten,
kopуox.
ва́вділити, 10., *пів. число з гробу, т. вилучити, исключать,*
aussondern.
ва́вдоженний, 57., са́вдола, цилінда, вьвввввв, gedehnt, ge-
streckt.
ва́вввввв, 47., *третинка, т. вбудувания, определение.*
Bestimmung.
ва́вввввв, 47., *точка з тріа, 67., точка кривої, д. вимятовий.*
ва́вввввввв, 43., *д. давати.*
ва́ввввв, 4., *д. брати.*
ва́вввввв, вьввв, 67., *д. вимятовий, вимяток.*
ва́ввввв, 33., *д. усунути.*
ва́ввввв, 3., стіжка, коріа, 14., відношення, показатель.
Ехронт.
ва́вввввв, 19., *рива, 25., рив. 33., функція, крива, показав-*
те́льний, Exponential-.

ва́вввввввв, 31., *т. тягти за собою, влекти, [nach sich] ziehen.*
ва́вввввв, 4., *хв. исполнять, ausführen.*
ва́ввввв, 10., *д. виділити.*
ва́ввввв, 5., *числа, 10., числ. 33., функція, раціональний.*
rational.
ва́вввввв, 46., *д. мірляти.*
ва́вввввв, 4., *перемножувати, ausmultiplizieren.*
ва́ввввв, 42., *т. виходити, следовать, возникать, folgen.*
ва́ввввв, 4., *верд за скобою, д. брати.*
ва́вввввв, 67., *точка кривої, т. вимятовий, вимяток,*
особенный, singular.
ва́вввв, *т. вилу́ток, исключение, Ausnahme.*
ва́ввв, 29., *веша́лка, вьвввввв, [Un]fall.*
ва́вввв, 42., *д. вимякати.*
ва́вввввв, 36. 49., *д. ректифікувати.*
ва́ввввв, 5., [сложное] выражение, [zusammengesetzter]
Ausdruck.
ва́вв, 5., *т. член, [простое] выражение, член, [einfacher]
Ausdruck.*
ва́вввв, 23., *дискриминант, Diskriminante.*
ва́ввв, 49., *коза, вертепна, 57., кулі, сектор, Ausschnitt,
Sektor.*
ва́вв, 3., *авд результат, Ergebnis.*
ва́вввв, 21., *рива, оковчательный, resultierend.*
ва́вввв, 39., *заключенне, следствие, Schluß, Folgerung.*
ва́вв, 22., *аввввв, т. ранга, ранг, Rang; 38., ав рива,
т. глибина, гувввв: 38. 47. 56., вьвв чл., высота,
Höhe.*
ва́вввв, 4., *д. брати, 44., д. повести.*
ва́вв, 59., *д. теориво.*
ва́вввввв, *встєрпввати, erschöpfen.*
ва́ввв, 42., *д. вимякати.*
ва́вв, 19., *рива, 30—37., аввв, 34., вьввв, вьввв, höher.*
ва́вввв, 50., *отражать, spiegeln.*
ва́ввв, 40. 50. 54., *отраженне, Spiegelung.*
ва́ввввв, 10., *числа, 15., вьвввввв, 19., *рива, обра-*
щенний, reziprok.
ва́вввввв, 10., *обращенное число, reziproker Wert.*
ва́вв, 43., *т. відступ, отделение, расстояние, Abstand,
Entfernung; 64., стєввв, д. дава.**

від'ємний, 9., число, 43., кіл оборот, отрицательный, negativ.
 від'ємник, 3., вычитаемое, Subtrahend.
 відкритий, 64., крила, открытый, offen.
 відомий, 20., известный, bekannt.
 відомізна, 3., вычитание, Subtraktion.
 відоміти, 3., вычитать, subtrahieren.
 відомий, 9., число, 24., абсолют, 27., правдоподібність, Относительная, релятивна, relativ.
 відносно-простий, 7., взаємно-простий, relativ-prim.
 відношення, 11., т. ступінок, 34., т. частка різниці, 61., поділове, поділове, отношение, Verhältnis.
 відокремлений, 67., точка, изолированный, isoliert.
 відосередити, 64., эксцентриситет, Exzentrizität.
 відомий, 45., кут, соответственный, Gegen-[winkel].
 відомість, 13. 43., соответственность, Korrespondenz.
 відвізна, 12., абсцисса, Abszisse.
 відвізок, 49., кола, 57., кулі, сегмент, Abschnitt, Segment.
 відвітки, 28., т. відсотковий прибуток, проценты, Zinsen.
 відсотковий, 28., разукон, прибуток, Zins-; чинк. процен-товий, Ver-[Auf]-zinsungsfaktor.
 відсоток, 28., т. процент, процент, Prozent.
 відступ, 30., д. обсяг, 43., д. сіддаль.
 відтнок, 43., простот, отрезок, Strecke.
 відхи, 12., т. оборот, асимут, аргумент, амплітуда, отклонение, Abweichung.
 відчислювати, 4., вычитать, abzählen.
 вірний, 18., різн., верный, gültig.
 вірш, 22., означення, продольный ряд, Zeile.
 вістря, 67., крайот точка заострення, Spitze.
 вісь, 12., співвідлук, відрізків, X, радіус, Y, бігунок, 40. 57. 62., обороту, 50., еліптич, 66. 57., граница, вісь, елікса, кулі, 82., кристалах, Z, 64., еліпсоїдній крайот ось, Achse.
 вітка, 64. 67., крайот ветвь, Zweig, Ast.
 вічний, 28., рота, вечный, ewig.
 вкладка, 28., вклад, Einlage.
 властивий, 10., дріл, 36., означення інтеграл, собственный, eigenlich.
 внутрішній, 45. 46., кут, 46., осередок поділової, внутривн, inner(er), Inner.

вписаний, 47. 48., вписанный, eingeschrieben, In-[kreis] вписаний, 3., кіл 5., многоугольн, 22., різн., привести в порядок, ordnen.
 вставити, 20., т. вставить, вставить, einsetzen.
 [в]глад, 53., многогранный угол, [körperliche] Ecke.
 вказ, 58., д. сміл.

Г.

гармонічний, 15., пропорція, 25., рад. 61., форма гармоні-ческа, harmonisch.
 гевітопий, 65., д. шрубосий.
 географічний, 57., ориєнтація, 61., угла, географический, geographisch.
 геометричний, 15., посту, 16., ерелка, 42., будувати, 40. 50. 57. 64., міра, геометрическая, geometrisch.
 геометрія, 45., Саквідіска, ексцентриситет, 58. 59., еліптична, 60., парабла, 62.—65., аналітика, 66.—68., диференціальна, геометрия, Geometrie.
 гіпербола, 15. 64., гипербола, Hyperbel.
 гіперболічний, 33., 64., функція, 64., спірала, 65., малюк, ст-жок, гиперболический, hyperbolisch.
 гіперболіди, 57. 64., гиперболюд, Hyperboloid.
 гіперболістричний, 33., функція, гиперболюметрическая, hyperbolometrisch.
 гіпереліптичний, 33., функція, гиперэллиптическая, hyper-elliptisch.
 гіпсіола, 39., д. вимовою.
 гіпсоїдоїда, 64., гипсоидоид, Нуролюклоїда.
 глибина, глибина, 38., т. висота, глина, Tiefe.
 головний, 5., число, 22., мисля осязання, 47., складний три-56., керування, керування, 64., кіл еліпсоїдній крайот, головний, Haupt-.
 гоніометричний, 19., різн., 23. 34., функція, 25., рад. 83., крайот, гоніометрический, goniometrisch.
 гоніометрія, 33., гоніометрия, Goniometrie.
 горіший, 30., кіл, 56. 57., кіл, верхній, ober.
 гострий, 41., кут, острый, spitz.
 гостриця, 56., пирамида, Pyramide.
 гострокутний, 47., кут, остроугольный, spitzwinklig.
 готовий, 19., різн., готовый, fertig.
 грам, 2., грамм, Gramm.

гранка, 53. *т. руб.* ребро, Kante.
 гранчат, 56. призма, Prisma.
 гранчатый, 55. многогранный, eckig.
 гранчатый, 31. *д. рисунокий*.
 громада, 6. *смысла* громада, Klasse; 68. *кряк* пучок, Schaar.
 грубость, 38. *т. высота*, толщина, Dicke.

Д.

