

Наукові листки.

I. Сумніви про стійність космогонії Канта-Ляпласа.

Вільгельм Ферстер, професор астрономії і директор обсерваторії в Берліні, надрукував у „Mittheilungen der Vereinigung von Freunden der Astronomie und kosmischen Physik“ Berlin 1902, Heft 1, отсю інтересну статейку, яку подаємо в перекладі:

Нераз уже підносили деякі члени нашого товариства сумніви, чи гіпотезу про повстанє нашої сонячної системи, якої творцями вважаємо Канта та Ляпласа, можна й на дальше вважати вдовольняючим поясненєм космічних прояв, бо-ж поступенне пізнаванє доріг та рухів членів нашої планетарної системи насуває поважні сумніви що до її вірности.

При тім головнo вказують на рух чотирох місяців Уранових, що зовсім відступає під положеня дороги та напрям руху в нашій планетарній системі, та ще більше на рішуче відклоненє руху місяця Нептунового, що бігає у противний бік довкола своєї центральної планети, зовсім навпаки загальному напрямови руху в нашій план. системі.¹⁾ Крім сього вказують на рух внутрішнього місяця Марсового, що, здаєть ся, не згоджує ся з основними заложеннями теорії Канта, бо час його обігу довкола центральної планети

¹⁾ Автор має тут на думці сей факт, що чотири місяці Урана та місяць Нептуна обігають довкола своїх планет від сходу на захід, коли тимчасом усі інші тіла нашої системи порушають ся від заходу на схід. На будуче вважати треба на різницю між »обігом« (Revolution) с. с. рухом одного тіла довкола другого, та »оборотом« (Rotation) с. с. рухом довкола власної осн.

в трое коротший, як час обороту самої планети.¹⁾ А врешті звертають увагу й на се, що між численними планетами між дорогою Марса та Юпітера не рідко трапляє ся, що положене та форма їх доріг значно збочує від переважного характеру иньших планетарних доріг, а особливо доріг усіх великих планет.

Тому-то думають, що задля тих виїмків та збочень повстане нашої планетарної системи, як думав Кант, через первісний рух оборотовий скупленої маси, обнимаючий усю систему, сильно захитане.

Тут маємо ту саму прояву, як у многих иньших випадках, де тривке та правдиве ядро гіпотези нарушають з одного боку надто тісний погляд, з другого боку надмірне узагальнене її змісту. Найбільша вина паде тут не на науку, але на ентузіастичний нахил, кувати з гіпотез в огні фантазії формальні догми або так звані всесвітні закони.

Початок та істоту Кантової космогонії найточнійше вияснить слідуєча мала табличка, з якої можна в округлих числах пізнати в головних нарисах згоду в положеню та формі доріг усіх великих планет, а власне кут нахилу площі кожної поодинокі дороги до певної середної площі, що йде через осередок сонця, та збочене середної еліптичної форми дороги кожної з тих планет від форми колеса при помочи т. зв. відосередности (Excentricität) себто відношення, що заходить між віддаленем середоточки відповідної дороги від сонця, а половиною великою осі відповідної еліпси.²⁾

	Нахил	Відосередність
Рівник сонця	5,0 ⁰	
Дорога Меркурія	5,4	0,206
„ Венери	1,4	0,007
„ Землі	2,0	0,017
„ Марса	1,1	0,093

¹⁾ Марс має два місяці; ближній із них обігає довкола Марса майже три рази на добу.

²⁾ Дороги всіх планет — еліпси, отже мають одну велику а одну малу вісь; в їх спільнім огнищі знаходить ся сонце. Наколи поділимо віддаленє сонця від середини дороги через половину великої осі, дістанемо т. зв. відосередність; в колесі відосередність є зером. Усі ті еліпси нахилені до себе під певними кутами; тому-то для порівняння бере ся певну ідеальну середню площу, що йде через середину сонця.

Дорога Юпітера	1,8	0,048
„ Сатурна	1,4	0,056
„ Урана	1,2	0,046
„ Нептуна	1,6	0,009

Ся таблицка вказує, виявивши Меркурія, якого дорога троха більше зближує ся до положення сонічного рівника або до площі обороту сонця, згідні та невеликі нахили доріг планет до середної, ідеальної дороги, а разом так мале збоченє від форми колеса, що в сполученю зі згідним напрямом руху всіх планет заложенє їх початку зі спільного оборотового руху видаєть ся майже певним. Крім сего знаємо через столітні обсервації нахилів доріг та через теоретичні висновки з тих обсервацій, що ті нахили протягом тисячів літ мусять хитати ся через обопільні притягання планет між собою тут і там, так що згода їх положень в теперішнім часі не може бути більша, як та, що виступає в повисшій таблиці, хоч би навіть первісно й була виразнійша. Те саме тичить ся величини відосередностей.

