

В. Умінський — Ф. Королевський.

ЯК ПОВСТАЛА НАША ЗЕМЛЯ
І ЯКИЙ БУДЕ ЇЇ КІНЕЦЬ.

У-Р-В

ЦІНА 25 ц.

НАКЛАДОМ 'УКР. РОБІТНИЧИХ ВІСТИЙ'
Вінніпег, Ман.
1920.

В. Умінський — Ф. Королевський.

**ЯК ПОВСТАЛА НАША ЗЕМЛЯ
І ЯКИЙ БУДЕ ЇЇ КІНЕЦЬ.**

У-Р-В

ЦІНА 25 ц.

НАКЛАДОМ 'УКР. РОБІТНИЧИХ ВІСТЕЙ'
Вінніпег, Ман.
1920.

I.

ВСТУП.

Повернім нашу голову горі до хмар, подаймо нашим думкам безмежну волю, а вмить опинимось ген-ген висше зір. Розгляньмось там по безкрайому сьвіту... Мільярди зірниць, менших та більших і велитень сонце, чарівний місяць, — а вже нашої землі, так і не доглянеш...

І звідки все те і що саме воно? Чи може зліплено з глини за один день? Ніколи! ні, сього й бути не може! Його мати природа, його вік мільярди!...

Галузь науки, що їй ото тут хочемо приглянутись, зродилась, як і ціле її велитень-дерево, з сього невинного стремління чоловіка, слідити правду, слідити й роздумувати над явищами природи, що їх ра-у-раз бачить на землі та небі. Жадоба видерти природі її найскритші тайни зробила чоловіка — се слабе створіне природи, неменьше дороге їй як й найменьша комашка, — паном усього сьвіта і він, заспокоївши щоденні потреби, летить стрімголов до совершенности!

Зарозумілість та гордість все є товаришем дурноті. Тому то люди в давних часах, коли ще

не знали того, що вже нині знає найменша дитина, були сьвято переконані, що Всевишний сотворив сьвіт виключно для їх добра, велів сонцю сьвітити та гріти їх а безмежний гурт кришталевих звїзд розсилав по небеснім зводї, щоб вони втішали гордого чоловіка та щоб розганяли нічну тьму. Тому вважали землю за середину вселенної, що довкруги єї вертів ся місяць та сонце!

Аж славний Коперник, три сотні лїт назад, повалив сю хибну, традиційну думку; доказав він незбито, що земля, ся колись неподвижна твердь летить від віків з цілою громадою иньших планет довкруги могучого велитня-сонця. Пізнійші звїздознавці пійшли ще дальше; при помочи обчисленя, де виключена похибка, при помочи далекогляду, що позволив їм сягнути оком в недоступні до тепер небесні простори, переконались вони, що земля, котру хибно вважали серединою сьвіта, в самій основі є нужденним порошком, що гарує серед мільонів сонців та зір, ще більших та гарнійших, чим вона сама.

Перед тим, рівним диву велитнем та самою величністю вселенної, перед могучістю єї Сотворителя, людська гордість мусїла склонити голову. Та не погасла жадоба пізнати правду.

Чоловік усе по давньому питав: звідки взялась куля, де помістив його Сотворитель? — Які черги переходила вона та який буде її кінець? Як се так, що сонце безупинно посилає у простір світлоту, тепло? — Як повстали сі рої зірниць у безкрайному небі та доки летять в бішеному бігу?

З тих зухвалих питань та найдених на них відповідей зродилась гарна та займаюча наука, про початок, розвій та кінець світа, прозвана загально космогонією.

II.

— Бач, чортяка, бач, падлюка!
Як умудрував ся!
Се вже, бач, німецька штука!
Твердовський озвав ся.

Гулак-Аргемовський.

БЕЗКОНЕЧНІСТЬ ТА ВІЧНІСТЬ.

**Що знаходить ся у просторі, по якому плавають
звізди, земля та сонце.**

Безконечність, що правда, невеличке слово, та людська голова нездібна до того, щоб представити собі його. Є воно сестрою могутньої вічності, що не менши від першої обезділює чоловіка. От возьмім палицю, що підпираємось нею на проході. Хтож спинить нас продовжати її в одному або другому напрямі? Коли-б ми в отьому продовжуваню надібали деяку перепону, обминім її, та продовжаймо далше аж до безконечности!

— А може простір таки де скінчить ся? — питає читач.

Припустім, що ми добились до самого краю, що стали ми против муру, котрий з усіх усядів огранічає вселенну. Та шож тепер з

того? Або сей мур має якусь грубість, а про-
бившись крізь нього, найдемося опять у без-
межному просторі — або його грубість не має
границь, і в сьому случаю простір йде дальше
в безконечність, тільки що виповняє його я-
кесь тверде тіло.

Безконечність, як слідно, має ту признаку,
що чим більше чоловік стане силуватись поста-
вити їй границі, — не то, що не доходить до
сподіваної мети, але навпаки — ще більше
стверджує її.

Безконечність простягаєть ся у всіх напрям-
мах, бо нашу палицю можемо провести туди,
куди ми тільки гадаємо.

Оттак дійшли ми до поняття безконечного
простору, на котрому кружляють міліярди
звїзд та сонців.

Та щоб сягнути орлиним оком нашого ро-
зуму до початку та кінця сьвіта, до того не
стане одної безконечности, до сього треба ще
й вічності.

Вічність — те саме поняте, що й безконеч-
ність.

Поглянь на годинник, що показує години.

Попроси до помочи одну хвилину, а на її о-
снові збудуєш вічність; додавай хвилину до
хвили, доки не одержиш років, сотень та тися-

чі, а все додавай — додавай...

Представ собі скільки можеш найдовший час, а будь переконаний, що й він все таки колись скінчить ся, а з першою хвилиною по ньому, начнеть ся новий період, — і так все — все, повіки...

Безконечність та вічність самі надикують ся нам. Воль-неволя мусимо признати, що обі сестриці живуть, існують...

Пригляньмось тепер, чим є виповнені отсі без границь й краю простори, по котрим кружляють, — в нечуваних віддаленях одно від другої, — звізди.

Справді думаєте, що царює там могуча пустиня. Помиляєтесь дуже, мої дорогенькі; ті без краю безодні виповняє щось без порівняня лекше від газу, таке легке, що майже нічого не важить, матерія ніжна та елястична, що все проникає та всюди находить ся. Хоть кільки не намагавсь чоловік, а ніколи не вдалось йому зробити совершенної порожні, чи то позбутись усеї матерії з якогось місця; пр. з нутра склянки, — все таки останеть ся там те щось невидиме, що не дасть ся розпізнати ніяким змислом.

Ота на диво легка матерія, що виповняє не-

бесні простори, зветь ся по ученому етером.*)

Завдяки етерови сьвітло та тепло може розходитись від сонця у простори, завдяки йому звiзди можуть здалека взаiмно притягати ся, він сьому причина, що електричність переносить ся з місця на місце, а все так скоро, що й оком не доглянеш.*)

В етері плавають атоми, неподiльні, найдрiбнiйшi частини матерії, — що з них складаеть ся кожний предмет, на який тiлько кинемо оком.

Мимо своєї нечуваної дрiбноти, атоми мають довге жите, довге — бо требаюче цiлiсеньку вiчність; нiяка людська сила нi могучiсть природи, не може знищити хоть би одного атома, а нi сотворити другий замисть нього. Матерія, що складаеть ся з незримих змислами атомiв, є отже в i ч н о ю т а н е п р о п а щ о ю. Вся нинiшня наука довела сю велику правду, i на нiм опираеть ся вона у дальшому свому походi.

Ходить нам о те, дорогенький читачу, щоб добре зрозумiв, — чим є атом, — i тому здержимось над ним трошки довше.

*) По обчисленю Г'яна етер в одному кубiчному метрi важити ме лишень бiлiонну часть грама.

*) Данський астроном Olaf Roemer обчислив (1675) на основi дослiдiв над затьмiнями одного з мiсяцiв Юпитра, що сьвітло перебiгає в 1 секунду дорогу 310.000 км., або окiло 42.000 миль.

От грудка цукру; просить тебе хтось, щоб ти потовк, на скільки змога, найдрібнійші частинки.

Щож отже робиш? Товчеш весь день цукор у моздірі і одержиш на диво дрібнесенький порошок, такий дрібний, що ніяким механічним способом, ніяким товчком, ніякою теркою не зможеш уже дрібнійше потерти.

Поглянь тепер крізь сильно побільшаюче скло на той з таким трудом товчений цукор, а узриш великі грудки, подібні до цукру.

Щоб його поділити на ще дрібнійші частини, розпускаємо товчений цукор в воді. Порошок щез, але цукор остав ся неткнутий, бо осолоджує сильно воду і легко його знов дістати відпарованем. Однак тепер його частинки вже такі дрібненькі, що не нам їх побачити, хоть би ми користувались і найбільшими склами.

Та й тут ще сьому не кінець; отсі на диво дрібненькі частинки цукру, що не видимо плавають у воді, хемик потрафить, — сеж його діло, — розбити їх на атоми та первинки, а то: на гази, кисень та водень*) і сталє тіло — вуголь.

Наука припускає, що молекула, чи то частин-

*) Кисень (Oxygenium) газ без барви, смаку і запаху, не багато тяжший від воздуха: водень (Hydrogenium) так, як перший.

ка — то є, найдрібнійша скількість якогось тіла, при якій воно задержує ще свої питомі властивости, — складаєть ся із ще менших атомів.

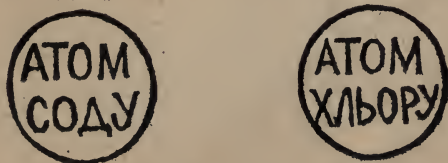
Атоми ріжних тіл лучать ся по кілька та кільканайцять у купу, та творять тіла; пр. вода є злукою: двох атомів водня з одним кисня (H_2O), отже у воді є все два рази більше атомів водня, чим атомів кисня.

Колиб нам забаглось конче представити собі легким способом частицю води, то мати-мемо ось такий образок:



частиця води.

Кухонна сіль, так добре нам відома, повстає із злуки атому газу хльору та атому мягкого металю-соду:



частиця соли.

Бувають тіла, що мають в собі по кілька різнородних атомів; возьмім пр. бензину, що складається з 6 атомів водня і 6 вугля.

Усі атоми притягають ся взаїмно та творять сполуки. Проміж атомами, що входять в склад тіл, знаходять ся перерви, ще й доволі значні; ту перерву — вольний простір виповняє надто ніжний етер, що проникає вселенну.

На жаль не достає в нас ще таких могучих мікроскопів*), щоб при їх помочи могли ми приглянутись атомам; от тому не знаємо нічого рішучого ні про їх вид, ні про їх властивість; однак мають вони якусь тяготу, а також і рух, що ними кермує по безмежньому, небесному океані.

То-ж обізнавшись хоть сяк-так з просторами та матерією, що їх виповняє, поступім тепер кроком вперед.

III.

Що то мраковини? Їх будучність.

Узброєні могучим далекоглядом, пустім наше око в небесну безодню і пригляньмо ся звіздам.

*) Прилад зі скла, що побільшає малі предмети.

Найяснійші з них представляють ся для узброєного склами ока, наче сьвітляні точки, що не мають ніяких геометричних вимірів; виїмок роблять тільки планети, що в купі з нашою землею кружать довкола сонця.

Хоть на позір дрібненькі, всі ті звізди розсіяні по нескінченному небесному просторі, є в дійсности сонцями, міліонами разів більшими та яснійшими, чим наше. Коли-ж здають ся нам неслїдними точками, так се тому, що віддалені від нас дуже а дуже далеко.

Сьвітло, як переконались учені дослідами, пробігає в одній секундї — 42.000 миль, а мимо того потребує воно аж три роки, щоб перебічи простір, що ділить землю від найблизшої звізди.

Кажемо: від найблизшої, бо є й такі звізди, котрих сьвітло потребує десятки, сотки а навіть тисячі років, щоб дістатись до нас.

Многі сьвіти, які ми достерігаємо своїми очима, може вже змінили ся і ми бачимо їх такими, якими вони були перед многими десятками, сотками, а навіть міліонами лїт, бо їх сьвітло, що тільки тепер доходить до нас, вийшло від них уже перед віками. Ми бачимо тільки минуле, а не теперішнє.

Коли-б ми перенеслись тепер на якусь звіз-

ду, котрої сьвітло до нас доходить по тисячі роках, то поглянувши з неї на нашу землю, побачили-б ми сьвітло, яке вийшло від нас уже перед тисячами роками і ми виділи би те, що тоді у нас діялось.

— Чи-ж не гарна історія? — питає читач; а є звізди, котрих сьвітло летить уже міліони років і мабуть ніколи не долетить до нас!

Перед такою далечиною людський розум стане мішатись, фантазия стаєть ся безсильною.

Коли ми станемо слїдити крізь далекогляди безмежні, небесні простори, побачимо, що проміж справдішними звіздами надибують ся невидимі, ріжновидні плями, мов би сьеребряні хмарки; найсильнійші скла не показують того, щоб ті мрачні баранці, прозвані звіздознавцями — мраковинами, складались з оддїльних звізд. То-ж не є то збиті громади звізд, які часто-густо стрічаємо серед звичайних зірниць. Учені недавно переконались, що ті мраковини є газовими творивами, однак дуже розрідженими, та відкрили, що в них находить ся газ водень, вуголь, металъ, сод та ще декільки иньших тіл, про котрих ми знаємо на землі.

Мраковини бувають всілякого виду; найчастійше вони пригадують нам відомі хмарки-баранці, що в погідний день снують ся по небу. Де-

котрі є подовгасто-кулісті, яйцеваті, слимаковаті, подібні до сплюснених куль, а ніколи без ніякого виду, мов пластинки свіжого снігу. До того переконались, що мраквини є наче зародками нових сонців та початком нових світів, таких, як ті, що тепер кружляють по одвічних дорогах небесного простору. Ми вже сказали, що мраквини складають ся з дуже рідкої газової матерії.