давать, 43. задавать, определять, (er)geben.
 дать, 64. *д. омицеев*.
 даный, 4. заданный, gegeben.
 двадцатиклассник, 56. *икосаэдр*, Ikosaeder, Zwanzig-fächner.
 двадцатиклассник, 56. *додекаэдр*, Dodekaeder, Zwölf-fächner.
 двиконный, 6. *указ* двучный, Binag.
 двичный, 39. *гегель* 62. *указ* двойственный, dual.
 двичность, 39. двойственность, Dualität.
 двобічна симетрія, 50. 54. *осевая* двояная симметрия, zweiseitige Symmetrie.
 двобічно-обіжжений, 24. *реш.* двухсторонний, beiderseitig.
 двовартісний, двозначний, 4. 38. *н. размер* 33. *квал.* 43. *виды* 66. *дотер-кальной* нормы, длина; 57. 62. *географич.* долгота, Länge.
 двоквадратный, 19. *реш.* двоквадратный, biquadratisch.
 двокутник, 57. *двугранный*, Zweiseck.
 двоповерхвний, 57. *гегель* 62. *двополюс.* двопольный, zweisehalig.
 двоцітний, 47. 48. *бока* кута, биссектриса, Halbierende.
 двостітний, 53. *кут. т. жим* двугранный, [Zweiflach].
 двочлен, 5. 25. *двочлен* бином, Binom.
 двочлєнний, 23. *реш.* биномический, binomisch, Binomial.
 двочлєнний, *реш.* 25. [формула бинома], Binomialreihe.
 26. *смысла* биномический, Binomialkoeffizient.
 дельтоїд, 48. *т. рієнор* менник.
 десятина, 10. *одна* десятая, ein Zehntel.
 десятичний, 10. *реш.* 44. *водін* кута, десятиречный, dezimal.
 десятичний, 6. *указ.* *число* десятичный, dekadisch.
 десятков, 6. *десяток*, Zehner.
 детермінант, 32. *д. означає*.

детермінація, 42. *гол. язык. т. розгляд*, детерминация.
 Determination.
 дисконт, 28. *дисконт*, Diskont.
 дисконтівний, 28. *членки* дисконтирующий, Abzinsungs-
 [faktor].
 дисконтувати, 28. *дисконтировать*, diskontieren.
 дискримінант, 23. *д. вираження*.
 диференціювати, 34. *дифференцировать*, differenzieren.
 диференціал, 34. *дифференциал*, Differential.
 диференціальний, 34.—35. *части* 35 *разук.* 66—68.
гол. дифференциальный, Differential.
 дієний, 11. *число* 64. *зіст* *стіткової* *кривої*, *вещественный*,
 действительный, пересекающий (ска кривої), reell.
 ділення, 3. *деление*, Division.
 ділючок, 3. *делимое*, Dividend.
 діляти, 8. *делить*, dividieren.
 ділячок, 3. *делитель*, Divisor.
 дія, 3. *арит.* 4. 36. *прям.* *оберт.* 40. 58. *гол.* *действие*.
 Operation.
 дно, 57. *дно*, [untere] Grundfläche.
 додати, 11. *ад'юнгировать*, adjungieren.
 добувати, 4. *корис.* *извлекать*, ziehen.
 добуток, 3. *произведение*, Produkt.
 довжина, 2. 38. *н. размер* 33. *квал.* 43. *виды* 66. *дотер-кальной* *нормы* *длина*; 57. 62. *географич.* *долгота*, Länge.
 довід, *д. доказ*.
 довільний, 43. *произвольный*, beliebig.
 довокзал, довокруг, 57. *д. кругом*.
 доданвня, 3. *ді* 33. *жирн.* *сложение*, Addition.
 додавати, 3. *слагать*, addieren.
 доданок, 3. *слагаемое*, Addend.
 додатний, 9. *число* 43. *гол.* *оборот*, *положительный*, positiv.
 доказ, 39. 42. *т. довід*, *доказательство*, Beweis.
 докладний, 10. 42. *точной*, genau.
 долітний, 20. *зв.* 56. *вістава* 60. *жирн.* *т. мисловий*,
 нижний, unter(er), Grund-(fläche).
 дописати, 4. *дописать*, hinzuschreiben.
 доповнення, 44. *кут.* *дополнение* [до 90°], Komplement.
 доповнюючий, 44. *кут.* 56. *гострий* 57. *зістком*, *дополнитель-ный*, komplementär.
 досередина *ліній*, 47. *т. медіана*, *медіана*, Mittellinie.

доскопальні, 18., відомість, совершенный, perfekt, vollkommen.
 дослід, 31., функція встановлення, Untersuchung.
 достаточний, 28., повна, достаточный, hinreichend.
 доторальна, 49. 46., касательная, Tangente.
 доторальна, 49., точка касання, Berührungspunkt.
 дочислювати, 4., добавлять, hinzufügen.
 дріб, 10., дробь, Bruch.
 дробний, 10., число, рва, 33. функція дробны, gebrochen.
 Bruch.
 дуалізм, 39., *д. діїмства*.
 дуга, 49., *т. лук*, дуга, Bogen.
 дуговий, 49., *т. луковий*, дуговой, Bogen-
 дужка, 4., *д. скобка*.

E.

евольвента, 86., эвольвента, Evolvante.
 еволюта, 86., эволюта, развертка, Evolute.
 екстрем, 35 67., *т. крайня* *вартість*, крайня точка, экстрем, Extrem.
 ексцентричність, 64., *д. від осередності*.
 ексцентричний, 49., *д. неспівосередковий*.
 елемент, 13. 22. 47., *т. складний*, элемент, Element.
 елементарний, 41., *гос. зал.*, 48. *трап.*, *т. складовий*, элементарный, elementar.
 елімінувати, 21. 33., *т. усувати*, елицидати, элиминировать, элицинировать.
 еліпса, ellipse, 63., эллипс, Ellipse.
 еліпсограф, еліптичний кіркуль, 41., эллипсограф, Ellipsenzirkel.
 еліпсоїд, 67. 64., эллипсоид, Ellipsoid.
 еліптичний, 33., функція, 85. *власк.*, *стіжок*, эллиптический, elliptisch.
 еластична крива, 61., кривая упругости, elastische Kurve.
 епіциклоїда, 64., эписцилоида, Epizykloide.
 есконт, 23., эсcont, Escompte (фр.), Diskont.

E.

евклідовський, 7., *длина*, *т. ламцогово*, 89. *стена*, 45. *гос.*, евклидовский, euklidisch.

Z.

життєве забезпечення, 29., страхование жизни, Lebensversicherung.
 жгутів, 43. 58., прости, 58. *власк.*, пучек, Büschel.

Z.

забезпечення, 29., *т. обезпечення*, *страгування*, *аскурація*, страхование, Versicherung.
 завдання, задача, Aufgabe.
 загаль, 9., *числа*, *совокупность*, Gesamtheit.
 загальний, 1., *числа*, 24. *часк.* *ряду*, *общий*, 37. *інтеграл* *дифференціального рівня*, *популярный*, allgemein.
 закінчений, 10., *доск.* *дріб.*, 30. *власк.*, *конечный*, endlich.
 закінчування, 17., *заклічення*, Schlussrechnung.
 закон, 4., *закон*, Gesetz.
 закривати, 4., *скобу*, *закрывать*, schließen.
 залежати, 31., *зависеть*, abhängen.
 залежний, 31., *зависимый*, abhängig.
 заміна, 4., *боків* *рівня*, *перемена*, Umstellung; 10. *хроби* *власк.* *на дес.*, *превращение*, Verwandlung.
 замінити, 47. 67., *д. винятковий*.
 заокруглити, 10., *округлять*, abrunden.
 засновок, 31., *т. гіпотеза*, *предположение*, Voraussetzung.
 збігу точка, 60., *точка* *стада*, Fluchttrunkt.
 збіжний, 24., *ряд*, *сходливийся*, konvergent.
 збіжність, 24., *ряду*, *сходимость*, Konvergenz.
 збільшити, 46., *т. побільшити*, *увеличить*, vergrößern.
 збірка, 1., *совокупность*, Inbegriff.
 збудувати, 42. 47., *д. будувати*.
 зведення, 2., *зменшення* *числа*, *превращение*, Reduzieren, 39. *до некороткості*, *д. доказ*.
 зверхній, 45., *кут*, 48. *оверток* *подібності*, *внешний*, Außen[er]. Außen.
 зверху, 24., *д. зверху*.
 звести, 10., *дріб* *до одного* *власк.*, 23. *рівня*, *до простого* *виду*, *привести*, bringen, zurückführen.
 звичайний, 4., *логарита*, 10. *дріб.* 34. *власк.*, 37. *диференціальне* *рівня*, 61. *власк.*, *обыкновенный*, gewöhnlich.
 зводильний, 10., *дріб.* 23. *функція*, *приводимий*, reduzibel.
 зводити, 10. 23., *д. вести*.
 зворот, 87., *д. пережити*.