Система головних планет представляє отже в дійсности великий, майже співосередний образ оборотовий так точний, як лиш се при стані справи дасть ся подумати. З того однак іще не виходить, щоб усі планетарні системи мусіли мати ту саму історію повстаня. Вираз „космогонія“ для того образу йде вже за далеко, як се часто діє ся при кождім узагальненю. Вже взаїмне положенє рівника сонічного та дороги Меркурія веде від простого образу оборотового до троха скомплікованих уваг, що находять свій тяг та розширенє в дослідах системи Земля-Місяць та рухів у системах звізд подвійних. Чим менше віддаленє якої планети від кольосального центрального тіла, тим різнороднійші впливи, під якими розвиває ся форма її дороги. Бо великість сил притягання викликає серед тих обставин не лиш рухи цілих планет, а також зміни відношень в їх формах та зміни розділу маси в межах їх форм. Рівночасно впливає також величавє близьке центральне тіло через дуже сильні ділання температур та иньших проміньовань на всі умови форми та руху планети.

Очевидно уформованє нашої планетарної системи довершилось розмірно дуже поєдинчо через те, що протягом оборотових рухів цілої системи все лиш зглядно невеликі маси відривали ся від центрального ядра; бо маса ніякої планети не доходить до $\frac{1}{1000}$ маси сонця. Се очевидне і се доказають нам звісні вже відносини ве-

личин у дорогах зв'язд подвійних, що розвій доріг був би мусів довершитись зовсім не так, наколи-б замість одного величавого центрального тіла вийшли були з катастроф повставання дві більші маси, не дуже різні між собою, які б опісля зачали порушатись довкола спільної середоточки тяжкості.

Тісніша система Земля-Місяць — одинока в нашій план. системі, де маса тіла центрального не перевищує відірваної маси свого товариша так визначно, як сонце в порівнянню до мас планет і як се (винявши землю) діє ся у тих планет нашої системи, що самі стались тілом центральним для своїх місяців.

В системі Земля-Місяць, де маса тіла центрального не перевищує більше як 80 разів масу свого товариша, різнять ся відносини руху дуже сильно від сего простого образу оборотового, що виступає в дорогах інших головних планет; бо нахил площі дороги місяця до рівника землі виносить середно $23\frac{1}{2}^{\circ}$ і може зростати періодично аж до $28\frac{1}{2}^{\circ}$, а крім сього під впливом іще дуже сильного при нашій віддаленю від сонця притягання сонячної маси мусіли очевидно в часі розвитку тіснішої системи Земля-Місяць зайти ще сильніші зміни як ті, що дійсно виступають в інших системах місяців.

Наколи полишимо систему Землю-Місяць, то за те інші системи місяців у нашій планетарній сьвітї, кожда для себе і кожда супроти своєї центральної планети, представляють рівно точні та прості образи оборотів, як ціла система планетарна в відношенню до свого центрального тіла, сонця; бо площі доріг місяців Марса, місяців Юпітера та місяців Сатурна сходять ся з площею рівника своєї центральної планети ще більше, як площі доріг планет з площею обороту сонця, та й приближене дороги до форми колеса взагалі у них іще точійше; попри се й напрям усіх рухів у тих місяців згоджує ся без винятку рівно як і в системі планетарній з напрямом обороту їх тіла центрального.

Лише в найдалше віддаленім місяці Сатурна бачимо троха сильнійше збоченє нахилу його дороги до рівникової площі Сатурна.

Як стоїть справа в Уранї та Нептунї зі згідністю положення доріг місяців з оборотовою площею центральної планети, сего взагалі не можемо ще сказати, бо руху оборотового обох тих планет до тепер іще не означено. В усякім разі бачимо між дорогами чотирох місяців Урана майже повну згідність положення.