Поодинокі атоми находять ся там у великій відстані один від другого.

Притягаюча сила зближає їх до себе все більше — все ближше. Через те вся мраквина що раз то густійшає та прибирає правильніші видн. Знана річ, що кожда плинна маса, полишена самій собі у просторі, прибирає вид кулі, — стає кулею.

Се явище бачимо що дня у краплях дощу чи то роси, що колихаєть ся ранно в ранці на листках.

Колн-б ми вкинули в звідяний простір хоть маленьку краплинку води чи газу, то безперечно прибрала-б вона вид кулі, — стала кулею. Те саме дієть ся з тими велитнями, що їх звемо мраквинами.

Атоми, під напором притягаючої сили, не тільки що стануть густійшати, але лучать ся з со-

бою, — творять Бог зна' які тіла.

Тому в лоні мраковини відбувають ся рівночасно дві зміни, стають густійшати та збиватись у води. — Зміни механічні та хемічні.

Як довго триває такий час розвою мраковини?

Лучше про те й не питати, коли дорога нам здорова голова. Даремне посадили-б ми за се найславнійшого писаря — математика; його сили не стало би на те, щоб за один день дописати до одинки тільки нуль, скільки треба, щоби дістати число, у якому мала би розвинути ся мраковина.

Коли вже приберуть кулисто-довгастий вид, мраковини ще не є до себе подібні. Бачимо тепер серед них перстені, з пусткою, будь блискучим ядром у нутрі.

Що-ж саме значить ся різнородність видів?

Доказує вона, що наша мраковина розвиваєть ся, переходить через всілякі види, поки стане величезною газовою кулею, зовсім згущеною у нутрі. Такі кулі, а радше еліпсоїди, поминувши те, що вже збиті до досить значної густоти, мають найменше мільярд*) миль у промірі.

Коли ми вже чули, як родилась мраковина,

*) Мільярд — 1000 мільонів.

станьмо тепер слідити поступенний еї розвій, радше скажім, яким чином така величезна газова куля перемінюєть ся у звізду, таку саму, яку бачимо на небі у погідну, літню ніч, що серед їх гурту плаває сонце у купі зі своїми товаришами — планетами.

Та думка видасть ся дуже сьміливою. Бо й деж нам описувати розвій мраковини, скоро він треває мільярди віків? Не тільки чоловік, але навіть ціле людство живе аж надто коротко, щоб бути сьвідком хоть би одної такої переміни.

У відповідь на ті заміти поставимо порівнане.

Подумай собі, що ти у дубовому лісі, та рішив ся здати собі з того справу, яким перемінам підпадають ті дерева у протязі свого віку.

Чи може, щоб уволити своїй цікавості садити-меш власноручно жолудь — у землю та ждати терпеливо, поки з неї не виросте велитень — дуб?

Без сумніву, що таке нікому й на думку не прийде. Невже-ж ти не знаєш, що дуб живе кілька а навіть кільканайцять сотень років, та постарів би ся ти вже й десять разів, а свого наміру таки не допняв би.

Що ж робити-меш? Без ваганя те, що кожний на твоєму місци зробив би; місто сидіти довгі-довгі роки на тому місци, де посадив жо-

людь, станеш холоднокровно ходити по лісі та приглядати ся молодим та старим дубам; тим чином через порівняня легко дізнаєш ся, через які черги переходить кожне дерево, поки виросте, зістарієсь та умре, хоть жите дуба в десять разів довше чим твоє.

А тепер покинь старезний ліс та перенеси ся думками високо під небо.

Так що-ж там подибуєш? От иньший ліс, лише що дубами є мраковини всілякого віку.

Щоб прослідити їх переображення, яким вони підпадають у свому віку, досить повести оком від найменш до найбільш розвитих а такий перегляд навчить тебе того, що й терпелива обсервація в далекогляд, котра тягла би ся міліярди років.

Так поступали найбільші звіздознавці, що описали ті чудові явища та допомогли нам пізнати права, по яким вони відбувають ся Не остаєть ся для нас нічого більше, як тільки переповісти їх розумованя та погляди.

Коли вже таємна справа твореня атомів з етеру, що виповняє безмежний простор, добігла до кінця, появляєть ся мраковина неправильних видів. Та атоми під напором взаїмного притягання збивають ся щораз більше у купу і вкінци мраковина приймає вид кулі.

Коли атоми збивають ся у купу, тоді повстає рух усіх атомів, бо всі вони злітають ся до одної осередної точки. З тим рухом іде в парі другий рух, оборотний, довкруги якоїсь осі чи то лінії, що переходить крізь ту осередочну точку.

Отже мраковина відбуває два рухи, один де атоми збігають ся до середоточки, другий де всі атоми відбувають оборот довкруги тої середоточки. От той другий рух, оборот довкруги середоточки, надає мраковині вид кулі, трошки сплющеної по кінцях оборотної осі. А вона сплющена тому, що тут по кінцях осі маємо діло з силою від'осередною, що змушує нас, коли-б ми скоро їхали на кони колесом (кругом), нахиляти ся в сторону осі, що відкидає болото з обручів колеса.

Про ту силу поговоримо відтак трохи точнійше.

Місто давньої порозбіганої громади атомів, маємо тепер перед собою величезну газову кулю, що є трохи сплющена, от хотьби так, як я-блоко, та обдарована оборотним рухом.

Така мраковина вже стара і з неї витворять ся колись численні сонця.

Час скоро минає... Аж от у нутрі газової кулі являють ся яснійші точки, котрі показують, що матерія в тих місцях ще більше збилась у купу.

Що саме причиняєть ся до такого згущення газів, того ще досї ніхто не відгадав.

От ті ясні точки, що повстають по незнаним нам перемінам у нутрі мраковини, є зародками звїзд та сонців; явища, що опісля відбувають ся у нутрі мраковини, ще більше стверджують нашу думку.

Згущуване довкруги яснійших точок відбуваєть ся уже так добре, що ми бачимо, як мраковина розбиваєть ся на багато менших куль; кожна з тих менших, нових куль, має також яснійший осередок.

Щоб представити собі, як виглядає така куля мраковини, возьмім кілька скляних півкуль, у нутрі зовсім порожних і вставмо під кожную горіючу свічку. Коли ми розмістимо таких кількадесять півкуль на досить значному просторі, то мати-мемо вповні вірний образ такої мраковини, котра вже розбила ся на кілька менших куль.

Ще більше було би се подібне до мраковини, коли-б свічки у нутрі куль набирали що раз більшого світла.

Частини мраковини, коли дійдуть до такої степені розвою, дістають від звїздознавців назву мрачних звїзд. Кожна така звїзда скорше чи пізнійше перемінить ся в сонце, окружене

громадою планет, а тому подібне до нашого.

От уже й вибрали ми з найтруднішої нашої задачі, бо вже дослідили ті черги, які переходить кожна мраківина, заки стане збитою, ясною кулею. Від тепер ся справа покотить ся скорше.

IV.

Про рух мраківин та дальші переображення, яким вони підпадають.

Висше згадали ми, що мраківина, коли стає густіти, стає рівночасно густіти довкруги своєї осі, тільки, проста річ, що ся вісь не є річню матеріяльною, як пр. вісь у колесі.

Густіне мраківини справляє те, що її об'єм стає чим раз меншим; сейчас побачимо, які важні наслідки має те корчене великої, газової кулі, що обертала ся довкруги осі.

Що-б пояснити ті наслідки, не треба нам тонати в глибоких розумованях, ані робити трудні досвіди; вистане шнурок, прив'язаний одним кінцем до грубої палиці, а до другого кінця причепити яблуко.

Коли вже те зробимо, возьмім в руки нашу палицю, та покрутім нею так, щоб яблуко на

шнурку крутилось довкола палиці, але шнурок най обмотуєть ся об палицю, щоб за кожним оборотом ставав коротшим.

Відразу запримітимо, що яблуко буде тим скорше крутити ся довкола палиці, чим більше коротшати-ме його шнурок. На кінець наше яблуко стане оббігати палицю кільканайцять разів скорше, чим з початку, хоть ми зовсім не будемо надавати ему руху.

Палиця представляє нам вісь, а яблуко — яку будь частину мраковини.

Досьвід вийшов би зовсім так само, коли-б ми місто одного яблука взяли три, пять або її більше. Коли вони зближають ся до палиці, то меньшає колесо, яке вони зачеркують.

З того всього дізнаємо ся, що коли якесь тіло, що обертаєть ся довкола своєї осн, зменьшати ме свій об'єм, тоді скорість оборотового руху стане сама собою збільшати ся, і тіло стане крутити ся скорше без усякої чужої помочи.

Ся правда вияснить нам не одну річ, котру без неї не вміли-б ми порозуміти.

Та вернім ся до нашої мрачної звізди. Певна річ, що вона дальше переображаєть ся, бо-ж відбуває неперестанний рух.

Така мрачна звізда, що відірвалась від вели-

кої мраковини, ніяк не теряє свого руху довкруги середини тої мраковини; оббігає вона, подібно як яблуко, з яким тільки що робили ми досвід.

Однак незалежно від цього руху, та звізда ще обертається довкруги своєї питомої осі; робить вона один тільки оборот довкола своєї осі, за весь той час, якого потребує, щоб облетіти середину великої мраковини.

Поставте чоловіка подалеки від дерева — і веліть йому обійти його довкола під тим услівем, щоб завсїгда був звернений лицем до дерева, а мати-мемо рух зовсім такий самий, як рух новонародженої звізди, довкруги осі матери — мраковини.

От саме в такий спосіб місяць оббігає свою старезну товаришку-землю, бо завсїгда звертається до неї тою самою половиною. Не забудьмо, що наша молода мрачна звізда корчить ся все так без упину. На основі того, про що ми дізнались при пробі з яблуком, корчене звізди, чи то скуплюване усіх її частий до середини, прискішає її оборотний рух, довкруги власної осі.

Вже так на сьвітї в усьому буває, що кожне явище, хоть і найменше воно, мусить мати свою причину та наслідок. При оглядинах мрачної

звізди бачили ми, що вона корчить ся; се знова спричинилось до того, що скорість руху нової звізди, довкола своєї осі, значно збільшилася, а те знов само через себе спричиняєсь до дальших наслідків, про які сейчас і поговоримо.

Одна тільки просьба до тебе, дорогенький читачу, збери всю свою увагу над моїми словами, инакше все те псови на чоботи! Мусимо оба над тим потрудитись, щоб видерти природі велику тайну, як творить ся сей чарівний, гарний сьвіт, серед котрого ми живемо та одушевляємось його чудовістю.

Ходить о те, щоб дати одвіт, який наслідок може мати збільшене руху молодої звізди, котра, треба знати, не тверда скала, тільки газова куля, що склалась і з рухомих атомів.

Думаю, що коли ти дорогий читачу був ще малою дитиною, то любив кидати камені з пращі, будьто привязувати їх до шнурка, та пускати на шнурку в скорий рух.

Пригадай собі тепер все те вражіне, якого ти тоді дізнав: при його помочи зрозумієш надто важне явище.

Камінь обертаючись натягає шнурок; ти відчуваєш, що рух того каменя викликав нову тайну силу, котра є в силі прорвати шнурок, коли

би ти тільки скорше крутив та ще тяжким каменем. Колиб шнурок урвав ся, то камінь полетить далеко поза тебе, ніколи в тебе самого.

Отся сила зветь ся відосередною, бо намагаєть ся віддалити тіло від середини його руху.

Та сама сила діє те, що болото відскакує від обручів коліс, коли вони є в повному руху.

Коли ми вже пізнали силу відосередну, звану з латинська центрифугальною, пора нам заставитись, від чого залежить її величина.

Відповіди на те недалеко шукати: пригадаймо собі тільки камінець на шнурку, а кожний відповідь: чим довший шнурок тим більша швидкість обороту каміня.

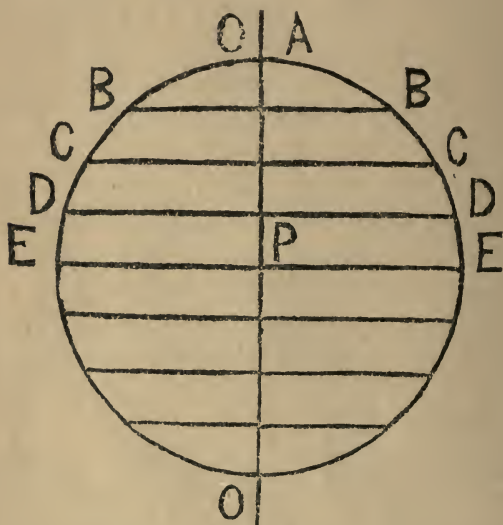
Колиб ми захотіли виповісти се ядерно, то ось як сказали би ми: сила відосередна росте в міру прискорення руху та віддалення від осі.

Колиб наша мраковина не мала ніякого руху, то мала би тоді так, як крапля води, вид кулі. Возьмім її в такому стані та надаймо їй оборотний рух довкруги осі, що переходить через її середину.

І щож тоді станеть ся?

От усі її частинки підпадуть сейчас дійству згаданої відосередної сили, що буде намагати ся, як камінь на шнурку, відірвати їх у просто-

надному напрямі до тої осі.



Коли поглянемо на сю кулю, що представляє кулисту мраквину, яка крутиться довкола осі OO , то побачимо, що всі точки $A B D E$ dokonують повного обороту в тім самім протязі часу, тільки їх дороги не всі однакові. Найбільшу дорогу мусить відбутися точка E а знов найменшу точка A , що лежить на самій осі; проте кожний зрозуміє, що найбільшу швидкість мають ті часті мраквини, що лежать на обводі кола EE ; швидкість значно зменшується, в міру того,

як точка E ближше до A .

Також знаємо, що відосередна сила зростає зі швидкістю обороту; то-ж легко зрозуміємо, що найбільшу відосередну силу мають точки $E E$, чи то, як у нас говорять, на рівнику*) земної кулі.