звизковий, 3. дія, *д. прамий*.
 зв'язок, *соотношение*, Zusammenhang.
 згідний, 21., *умова рівня*, совместный, vertraglich.
 згідно-рівнобіжний, 45., *ракетя кута*, согласно-паралельний, gleichstimmig-parallel.
 згоджуватися, 20., *рівня*, согласоваться, [überein]stimmen.
 згоря 24., *обмежений ряд*, т. *сверху*, сверху, von oben;
 28. *відсотка платіж*, т. *наперед*, наперед, antizipativ, praepositorando.
 згущення точка, 13., *сгущення*, Häufungspunkt, Verdichtungspunkt.
 здолу, 21., 28., *д. знизу*.
 збро, 32., *функція*, нулевое место, нуль, Nullpunkt, Nullstelle.
 зірчастий, 64., *звезда*, звездчатый, sternförmig.
 з'єднаний, 7., *числа*, 15. *пропорція*, 27. *правдоподібність*, 28. *відсотки*, 33. *функція*, *сложный*, zusammengesetzt.
 з'єднати, 4., *закон*, сочетание, [assoziatives Gesetz].
 змагатися, 30. 32., *до межі*, т. *наближатися*, *поступати*, *підходити*, *стремитися*, [zu]streben, sich nähern, konvergieren.
 зменшити, 4. 16., т. *поменшити*, *уменьшить*, vermindern, verkleinern.
 зміна, 32., *назменення*, Veränderung.
 змінний, 30., *перемінний*, veränderlich, variabel.
 зміст, 34. 55., *тіла*, *об'єм*, [Körper]inhalt, Volum[en].
 змістота тіла, 2., *д. кубічна*, *шостистинна*, кубическое измерение, Inhaltsmaß.
 змішанка, 17., *ракунок*, *смішення*, Mischung.
 знак, 4. 9., *плюс*, *мінус*, 18. *рівності*, *знак*, Vorzeichen, Zeichen.
 знаменник, 10., *знаменатель*, Nenner.
 означає, 16. 47., т. [на]значити, [по]значити, *обозначать*, bezeichnen.
 -значний, *д. -зартисний*.
 запічок, *десятизначний*, 10., т. *крапка*, *перетинка*, *запята*, Dezimalpunkt, -komma.
 звеста, *слюбки*, т. *зносити*, *розв'язувати*, 10. *знаменник*, lösen, [auf]beben.
 знизу, 24., *обмежений ряд*, т. *здолу*, *связу*, von unten; 28. *відсотка платіж*, *за прошле время*, dekursiv, postnomenando.

збігати, 4. 10., *д. змести*.
 зразковий, 42., *фігура*, образцовый, Muster.
 зростає, 4. 38., *д. зростає*.
 [зростає, 34., *тіла*, *под'єм*, Steigung.
 з'ясувати, 8. 12., т. *представляти*, *представлять*, darstellen.

I.

ізолюваний, 67., *точка*, *д. відокремлений*.
 іменованій, 1., *фізико*, *д. названий*.
 інверсія, 22., *д. переверот*.
 індекс, 1., *д. показник*.
 інверсія, 36., *д. бетлада*.
 інтеграл, 36., *інтеграл*, Integral.
 інтегральний, 36., *ракунок*, *інтегральний*, Integral-
 інтеграційний, 36., *постійна*, *інтеграційний*, Integrations-
 [konstante].
 інтегрувати, 36. 37., *інтегрувати*, integrieren.
 інтегрований, 36., *інтегруваний*, integrierbar.
 інтервал, 30., *д. об'єм*.
 інтерполювати, 4., *інтерполювати*, interpolieren.
 інтерполяція, 4., *інтерполяція*, Interpolation.
 інфінітесимальний, 36., *зміна*, *ракунок*, *інфінітесимальний*, Infinitesimal-
 іти, 24., *д. наступати*.

K

капітал, 28., *капітал*, Kapital.
 капіталізація, 28., *капіталізація*, Kapitulation.
 кардіоида, 64., т. *серцевата крива*, кардиоида, Kardioide, Herzkurve.
 картяна площа, 60., *картвяна площина*, Bildebene.
 касувати, 4., *слюбки*, *д. розв'язувати*.
 квадрат, 41. 62., *д. четвертина*.
 квадрат, 4., *другий степінь*, 48. *фігура*, *квадрат*, Quadrat.
 квадратівий, 2., *тіла*, 4. *корінь*, *квадратний*, Quadrat-
 19. 64. 65. *рівня*, quadratisch.
 квадратура, 36., *кривих*, 37. *диференціального рівня*, *квадратура*, Quadratur.
 квадрувати, 49., *коло*, *квадрувати*, quadrieren.
 кількість, 9. 23., т. [кількість], *кількість*, Anzahl, Quantität.

кількісний, количественный, quantitativ.
 кінець, конец, Ende, Endpunkt.
 кінець, 24., члн ряду, *д. остатний*, остаточный; 29.
 кінець, *д. марощений*: 43. 67. точка, крайний, конечный:
 End-
 кісбїда, 64., кіссонда, Zissoide, Kissoide.
 кіш, 22., *д. матриця*.
 класа, 26., при комбїнаціях, 59. клас, класс, Klasse.
 клп, 53., *т. достинний кут*, клмв, Keil.
 коло, 49. 64. 21., обшкость, 57. на кулі, 66. кривиз, прамльмч.
 круг, окружность, [длина] окружность, Kreis.
 коловий, 33., функція, *д. циклометрична*, 49. перетек, 57.
 вале, стїжок, круговий, Kreis-
 комбїнаторика, 26., комбїнаторика, Kombinatorik.
 комбїнація, 26., *д. сполука*.
 комбїнувати, 46., фігури в мїсїа, *т. складати*, комбїнувати,
 kombinieren, zusammensetzen.
 компланція, 36., *т. сплющування*, компланція, Kom-
 planation.
 копичний, 61., *д. стїжковий*.
 кобус, 57., *д. стїжок*.
 констркція, 42., *д. будування*.
 конхїда, 64., конховда, Konchoide.
 координата, 12., *д. спїрадна*.
 корисний, 27., *комплїтет*, благоприятный, günstig.
 корїнь, 3., вїсїа, 18. рїва, корень, Wurzel.
 корїньний, 3., вїсїа, 4. вїсїа, 23. слїва, [под]ко-
 ренный, Wurzel-, Radikal-
 корїнювання, 3., дія, извлечение корня, Radizieren.
 корїнювати, 4. 18., извлекать корень, radizieren.
 косїкано, 33., косїканс, Cosescans.
 косїш, *т. скїсний*, 44., прїста, 56. 57. стїжок, вале, 60.
 вєт, косой, schief.
 косїна, 22., в ошлїчїву, двїагональ, Diagonale.
 косїнус, 33., косїнус, Cosinus.
 косїнусїда, 33., косїнусонда, Cosinuslinie.
 косїкутний, 47., грїж., 62. уклад спїрадний, *т. скїснокутний*,
 косїгульнїй, schiefwinklig.
 котїнгєс, 33., котїнгєс, Cotangens.
 котїнгєсїда, котїнгєсонда, Cotangenslinie.
 країна, 10., *д. ашас*.

краї, *т. мїсїа*, 30., обшк, граница, Endpunkt, Endwert.
 крайний, 16., члн пропорції, äußerster, 61. 67., точка, крайний,
 End-
 крїва [лінія], 46. 59.; 33. образ функції, 64. рїва, рїва,
 66. сплїва, прамльмч., 67. углїа, виглїа, 68. обшкость, обшк-
 ость, крїва [лінія], Krive, krumme Linie.
 крївиз, 52. 66., *т. мїра крївизми*, крївизна, Krümmung.
 крївоїчїний, крївоїчїний, крївоїчїєнїй, krumm-
 linig.
 круглий, 55., тіло, круглий, rund.
 круговий, 33., функція, *д. циклометричний*.
 кругом, 57., *т. довкола*, докруги, вокруг, кругом, [rund] um.
 куб, 4., третїа стїжєн, 56., тіло, *т. шостїстїчний*, куб, Kubus,
 Würfel, Hexaeder, Sechseckner.
 кубїтра, 36., кубатура, Kubatur.
 кубїчний, 2., мїра, *т. змїстова*; 19. рїва, кубїчєсїй,
 kubisch.
 куля, 57. 65., шар, Kugel.
 кулястїй, 57., докучїа, трїкутїа, *т. сферїчний*, шаровий,
 сферїчєсїй, Kugel-, sphärisch.
 кут, 43.; 49. обшкость, обшкость, 53. достїкїй, плосїй, тре-
 стїжєн, углї, Winkel.
 кутовий, 33., функція, *д. соїометрїчїий*, 43. стїжєн, уг-
 ловий, Winkel-
 кутомїр, 41., *т. транспортєр*, транспортєр, Transporteur.
 II.
 лїманїй, 46., лілія, ломанїй, gebrochen.
 лївїсїгоїшїй, 7. лілія, неперрївнїй; 54. крїва, цєпнїй,
 Ketten-
 лїмнїсїа, 64. 66. лїмнїсїа, Lemniakate.
 лїстїа Дєкарта, 64., Дєкартовий лїст, Cartesisches Blatt.
 лїшка, лїшкв, 10. лїшкв, Überschub.
 лїшїа, 4. лїшїа, links.
 лїшїруч, 4. 20., валево, по лївої сторонє, links, linkerhand.
 лїшїєа, 41. лїшїєа, Lineal.
 лїшїєнїй, 19. 37., рїва, 38. 63., гєом. тїр, 50. спїрїдїа, 62. спїрїдїа,
 64. лїшїєрїєнїє, лїшїєнїй, linear.
 лїшїєнїй, 38; 33. образ функції, 47. докучїа, 57. шїрїа, 65. шї-
 лїєнїє крївїзїа, *д. прїстїрїа*, ліній, Linie.

літера, 1. *д. буква.*

логаритм, 3., логарифм, Logarithmus.