Майже у всіх системах місяців виступають однак значні збачення середнього положення їх доріг від середнього положення самих доріг планет, збачення, що у місяців Урана доходять до простого кута, а в місяці Нептуна йдуть так далеко, що він порушає ся довкола центральної планети в напрямі протилежнім до загального напрямку руху планет. Однак жадати від космогонічного образу оборотового нашої планетарної системи, аби площі оборотів планет конче згоджували ся з площами їх доріг, було б неоправданим жаданем; бо поодинокі планетарні маси, від коли стали самостійними, улягли протягом усяких змін у відриванню та формованню спеціальним побічним діланям, що вплинули на положення їх оборотової осі та площі. Рішучим для імовірності космогонічного значіння прояв оборотових остає лиш те, що опісля і при повстанню місяців і їх доріг оборотовий рух центральної планети був так само важний і так само можна його пізнати в положенню та формі доріг місяців, як при повстанню доріг планетарних мав значіння оборот тіла центрального.

Також і в системі місяців Марса дуже близька згідність положення доріг обох місяців з положенням Марсового рівника видаєть ся повним подтвердженем гіпотези, що ті місяці та їх дороги вийшли з оборотового руху центральної планети, при чім сильний нахил до середньої площі дороги цілої планетарної системи, нахил спільний рівникови Марса та дорогам обох його місяців, не дає причин до якихсь поважних закидів.

Одначе факт, що час обігу внутрішнього місяця Марсового виносить ледво одну третину часу обороту самої планети, видаєть ся на перший погляд вповні незгідним з гіпотезою, що повстане сего місяця та його дороги вийшло з обороту центральної планети.

Побачимо одначе, як прозоро та ясно толкує ся сей факт після космогонічних розслідувань Джорджа Дарвіна.

Як звісно, по думці Джорджа Дарвіна (Cambridge) дуже імовірна річ, що між внутрішніми планетами також Марс і Земля дізнають дуже значних припізнень у своїх оборотах через ділане сонця, що творить приплив і відплив моря, хоча ті припізнєння дають ся докладно розпізнати лише протягом соток тисячів або мільйонів літ; та дуже імовірно, що час обороту обох тих планет у самих початках їх уформовання виносив лиш пару годин. В системі Земля-Місяць відбув ся перебіг цілого сего розвитку в дійсності інакше, як у Марса, а то тому, що маса місяця, який ко-

лись відірвав ся від Землі, виносила значну часть маси Землі, а через се сам той місяць мав на Землю великий вплив через приплив та відплив моря, через що збільшило ся припізнене обороту Землі. Однак рівночасно й відповідні зміни в вигляді плинної тоді земної поверхні впливали з свого боку на місяць і викликали розширення його дороги, а через відповідне звільнене його швидкості вийшло се, що час обігу місяця швидко став далеко більший, як час обороту Землі. Те діланє на місяць є вислідом спізнєня, якого дізнає приплив на наших океанах в порівнянню з часом переходу місяця через полуденник.¹⁾

Такого протиділаня не було в системі місяців Марсових, бо маси обох тих місяців виносять лиш дуже малу частинку маси центральної планети і викликають на Марсі лиш дуже мінімальний приплив і відплив, а через се не могли вони дізнати такого діланя, як місяць земний, в виді розширення доріг та відповідного збільшеня часу обігу. Внутрішній місяць Марса задержав тому, здаєть ся, час обороту центральної планети, при яким із неї вийшов, у своїм власнім часі обігу, а тимчасом планета сама збільшила через гальмуючі діланя притягання сонця, що викликувало творенє припливу, час свого обороту звільна аж до теперішнього стану близько 25 годин.

А що дальший Марсів місяць, який повстав імовірно вперед, дістав від самого початку більший час обігу, як був час обороту центральної планети в часі повстаня сего місяця, се не потребує окремого поясненя, бо се взагалі ясне, що при сейчасовім збільшеню відступу відірваної маси час її обігу буде далеко більший, як час обороту, з якого сей обіг повстав.

Що відступ планети від сонця такий важний для степеня звільненя її обороту через діланє сонця, що викликає приплив, виходить не лише з теорії, яка в тій справі не підлягає сумнівови, але стверджує ся й тим фактом, що в дійсности ті більше відда-

¹⁾ Як звісно, приплив та відплив моря, се наслідок притягання великих водних мас через місяць; в місцевости, де місяць переходить через полуденник (з малим спізнєнем з причини безвладности води) повстає приплив, так само по противній стороні землі (отже о 180° віддалєня); рівночасно в місцевостях, віддалєних о 90° , повстає відплив. В кожній хвилі на землі є отже два відпливи та два припливи, а що оборот землі довкола осі трєває 24 годин, з того слїдус, що відплив (та приплив) повтаряє ся в кожній місцевости що 6 годин.