Треба тямити, частини мраківини підпадають ще під вплив иньшої сили, що тягне їх до середини мраківини — до точки P ; колиб не та сила, то всі частинки нашої мраківини розлетілиб ся під напором відосередної сили.

У нутрі кулі розігралась борба між тими двома противними силами. Частина сили доосередної стоїть на рівні з відосередною. То-ж з того слідує, що частинці положені ближше бігунів, є сильнійше притягані до середної кулі, чим частинці на великому колі $E E$, де сила відосередна майже нищить силу доосередну, чи то силу тяготи.

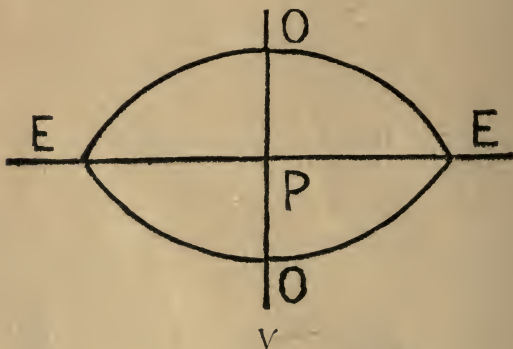
Нічого дивного, що частинки, котрих перемагає сила доосередна наближають ся до середини мраківини, коли тимчасом прочі намагають ся відбічи від тої середини, о скільки можна найдальше. А що в нашої мраківини при кінцях оси, чи то бігунах, сила відосередна є надто сла-

*) екваторі

ба, а протівно доосередна за велика, тому то мраківина сплющується у тих частях, та приймає подобу роздушеного зерняти гороху. Тим то й наша земля по бігунах трохи сплющена.

Чим скорше обертати меть ся мраківина довкола своєї осі, тим більшою стає сила відосередна, а тому більше її сплющене.

Наша мраківина прибрала тепер менше-більше таку подобу:



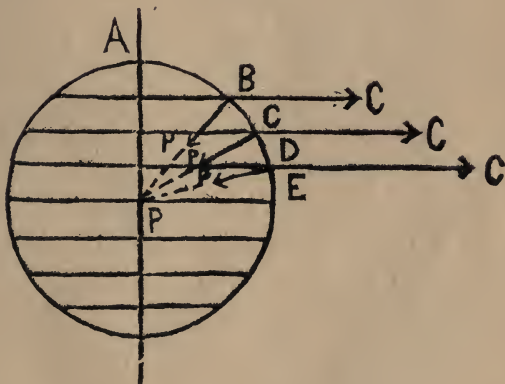
Як відривають ся перстені від мраківин?

Як родять ся планети?

Кожда частина мраківини, як ми вже перед тим сказали, підпадає рівночасно під діланє двох сил: сили відосередної і сили тяжости — чи то

доосередної, що тягне все до середини. Перша старається відірвати частинці від цілості, друга, противник, вдержати їх в купі.

Всюди, винявши рівник, ті сили не ділають в прямо противнім напрямі, тільки похило, під кутом супроти себе, що кожний побачить на отсій кулі.



Стрілки р р р р, що звернені до середини (P) кулі, означають силу доосередну, що притягає частинки до купи; стрілки с с с с силу від'осередну в точках В С Д Е.

Тільки на рівнику Е Е ті дві сили є прямо собі противні; наколи доосередна сила бере верх над від'осередною, тоді частинки мраквини,

що лежать на колі Е Е, стануть наближати ся до середини; коли-б сила від'осередна переважила силу доосередну, тоді всі частинки мраковини розлетіли-б ся десь по безмежному просторі.

Длятого можемо сказати, що пізнаємо велику тайну, як творять ся перстені довкруги сонця та планет, що до них зачисляеть ся й наша земля.

Ми покинули нашу мраковину в хвилину, коли вона прибрала, під впливом свого оборотного руху, вид сплющеної кулі; вертаючись до неї, переконаємось, що ті гази, з яких вона складаеть ся, не перестають й далі згущати ся; тому, що те згущанє, як уже ми пізнали, мусить прискорити оборотний рух мраковини, наша мраковина находить ся під чим далі все більшим впливом від'осередної сили.

На послід приходить хвилина, незвичайно важна в історії формованя а нових сьвітів: хвилина, де борба противних сил на рівнику планети кінчить ся рішучою побідою від'осередної сили.

Лучаєть ся тепер те, що й нам часто лучалось, коли ми крутили на шнурку привязаний камінь, а шнурок був надто слабій, то камінь урвав наш шнурок, і нічим не стримуваній, відлетів у простор.

Частинки мраковини на рівнику ходять зовсім так само, як той камінь, бож велика сила від'осередна нищить силу, що тягне до середини.

З того слідує, що частинки, відірвані від'осередною силою творять перстїнь, що стане крутити-сь осібно довкруги мраковини, котра дещо зменьшить ся по тій катастрофі.

Легко пійняти, що те цікаве явище може статись-лиш тільки на рівнику, чи то на великім колі, простопаднім до осі, бо у всіх иньших точках від'осередна сила не ділає прямо противно силі доосередній, чи то тяготи.

Збільшене тої сили має тільки той наслідок, що частинки змагають наблизитись до кола Е Е — то є площі рівника.

Отже на наших очах утворив ся довкруги мраковини величезний перстїнь газової матерії, наче вінець, що самостійно кружить довкола гольовної маси, що від неї сам відірвав ся.

Небавом і він буде мати товаришів. Ті самі причини, що ї попередше, зроблять те, що по якімсь часі, котрого тут близше не можемо назвати, від мраковини відірветь ся новий перстїнь, і те повторить ся кільканайцять разів. З мраковини, що з неї утворилось наше сонце та всі довкруги його планети, се явище навертало ся дванайцять разів.

Далекогляд не є в силі викрити всі наслідки формації перстенів в мраковинах; однако й те, що догляне крізь нього астроном, потверджує й так величню теорію про повстанє сьвітів, — теорію, котру завдячуємо генїєви Француза — Лапласея (Лапласа).

Приглядаючись мраковинам, завішеним над нашими головами в безкрайї далечинї, можемо завважити, що слїдує: ото біла мрака, що обступає ядро мраковини, розходить ся бїльше й бїльше, а те все через творене перстенів; рївночасно ядро набирає щораз живїйшого блиску, бо згущанє газу все йде дальше в нутрї мраковини.

Щоб точнїйше представити, як має ся рїч, зроби собі на бїлім паперї маленьке кїльце, от хоть би таке, як головка шпильки; відтак зачеркни довкола того кїльця декїлька бїльших кол, одно від другого на 3 — 5 сантиметрів.

Кожне з тих кол заміни на перстїнь, розтираючи його до такої ширини, як мїзинний нїготь у руки.

Такий рисунок буде нам сяк-так представляти стан мраковини, коли вже відірвуть ся від неї перстенї!

Ядро мраковини живїйшого блиску, — то молоде сонце, сї перстенї — то зародки грома-

ди планет, що колись стануть кружляти кругом його в безкраю.

Ще маємо побачити, які переміни ще ждуть сих перстенів, заки зібють ся в кулі, от як наша земля.

Судьба їх однака; треба оповісти про переміну одного з тих перстенів, щоб мати понятє о прочих.

Щоб випровадити мраковину з нічого, мусіли ми запомочись глибокими роздумуваннями та найважнішими правами природи; супроти того повстане планети з перстєня є нічого більше тільки дурницею, розумієть ся о скільки ти, дорогий читачу, схочеш настроїти ще якийсь час свою увагу.

Пригляньмось однак нашому перстєневи. Що буде з ним по сотках років? Чи буде вічно кружляти довкруги своєї матери - мраковини без жадної зміни свого виду? Ні! Бо чейже ніхто не скаже, щоб був він в кождім місци однаково грубий: мусить лучитись, що в якійсь точці накопичить ся більше матерії; та тяжша точка сильно впливає на своїх сусідів і громадить довкруги себе чимраз більше газової маси. Скоро рівновага заколихалась, перстїнь тратить свою початкову форму, пукає та замінюєть ся в одну масу — кулю.

Але незмінні права природи приноровляють ся так до ново-утвореної, малої мраківини, як і до старої, великої; і вона мусить корчитись, а через те стає скорше обертатись довкруги власної осі, а рівночасно не покидає руху довкруги матери-мраківини.

Не лишаєть ся тут без впливу факт, що про нього можна пересвідчитись дуже простим способом.

Витинаєш частину перстень, зробленого з хліба. Прив'язуєш до його середини нитку і впроваджуєш його в скорий оборотний рух; в відповідну хвилину пускаєш його та приглядаєш ся до нього з увагою. Вирізок перстень набирає в млі ока оборотного руху довкола своєї осі.

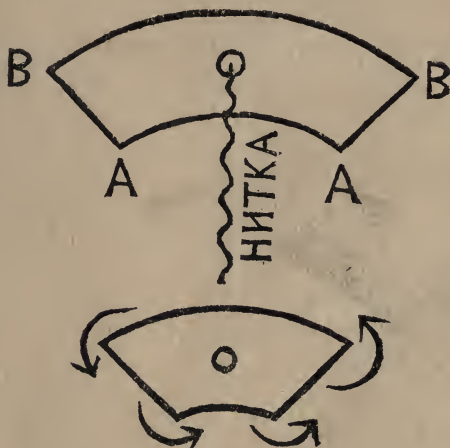
Чому?

Річ дуже проста; внішна часть перстень В В має значно більшу скорість, чим внутрішна А А, тому випереджує послідню; але, що обі ті частини є з собою получені одним осередком, то в тім случаю мусить повстати оборотний рух довкруги точки О, як бачимо на рисунку.

Маємо тепер замість перстень малу мраківину з подвійним рухом: одним довкруги своєї власної осі, другим довкруги великої мраківини. Якраз мраківина, що повстала з пер-

стєня, є зародком планети, на якій колись наста-
не жите рoстинне та звїринне, а може з'являть
ся й розумні ества...

Вирїзок з перстеня.



Не станемо ширше розводитись над перемї-
нами, яким мусить підлягати мала мракoвина.
Сам читач угадає, що буде вона корчити ся,
збільшати скорість оборотного руху аж накі-
нець з неї самої видїлять ся перстенї.

Чи така забава потребає до вїчности? — спи-
тає читач, приведенїй до нетерпеливoсти поя-
вою одних, вїчно тих самих явищ?

Терпцю! Вже ми доїхали до кінця; ще остається ся розглянути судьбу сього малого перстенья.

VI.

Як творять ся місяці довкруги планет?

Матерія, що відірвала ся від планети, має вже менше житя; той перстїнь витворений із неї, замість щоби далеко відскочити від матери, кружляє в найблизшому її сусїдстві. З часом стає він де-не-де грубшим, небавом проривається та прибирає вид маленької, кулистої мраківини; ся куля стикається з газовою масою, котра окружає планету. От тепер місто двох осїбних мраківин, відділених від себе вільним простором, бачимо щось, наче-б цифру 8, з нерівними половинами, котрих окружає спільна газова атмосфера.

Отся обставина спиняє де в чому місяця прийняти самостійний кермуючий рух; вона спонукує його до того, щоб він кружляв довкруги планети, от так саме як камінь кружляє на шнурку довкола нашої руки. Такий місяць є ще дуже рідким плином, а покоряючись могутній силі, що притягає його до планети, місто стати кулею збивається в тіло, от наче-б веретено чи

огірок.

Однак тут ще не кінець лихій долі для молоденького товариша планети. Ся планета далеко-далеко сильніша від нього; у своїй могутній притягаючій силі вона дуже використовує свою перевагу над невинним своїм бідаком - товаришем, бо стягає до себе всю його одіж, газу скорупу. Бідний місячисько теряє вже раз на все свої гази, а зістаєть ся йому тільки найбільш згущене ядро, що з газів перейшло вже у плинну масу. Коли-б ми тепер могли поглянути на його в такій сумній для нього хвилині, то переконали би ся, що він зовсім подібний до великої каплі розтопленого металю, котра не будучи звязана з матірю планетою при помочи колишньої поволоки газу, заокругляє ся більше і більше і з веретена стає ся кулею.

Але й планета не спить весь той час; вона поволи чим далі стигне та перемінює ся з мраковини в кулю розпаленої маси, котру окружують легенькі гази, що не хотять стати плинними каплями; коли ті гази опісля очистять ся, то достарчають матеріялу до того, що ми нині зовемо повітрем-воздухом. Воздух є конечний до свого діла, щоб задержати на поверхні планети згущену водну пару чи то воду.

Мало-помалу втікає тепло в безмежні прос-

тори вселенної, а місяць стигне і стигне, а коли проминули довгі століття, тоді вкрив ся він твердою скорупою, що з кожною хвилиною грубшає, твердіє.

Те саме явище буває і на планеті, тільки в тому ріжниця, що планета більша кілька або кількадесять раз від свого товариша, і потім стигне дуже поволі.

Ба ще з планетою не така біда, вона-ж має багато-багато тепла, що задержує його газова поволока, а котрої, як знаємо, місяцєви хибує; ся поволока грає ролю кожуха, що наче-б закинутий на тепле тіло.

Коли отже її товариш покрив ся вже грубою, темною скорупою, вона ще жарить ся й висилає своє питоме світло.

Студінь, що розцарювалась серед звіздяних просторів, скорше чи пізнійше відбере сьому велитневи-планеті, мимо її газового кожущка, тільки тепла, що й її вкінци вкриє тверда скорупа.

Зразу ся скорупа ще така слаба, що бурливі рухи розпаленого ядра проривають єї все на иньшій точці; огняна маса впливає на верх, а остигаючи творить перші поклади скал.

Однак сї вибухи стають чимраз рідшими, бо скорупа щораз грубшає-твердне і опираєть ся

напорови маси із вогняного планетного ядра.

Все те таке могутнє, величнє, що коли-б чоловік був сього свідком, так подумав би певно, що недавна ще великанська мракovina розбила ся серед небесних просторів; а що простори дуже великі, так не доглянув би він новітних планет, котрі що тільки узріли сей світ. Що найбільше, побачив би, що на тому місці, де передше була розбита мракovina, появилa ся тепер дрібненька звізда, котрої перше ніяк не було.