логаритміка, логаритмова крива, 33., логарифміва, logarithmische Linie.

логаритмічний, 3., уклад. 25. рад. 33. функція, крива, спіраль.

логарифмічеськє, logarithmisch.

лук, 49., *д. дуга.*

луковий, 49., *д. дуговой.*

М.

максимум, 35. 67., максимум, Maximum.

мазє коло, 57., малый круг, Kleinkreis.

мантіса, 4., мантісса, Mantisse.

маєа, 2., масса, Masse.

математика, математика, Mathematik.

математичний, 28., *лексик. т. докладный*; 39. *доказ. т. строгий*, математический, mathematisch.

матриця, 22., *т. киш. матрица*, Matrix.

медіана, 4., *бокє. д. досердинна лінія*; 62. в укладі спіралек. медіана, Mediane.

меша, 30., *обєкт. т. крої*, 31. функція, 36. *смацегого інтеграл.*

предел, Grenze.

межевий, 30. 31., *вартість, предельный*, Grenz-

міншати, 5. 24. 30., *уменьшаться, убывать*, kleiner werden, fallen.

міншачє, 6., *д. спадающе.*

мет, 33., *твердження*, 51. на лінію, 60. на площу, *т. проекція*,

проекція, Projektion.

метовий, 40., *геом. 60. проєкція*, проєктивний, проєктивний, projektiv, Projektions-

метування, 40. 58., *проектирование*, Projizieren.

метувати, 51., *проектировать*, projizieren.

механічний, 36., *механіка*, 42. *будування*, механічеськє, mechanisch.

кшмобіжний, 52., *непересекающийся*, windschief.

мінімум, 35. 67., минимум, Minimum.

мінор, 22., *д. лїдозначимє.*

мінута, 9., *д. знак.*

мінута, 44., *мінута*, Minute.

міра, 2. 7., *чєса. д. лодїльник*; 35. *(з)росту. 66. вимєра. мєра.*

вимєренє, Maß.

мірєло, мірєа, 41., *масштаб*, Maßstab.

мірєння, 4. 46., *т. обмір, намеренє*, Messen.

мірєти, 46., *т. вимєрєвали, вимєрєвати, messen.*

містятисє, 4., *в чєсє, aufgehen*; 58. на площі, на вєрєвє, помещатисє, sich befinden.

мієє, 6. у *кє. чєсє*; 13. *кучєка*, 32. *вєдєльностє, т. точкє*, Stelle; 42. 50. 57. 64. *геом. мєсто, [geometrischer] Ort.*

мішєний, 10. *чєсє, перїодовї дїє*, 29. *забєлєтєнка*, 46. *кїєдє, фігура*, смешанный, gemischt.

многобіжний, 50. 54. *мєтрїє [осєває многосторонная симметрія]*, mehrseitig.

многовартїєний, *многозначний*, 4. *многозначный, mehrwertig, -deutig.*

многочєсєний, 1. *чєсє, сложнїє, именованный*, mehrsamig, mehrfach benannt.

многократї, 7., *кратное*, Vielfacha.

многократїний, 23., *корїт. чєсєкє*, 36. *їнєгрєл*, многократный, vielfach.

многокутїєний, 25., *д. фігуральний*.

многокутїєк, 46., *многоугольєк*, Vielock.

многостїєний кут, 53. *д. [є]угєл.*

многостїєрїєвий, 1. *многозначный, mehrstїffig.*

многочлєн, 5. *многочлєн*, Polynom.

множенє, 3., *умноженє*, Multiplikation.

множїмєк, 3., *умножаемое*, Multiplikand.

множїєнє, 13., *ансамбль, множество*, Menge, Mannigfaltigkeit.

множїєти, 3., *умножать*, multiplizieren.

множїєкє, 8., *множитель*, Multiplikator.

модуль, 12., *модуль*, modul.

можлїєвий, 27., *возможный, möglich.*

момєнт, 86., *сєваєдєлє. момент*, Moment.

Н.

наблїжєтисє, 30. 31., *д. амєгалї.*

наблїжєний, 10. 42., *д. приближенный.*

наглїдний, 39., *доказ. т. наочнїй, наглядный, anschaulich.*

назєванїє, 1., *чєсє, т. именованїй, именованный, benannt.*

[на]значити, 46., *фігуру. д. значєнє.*

наїблїжшїєний, наїблїжшїєний, 35., *вартїє. д. максимум, лїнімум.*

Terminologie.

накр[ива]ти, 46. накры[ва]ть, [be]decken.
 наложить до. 47. принадлежать, gehören.
 наб[оч]ни, 39. дождь, *д.* малядний.
 наперед, 28. вперед, *д.* зори.
 наперемиш[н]ий, 24. ряд, знакопеременный, alternierend.
 45. пара кутів, накрест лежащий, Wechsel[winkel].
 напрямк[ов]ий, 12. вектора, 63. ряд, простей. напрямный.
 Richtungs-
 напрямок, 34. 43. 63.. направление, Richtung.
 парпе, 60. посылка, план, Grundriß, плановий, т. сторони,
 фасад, Aufriß, боковая, профиль, Seitenriß.
 парспий, 60. геометрия, начертательный, darstellend.
 парсувати, 43., *д.* повести.
 парощений, капитал, 28. приращенный капитал, Endkapital.
 пасти, 15. 24. 43., т. ряд, последовательность, Folge.
 наступати, 24., т. їти, следовать, folgen.
 наступник, 14., у відношенні, последующий член, Hinterglied.
 нахил, 34. 63., простей, т. напрямок, наклонение, Neigung.
 невмірний, 11., иррациональный, irrational.
 невідомий, 18., величина, неизвестный, unbekannt.
 невластивий, 10., дробь, 36. означення інтеграл, несобственный;
 58. елемент (у дифференціалній геом.), бесконечно удаленный,
 uoeigentlich.
 недокладний, т. приближенный, 10. дробь, 42. разности, неточный, ungenau.
 недотача, 10. недостаток, Fehlbetrag.
 неакіпчений, 10., дробь, *д.* безконечный.
 незалежний, 30. зв'язка, независимый, unabhängig.
 невіддільний, 10., дробь, т. простий, 23. функція, неприводимая, irreduzibel; 23. випадок при куб. рівн.; [casus] irreducibilis (лат.).
 негідно-р[івно]біжний, 45., пара рамен, несогласно-паралельный, nicht gleichstimmig-parallel.
 нескладіський, 45., геом. неевклидовий, nichteuclidisch.
 незмінний, 30., *д.* постійний.
 неймовірний, 1., неназваний.
 неймовірний, 27., *д.* неправдоподібний.
 некорисний, 27., пошкідливість, неблагоприятный, nicht günstig.
 неможливий, 27., випадок, 42., завд., невозможный, unmöglich.

неп[р]язний, 1., число, т. неймовірний, чистий, немно-
 зявний, отагчений, nicht beapant.
 необр[ат]ливий, 39., твердизка, необратный, nicht umkehrbar.
 необмежений, 24., ряд, 43., аїа, т. безконечный, неограни-
 ченный, unbegrenzt.
 необхідний, 24., потреба, необходимый, notwendig.
 неоднотіпний, 24., ряд, немонотонный, nicht monoton.
 неозначений, 21., ряд, 36. інтеграл, 42., величина, неопреде-
 ленный, unbestimmt.
 непарний, 7., нечетный, ungerade.
 неперісний, 13., кількість, неперечислимый, кенумерований, nicht abzählbar.
 неперемінний, 4., дія, неперемещаемый, nicht kommutativ.
 неперіодичний, 10., дробь, неперіодический, nicht periodisch.
 неп[р]обний, 10., число, *д.* приближенный.
 неподільний, 7., число, неделимый, nicht teilbar.
 неправдоподібний, 27., т. неймовірний, невероятный, unwahrscheinlich.
 непряий доказ, 39., т. через звідення до недоречности, доказательство от противного, indirekter Beweis, reductio ad absurdum (лат.).
 нерівність, 18., неравенство, Ungleichheit.
 нерівномірно-збіжний, 24., ряд, неравномерно-сходящийся, nicht gleichmäßig-konvergent.
 нерівнорідний, 5., члени, неоднородный, nicht homogen.
 нерозв'язний, 33., функція, т. несланий, неявний, шпел-
 wickelt, implizit.
 нерозв'язливий, 23., рівн., неразрешимый, nicht auflösbar.
 нерозгортливий, 55., поверхня, неразвертывающийся, nicht abwickelbar.
 неспівмірний, 7., несокамерный, inkommensurabel.
 неспівосередковий, неспівосередковий, 49., конк.,
 эксцентрический, exzentrisch.
 несправний, 10., дробь, неправильный, unecht.
 несутільний, т. переривний, 32., функція, переривний, un-
 stetig, nicht kontinuierlich.
 певний, 33., *д.* нерозв'язний.
 плавний, 60., крива, *д.* довший.
 нормальний, 20., вид рівн., т. простий, 44., напрямок, т.
 прямий, нормальный, normal.