лені від сонця планети, яких час обороту знаємо, а власне Юпітер та Сатурн, мимо величини, що незвичайно перевищує Марса та Землю, мають далеко коротший час обороту, як дві ostatні, далеко ближші до сонця планети. Час обороту Юпітера та Сатурна виносить, як звисно, не цілих 10 годин, відступ Юпітера від сонця троха більше як 5, Сатурна троха більше як 9 віддалень сонічних,¹⁾ наколи Марс віддалений троха більше як $1\frac{1}{2}$, сонічних віддалень має тепер час обороту майже 25 годин, а Земля в відступі одного віддалення сонічного має тепер час обороту 24 години. Очевидно в тих більших віддаленнях Юпітера та Сатурна від сонця вище згадане гальмуюче діланє могло мати лише мінімальний вплив.

Тепер приймає ся як річ імовірну, що в найближшій до сонця планеті Меркурії се гальмуюче діланє сонця мало навіть такий самий вплив, як аналогічний гальмуючий вплив землі на місяць з огляду на час його обороту, а власне, що в Меркурії, подібно як у нашій місяці наступила майже згода між часом обороту а обігу через те поступенне спинюванє, так що він до сонця стало звертає одну і ту саму сторону, так як місяць до нас.²⁾

На основі всіх тих спостережень та розслідів можна навіть твердити, що сей стан річи в системі місяця Марса піднесений як дуже важний закид против космогонічної оборотової теорії, дуже добре без ніякого натягання входить у цілу, відповідно обмежену систему сеї космогонічної гіпотези.

Вкінці лишаєть ся ще розібрати ті особливі причини для пояснення великих збочень, що виступають в положеню доріг і їх відосередностей у численних планет, що кружать між дорогою Марса й Юпітера (т. зв. планетоїд).

Космогонічний процес, з якого вийшла в прогалині між часом повстання дороги Юпітера а Марса та велика громада менших тіл небесних, мав імовірно свої причини в таких особливих станах поверхневих верстов обертаючого ся ядра планетарної системи, що через них стало можливим відірванє менших мас на найріжнійших місцях тих поверхневих верстов. Вже через се мусіла наступити більша ріжнородність в положеню та формі доріг тих мень-

¹⁾ Віддаленє сонічне т. є. віддаленє землі від сонця (міра астрономічна).

²⁾ Час обороту Місяця довкола осі рівняє ся часови одного його обігу довкола Землі; тому-то він стало до нас звертає лиш одну сторону, а другої ніколи не бачимо.

ших мас. Та опісля ділали в дальшій перебігу розвитку тих доріг дві головні групи причин, що при дорогах иньших планет або зовсім не брали участі, або не в тій мірі; а то 1) сильне ділає притягання, яке виконувала величезна маса Юпітера на ті найближші до нього часті планетарної системи, і 2) обопільні ділання, що дуже добре могли виступити в тім світі соток, а може тисячів малих небесних тіл у розмірно невеликому просторі, і то може в меншій мірі в виді обопільного притягання, а більше через стрічі серед такої товпи маленьких мас (удар); до того що раз виразніші аналогії дає система Сатурнових перстенів. Що ті поверхні перстенів складають ся з громад численних малих тіл небесних, які порушують ся довкола свого центрального тіла серед аналогічних обставин, як малі планети довкола сонця, се нині загально прийнято.¹⁾ В новіших часах пізнали ми дороги таких малих планет, які зовсім аномальним способом що до форми та положення виступили з поміж границь громади иньших планет, і то по всякій імовірності під впливом стрічі з иньшими.²⁾

Отсі уваги може причинять ся бодай троха до того, щоб спонукати многих троха горячіших прихильників правди до спокійнішого осуджування астрономічних гіпотез.

Переклав *Др. В. Левицький.*

II. Найдавніша законодатна книжка на світі.

Розкопи розпочаті французьким правительством у Персії, головню на місці давного королівського замку в Сузі, видали вже немало гарних добутоків. Знайдено не лише написи елямітських володарів, але й цілий ряд вавилонських старинностей, що як трофеї були забрані елямітськими завойовниками до своєї столиці. Найважнішим того рода відкритєм є діоритовий брус, високий на 2.25 м., якого горішня часть містить образове представлене короля Гаммурабі перед богом сонця на троні, а долішня часть містить не більше й не менше, як найстаршу звісну нам законодатну

¹⁾ Таку теорію поставив Maxwell.

²⁾ Автор має на думці недавно відкриту планету Ерос, якої дорога перебігає в часті між Землею а Марсом, в часті між Марсом а Юпітером.