Та ми знаємо, що мракovina тільки позірно щезла, щоб дати початок новітньому сонцю та кружляючому коло нього роєви планет.

VII.

Як повстала наша планетна система, а вкупі з нею земля, що на ній живемо.

Читач сієї казочки знає без сумніву, що довкруги нашого сонця летить стрімголов вісім головних планет, не вчисляючи кілька сотень дрібненьких звіздок, що їх можна доглянути тільки крізь телескоп. Сї планети мають коло 30 місяців, а всі ті брили вже сотки-тисячі століть летять по безмежному просторі, ніяк не стикаючись між собою; царює тут поважний лад, одна

планета не спиняє другої, інакше лучали-б ся страшні катастрофи.

Матерія, з якої склались сі небесні тіла, була спершу могутньою кулею-мраковиною, що повільно крутилась доквруги свого осередка тяжости. Однак ся мраковина була тільки маленькою частинкою мраковини, серед якої гонить наше сонце. Гляньмо тільки оком на вечірне небо, а побачимо границі сеї мраковини в знаній так кожному “молочній дорозі”.

Планети, що належать до нашої “планетної системи” ідуть в оттакому порядкови: спершу йде маленький Вулькан, що його тяжко навіть і доглянути; весь він майже кутаєть ся у розпаленій соняшній атмосфері; опісля до сонця Меркурій найблизший, бо 8,000.000 миль! Він дещо більший навіть від самого сонця; по Меркурі слідує найблизша його сусідка — прегарна зірниця, що являєть ся рано та по заході сонця, а котра зветь ся Венера. Ся планета найбільше зближена величиною до нашої матусі землиці, кружляє в віддаленю 14,000.000 миль від сонця. Земля кружляє сейчас за Венерою на 20,000.000 миль від сонця. Ще дальше за землею 30,000.000 миль летить стрімголов планета Марс, що його можна пізнати на зьвіздяному небі по червоно-брунатній красці. Ся планета дещо мень-

ша від землі, а дуже, дуже цікава.

Учені звіздознавці, що дивились на Марс крізь великі скла (далекогляди), кажуть, що бачуть на тій планеті якісь канали, котрих мусіли будувати дуже мудрі сотворіня. Сі канали, як догадують ся, пороблені на те, щоб сніги що топлять ся там на бігунах Марса, можна було спроваджувати тими канали до таких місць в урожайних краях, де рік-річно велика посуха. І справді, сі канали поведені точно з півночи ген аж на південь. Майже всі звіздознавці догадують ся, що там мусять мешкати люди, зовсім подібні до нас самих, а не один уже думав над тим, яким би то чином можна з ними порозумітись.

Коли земля і Марс зійдуть ся по одній стороні сонця, так тоді до Марса з нашої землі кругло 10,000.000 миль (поспішний потяг заїхав би за 150 літ). Хто знає, чи колись не вигадують люди й таке, щоб один сьвіт міг з другим порозумітись. У Франції є навіть осібний запис — 200.000 корон — призначений для того, хтоб справді винайшов такий спосіб. Може би хто з шановних читачів підняв ся, а на гроші певне він не загнував би ся.

Марс потребує два наших роки, щоби оточити довкруги сонце, а тамошній рік треває наших два літа.

Поza Марсом жене величезний сьвіт, що називаєть ся Юпітер, а є 1300 разів більший чим наша земля — від сонця віддалений 100,000.000 миль. Щоб доїхати до нього поспішним потягом, так треба на те 1500 літ — щоб потяг гонив день і ніч! Рік там треває 12 наших років, отже кожна пора року, весна, літо, осінь і зима тревають аж по 3 роки. Доба на сьому сьвіті довга тільки 10 годин, так скоро обертаєть ся планета довкруги своєї оси. Ся планета сьвітить ще почасти своїм сьвітлом, се значить, що ще є розпаленою кулею та нема на ній такої скорупи, яка є на нашій землі будь на Марсі, де-б могли жити рослини, зьвірята та люди.

Юпітер — куля надто велика, котра щойно тепер починає заскоруплюватись, а з причини своєї величини є в неї велика притягаюча сила. Наше сонце маленьким здаєть ся звідтіля, та за те має Юпітер аж пять місяців, котрі вічно кружляють довкруги нього. Чудова там має бути ніч, коли всі пять нараз засьвітять — неначе десь в країні чарів...

Ще дальше чим Юпітер, бо 200,000.000 миль від сонця, кружляє могутній та надто цїкавий сьвіт, що називаєть ся Сатурн. Його куля є 736 разів більша, чим наша земля, а довкруги його кружляє перстїнь. І куля і сей перстїнь і

все те крутить ся довкруги сонця в протязі 30 літ. Двайцятьлітній молодець на Сатурні мав би наших аж 600 років, а п'ятнайцятьлітна дівчина малаб дещо менше 450 літ! У сеї планети є 8 місяців.

За Сатурном ще два світи кружляють довкруги сонця — Уран, на 400,000.000 миль від нього і Нептун, 600,000.000 миль, то-ж голим оком їх тяжко й доглянути. З Нептуна на сонце мусів би потяг гнати далеко уже не 300 літ, так як би гнав з нашої землі, але трохи більше 9 тисяч років.

А що, як гадаєте, не приємна подорож? Ми гнали-б серед царства зізд, а вони-б нас сердечно витали, розпитували-б нас, що чувати в Галичині, які там тепер живуть люди? Вкінци ми вернули би назад на землю, та хто зна, чи пізнали би ми по 9000 літах своє село, свою хатину.

VIII.

Сонце і місяць. Як представимо нашу планетну систему зернами збіжа?

Нема нічого яснійшого над сонце, та заразом нічого для нас більш темного, чим будова нашої земної зізди. По части — нічого нам

й дивувати ся, бо вона від нас 20,000.000 миль, далеко, а гарматна куля пущена з землі, мусіла-б гнати без перестанку три роки.

Однак не таке ще лихо, як то тільки говорить ся. На основі численних астрономічних дослідів можемо дещо догадати ся про нього.

Вже перед тим ми бачили, що сонце зродило ся із згущування матерії, що перше складала мраковину; воно формувало ся зовсім так само, як прочі планети і їх місяці; длятого отже й ріжнить ся від них, що ще не здужало остигнути, а тим-то є розпаленою, горіючою масою.

Хіба-ж не було так і з нашою землею? Чей-же й вона була колись малим сонцем, доки не вкрила ся темною скорупою.

Кождий признає, що ні по якому занові не можуть істнувати рівночасно два способи, після яких творилиб ся небесні тіла, — один для сонця, другий для планет.

Отже сонце є ніщо иншого, як велика куля сильно згущеної, а тим самим до високої степені розжареної матерії, — є наче якесь величезне огнище, що горить в безкраїх просторах вселенної. Воно складаєть ся з плинного ядра, що окружене верствою горіючих газів, де находять ся майже всі металі та гази, які тільки знані на нашій землі.

Досліди, що їх роблено при помочи спектрафору, с. є. знаряду, після котрого можемо розпізнати, які первинки находять ся на звіздах та сонци, — виказали, що ся сонїшна газова поволока є те саме, що промінь сьвічки будь дерева, що складаеть ся по части з розпалених газів, по части з пари всіляких металів, вугля, сірки і т. п.

Коли будемо мірити сонїшне сьвітло на землі, то обчислимо, що дорівнює воно сьвітлу 15.000 сьвічок; а що сьвітло скоро збільшає свою напругу, то тим на самому сонцю царює осліпляючий блескіт, в силі 800,000.000 сьвічок, таке сьвітло, якого ніяке око не в силі було-б перенести.

Однак не всі точки на сонці горять з однаковою силою — де-не-де доглянемо крізь закрашені скла плями всіляких видів. Вони появляють ся, та вскорі гинуть; деякі тревають й по кілька місяців.

Учені звїздознавці переконали ся, що отсі плями, то великі вири, що творять ся на газовій поверхні сонця, от саме так, як у нашому повітрю творять ся бурі, труби, урагани.

Коли пригадаємо собі, як повставало сонце, так нам буде здавати ся, наче-б у нього були два роди руху; один — довгкруги власної осі,

а другий довкруги осередка мраковини, з якої воно й уродило ся.

Та воно так таки й справді є. Сонце, щоб обкрутитись довкруги своєї осі, потребує до сього двацять кілька днів.

Крім сього летить воно по безкраїм просторі, в північно-східну сторону сьвіта і тягне з собою усі планети.

І доки-ж воно гонить по безмежних просторах? Яка звізда приневолює його, щоб воно кружило довкруги себе? На такі питання не найшли ще люди задовольючої відповіді. Та нема сумніву, що й наше сонце має в безоднях притягаючу його точку, а що більше, звіздознавці навіть додумують ся, що лежить вона десь в зборі звїзд Геракля.

Наше сонце вже досить загустїло, проте се явище відбуваєть ся дальше дуже поволи; наслідком того наша денна зірниця збільшує, хоть майже для нас незамітно, скорість свого оборотного руху; здаєть ся, перемине не одна тисяча літ, заки доглянемо хоть би найменшу зміну в величині сонця.

Впрочім нас се нічого не обходить! ми тільки того маєм бояти ся, щоб цілюще жерело сьвітла та тепла не погасло і не полишило землю в вічному холодї та сумерку.

Злишні страхи! Читачі побачуть в одному з слідуєчих розділів, що сонішного сьвітла та тепла ще нам стане на довгі-довгі роки!

Пригляньмо ся тепер товаришеви сонця. Сього товариша називають місяцем. Учені звідознавці обчислили, що місяць є 50 разів меньший, чим наша земля, а віддалений від неї тільки 50.000 миль. Поспішний потяг, що до сонця мусів би їхати аж 300 літ, на місяци був би за 9 місяців. Ся планета є найблизшою нашій землі, і від найдавнійших часів думали-гадали люди над тим, як вона виглядає, що на ній находить ся!

Вже голим оком замічаємо на місяці густі плями, що таким самим способом, яким обьяснили ми плями на сонці, зовсім не дадуть пояснити ся. Сонце є чейже плинною масою, а місяць вже давно скостенілим трупом. Сї плями, то численні гірські верхи та вигорілі кратери, котрих є на місяцю до 100 тисяч.

Ширше про місяць поговоримо пізнійше, а тепер посьвятім хоть хвилину часу, щоб виробити собі хоть сякий-такий погляд про величину поодиноких планет та про їх віддалене між собою та сонцем.

Не станемо представляти се на рисунку, бо нема на сьвітї такого великого паперу, щоб на

нім можна було змістити нашу планетну систему, хоть би не знати кілько разів меншу.

Возьмім отже 140 літрів збіжа, в котрих зміститься ся до 1.400.000 зерен, розсипмо їх серед широкого поля. Така купа збіжа представить нам сонце.

Коли схочемо поробити планети, тоді поступимо ось так; в відстані 29 метрів покладемо одну десяту часть зерна, і се буде перша планета Меркурій; в відстані 54 метрів кладемо маленьке зернятко, щоб мати планету Венеру; звичайне зернятко, 75 метрів далеко, буде представляти нам нашу землю, що на ній ми живемо; Марс, наш сусід, є такий за великий, як сема частина звичайного зерна, і буде 112 метрів далеко від купи збіжа. Від тепер мати-мемо справу з найбільшими планетами.

Щоб зробити в віддалі 390 метрів Юпітра, зсипуємо разом аж 1.400 зерен; на Сатурна зсиплемо 734 зерен, котрі мають лежати 712 метрів від штучного сонця.

Серед двох послідних планет Уран буде мати 82 зерна, що лежати-муть далеко від купи, бо 1422 метрів. Нептун буде мати 110 зерен, у віддалі 2250 метрів, або більше чим два км. від нашої купи, котра зліплена в кулю дещо менше чим метер має в промірі.

Зерно збіжа в віддалі 75 метрів, або майже 100 кроків від великого гарбуза — отсе величина нашої землі, столиці короля сотворінь — чоловіка.

Коли-б другий житель іншої мраковини хотів на сьому зернятку доглянути гордий людський рід, так харцизяка мусів би добре напружити свої очи, добирати найбільших далекоглядів, а вкінці — нічого не добачив би.

Чи-ж супроти сього та стара думка, що земля є осередком вселенної, не вказує на іронічний глум судьби над її сотворінем — чоловіком?!

Не знаю, чи наші звіздознавці вміли-б відкрити нашу землю, коли-б їх перекинено в купі з далекоглядами от хоть би на Нептуна?! Наша земляця виглядала-б звідти, як одна з тих дрібнесеньких зізд, котрих повно на небі в літню, красну погоду.

То-ж нічого не остаєть ся чоловікови, як тільки покірно схилити голову перед могутньою матірю-природою!

Погляд на мраковину, що серед неї находить ся наша сонішна система.

Вже знаємо, якими то дорогами видобулась на сьвіт наша мраковина, то-ж не завадить при-

глянутись дещо ближше до її тайного життя.

Коли сядемо на дворі у погідну ніч, — однак, щоб місяця не було видно, бо він більше-б нам тоді пошкодив, чим в самому ділі поміг — і поглянемо високо понад нашу голову, побачимо широку стежку фосфоричного сьвіта, що в нас називають “молочною дорогою”.

Коли-б тебе деколи закортіло завернути могутнім далекоглядом на сю срібляну дорогу, так найшов би ти щось надсподіване. От “молочна дорога” крізь далекогляд розпадаєть ся на очах на численні рої дрібних, дрібненьких зізд.

От вона саме наша мраківина; вона, так як кожда її сестричка в безкраїх, небесних просторах, приняла вид сплющеної кулі; а що ми живемо у її лоні, тому і в поперечному напрямі мусимо бачити більше зізд, чим в напрямі її осі; дієть ся тут таке саме, як коли-б ми приглядались склу — що звесь сочкою, що так дуже пригадує видом нашу мраківину; плазом така вигнута сочка буде зовсім прозорою, на попереk помітимо зеленаву краску скла.