нормаль, 44. 66. перпендикуляр, нормаль, Normale.
 носитель, 43. точка носитель. основание [ряда точек].
 Träger.
 нуль, нуля, 8. нуль, Null.
 нулевой, 9. 12. точка. т. початковый, нулевой, Null-
 punkt.
 номер, 2. логарифм, т. число, число, numerus (лат.).
 номеровать, 13. б. [по]номеровать.

0.

объём, 49. кола, окружность, длина окружности, Umfang,
 Peripherie.
 обводный, 49. кривая, вписанная, Peripherie.
 обвёртывающая, 68. кривая, огибающая, Umgehülte.
 обвёртывающая, 68. кривая, обвёртывающая, Umhüllende.
 обезпеченный, 29. б. zabezпеченный.
 обёрнутый, 3. 36. дла. т. розлятковий, 53. функция, 43. кривая.
 оборот, обратный, invers, lytisch, umgekehrt.
 обёрнуть, обёртывать, 39. утверждение, 50. фигуру, 54. кривую, об-
 ратывать, вращать, umkehren, drehen.
 обёртывающий, 39. утверждение, 45. 49. 53. 64. взаимность, об-
 ратный, umkehrbar.
 обёрнуть, 20. по обеим сторонам, beiderseits.
 обвёртывающий, 24. ряд, 42. кривизна, розляток, ограниченный,
 begrenzt.
 обвёртывающий, 47. б. вращательный.
 оборот, 12. т. вращение, 40. кривая, вращение, Drehung.
 оборотный, 43. ряд, 57. кривая, вращательный, тело вращения.
 Dreh-, Umdrehungs-, Rotations-.
 образ, 8. числовой линии, 12. функция, образ, Bild[kurve].
 образный, 12. 31. т. рисунковый, т. рисунковый, графический,
 graphisch.
 обрывать, 10. кривая, т. прерывать, прерывать, abbrechen.
 обзор, 8. 13. число, 10. 30. вершина, т. т. 24. область.
 31. область, промежуток, предел, Bereich.
 обвёртывающий, обвёртывающий, вычислять, вычислять, berechnen,
 ausrechnen.
 овал, 64. овал, Oval.
 огибающая, 64. т. вращательный, фокус, Grenzpunkt.
 огибающая даль, 64. т. вращательный, фокусное расстояние,
 Grenzweite.
 единица, 1. знак, цифра „один“, Einses.

единичный, 12. кола, единичный, Einheits-
 единица, 1. единица, Einheit.
 однобокий, 8. 39. утверждение, б. необвёртывающий.
 однобоко-обвёртывающий, 8. 24. ряд, односторонний, einseitig-
 begrenzt.
 однобокий, однобокий, 4. однобокий, einwertig,
 eidentig.
 односторонний, б. подинный.
 односторонний, 2. кола, простое именованное, einpauig,
 einfach benannt.
 одно-однобокий, 13. 43. взаимность, одно-однобокий,
 ein-eidentig.
 однобокий, 57. кривая, однобокий, einschalg.
 однобокий, 24. ряд, монотонный, monoton.
 односторонний, 45. односторонний, Anwinkel.
 односторонний, 1. кола, однобокий, einzifferig.
 односторонний, 43. кривая, односторонний, einheitlich.
 односторонний, односторонний, gleichzeitig.
 односторонний, 5. односторонний, Monom.
 односторонний, 21. кривая, 36. интеграл, 42. кола, задание, опреде-
 ленный, bestimmt.
 односторонний, 22. т. детерминант, определитель, Deter-
 minante.
 означать, 1. обозначать, bezeichnen.
 означать, 37. интеграл, дифференциал, особенный, singular.
 окружность, 49. б. окружность.
 окружность, 13. 30. т. окружность, всюду кола, Umgebung.
 Nachbarschaft.
 октант, 57. б. осьминога.
 описанный, 47. 48. описанный, umschrieben, Um[kreis].
 опуст, 28. т. скидка, работ, скидка, Nachlaß.
 органический, 28. капитализм, т. сущный, органический,
 organisch.
 ориентация, 57. т. кривая, ориентация, Orientation.
 ортоцентр, 47. б. точка высот.
 осьевой, 57. осьевой, осьевой, Achsen-
 осевой, 49. кривая, 50. 54. осьевой, 60. кривая, 64. осьевой
 кривая, центральная, zentral.
 осевой, 12. перекрестка, 36. 47. кривая, 40. осьевой, 45. осьевой,
 49. кола, 50. осьевой, 57. кривая, 60. осьевой, 64. осьевой, центр,
 Mittelpunkt.

осібняк, 68., индивидуум, Individuum.
 осібла, 3., стовпа, корія, 47., плоска фігура, основанне, Basis, Grundzahl, -linie.
 основний, 2., охилка, 4. діл. 11. рах Калтора, 23. твердження алгебра, 58., твір, 61. точка, промія, 62. проста, площя, основної, Grund-, Fundamental-.
 особове забезпечення, 29., личное страхование; Personenversicherung.
 останковий, 35., член ряду, т. *останок*, остаточный (член), Rest-[glied].
 останній, 8. 34., последний, letzter.
 останок, 3., 35. *д. решта, останковий член*.
 осьмиця, 57. 61., т. *октант*, осьмая часть, Achtel, Oktant.
 осьмистіння, 56., октаедр, Oktaeder, Achtfächner.

II.

падати на, 64., *д. сходиться*.
 пара, 4., проста, 64., справжня поперечника, система двух, Paar.
 парабла, 64. 66., парабла, Parabel.
 параболічний, 65., *власк, гілок, параболіческа, parabolisch*.
 параболоїд, 57., 65., параболоїд, Paraboloid.
 параметер, 33., функція, 61. *співомові вжиті, параметер, Parameter*.
 параметричний, 33., форма функції, параметрическа, Parameter-.
 паристий, 7., число, четний, gerade.
 певний, 27., *в'язке, 28. ризь, д. часовий, точний, определенны, gewiß, sicher*.
 пень, 57., *гостраці, стійка, д. стятий*.
 пераїсний, 36., функція, т. *інтеграл, первообразный, ursprünglich*.
 перебувати, т. *пробити, 52., пересекать, durchstoßen*.
 перевірка, 20., т. *провірка, спроба, поверка, Probe*.
 переверот, 22., т. *інверсія, инверсия, Inversion*.
 перегин, 67., т. *зворот, точка, доторкальня, перегиб, Wende-, Inflexions-*.
 перегинатися, 67., *грати, перегибаться, sich wenden*.
 передперіод, 10., *хрест, цифра до періода, Vorperiode*.
 перекинути, 40., *обернуть, umklappen*.

перекіття, 46. 57., діагональ, Diagonale.
 перелічний, 13., *власкля, переислимыя, нумерованный, abzählbar*.
 переміна, 4., *закон, перемещение, [коммутативное Gesetz]; 26. у комбінаторикі, т. варіація, вариация, Variation; 63. співвіднєк, преобразование, Transformation*.
 перемінний, 4., діл. *перемещаемый, коммутативный, kommutativ*.
 перенести, 20., *член ризь, переносить, bringen, übertragen*.
 [пері]полюшити, 47., *делать пополам, halbieren*.
 переопіачений, 21., *указ, 42. надання, п. в. задача с лишними данными, überbestimmt*.
 переривати, 10., *хрест, д. обривати*.
 переривий, 32., *д. місячний*.
 переріз, 57. 59., *сечення, Schnitt*.
 переріз, 16. 17., *аритм. середня, среднее число, Durchschnitt*.
 переріж, 32., *функція, перерыв, Sprung*.
 переставити, 39., *власков іа твердження, переставить, umstellen*.
 переставка, 26., т. *пермутация, перестановка, Permutation*.
 переступний, 4., діл. 19. *ризь, 33. функція, трансцендентны, transzendent*.
 пересувати, *пересувати, 40., передвигать, verschieben*.
 перетит, 43., *точка, пересечение, Schnitt, [Schnittpunkt]*.
 перетинання, 40. 53., *діл. сечення, schneiden*.
 перетинатися, 43., *прости, пересекаться, sich schneiden*.
 перетинка, 10. *дес., д. значок*.
 перехід, 43., *ризь, переход, Übergang*.
 перехідове рівня, 62., *формула переходу, Transformationsgleichung*.
 перехресті, 12., *в указі співвіднєк, координатная система, Achsenkreuz*.
 період, 10., *хрест, 33. функція, период, Periode*.
 періодичний, 10., *хрест, 33. функція, крива, периодический, periodisch*.
 пермутация, 26., *д. переставка*.
 перпендикулярний, 41., *д. прямиий*.
 перспектива, 60., *перспектива, Perspektive*.
 перспективний, 46., *положкля, 60. мет. перспективный, perspektiv*.
 перетень, 49., *кіль, кольцо, Ring*.

перший, 34., члн. 57. початковий, початковий, erster, Anfangs-.

петля, 67., петля, Schleife.

півколо, 49., півколу, Halbkreis.

півкуля, 57., півшар, Halbkugel.

півкут, 33., тупий кут, половинна куля, Halbwinkel.