Один славний зіздознавець, що звав ся Гершель, обчислив більше-менше величину мраківини, а супроти неї наше сонце з планетами — то мала-малесенька її частинка.

Боюсь, дорогий читателю, що лякати-меш ся величезних чисел, то-ж подаю її величину не в милях, ані навіть в тисячах миль, а тільки те то-бі скажу, що світло, яке перебігає 80.000 миль на одну секунду, мусіло-б летіти ні менше ні більше, а тільки рівно 3000 років, щоб дістатись з одного кінця нашої мраковини на другий.

А колиб ми хотіли знати число, кілько звiзд у тій мраковині, то лучше киньмо сю думку в забудь, щоб і сліду по ній не стало.

Наше око догляне найбільш тисячу звiзд на цілому небесному просторі; хто має надто сильні очи, той навіть дочислить ся 6000; а возьмим тільки далекогляд, а найдемо їх тільки, кільки схочемо... сотки, мільйони мільйонів.

От на перекір нашій безграничній зарозумілості, дійшли ми до упокоряючого досвiду, що всі наші планети з сонцем у купі — се ледви дрібніський порошок в порівнанню з безкраім морем безмежности — вселенної.

— Ну, хай би се правда! — відповість дехто, — так може наша сонішна система займає видне місце в мраковині; чейже-ж промір дороги, що робить Нептун простягаєть ся сотки мільйонів миль, що певне не станемо сього легковажити хоть би в порівнанню і з проміром цілої мраковини.

Прикро се для мене, сам до сього признаюсь, що мушу розвіяти сей блуд примани.

Із сим справлюсь скоренько; зачеркну от хоть би на рівному полі звичайне колесо, що мало-б у промірі 30 кільометрів (як втяв — чотири милі), а в його середині кладу наших 10 сотиків. От на тих то ніклевих 5 крейцарях можнаб змістити сонце та всі його планети, в одвітній віддалі одну від одної.

Можнаб ще трохи инакше:

Грубість нашого звичайного волоса відносить ся так до проміру горбка, що у відніжя має 300 метрів, як промір дороги планети Нептуна, що містить в собі всі дороги інших планет, до проміру нашої мраковини.

Тільки сьміх з себе роблять ті, що кажуть, немов наша земля є головною серед вселенної!

Для звїздознавця наша земля у купі з сонцем та всіми планетами є тільки марненьким зернятком піску, закиненого на морський берег.

— Їїхай би й так було! — скаже дехто, кому дуже лежить на серці, щоб хоть трохи спасти славу гордої землі; — однак ви мусите вже бодай те признати, що наша мраковина є осередком вселенної, є найбільш могутньою з усіх мраковин.

— І се самодурство! — положім, що існує лиш тільки мраковина та звізди, скільки їх видимо крізь наймогучійші наші далекогляди, що, кажу вперед, і подумати годі; так і тоді наш звіздознавець покаже нам сотки мраковини, багато-багато більших від сеї, що до неї належить наше сонце.

Щоб доїхати до тих границь мраковини, що їх бачимо тільки з нашої землі, мусілиб ми сісти на лучі сонця, а перебігаючи 80.000 миль на секунду, стратилиб ми в дорозі мілїон років!

Так досить уже того! полохливий разум починає вертатись взад зі страху перед тими бездонними пропастями.

X.

Велика рівновага серед вселенної і небезпека, щоб вона не зіпсувала ся.

Астрономічна механіка поучила нас, що яке будь тіло може вдержати ся на поверхні, як то каже ся — повиснути у повітря, коли-б тільки кружляло довкруги другого тіла, трохи більшого від себе.

Те більше тіло, природна річ, мусить кружляти довкруги ще більшого, і так дальше і дальше аж до головної осі, осередка цілої вселен-

ної.

А де-ж стрітимо сю осередоточку? Чи вона спарвді нерухома, чи таки має деякий рух?

Прости, читачу, однак такі питання надто сягають далеко; хоть в мене є найщирійша воля та вдяка за те, що читаєш отсю мою казочку, так не є в силі я на се дати відповідь.

За те — розважмо оба сю чудову рівновагу, що в кожного будить не малий подив, хто тільки над тим трохи призадумав ся.

Перед усім вибий собі з голови, щоб ти де небудь в небесних просторах найшов спокій; справдішній спокій — се тільки мрія; в тих просторах все ворушить ся без упину, летить, кружляє. З причини сего вічного руху, сі звізди і мраковини притягають ся між собою. От хоть би пр. сонце притягає планети, планети навпаки притягають сонце, а також дещо тягнуть й сусідів. Задля того всі ті небесні тіла одно до другого стремлять; сі стремління є часом дуже замітні, а навіть деколи дуже значні.

Хтось, хто не знає небесної механіки, на вид сих хитань наполохав би ся певне, щоби місяць не спав на землю, Юпітер на сонце і т. д. Але не має чого лякати ся. Сі ваганя, що будять неспокій в нашому серці, повторяють ся періодично — у рівних відступах часу.

Возьмімо от хоть би й наш місяць. Звіздо-знавці переконали ся, що він вічно прискорює свою оборотну скорість, коли тільки наближає ся до землі; от тому й повинен би прийти сей судний день, коли ся куля, наче великий млинський камінь, упаде нам на наші голови.

Тим часом великий геній Лаплас доказав незбито при помочи числення, що наш місяченько за кілька міліонів років верне ся назад, до свого звичайного бігу і мнима небезпека перемине.

Таке саме має ся і з Сатурном та Юпітром, двома найбільшими планетами, що кружляють довкруги сонця.

Перший з них, від того часу, коли придивляємо ся, щораз зменшує біг, а другий ворушить ся чимраз скорше; з сього отже видно, що наш Сатурн чимраз більше віддаляєсь від сонця і одного дня може і на віки попрощатись зі своїми товаришами; Юпітер скорше чи там пізнійше, а таки впаде колись на сонце.

Так би воно безперечно і стало ся, коли-б згаданий Лаплас не був доказав, що зміни скорости тих двох планет викликала взаємно притягаюча ся їх сила. По 900 літах Юпітер і Сатурн повернуть знова до нормального стану та перестануть собою страхати наших колишніх

праправнуків.

Хитаням підлягають не тільки планети, але навіть великі звізди та мраквини, що склали ся з міліярдів сонців.

Трохи дивним видасть ся, коли ми скажемо, що таке хитанє є конечне до того, щоб зберігти рівновагу вселенної.

Найлучше переконає нас о сій правді вовчок (фуркальце), люба забава серед дітий.

Гляньмо на него; стоїть воно на тоненькій ніжці, але мимо сього держить доти рівновагу, доки ще має свій власний оборотний рух. Зразу кружляє великими колесами трохи нахилене до їх середини, коли-ж той рух щораз стає слабшим, вовчок все більше успокоює ся, напослід задержує ся на одній точці; однак, коли ми станемо ближше слідити, то переконаємо ся, що й тепер він раз у раз нахилає ся.

Ся проста забавка дає нам примір для могутного руху нашої вселенної. Задержім у бігу всі планети, місяць, сонце та мраквини, а ся чудова ігра руху природи замовкне вся в один раз; рівновага попсує ся, настане хаос, що трівати-ме доти аж доки тіла небесні, з причини своєї тяготи, не наберуть руху, та не найдуть точки, що довкруги неї могли-б обертати ся.

Далеко гірші були би наслідки, коли-б сила

тяготи нечаянно знищила ся; тоді всі тіла рухали би ся тільки по одних простих дорогах, кожне в іншому напрямі та з відверненою швидкістю, котру-б держало до безконечности.

Не тяжко поняти, що тоді вже мусіло би прийти до численних стріч та борб між планетами, а сонцем — словом хаос, що й поняти годі.

Однак сила тяготи є віковичним законом природи, що його не так легко збити з дороги. Отож рівновага тривати-ме вічно, ніяка сила її не зломить.

XI.

Чи світ стояти буде по віки?

Ми бачимо нині вічні переміни всього, що нас тільки окружає. Коли ми приглянемось до сього близше, так тоді спізнаємо, що у всьому змінюють ся тільки зверхні види, а суть — матерія — остаєть ся на віки незмінною.

Можемо спалити цукор, дерево, вуголь, а через те сі річи підпадають зіпсуть: однак атомам, що з них складають ся сі тіла, нічогосінько не стало ся; ніяк їх не убуло, ніяк і не прибуло; колиб ми відважили точно усї гази, пару та попіл з сього спаленого дерева, так тоді би ми і пе-

реконались, що загальний тягар сього спаленого дерева важить саме тільки, як і саме дерево.

По такому йде й уся природа; хоть би ми не знати що добирали, хоть би ми Бог зна' що й не видумували, так не в силі ми хоть би й одного атома ні знищити, ні сотворити.

На основі нашого щоденного досвіду, приходимо ми до переконання, що матерія, з якої складаєсь наш сьвіт, є незнищима, а через те й віковічна.

Колиб навіть атоми обернулись назад в етер, так і тоді не булоб нічого, позаяк закони, що правлять матерією, ніколи не гинуть і колись покликалиб знова до життя кожний атом з осібна.

Тож маємо ми дві річи вічні: матерію, та те, що нею рядить — силу. Проподають тільки самі форми, яких прибирає матерія.

Повернім оком в небо до мраковин, котрі щойно формують ся з атомів, а тоді ніяк не зможемо заперечити, що велике діло сотворення сьвіта ще до нині не скінчене. Навпаки, воно ще й нині треває та треватиме далеко в будучину.

Віковічність матерії та сили не говорить за тим, щоб конечним було, аби сонце, планети та місяць мали тревати до віку.

Звізди, що ще нині сьвітять сильним сьві-

тлом, гублять чейже з кожною хвилиною якусь частину свого тепла і скорше, чи пізнійше мусять остигнути.

От ті зміни нас найбільше обходять, бо від них зависить наше власне жите. Торкнім ся отсеї могутної загадки, ніж надто довго думати над вічністю вселенної.

Мешканці якої будь планети потребують до жита сьвітла та тепла. Являють ся вони тоді, коли тепло перестало бути надто сильним, а гинуть, коли воно стає надто малим.

Пригляньмось хоть би нашій землі. Зразу ся розпалена маса була газовою, опісля плинною кулею, котра щораз більше й більше стигла, аж вкінци покрилась твердою скорупою.

Ся скорупа, грубшаючи, неначе замкнула у своєму нутрі огнеплинне ядро та зробила те, що на ній самій змогли появитись звірі, рослини та чоловік.

Ще до нині відбуває ся те саме явище не далеко вульканів. Розпалена лява, викинена з кратера, незабаром остигає і на її поверхні творить ся скорупа, по якій подорожний без страху може ходити; в нутрі ще довго довго кипить, на що вказує дим, що добуваєть ся крізь щілини.

Коли кора землі стала досить грубою, то тепло у нутрі нашої планети вже лиш слабо даєть

ся чути на поверхні; колиб не тепло та сьвітло сонїшне, то нїяка звірина, нїяка рости́на не моглаб удержатись на землі при житю.

Таке саме і на других планетах, що кружляють довкруги сонця; вони, здаєть ся, вже так, як земля, вкрились твердою та темною корою; декотрі з них, як от найстарший та найдальший від сонця Нептун, вже застигли, знать, в висшому ступні, чим земля, а се для їх мешканців не конче принятно, а тим більше, що від сонця дістають вони тільки дрібну частину того тепла та сьвітла, якого дістає наша земля.

Если-ж сотворі́ня подібні до нас, т. є. обдаровані розумом, живуть ще нині на Нептуні, так тоді десь мусять напружати всі свої знаня та винаходи, щоб не згинуть з зимна та темноти!

Навпаки знов, наймолодша планета Вулькан, кружляє так недалеко сонця, що десь терпить занадто багато тепла та сьвітла, а з сеї причини нїяке живе сотворі́не не може там розвинути житя. Не багато лучше дієсь і на Меркурію, де найбільше загартований житель нашої Африки не пережив би ні одної години; сонце там сьвітить півсема разів сильнійше, чим в нас аж під самим рівником. Одні тільки рослини почувають ся там добре; здаєть ся однак, що вони зовсім ріжняють ся від своїх сестриць на нашій землі.

Найбільше догідні услівя до житя находимо на трьох планетах сонїшної системи; а то, на нашій землі, на Венері та Марсі. Не мож відказати жителїв Юпітрови, Сатурнови та Уранови; на тих то могучих планетних кулях живі сотворіня появились, безперечно, скорше чим на нашій землі, а тому мусіли вони дійти вже до висшого ступня розвою, чим людський рід, що доперва видобуваєть ся з дикого варварства.

Розсліджуючи сю справу після наукової методи, мусимо признати, що се дуже правдоподібно, що на других планетах живуть якісь люди, хоть твердо сього не можемо доказати навіть на Марсі, будь на Венері; може бути, що колись наші правнуки розвяжуть точно сю цікаву загадку.

Однак так, чи сяк, то жите на планетах залежить від нашого сонця.

Га когось здивує може страшний засуд, що людський рід щойно тепер видобуваєть ся з дикого варварства. Однак нігде правди діти; людський рід на землі ще не надто постарів ся, хоть від того часу, як остигла земля, минуло богато-богато років.

XII.

Кілько літ має наша земля?

Вже знаємо, як повстала земля, знаємо усе її товариство — тільки-б ще нам знати, кілько часу, як земля землею, кілько вже років сій старовині.

Коли підняти питанє про вік нашої землі, то треба сказати, що в нас на думці; чи питаємо, кілько літ минуло від тої хвилі, коли її атоми буяли ще свобідно посеред одностайної все-світної матерії, чи від тої хвилі, коли вона була газовою або плинною кулею, чи може питаємо про те, як давно вже вона сціпеніла на поверхні?

Два перші питання зовсім не рішені, що найбільше можна-б додумувати ся — третє ще найбільш обходить чоловіка і над ним тут хочемо і призадуматись.

Вже давно шукають люди відповіді на отсе питанє, не один філософ старав ся дати відповідь, та ніяк сього нам прийняти, тих народніх казок й космогонічних повірій, що не мають нічого спільного з наукою.

Коли хочемо науково відповісти на питанє про довговічність нашої землі, то нічого огля-

датись нам на сі легенди, хоть би вони були освячені тисячлітною традицією! Ми не питаємо про те чарівних зір і небосяглих та синіх верхів — тих німих сьвідків минушини нашої землі — бо вони мовчать мов закляті, не зраджуть повіреної їм тайни.

Нам треба попрохати помочи науки і на ній та з неї тільки доходити путньої правди у сьому питаню.

Як тільки земля заскорупилась, так тоді вся водна пара, що буяла у воздуху, замінилась у воду і... полив ся дощ. Земля була не всюди рівна, були гори, долини, яри. От у тих долинах та ярах зібралась наша вода і так зродилось безкрає море. Звідси дістала ся вона до нутра землі і стала видобуватись на иньших місцях, далеко-далеко від моря. Так то сформували ся наші перші ріки і стали плисти до моря. Однак від сеї хвилі наносять вони з своїми водами незмірні маси намулу, піску, ріни і осаджують на дні моря. Через те дно моря все більш і більш піднімає ся, а вода океанів мусить переливатись, чи радше пересуватись на инше місце.

Тим робом пересувають ся океани раз-у-раз і до нині, і нема майже одної пяди землі, що колись бодай раз у своєму істнованю не лежала

би на дні моря. Доказом сього численні скаменілости морських звірів, що знаходимо майже на кождім місці нашої землі.

Сю правду ствердила вся новійша геольогія. Але се явище відбуває ся так звільна, що по цілих століттях навіть і не слідно на поверхні землі майже ніякої зміни.

На те, аби наша земля могла прийняти таку форму, яку має тепер, треба було не соток, не міліонів літ, але такого часу, що на нього в нас людей нема ні числа, ні назви, ні навіть думки!

Як звісно, велика американська ріка Ніягара, що лучить з собою два озера Ірі і Онтеріо, творить коло Ніягара Фолс і Кліфтон величавий водопад, де з висоти 50 метрів спадає до долу що секунди 30.000 тон води. Ся маса води бе в своє корито і звільна крушить та розбиває його і врзує ся щораз глибоше в нього. Через те і сам водопад мусить посуватись назад раз-у-раз рівно, без упину. І справді від водопаду, аж до Квінставн є нині вже 12 кільометрів, а колись був водопад біля сеї місцевости. Після обчислення на основі історичних жерел, котрі указують зовсім певне на те, що водопад був значно низше — дасть ся обчислити, що рік-у-рік посуває ся водопад о 33 стопи взад — значить, коло Квінставн був він 36 тисяч літ сьому.

От се й каже, що хвилина віку нашої землі триває 36 тисяч літ.

Або ось другий факт. Нинішні геологи розрізняють 12 головних епох (т. зв. формацій) віку нашої вже сціпенілої землі. В одній із них т. зв. формації Юрайській розрізняє Наумаг 30 періодів (фаз), а з них кожний, як доказує Пенк, тривав що найменше пів мільона літ.

Однак і сього видало ся за мало.

Звісна річ, що наслідком сили притягання сонця та місяця, рухлива маса води океанів переливає ся в сторону, звернену до сонця і місяця, а утворена тим способом могутня хвиля наслідком обороту землі посуває ся вперед, творячи знане явище припливу і відпливу моря. Але повстане і поступовий рух тої хвилі припливу океанів викликає величезне терте, що з свого боку немов гальма при колесі спиняє оборотний рух землі, а через те сей рух стає справді чимраз повільнішим. Опізнене се таке велике, що 7.200 мільонів літ тому назад скорість обороту землі довкола осі мусіла бути два рази більша, а через те сила відосередна на рівнику 4 рази більша як тепер. Коли-б отже наша земля як раз тоді ціпеніла, то наслідком тої незвичайно великої відосередної сили мусіла би на обох бігунах сплющитись далеко більше, як се

бачимо в дійсности. Колиж се сплющене землі виносить ледви 22 кільометрів, то се значить, що перед 7.200 міліонами літ земля мусіла бути ще тілом плинним або навіть газовим, і сціпеніла доперва далеко пізнійше. Се могло стати ся, як обчисляє лорд Кельвін, приймаючи в рахунок усї можливі обставини, імовірно не швидше, як 1000 міліонів літ сьому.

Щоби сю границю віку нашої землі означити ще ближше, старав ся лорд Кельвін роз'яснити се питанє ще з иншого боку.

Звісна річ, що коли ми внесемо до холодної кімнати якесь горяче тіло, то воно холоне, — тратить своє тепло доти, аж доки температура його не зрівняєть ся з температурою нашої кімнати. Земля наша має в собі дуже значні засоби тепла, а перебігаючи по безмежних, абсолютно зимних, всесвітних просторах, мусить тратити те своє тепло — температура землі справді обнижуєть ся раз-у-раз, аж доки не дійде до абсолютного зимна. На основі дуже цікавих прояв внутрішнього тепла землі дасть ся обчислити скорість і скількість того обниження температури, а через те і скількість щорічного утраченого тепла. Опираючись на тих основах, доходить лорд Кельвін до висновку, що коли земля тратила і давнійше стільки-ж тепла, як те

пер, то 40.000 мільйонів літ тому назад температура землі мусіла становити 10.000° С, значить, земля чей-же мусіла бути тоді ще газовою масою, а що найменше плинною, а сціпеніти могла аж яких 100 — 200 мільйонів літ тому назад.

Зовсім іншого способу уживали для обчислення віку землі учені Пенк і Лаппаран. Вже знаємо, що наші ріки несуть до моря велику масу намулу і ріпаків, котрі не розсипають ся по цілому дні моря, тільки осаджують ся близько берегів так, що той осад творить рід покладу, який мов широкі рами обнимає береги всіх континентів і островів. Грубість сього пояса збільшається з кожною хвилиною, але ширина остається незмінна, а поверхня його по дослідам Меррея і Ренара виносить 80 мільйонів квадратних кілометрів.

Всі осадові верстви на землі походять із того осадового пояса. Маючи отже декілька знаних фактів, обчислюють Пенк і Лаппаран час, якого потребували ріки і морські філі, щоб осадити такі великі осадові верстви, то є вік нашої землі на 150 мільйонів літ.

Здавалось би, що людський дух зовсім вже вичерпавсь на тому полі і не найде уже нового способу розв'язки нашого питання. Однак-ж з початком 1901 року виступив один моло-

дий учений, Евген Ромер, з новим методом обчислення віку землі.

Щоби зрозуміти вагу сего методу, мусимо завдати собі вперед питанє, звідки взялись море і ріки, та чому море солоне?

Що до першого питання, так се ми вже знаємо, а застановитись би нам над другим.

Знаємо вже, що сї первісні води зібрались були в найнижше положених місцях, творячи праокеани, яких вода нічим не ріжнилась від струй первісних рік. Та від тої пори обставини змінились. Моря парують. Та пара скроплює ся в виді дощу на землю, а просякаючи крізь саму верхню верству землі збирає ся в струї, що злучують ся в ріки і вливають ся до моря. Протікаючи крізь ті верстви, вода розпускає і забирає з собою багато мінеральних частий, а передовсім соли, якої багато находить ся на всій землі. Сї мінеральні части входять з річною водою до моря, а коли морська вода парує, вони лишають ся, а через те кожда нова струя річної води, впливаючи до моря, збільшає скількість мінеральних частий, а тим самим і соли в морській воді. Ми знаємо те, що води на землі не може бути раз більше, раз меньше, тільки все в однаковій скількості. Знаючи докладно скількість води в океанах і скількість тої води,

що неперестанно бере участь у згаданій висше циркуляції, можемо дуже легко обчислити, кілько треба часу на те, щоби вся маса води в океанах відновилась. Кріммель і Меррей обчислили, що се дієть ся що 52.217 літ. А що, як доказав Бішоф, один літр морської води має тепер пересічно 27 грамів соли, а один літр води річної 0.009 гр., отже скількість соли в морю є 3.000 разів більша як в річній воді, значить, стількож разів мусіли відновитись води океанів. Так отже вік землі виносить 52.217×3.000 — 158 міліонів літ.

Отсе погляди сьогочасних учених на довговічність нашої землі.

XIII.

Коли сонце згасне?

Вже перше сказали ми, що сонце є розпаленою, плинною кулею, що на ній горять ріжнородні гази, які видобувають ся з її нутра.

Не треба бути ніяким пророком, щоби предвидіти, що тих газів все таки колись мусить забракнути, бо вони виходять не з простору, а тільки з середини вугляної кулі, котра все таки має обмежену величину.

От і з сонцем стане ся те, що стаєть ся що дня у наших печах, в котрих вуголь, чи дерево доти буде горіти, доки стане у ньому пальної матерії, відтак мусить погаснути.

В той час, як сонце ще було молодим та давало жите другим планетам, його теплота була значно висша, чим нині; тоді і яснійше воно світило, а верства газів на його поверхні була багато-багато грубша.

Однак сі розпалені гази вічно стикають ся з зимними просторами, де царює нечуваний мороз, що сягає висше, чим 200 степенів.

Тож і не дивниця, що теряють тепло, що розлітаєсь по усім усюдам; і наша земля користає з нього, хоч дуже а дуже мало, все проче жене до других звід і гине в небесних безоднях.

Коли проминуть ряди століть, вогняна куля стане бліднути, прибирати місто яскраво білої краски — жовту, відтак помаранчеву, а вкінци червону.

Тоді вже тільки найблизші планети будуть діставати від неї достаточну скількість тепла і світла — всі прочі потонуть у темноті і скостеніють від зимна.

Ще пізнійше вкриєсь наша зізда темною скорупою, от так, як се сталось з нашою землею та багато другими планетами, що трошки

менші від сонця.

А прецінь і вони були колись дрібними сонцями, що світили своїм власним світлом та горіючими на поверхні газами.

Тож коли планети потеряли тепло, так чому ж би й сонця не ждала ся доля?

Та тут дещо неточне; сонце не покінчить свого життя з тою хвилею, коли вдягне скелистий панцир; навпаки, тоді доперва з'являть ся на його поверхні якісь твори природи, тільки вони будуть дещо ріжнитись від тих, що замешкують нашу планету.

Коли-б хто небудь із наших читачів мав деякі сумніви що до судьби долі, нашої денної судьби, так того відсилаю до звіздознавців; вони й витолкують йому, що случаї погаснення деяких звізд нераз вже приключали ся. Так, пр., від часу Троянської війни щезла сема звізда в звіздозборі Плеяд; те саме стрітило і її товаришку, що звалась в старину Іліон... Вони покажуть йому вже постарілі звізди жовтаві, помаранчеві та червоні, яких повно в кожній стороні неба.

Вже за наших часів Гершель був свідком, як погасла 50-та звізда з звіздозбору Геракля. Бліда вона спершу, відтак прибрала краску червону, а в кінци зникла зовсім. Сей случай був в

1791 році.

Оттак без найменшого сумніву наше сонце мусить колись погаснути; ми й замічали-б се явище частійше, коли-б воно трівало коротше. На жаль така звізда “конає” надто довго, сотки, а навіть тисячі років.

А кілько-ж то літ треба буде на те, щоб наше сонце до краю вигоріло і утопило землю в вічній темряві?

От саме тепер загадую я розв'язати те питання, що так обходить наших потомків, однак тут застерігаюсь, що тої надто сумної хвилі ні-як не можна точно предвидіти, як того бажав би розум чоловіка. Стрічаємо тут безчисленні перепони, а найважнійше, то ся справа, що в нас ще не точне знане нашого сонця.

Ми не знаємо, яка горяча є наша середуша звізда; впрочім і не дуже знаємо, які матерії горять на її поверхні, а вкінці не можемо й про се точно сказати, яке велике зимно царює там, у тих межипланетних просторах, скільки тепла що року теряє ся величезна, горіюча куля, що дає нам наше жите.

Тому відповідь на повисше, сьміливе запитане може бути тільки в неточному приближенню, що меньш-більш задовольить нашу цікавість.

Однак сього досить! Треба відповісти, бо

готові мої шан. читачі підозрівати мене, що хочу викрутитись, або, ще гірше, що нічого не знаю.

Зачинаймо отже від сонішного тепла.

На жаль звіздознавці не можуть погодитись супроти сього одного питання; числа, які подають численні учені хитають ся між 6.000 а 1.000.000 степенями тепла.

От і бачимо, що в нас нема понятя, яка є теплота нашого сонця.

Коли-б ми взяли так по середині, то можемо догадуватись, що денна зірниця є розпалена до 20.000 ступнів С, що вже й так буде незносна жара, в якій всі тіла, знані на землі, в миг ока замінять ся в пару.

От таке саміське в нас вагане, скільки тепла висилає сонце щорічно на нашу землю. Хоч не хоч ми мусимо попросити ся з теорією, що не заслугує ніякої віри, а звернути ся до нашої старосьвітської практики.

Коли у неї попрохаємо помочи, то скажемо дещо певне про те, як тратить тепло — стигне наше сонце.

Коли-б се явище поступало скоро, то кинувши оком позад нас, ми так і мусіли-б запримітити, що впротягу яких кілька тисяч років клімат на землі значно змінив би ся, звісно, з теплій-

шого на холоднійшій, що пр. кукуруза досягла в нас давнійше, а тепер вже ніяк не моглаб досягнути. А ростин, їм се треба прилюдно признати, сильно вражають зміни тепла.

Ми мусіли би ствердити те, що деякі овочі, що давнійше родились в уміреному підсоню, нині досягають тільки в горячому, що взагалі деякі породи, що колись жили далеко на півночі, нині перенесли ся вже глибоко на південь.