півпрямий, 44., кут, рівний двом прямим, gestreckt.

півпроста, 43., полупрямая, Halbgerade.

підготування, 66., підкасається, Subtangente.

піднесення, 4., до степеня, д. степенювати.

підстава, 55., просторого тіла, основанне, Basis; Grundfläche.

підставлення, 21., метод подставлення, Substitutions-.

піраміда, 58., д. остриця.

плоский, 38., геом. тіл. 53. кут. 55. тіло. 60. уклад, поле, плоский, eben.

площа, 12., Галса, 38. як геом. тіл. 53. сантиметр. 60. карталя. 62. основа, 63. рівн., плоскість, Ebene.

площевий, 53., сантиметр, 62. співвідн., плоскостний, Ebenen-.

площина, 46., д. поле, площа, Flächeninhalt.

площинова міра, 2., т. квадратова, площадное измере-
ние, Flächenmaß.

плюс, 4. 9., д. знак.

планіметр, 41., планіметр, Planimeter.

планіметрія, планіметрія, Planimetrie.

Платонські тіла, 56., платонские тела, Platonische Körper.

побільшення, побільшити, д. збільшення, збільшити.

побічний, 22., крива осягачки, втора діагональ, 47. скла-
вкн триг., 56. перекутн тригачка, 64. вісь стілкової кривої. По-
бочный, Neben-.

поверхня, 36. 61., поверхність, Fläche.

повести, 43, 44., д. нарисувати.

повний, 9., числова лінія, 27. правдоподібність, 34. всяка дифе-
ренція, 61. чотирьохкн. кутка, повний, vollständig; 43. кут.
оборот, равний чотирем прямим, voll.

повставати, 58., геом. твор. виникати, образоваться, ent-
stehen.

повторення, 26., повторенне, Wiederholung.

подвійний, 36., інтеграл, т. двократний, 67. стілковий простір.
61. відношеня, 67. точка кривої, двойной, Doppel-.

подібний, 42. 46., т. схожий, подобный, ähnlich.

поділ, 4., ліч. 19. рівн. поділу кола, 61. відношеня, деление, Teilung.

поділка, 41., т. скла, деление, (Ein)teilung.

подільний, 7., делимый, teilbar.

подільник, 7., т. числнм, делитель, Teiler.

подільність, 7., делимость, Teilbarkeit.

подібний, 61., відношеня, т. подія.

подрібний, 1., часо, besonder. 38. інтеграл диференц. рівн.
частинн, partiell.

подинний, 23., члнн, корн, 36. інтеграл, т. однократний,
одекратний, einfach.

позбавитися, 4., свобк, 10. звільнитися, освободиться [от],
sich befreien.

подовжений, 22., разок осягачка, т. продовжений, поглин.
продольный, Längs-.

поземп, 22., рядок осягачка, д. подовжений: 41. проста, горн-
зонтальний, horizontal.

позичка, 28., заем, Anleihe.

позиційний, 6., принцип, т. положення, позиційний, Po-
sitions-.

повітка, 4., зображенн, д. характеристика, характеристика,
Kennziffer; 7. подібність, 24. відношеня, д. прикмета, 48.
врівноваженн, д. правило, признак, Kriterium.

позначити, 46., фігуру, д. значити.

показчик, 1., индекс, Index.

покотва крива, 64., циклонда, Rollkurve.

поле, 10., трова, 56. площк, д. уклад, поле, Feld; 46. фігу-
ра, д. площина.

політичний, 28—29., артя, політичний, politisch.

половина, 44., половинна, Hälfte.

половинити, 47., д. [пер]половинити.

положення, 6., врівн., д. позиційний.

полоса, 57., б. поле.

полуденник, 57., меридіан, Meridian.

помішати, 4. 48., д. зменшити.

помітний, 33., функція, змінна, т. посередній, параметр,
42. фігура, допомогательний, Hilfs-.

помилка, 20., опибка, Fehler.

помножити, 4., умножать, multiplizieren.

пономерувати, 13., пронумеровать, nummerieren.

попередник, 14., у відношеня, предыдущий член, Vorder-
glied.

поперечний, 22., радіус овалчика, *m. storcovий*, отвесный, Quer.
 поперечник, 49., кол., 64. стіжкової кривої, диаметр, Durchmesser.
 поправка, 4. 10., поправка, Korrektur.
 порівняння, порівнювання, 4. 14., чхса, Vergleichung.
 21. метод розв'язування рівн., сравняванне, Komparations-
 порядок, 6., порядок, Ordnung.
 посередній, 33., змінна, *m. параметр*, посредственные:
 34., докса, *d. непряий*; 39. твердження про $n - 1$ вартість.
 [теорема о среднем значении], [Mittelwertsatz].
 постійний, 30. 36., число, величина, *m. сталий*, незмінний,
 постоянный, konstant.
 постулат, 39., постулат, Postulat.
 поступ, 24., артка, гом., прогрессия, Progression.
 поступовий, 43., рт., поступательный, fortschreitend.
 потрібний, 36., інтеграл, *m. трикратний*, трьохной, dreifach.
 похилій, 41., нахлонний, geneigt.
 похідна [функція], 34., прозводная, Ableitung.
 похідний, 2., величина, прозводный, abgeleitet.
 початковий, 8., число, 24. чхса, *d. перший*; 57. похидка.
 почальний; 28. вартість капіталу, *d. теперішня*.
 поширити, 8., числовий об'єкт, 10. хрб, *m. розширити*, рас-
 ширять, erweitern.
 пояс, 57., кузі, *m. пояса*, пояс, Zone.
 правдивий, 35., *d. справжній*.
 правдоподібність, 27., вероятність, Wahrscheinlichkeit.
 правий, 4., правий, recht.
 правило, 17., тресте, 46. встановити, *m. позначка*, правило,
 Regel.
 правильний, 48., многокутник, 56. грамак, гостриця, многоствіжк.
 правильний; regelmäßig.
 праворуч, 4. 20.; направо, по правій стороні, rechts,
 rechterhand.
 представляти, 8. 12., *d. в'ясувати*.
 премія, 26., премія, Prämie.
 приближений, 10., вартість, 42. розв'язок, *m. наближений*,
 приближенный, angenähert.
 рабуктоє, 58., відсоткова, *d. відсотки*.
 пряма, 56., *d. ерамак*.

прямета, 42., свойство, Eigenschaft.
 приладдя, 41., гом., прибор, Instrument(e).
 прилежний, 47., кузі, 64. прилежний, anliegend.
 прилягати, 66., коло, крива, соприкасаться, sich an-
 schmiegen, oskulieren.
 прилягуючий, 66., коло, крива, соприкасающийся, Schmie-
 gungs-, Oskulations-
 принцип, 6., послужива, принцип, Prinzip.
 припис, 4., правило, Vorschrift.
 приписаний, 47., коло до трек., *d. бічний*.
 приписувати; 13. 43., надавати, zuordnen.
 приріст, 31., приращенне, Zuwachs.
 приставати, 46., *d. приставний*.
 приставний, 46., фігура, конгрувентный, kongruent.
 приставка, 62., він, аппликата, Applikate.
 приходить на, 64., *d. сходиться*.
 прыс, 32., перерыв, Sprung.
 пробивати, 52., *d. перебивати*.
 провідити, 4., він, *d. вести*.
 провідний промінь, 12. 62., радіус вектор, Leitstrahl,
 radius vector [лат.].
 провідниця, провідна лінія, 57. 64., директрисса, Leit-
 linie, Directrix.
 провести, 52., шхому, *m. прокласти*, провести, legen.
 перевірка, 20., *d. перевірка*.
 продовжити, 22., *d. поглибити*.
 проєктивний, 40. 46. 60., *d. метоий*; 46. показання, проєк-
 тивный, projektiv.
 проєція, 51. 60., *d. мет.*
 прокласти, 52., *d. провести*.
 промінь, 28., промінь, Promille.
 промінь, 12. 52., *d. провідний*; 24. зміжність, 43. 58. *d. проста*;
 57. метоий, Strahl; 49. коло, 57. кузі, 66. крива, луг,
 радус, Radius, Halbmesser.
 проникати, пропикати, 60., проникати, durchdringen.
 пропорційний, 15. 16. 17., пропорциональний, propor-
 tioniert.
 пропорція, 15. 16. 17., пропорция, Proportion.
 пропустити, 4., пропустити, weglassen, fortlassen.
 прята [лінія], 15. 38. 58. 63., пряма [лінія], gerade
 [Linie], Gerade.

простий, 7., число, первий, Prim-[zahl]; 10. дріб. *д. невідомий*, 14. відсоток, 15. пропорція, 20. яка річ. *д. нормальний*, 28. відсоток, *д. зичайні*, 33. функція, простий, несложный, einfach.

простір, 37. 59., як основний твір, 62. співрідні, простірство, Raum.

простірний, 2., кіра, 38. геометр. 56. кожна, 65. кірка, простірствений, Raum-.

простобічний, простозіпний, 46., прямолинейный, gradlinig.

простовіпадиний, 44., вертикальний, отвесный, vertikal.