Навпаки, ніщо на те не указує, щоби за дві послідні тисячі років поробили ся такі зміни на нашій землі. Нині так само, як в глибокій старині у Франції досягали сливки в купі з фіґами, дактилева пальма родить солодкі овочі ген аж на північних берегах Африки. Чи може се не говорить за тим, що в току сього невеличкого часу, сонце нічим не поскупилось для нас!

Та знов гадати, що те саме сонце стільки лучів сьвітла посилає нині на землю, як і в тому, не дуже давньому часі, було-б дуже необережно; на всякий случай всього тепла, що сонце потеряло за 2.000 літ, нині ми не можемо пізнати, а то вказує, що страта мікроскопно маленька.

Положім, що наше сонце що дві тисячі літ тратить зо свого тепла десяту часть ступня; в такому случаю мусить проминути цілих 200 тисяч літ, щоби страта тепла зрівняла ся ледви з

одним одніським цілим ступнем; а щоби ціле сонце мусіло погаснути, на те треба часу аж чотири біліони літ.

Гадаємо, що се число, яке можливо найменше, яке іно можна прийняти в сьому случаю, успокоїть дещо тих боягузів, що вже стали страхати ся, чи то їх потомкам не забракне колись тепла і сьвітла.

Заки промине сей маленький часочок, то людскість по всяким достовірним догадам, счезне з поверхні нашої землиці з причини зовсім інших законів природи, тих, що спричинили те, що з богатьох звірів та колишніх рослин нині тільки подибуємо страшні кістяки у глибокому нутрі нашої планети.

Чоловік є такий маленький супроти могутніх явищ природи, що і не було-б в тому ніякого дива, коли-б він проминув незамітно з землі і не оставив по собі ніяких слідів, заки ще здужає сьвіт де в чому змінити ся!

Коли ми вже так трохи заспокоїли 'ся, а безпека, що грозить нам погасненем сонця, нас не страхає, повернім тепер до других планет і постараймо ся відгадати, яка судьба-доля жде їх у будуччині, яка смерть жде на них в темряві богатьох тисяч літ!

XIV.

Як умре земля і другі планети?

Земля наша — покрита твердою верствою, отже не дає світла і тепла, вже більше постарілась, чим наше сонце. Тут замітимо небувале диво, що потомок постарів ся скорше чим родич; однак такі явища — дуже часті в семі небесних тіл, а надто легко їх поняти; треба тільки пійти до кузні чи ліярні і приглянутись добре, як стигнуть металі.

От коваль робить цвяхи і ми бачимо те, як скоро вони гаснуть під його молотком; ще перед хвилиною були червоними, а тут вже лежать холодні, чорні.

За те штаба заліза, груба на три пальці, а довга не менше як три четвертих метра, остає ще доброї чверть години розпаленою по сьому, як її винято з печі.

Се поучає нас, що чим розпалена груда є більша, тим довше мусить вона стигнути. В порівнянню з сонцем будь світляними звіздами, що виповняють небесні простори, наша земля є тільки дрібним порошком, однак нас, людей, вводить в задиву своєю могутньою величиною.

Учені підняли ся не легкого діла, щоб обчис-

лити, кілька то років проминуло вже від того, як наша земля вкрилась грубою верствою і дійшли до того, що на те було треба кілька сот мільйонів літ.

Ся хороша хвилина ще не творить епох, в котрих формували-б ся верхні верстви земної кори; тому бачимо, що планета, котра є селитьбою людського роду, втішаєсь дуже поважним віком, хоть у сьому згляді ніяк їй рівнятись з богатьома другими, небесними тілами.

Чи кора, що укриває внутрішню жару — не підпаде вже ніяким змінам?

Підпаде; вони вічно родять ся і не скоро перестануть; хоч тверда скорупа дещо зупиняє убуване тепла з нутра землі, так се ніяк йому у тому не шкодить; що раз грубші верстви вогнисто - плинного ядра стигнуть і що раз кріпшають, а в рівній мірі й земна кора грубіє. А се так довго буде трівати, доки вся земля не застигне до крихітки — не змінить ся в одну холодну кулю.

Не гадаємо братись до того означити число століть, яких потреба було на те, щоб довершились такі переміни; скажемо тільки, що до цілковитого остигнення наша куля потребувати ме значно більше часу, чим, щоб покритись тоненькою шкіркою, яка по обчисленням учених гео-

льогів є груба ледви кількадесять кільометрів.

Заки згасне остання іскорка у нутрі нашої планети, то постарієсь вона вже до того степеня, що жите на ній по богатьом причинах буде вже тоді майже неможливим.

Передовсім забракне на землі воздуха, що є конечним до житя сотворіня.

Воздух складаєсь із кількох газів, а серед них находить ся кисень, що є конче потрібний людям, звірам та ростинам. Той газ піддержує палене дерева, він діє те, що наше тіло має завсїгди досить внутрішного тепла, вкінци причиняєсь до того, що порохніє дерево, та лучить ся з другими твердими скалами.

Його скількість в верстві газу, що окружає землю, мусить отже щораз меньшати; то дієсь, що правда, дуже повільно, але ся втрата не є сумнівна.

За кілька сот тисяч літ воздух з'убожіє в кисень до того степеня, що станєсь непридатним до уського віддиху, а тоді й люди і всі звірята будуть засуджені на смерть... задушитись!

— Страшна то смерть! — погадаєте. Щоб ще дещо потішити, скажу вам, що сей страшний день не настане відразу; живі сотворіня будуть мати час, щоб привикнути до воздуха без кисня, вони з'уміють опиратись природі, вони змі-

нять безперечно будову свого тіла, одвітно до складу нового повітря; однак сей опір не дасть протягнутись ген-ген далеко у безконечність, і остання година мусить ударити.

Не меншою грозою буде брак води. Нині ще аж три четвертини вкриває землі та вода, творить глибокі океани і озера і довгі-довгі, широкі ріки; та не треба забувати, що ся вода поволи втискаєсь в земну кору, лучить ся там хемічно зі скалами, і що се явище так як тепер робитись буде і далеко в будучність; а що земля щораз грубіє, то творитись будуть все нові верстви, що випивати муть нашу воду щораз більше і більше...

Ся велика жара, що спиняє воду надто глибоко заходить у землю, з віками-століттями колись погасне і не буде вже кому ставити опір. Вкінци стане колись земля неначе великою якою губкою, що випе не тільки ріки і озера, але і великі, сьвітові океани!...

Так утраченої води ніяк вже не добудесь, буде вона страчена раз на все!

З того всього покажуть ся надто сумні наслідки: ростиність без води счезне з поверхні землі, а за нею звірята і горда людина; бути може, що наші пра-правнуки, завдяки скорому поступови наук, вигадують спосіб вдержатись

при житю і без рослин і без звірят та стануть фабрикувати штучну поживу. Впрочім і тоді грозити буде їм смерть; зелені гайочки, ліси, городи, срібляні потічки і чарівні озера — все те висхне, земля стане глухою пустинею. Наші пра-правнуки обезпечать ся від голоду — та умруть із спраги по надто довгому, сотні тисяч літ довгому конанню!

Грубіне земної кори викличе другі наслідки: У ряд з ним стане скорим кроком остигати і клімат.

Ми вправді сказали, що внутрішнє тепло землі в порівнанню з теплом, яке посилає сонце, дуже мало причиняєсь до тепла повітря, тільки нехай ніхто так строго не судить — вогняно-плинне нутро нашої землі таки даєсь почувати на її поверхні.

Що так і справді воно є, вказують на те підбігунові сторони, що в минувшині мали багато лагіднійший клімат, як тепер у наших часах; ми стрічаємо там скаменілі останки звірів і рослин умірених підсонь. Могли вони там рости в далекі епохи, коли тепло землі рівноважилось зі соняшним, а коли земля більше остигла, мусли вони покоритись смерті...

От таке саме буде колись і в других сторонах, як тільки земна піч до нащадку погасне і від-

каже тепла поверхні землі.

Положім, що людскість не вигине на землі ані з причини браку повітря, ані задля недостачі води, ані через те, що остигне земля, і що наперекір усяким догадкам діжде таки погаснення сонця, що буде свідком, як денна звізда прибирати ме червонаву краску, а на кінець вкриє ся такою скорупою, як наша земля.

Тоді то вдарить для тої землі невідклично остання година; леди ширшати муть від бігунів до рівника і закують в кришталевий панцир цілу поверхню нашої звізди та зітруть всякі сліди житя. На дармо наші потомки, вооружені знанєм, бороти-муть ся з страшним ворогом. Холод заморозить останню кров у жилах і від того часу ся могутня куля стане кружляти по безмежних просторах пуста, мертва, темна і студена — від того часу стане вже трупом...

Придивім ся, як виглядати буде труп планети, що на ній нині цвите жите.

Не треба просити у фантазії помочи, щоб заспокоїти нашу цікавість; стане тільки повернути очима на місяць, що давно вже вважаєсь мерцем, бо значно меньший від землі.

Могутні далекогляди позволяють нам оглядати його поверхню так точно, як коли-б ми стояли ледви кількадесять кильометрів над мі-

сяцем.

Вже відразу вбачаємо, що товаришеви землі зовсім не достає повітря; над його поверхнею не плавають облаки, ні мрака, ані навіть чорні копоти пороху; задля браку воздуха виходить те, що там нема ні крапинки води, що ніяк не може вдержатись на місячній поверхні.

Те відкрите засмучує нас; нема ніякої надії, щоби на місяцю, де тільки пустиня, було яке хоть дрібніське жите.

На жаль, сей здогад є зовсім правдивий; наше око блудить по диких звалищах гір, що сягають далеко-далеко під небо, перебігає по безмежних камінних полях, засіяних острими відломами скал і величезними купами попелу, колись то викинено з страшних вульканів, що ще до нині отворяють свої бездонні паші; на дармо будеш ждати, чи з тих пащ-кратерів не бухне який вогняний стовп, не дмухне чорна хмара диму; по усіх усюдах царює гробова тишина, ворожий спокій, мертва німота, що її не заколючуть й величезні скали, що падають з стрімких гірських вершків, бо нема повітря — то нема й гуку...

Ледви-ледви перечислив би ти сі остуджені століттями ланцюхи вульканів, що перетинають ся у ріжних напрямках; як уже й говорили ми, на-

числили на місяці до 100.000 німих, холодних вульканів, а про богатьох ще й до нині не знають; старенький місяць до костей перемерз і вкрив ся безлічю горбами й горбками, саме так, як вкриваєсь зморщками лице старця, будь змерзле, заморожене яблуко.

Всюди пустиня, мертвота, скали, гори, високорівні та бездонні пропасти — от то образ сього мерця, що позичиним від сонця сьвітлом роз'ясняє, чарує наші літні ночі.

Справді, дивитись тоді на нього, то аж сум бере, чого природа знущає-сь так над тою сиротою, чого покинула, забула на нього...

Та спитаймось тепер, чи товариш землі мав коли-небудь воду і повітря? Чи мешкав там хто на ньому, чи шуміли колись там старезні ліси по стрімких берегах гірських вінців?

На се питанє точно не можемо відповісти. Однак здаєсь, що ся сиротина була таки завсїгди найпослїднійшою, що заздрісна мати, наша земля видерла їй конечне до житя повітре і воду, таки сей час, коли її привела на сьвіт, що вона завсїгди була, у сонця, наче козачок у вельможного пана.

Та на втіху собі може місяць сказати, що не його одного стрїнула така сумна доля, що й иньших, далеко більших від нього, місяців не

полюбили щиро їх родителі, що може навіть той рійок планет, що біжить серединою між Марсом а Юпітром, нічо більше, як тільки зморожені кулі, що ніколи не бачили на своїй поверхні, сього цвіту природи — розумних істот.

Астрономи, оглядаючи старшого сусіда землі — Марса, замічають що й він постарів ся сердега хоч, далеко не так, як би наш місяць.

Повітре на ньому вправді находить ся, хоч трохи рідше, як на землі; також й води починає йому вже не доставати, бо суша там більша, чим всі океани; та не можна сказати, чи там хто живе, бо все те від нас далеко-далеко...

Ся планета має краску ясну, цеглясту й дуже скоро можна її потому спізнати; леди, що зібрали ся по кінцях бігунів, блищать, наче великі білі плями, наче поле засіяне цвітучою гречкою.

То вже знаки, що зближає ся смерть!

Хоть ми обережно поглядаємо на нього, і мала в нас надія, щоб там дехто жив, так учені по-трохи стоять і за те, що там таки можуть жити ества, бо за те говорить багато обставин.

Чому-ж би не мало бути житя й де инде, тільки на одній нашій землі, коли й на других звіздах є одвітні средства, щоб удержати там яке сотворіне? Наш розум спротивить ся сьому, а-

би ми їх скривдили — відказали їм сього добра.

Могутній Юпітер, в порівнянню з землею та Марсом, ще нині в повному розцвіті; вправді він значно менше дістає тепла від сонця, чим наша земля, однак його величезна куля ще не здужала остигнути, він може жити ще своїм теплом, хто знає, чи не є він ще плинною масою.

Має він перед собою ще довге житє. Дещо гірше ведесь безперечно на Нептуні, що найстарший і найбільше віддалений від усіх планет; на ньому царює вічний сумрак та холод, бо сонце сьвітить для нього ледви так, як наша рання зірниця.

Не минемо ся з правдою, коли скажемо отверто, що він вже сильно і скоро постарів ся і жене стрімголов до свого гробу.

То-ж земля і її сестри-планети умруть тоді, як геть скостеніють, а сонце наше погасне. Та не є то смерть по людському розуміню, бо тут ніщо не нищить ся, тільки радше буде воно віковим сном...

Та чи збудять ся коли з того сну завмерлі планети, чи може вічно судилось їм блукати по темних, холодних просторах?

На сьому варта й застановити ся.

XV.

Кінець світа!

Все йде, все минає
І краю немає...

Т. Шевченко.

Перенесім ся тепер думкою у ті часи, коли в просторах вселенної буде кружляти темне сонце, в товаристві від давна скостенілих планет, коли навіть погаснуть всі ясні зьвізди, що творять нашу мраковину, і непроглядна гробова пітьма розцарює ся усюди по усіх просторах.