простоступневий, 19., річ., степеня которого есть простое число, vom Primzahlgrad.

простувати, 30., *д. амагати*.

протівенство, 9., протівноположность, Gegensatz.

протівний, 9., число, 43. оборот, *т. протівлежний*, протівноположный, entgegengesetzt.

протівлежний, 9. 43., *д. протівний*; 47. бік, кут, протівлежний, gegenüberliegend.

протівпряма, гипотенуза, Hypotenuse.

процент, проценти, процентівний, 28., *д. відсотки*.

прямий, 2. 3. 36., діа, *т. зялкова*, direkt, thetisch; 15. протівдіагональ, 39. дошка, *д. безпосередній*, 43. кіа, оборот, direkt, 44. кут, гесбі, 58. стопа, 57. валок стіжок, прямий, gerade.

пряма, 47., катет, Kathete.

прямоїий, 44., виражок, *т. сторчовий*, 51. кут, перпендикулярний, normal, senkrecht; 60. *д. парис*.

прямокутний, 12. 31. 62., уклад, п. прямокутний, rechtwinklig.

прямокутник, 48., прямокутник, Rechteck.

прямокутник, 56., *т. брус*, прямокутний паралелепіпед, Quader.

прямувати, 30., *д. амагати*.

P.

рабат, 28., *д. олуст*.

радіан, 49., радіан, Radian.

раменно, рамя, 43., кут, 47. рівнорамного триа, рамя, бедро, Schenkel.

ранга, 22., *д. висота* овчачька.

рата, 28., рата, Rate.

рахувати, всчислять, rechnen.

рахувальний, 4., річчя, 39. кожна, 42. геометр. числовой, на вычисление (задача), rechnerisch.

рахунок, 17., екіа, змішка, спрєд, 36. диференціальна, ітергальна, всчисление, Rechnung.

ректіфікація, 36. 46., *т. випростовування*, ректіфікація, Rektifikation.

ректіфікувати, 26. 49., *т. випростовувати*, ректіфіцировать, rektifizieren.

ректівний, 9., *д. відносний*.

решта, 28., рента, Rente.

решта, 3., *т. останок*, вычет, остаток, Rest.

реша, дробова, 10. дробная черта, Bruchstrich.

рисуноківий, 12. 31., *д. образований*, графічний, 42. кля., *д. геом.*, 60. планка *д. картинний*.

рисунок, чертеж, Zeichnung.

рівня, равный, gleich.

рівняк, 57., екіатор, Äquator.

рівність, равенство, Gleichheit.

рівнобічний, 41. 43., проста, 57. кля., *д. рівнолежний*, 60. кт, паралельний, parallel.

рівнобічний, 48., паралелограм, Parallelogramm.

рівнобічностіий, 56., паралелепіпед, Parallelepiped.

рівнобічний, 15., рівнорамний, 47., триа, рівносторонній, gleichseitig.

рівнозначний, 4., рівнозначущий, gleichbedeutend.

рівнолежний, 57., як кут, *д. рівнобіжне коло*, паралельна, паралельный круг, Parallelkreis.

рівномірний, 24., зичаість, рівномірний, gleichmäßig.

рівнорамний, 47., триа, 48. трапец, *д. симетричний*, рівнобедрений, gleichschenkelig.

рівнорамний, 48., *д. дельтоїд*.

рівнорідний, 5., відсоток, 33. функція, 62. співрідні, однородный, homogen.

рівняння, уравнение, Gleichung.

ріг, 53., *т. [сіугол]*, 67. граві угол, Ecke.

різниця, 3., різність, Differenz.

різносторонній, 47., триа, різносторонній, ungleichseitig.

ріст, 31. *д. [сіріст]*.

різносередковий, 49., кля., *д. неспівосередковий*.

річче забезпечення, 29., вещественное страхование, Sachversicherung.
розбіжний, 24., ряд розходящися, divergent.
розбір, 42., геом. завд., *д. аналіз.*
розв'язати, 2., назавало число, раздробление, Resolvieren.
розв'язати, розвинути, 22., означити, 33., функцію в ряд, развивать, entwickeln; 55. тіло, *д. розгорнути.*
розвинений, 33., функція, т. лямий, явний, entwickelt, explizit.
розв'язальний, 23., рівн., разрешимый, auflösbar.
розв'язання, розв'язка, 20., рівн., 42. геом. завд., решение, [Auf]lösung.
розв'язковий, 3., дія, *д. одвернений.*
розв'язувати, 4., скобку, т. розкривати, раскрывать, 20. рівн. решать, [auf]lösen.
рбгляд, 42., геом. завд., *д. детермінація.*
розгорнути, розгорнути, 55., т. розв'язати, разворачивать, abwickeln.
розгорнутий, 55., разворачивающийся, abwickelbar.
розділ, 4., закон, распределение, Distribution.
розкладати, розкласти, т. розложити, 7. число на чинники. 36. підінтегральну функцію на частинні дроби. разлагать, zerlegen.
розкривати, 4., скобку, т. розв'язувати, раскрывать, зносити.
розложити, *д. розкласти.*
рбмах, 33., квалі, т. амплітуда, размах, амплитуда, Amplitude.
розмір, 2., измерение, Dimension.
розпадатися, розпастися, 64., распасться, zerfallen.
рбарів, 11., Делевінда, в теорії інваріант-чисел, сечення, Schnitt.
розширити, розширювати, 10., крив. *д. поширити.*
ромб, 48., ромб, Rhombus.
ромбод, 48., ромбод, Rhomboid.
рости, *д. більшати.*
ростом, ростіче, 5., возрастающе, wachsend, steigend.
руб, 23., *д. гранка.*
рух, 40., геом. дія, движение, Bewegung.
ряд, 8. 24., т. наступ, ряд, Reihe.
рядна, 12., ордината, Ordinate.
рядок, 22., означення, строка, Reihe.

С.

сбгане, 38., секанс, Secans.
секунда, 2., часова, 41., дугова, секунда, Sekunda.
середній, 15., час пропорції, 48. вісім градусу, средний, Mittel.
середня, 16., артея, геом., гаря, среднее, Mittel.
серцевата крива, 64., *д. кардіоида.*
символ, 35., позначення, символ, Symbol.
сигнетриш, 47. 50. *д. деосічча.*
симетрія, 50. 54., симметрия, Symmetrie.
синтетичний, 40. 54., геом., синтетический, synthetisch.
сінус, 33., синус, Sinus.
сінусоида, 33., сінусоида, Sinuslinie.
сітка, 55., сетка, Netz.
січня, 34. 49., секущая, Sekante.
скала, 41., т. поділка, скала, Skala.
скадка, 28., *д. опуст.*
[с]ічність, 9. 23., *д. кількість.*
сїсний, *д. косий.*
скісновутний, *д. жоскутний.*
складаний, 28., відсоток, сложны, zusammengesetzt, [Zinneszinsen].
складник, 3., дія, 13. число, 21. означення, 47. трич., *д. сасмент.*
скібка, 4., т. дужка, скобка, Klammer.
скоротити, скоротувати, 10., крив. скоратити, сокращать, kürzen.
скорочений, 10., дія, 23. кубичн. рівн., 64. циклоїда, сокращенный, [abgekürzt, verkürzt].
сїмак (Шнекал), 64., улитка, Schnecke.
слід, 52., протет на площі, след, Spur.
смертності таблиця, 29., таблица смертности, Sterbe-, Mortalitätstafel.
сїп, 58., протет, пшч, т. вїлка, сноп, звезда, Bündel.
сбтня, 6., сотня, Hunderter.
спадюче, епідом, 5., т. меншаюче, убывающее, fallend.
спївоосередковий, спїльвоосередковий, 49., коло, концентрический, konzentrisch.
спїрядна, 12. 31. 62., координата, Koordinate.
січачиник, 5., коефіцієнт, Koeffizient.

співмірний, 7., соизмеримый, kommensurabel.
 спілки рахунок, 17., правило товарищества, Gesellschaftsrechnung.
 спільний, 7., діалект, віра, общий, gemeinsam.
 спіраль, 64., спираль, Spirale.
 сплічувати, 28., пок(і)ку погашати, tilgen.
 сплюснений, 57., сплюснений, abgerollt.
 сплiщування, 36., д. комплікація.
 сплюснення, 44. кут. доповнення [до 180°], Supplement.
 сподозий, 66., крива, Fußpunkten-[kurve].
 сполуча, 26., д. комбінація.
 сполучений, 29., зв'язок, взаимный, Verbindungs-.
 спрiдшувати, 20., рівн., д. доволяти.
 справданий, 10., крив., правильная, echt; 36. вiрiсть, вiрiзна, истинный, wahr.
 спрiвб, 20., рівн., д. перевірка.
 спрiжений, 12., число, 64. поперечки стiжкової кривої, сопряженный, konjugiert.
 стiжний, 30., д. достiйний.
 статистика, 29., статистика, Statistik.
 степeнь, 3. 4., мiсцi дiл 49. сила, степень, Potenz.
 степенiй, 3., вислiшок, степени; 25. ряд, степенный, Potenz-.
 степенювання, 3., возвышение в степень, Potenzieren.
 степенювати, 4., т. пiдносити до степеня, возвышать в степень, potenzieren.
 стереометрiя, стереометрия, Stereometrie.
 стiжковий, 57., простiр, перерiз, 64. крива, 65. поверхня, коническая, Kegel-.
 стiжок, 57., конус, Kegel.
 стiна, 55., стeнa, грань, Seitenfläche.
 стiпний, 56., крива рівнобiжностi, грань, Seiten-
 стовп, 53. 56., т. грань, столб, призма, Prisma.
 стокпeць, 22., стiлчик, т. сторчовий рядок, жертвенник, отвесная строка, Kolonne.
 стона відсоткова, 24., указные проценты, Zinsfuß.
 сторчовий, 22., рядок, д. стовпець, 44. випрiзок, д. кривий; 60. д. нарис.
 стосiжок, 14., д. вiдношення.
 стражування, 29., д. забезпечення.
 стрiгий, 38., докz, т. математичный, строгий, streng.