Чи то може кінець матеріяльного світа?

Чи сей могутній закон, що є виписаний у матери-природи, котрий каже, що ніщо ніколи не пропадає, а тільки все змінє види, не мав-би досить сили до того, щоб розбурхати тих велитнів з вікового сну, що летять на осліп у безконечність?

Пригадаймо собі зараз тільки те, що ніякий рух не трівати ме вічно, а в мить охота запанує у нас. І справді... земля зовсім не буде кружляти у безконечність по безкраїх просторах, бо є причини, що звільняють той рух.

Простор, як знаємо, є повний етеру, нечувано легенької матерії, що не дасть ся почути ніяким змислом. Хоч як легенька вона, то все та-

ки вона є матерія, що ставить опір рухови землі, тим більше, коли земля гонить скажено — кілька кілометрів на секунду!

Той опір, нехай він буде не знати який маленький, то все таки спиняє він скорість, з якою гонить земля по небесних просторах; скорше чи пізнійше се обмежене скорости пошкодить знаній нам рівновазі між від'осередною силою землі, а притягаючою силою сонця.

Який наслідок буде з того, те хіба самі вже відгадаєте. От земля вже не зможе держатись довше в просторах і стане спадати на сонце.

А що етер виповняє усї простори, то й всі інші планети, тепер чи в четвер, мусять покортись такій самій судьбі.

Що-б зрозуміти те, що станесь тоді, коли всі планети спадуть на сонце, з якого колись самі були вийшли, так звернім ся на хвилину до щоденного досьвіду.

От рушниця — набиваю її кулею та стріляю до залізної дошки. Кусник олова, що в наслідок вибуху пороху набрав незвичайної скорости, ударяє в метал; піднимаю його скоро з землі і бачу, що він розігрів ся до того ступня, що пече нас в пальці.

Возьмім місто рушниці військове руже, а переконаєм ся, що його куля, коли вдарить в бля-

ху, то з такою силою, що аж сама стопить ся.

Коваль бє молотком в кусник зелїза, а воно розгріває ся від ударів до червоного; спадаюча на землю звїзда, що звесь метеор, розпалює ся аж до білого, хоч стикає ся з такою легкою та розрідженою материєю, якою є наше повітре.

Всі ті приміри поучають нас, що там, де два тіла з найбільшим розгоном стикають ся, завсїгди повстає тепло. Таке саме явище повторяє ся і при тертю і взагалї у всіх тих случаях, де нечаяно нищить ся рух якихсь предметів, хотяй і не цілий, а тільки частина.

А тепер представмо собі, що якесь тіло, котре важить мільярди мільярдів кільограмів, от таке за велике, як Юпітер, котрого скорість є тисячу разів більша від скорости гарматної кулі, вдарить в друге тверде тіло, що мільон разів більше від нього.

Ся страшна стріча не тільки розігрїє, стопить, але навіть поверне в пару оба тіла і в млі ока змінить їх в горіючу масу розріджених газів.

От так в наслідок того, що планети впадуть на сонце, сонце зробить ся знова такою мраковиною, як та, що її бачимо на небесному зводї.

В сьому місці може нам дехто закинути, що не всі планети відразу злетять ся на сонце, що між одним, а другим случаем промине багато-

богато часу.

А хотяй би й так було. Тоді наша денна зізда не перемінить ся може в мраковину, що була-б спосібною на місце давних витворити зовсім нові планети, але тільки заясніє на кількасот мільонів лїт, а відтак вдруге погасне! — Так, а що дальше?

Відтак стане кружляти сама у просторах і доти буде таке робити, доки сама з себе не потеряє скорости в наслідок неперестанного тертя о етер.

Коли се станесь, сонце спаде тоді на иншу зізду, котра його тягне до себе: десь далеко в небесних просторах повторить ся те явище, що висше описане.

Слідуючі тертя зроблять те, що наша мраковина відмолодніє, погаслі зізди з непамятних років заясніють давним сьвітлом і все верне до того, як було споконвіку.

Як бачимо, із старого матеріялу, із скостенілих, завмерлих сьвітів, пічнуть будуватись новітні зізди, нова земля, сонце, планети, при тих самих законах, якими так щедро обсипана природа.

Кінець одного світа буде zarazом початком другого нового, гарнійшого може чим наш.

ПРО ЗЕМЛЮ.

Ген глибоко, на самім дні моря є животи-ни, які не знають, що значить світло; вони жи-вуть в безнастанній темряві. Вони не мають ні очий, ні уший; вони можуть лише відчувати при помочи дотику.

Жите тих істот виглядає так, як колиб я-кий чоловік проводив своє жите в темній но-рі, де не міг би нічого бачити ні чути і де оди-нокою зміною його житя було би се, що од-ного разу мав би що їсти, а другого ні.

Наше, людське жите далеко відмінне! Ми маємо змисли, сі правдиві ворота знаня. Де-котрі з них, як смак, запах, ба навіть дотик — менше важні, зате слух і зір є для нас неоціне-ні. Слухом доходить нас не лише спів птахів, розмова родини та товаришів, ним здобуває-мо собі також знане, слухаючи промов людий учених, розумнійших від нас. Найважнійшим одначе є зір. Ним бачимо ми все, що є вко-ло нас, під нами і над нами. Очима бачимо себе самих і других людий, бачимо зміни дня і ночі, пори року, усю окружуючу нас приро-ду і її красу. Ними бачимо сю величезну го-

ріючу кулю, сонце, яке дає нам світло і тепло, отже жите, тай не лише нам, але й усьому живому на світі, не виключаючи навіть і тих істот на дні моря, про які ми згадували. Без сонця усе завмерло би на землі.

Крім сонця бачимо ще місяць і мільйони зізд. А розглядаючись вколо себе, завдаємо собі усякі питання, учимо ся. На многі питання вже днесь маємо відповіді, над иншими все ще ломимо собі голови. Наука не здобуваєть ся легко. Вона вимагає праці. Декотрі люди посвячують для неї ціле своє жите.

Тепер пічнемо говорити про землю.

Коли спершу люди стали думати про землю і її приглядатись, поробили вони багато помилок, а то з тої простої причини, що вважали дещо за правду, що правдою зовсім не було. Розумієть ся, що як довго люди придержувались тих помилок, так довго не могли вони дальше поступати.

Одною дуже важною помилкою перших людей, що хотіли довідати ся про землю було те, що вони думали, що земля є рівна, так приміром, як рівний є стіл. Се здавало ся їм річю зовсім певною. Вправді вони бачили і признавали, що на землі є вивисшеня і заглибленя, є гори і долини, але загалом думали

вони, земля є рівна. Про рівність землі впевнювало їх ще й те, що як далеко вони не йшли, все земля була під їх ногами, а над головою голубе небо. Значить, земля є величезна рівнина, а над землею небо. Так думали люди довгий час.

Якось пізнійше завважали ще люди, що на землі, на вершку деяких гір, є величезні діри, з яких час від часу бухає огонь і дим, а розтоплена горяча лява спливає гет в долину. (Гори сі зовемо днесь вульканами, а сі челюсти — кратерами.) З того стали вони думати, що під землею є огонь і горячо.

Отже після розуміння давних людей, була рівна земля, над землею небо, під землею є огонь і горячо.

Ще іншою помилкою давних людей було те, що земля стоїть на місци. Вони не чули і не бачили, аби земля рушала ся, а коли дивили ся на небо, завважали, що звізди показували ся з одного боку землі, що звемо сходом, пересували ся по небі а опісля ховали ся з ови-ду на заході. Те саме було і з сонцем. Воно показувало ся рано на сході, йшло по небі весь день, опісля ховало ся гет на заході. Декотрі люди думали навіть, що сонце гасне в воді на заході, опісля якимсь чудним способом пере-

ходить попід землю, аби рано знов в повнім блеску показати ся на сході. Що земля не стоїть а порушуєть ся, обертаєть ся вколо себе, здавало ся колишнім людям такою дурницею, що кождий з неї сміяв ся.

Але остаточно знайшли ся люди, які стали голосити, що земля не є рівна, але що земля є округла як куля. Всі з них сміяли ся. “Гм”, казали вони, “коли земля справді округла, тоді коли-б я пустив ся в дорогу та все ішов в одну сторону, то мусів би прийти на те саме місце, лише з другого боку”. І се була правда, лише біда, що під той час люди лише знали невеличку частину землі, а про те, аби хто міг обійти землю, тоді не могло бути й мови.

Інші мудрагелі казали: — “Що ви торочите? Та-ж, коли-б земля була округла, то ніхто не міг би жити на другім боці землі, бо ті що під нами, мусіли-б ходити в діл головами, а се прецінь неможливе. Крім того, коли-б земля була округла, то ідучи далеко в одну сторону, чоловік остаточно дійшов би до місця, де земля нахиляєть ся в долину і коли-б ішов ще дальше, він вкінці мусів би поховзнути ся і упасти геть з землі і полетіти в безвісти”.

Але люди, що стали говорити про те, що

земля округла, не лякали ся тих закидів, а ставили свої докази. Одним з найліпших їх доказів на те, що земля округла, був слідуочий. Ви бачили коли птаха, як він летить у воздуху-сі? Коли той птах близько вас, він виглядає великий, але чим дальше від вас відлітає, тим стає менший, аж вкінці ви не бачите вже нічого, лише малу точку у воздуху-сі а по якімсь часі і вона зникне зперед ваших очий. Те саме і з чоловіком, який іде по рівній дорозі. Зразу він такий великий як і ви, але чим дальше від вас відходить, тим більше він маліє увесь, його голова, руки, ноги, ще хвиля і він так змалів, що не видно, лише якби малу лісочку, дальше точку, а вкінці нічого не видно. Коли би земля справді була рівна, те саме що з тим птахом або чоловіком, повинно би діяти ся і з кораблем, який пливе на морі в противну від нас сторону. Значить, корабель (шіф) той повинен би чимраз маліти і маліти, ще дальше повинна би з нього остати лиш маленька плямка, а вкінці повинен би весь зникнути. Однаковож ми повинні би весь час бачити цілий корабель а не лише частину його. Тимчасом щож дієть ся? Дієть ся щось зовсім иншого. Іменно дивлячись на пливучий від нас корабель, перш усього тратимо з виду

його спід, даліше зникла з наших очий поволі середина корабля, найвисший поклад, машти, остаточно гине з виду найвисший машт і ми корабля більше не бачимо. Коли-ж на морі наближаєть ся до нас корабель, то спершу показуєть ся нам вершок його найвисшого машту, даліше низші машти, поклади, середина, спід корабля, остаточно весь корабель. Усе те многі з нас бачили, їдучи морем. До чого воно подібне? Подібне до того, як колиб ми стояли на склоні круглого горбка і прощали товариша. Ось він подав нам в останне свою руку і пустив ся йти в дорогу. Горбок, як сказано, округлий. Він вийшов на верх горбка — бачимо докладно його цілого. Почав спускати ся в долину і ми зараз тратимо з виду його чоботи, даліше ноги по коліна, тратимо його по пояс, по пахи, вже видно лише голову, лиш капелюх, вже зовсім його не видко. А припустім, що наш товариш забув щось і вертає назад, аби нам щось сказати. Щож тоді? Тоді побачимо зразу його капелюх, даліше голову, груди, живіт, ноги, — вкінці цілого побачимо. Те саме, що дієть ся з нашим товаришом на тім круглім горбку, дієть ся з кораблем на морі, кожного разу, в якім напрямі він не їхав би, на якім небудь мо-

рі, в якій небудь частині світа. Значить, всюди де кораблі ходять по морі, є кругла поверхня.

Коли би та поверхня була не кругла а рівна, ми могли би бачити корабель за десятки миль дальше, і то цілий корабель, а не лише його частину. А позаяк поверхня усіх вод, усіх мор є округала, то очевидно, ціла земля є округла.

— “Добре!”, казали відважні моряки. “Коли земля справді округла наче куля, і коли є досить води на ній, дайте нам добрі шіфи і подостатком їсти, а ми попливемо морем все в одну сторону, доки не вернемо з протинного боку назад у те саме місце”.

І так стало ся. В Еспанії, яка тоді була дуже великою і славною країною, зібрали найвідважніших моряків і вислали їх в дорогу довкола землі. Перші моряки, що вибрали ся в сю дорогу, що правда, не обіхали землі довкола, лише відкрили Новий Світ, Америку. За те інші, пізнійші моряки обіхали землю довкола і тим доказали, що земля справді є круглою кулею.

КОЖДИЙ

РОБІТНИК І ФАРМЕР ПОВИНЕН
ЧИТАТИ ПЕРЕТОВСІМ РОБІТНИЧІ ЧАСОПИСИ

Чому?

Бо робітничі часописи одиторською владою ве-
дуть в армію і в славі лише зі становища інтересів
робочого класу.

Ознайома робітничим часописом в Канаді і

"УКРАЇНСЬКІ РОБІТНИЧІ ВІСТІ"

що публікує в Вінніпегу два рази на тиждень
і коштує лише \$1.00 на рік.

Хто читає "Українські Робітничі Вісті", про-
бачає собі суцільний світлопис і може розуміти
початок праці в суспільній справі.

"УКРАЇНСЬКІ РОБІТНИЧІ ВІСТІ" виставляють
роботу кожного дня напроці поширенням на ро-
бочий клас.

"УКРАЇНСЬКІ РОБІТНИЧІ ВІСТІ" дозволять
вам робітничим духом відійти від вас, щоб попрацювати
робітничою класою.

Хто хоче знати як складати робітничу думку
для прогностичної праці, хто хоче навчитися як су-
цільно працювати думкою, а також читати перетовсїм
"УКРАЇНСЬКІ РОБІТНИЧІ ВІСТІ"

ЛІТЕРА.

"UKRAINIAN LABOR NEWS"

Cor. Richmond & McGregor Sts.,
Winnipeg, Man.