стiпний, 8., дiл 5., стiлюшка, многоугольн. 19. рiзн., 44. кутова, 49. кутова, степень, Grad.
 стiтий, 58., гострий, 57. стiжок, т. вiсь, усеченный, abgestumpft.
 судетермінiст, 22., д. пiдозначник.
 сума, 3., сiмма, Summe.
 сумiшний, 44., кут. смежный, Neben-[winkel].
 суперечний, 21., умалт рiзн., 42. мiцiвн., протiвочинив., widersprechend.
 суцiдетво, 13. 30., д. окруження.
 суцiльний, 25., капiталiзацiя, т. органичний, 32. функцiя, т. безперервний, безпрерывный, stetig, kontinuierlich.
 сферичний, 33., тригонометрiя, 37. трикутник, сферический, sphärisch.
 схiма, 22., д. таблиця, схема, Schema.
 сходиться, 64., т. ладати, приходится на, совпадать, zusammenfallen.
 схiжний, 46., д. подiбний.

T.

таблицiйний, 4., рiзнiкz, таблицьная, Tafel-
 таблиця, 4., логарифмiч., 22. таблиця, т. схема, 29. вiдповiдностi, 31. вiрiстостi функцiй, таблица, Tafel.
 тангенс, 33., тангенс, Tangens, Tangente.
 тангенсiда, 33., тангенсiда, Tangenslinie.
 твiрдження, 23., основи алгебри, [Fundamental]-satz, 38. тригонометрiя, 34. про посередню вiрiсть, [Mittelwert]-satz; 39. геом., т. теор., теорема, теорема, Theorem, Behauptung, Satz.
 тiпр, 38. 43., геом., основний елемент, Gebilde.
 тiвриво, 59., т. шпiр, форма второго порядка, Kegelnipis.
 творити, составлять, образовывать, bilden.
 твiрчий, 57., мiцiвн., образующа, Erzeugende.
 тiза, тiзне, 39., д. [властивi] твiрдження.
 текстiвий, 19., рiзн., текстовой, eingekleidet.
 теорема, 39., д. твiрдження.
 теоретичний, 28., вiрiсть мiцiвн., вiчальна, Bar-[wert].
 тeтнa, 49., горда, Sehne.
 тeтнiвий, 49., хордальний, Sehnen.
 тисячкa, тысяча, Tausender.

тіло, 10. *число, т. поле, обсяг, царина, 52. геометрия, 57. обертотом, тело, Körper.*

тінь, 60. *тень, Schatten.*

тождешний, 18. *тождешственный, identisch.*

тождешність, 18. *тождешственность, Identität.*

точка, 8. 43. 13. *звучаща, т. вартість, 32. акустичность, 47. звичає в трикутнику, 49. доторкає. 60. міру, 67. країна, перетяку, звичає в трикутнику, точка, Punkt.*

точкові співрадіні, 62. *тангенціальные координаты, Punktkoordinaten.*

транспортёр, 41. *д. кутомір.*

трапеція, 48. *трапеция; Trapez.*

тривартійний, 4. *трехзначный, dreivertig, -deutig.*

тригонометричний, 33. *функція, тригонометрическая, trigonometrisch.*

тригонометрія, 33. 46. *тригонометрия, Trigonometrie.*

трикутний, 36. *інтеграл, д. потрібний.*

трикутник, 47.; 26. *Паскаля, 62. основан, трикутник, Dreieck.*

трикутнікові співрадіні, 62. *трикутніковы, Dreieckskoordinaten.*

трикутник, 53. *треугольник, кут, трикутний кут, Dreieckswinkel.*

тричлен, 5. *трехчлен, Trinom.*

трикутний, 6. *уклад, трикутний, ternär.*

троїсте правило, *тройное правило, Regeldetri.*

тупий, 44. *кут, тупой, stumpf.*

тагті, 31. *т. виключаєтати.*

У.

увільняти, 4. *від обсягу д. розв'язувати, 10. від звичаєтати, д. зносити.*

угітній, 46. *многочлен, країна, вогнутий, konkav.*

угола, 53. *д. [угла].*

узагальнити, *обобщать, verallgemeinern.*

уклад, 2. 5. *число, 12. 31. 62. співрадіна, 60. плоска, д. поле, система, System.*

укласти, *уложить, 19. рівна, уложити, ansetzen.*

уменьшюм, 3. *уменьшаемое, Minuend.*

умовний, 18. *рівна, 24. міжність, умовний, Bedingungsbedingt.*

уєвати, 21. 33. *д. єлімінувати.*

уявний, 12. *число, 64. від стіжкової країни, мнємний, imaginär.*

Ф.

фаза, фазис, 33. *фаза, фазис, Phase.*

факторіял, 26. *факторіал, факультет, Faktorielle, Fakultät.*

фігура, 42. 46. *фигура, Figur.*

фігуроний, 25. *число, т. многокутний, фігурний, фигурный, figuriert.*

форма, *д. вид, форма, вид, Form.*

формула, 4. 33. *д. єзиреця.*

функційний, 33. *рівняння, функційовальний, Funktional-funktion, 5. 31. 33. 36. функція, Funktion.*

Х.

характерістична, 4. *логаритму, т. позначка, характеристична, Kennziffer.*

хвиля, 33. *волна, Welle.*

хвилястий, 24. *ряд, коливаний, oscillierend, 88. ліній, волнообразний, wellenformig.*

хід, 9. 43. *ход, Sinn.*

Ц.

царина, 10. *д. тіло.*

центиметр, 2. *сантиметер, Zentimeter.*

циклоїда, 64. *циклоїда, Zykloloide.*

циклометричний, 25. *ряд, 33. функція, т. колоїд, круговий, круговой, zyklometrisch.*

циліндр, 57. *д. валок.*

циліндроний, 57. 62. 65. *д. валковий.*

циркуль, 41. *т. єліпсограф, циркуль, Zirkel.*

цифра, 1. *цифра, Ziffer.*

-цифровий, 1. *значний, -zifferig.*

ціль, 5. *цель, ganz.*

Ч.

час, 2. *время, Zeit.*

часовий, 2. *міра, 28. розта, временний, Zeit.*

частинами, 36. *інтегрувати, по частям, teilweise, per partes (лат.).*

частинний, 4. *євлоїд, 35. обсяг, Teil; 34. розрив, 37. диференціаль, partiell; 38. хрід, Partial-(bruch).*

чвертькото, 49. *д. четвертина.*

чирка, 61. *гармонізація, чотири [точки, прямые], vier [Punkte, Strahlen].*

четвертина, 44. 49. 62., *т. коадрант*, четверть, Viertel, Quadrant.

чисель, 37., *числа*, 15. пропорційності, [со]множителя, Faktor.

чисельник, 10., числитель, Zähler.

число, 1., число, Zahl, 3. *жогартка*, *т. номер*, nummer (лат.).

числовий 8. *ліній*, числовой, Zahlen; 64. *ліній* *осередності*, *нумерическві*, numerisch.

чистий, 1. *число*, *д. немалване*, 10. *періодича дріб*, 23. *ліній*, *д. двочленне*, 39. *геом. доказ*, чистый, rein.

член, 5., *сума*, 24. *раду*, *т. вираз*, член, Glied.

чотирибічний, 61., *повний*, чотиристоронник, Vierseit.

чотирикутний, 48. 61., *повний*, чотириугольник, Viereck.

чотирирогівний, чотиристоронний, 56. 62., *основка*, чотиригранник, Tetraeder, Vierflächner.

чотиристоронкові співвідні, 62., Tetraederkoordinaten.

Ш.

шар, 57., *кулі*, *т. верства*, слой, Schicht.

ширина, 38., *розмір*, 57., *географічна*, широта, Breite.

шостистівний, 2., *міра*, *д. змістовий*.

шостистівний, 56., *д. куб*.

трубовна лінія, 65., *д. шимтовий*.

шукати, 4., *искать*, suchen.

Щ.

щільний, 10., *числове тіло*, плотный, überall dicht.

Я.

явний, 33., *функція*, *д. розширений*.

якісний, *качественный*, qualitativ.

якість, *качество*, Qualität.