

1510.

B. P. im. Ł.

IAJEWSKI

POCZĄTEK, PRZYSZŁOŚĆ I KONIEC ZIEMI

drugie, pomnożone wydanie pracy

zatytułowanej

„KONIEC ŚWIATA”

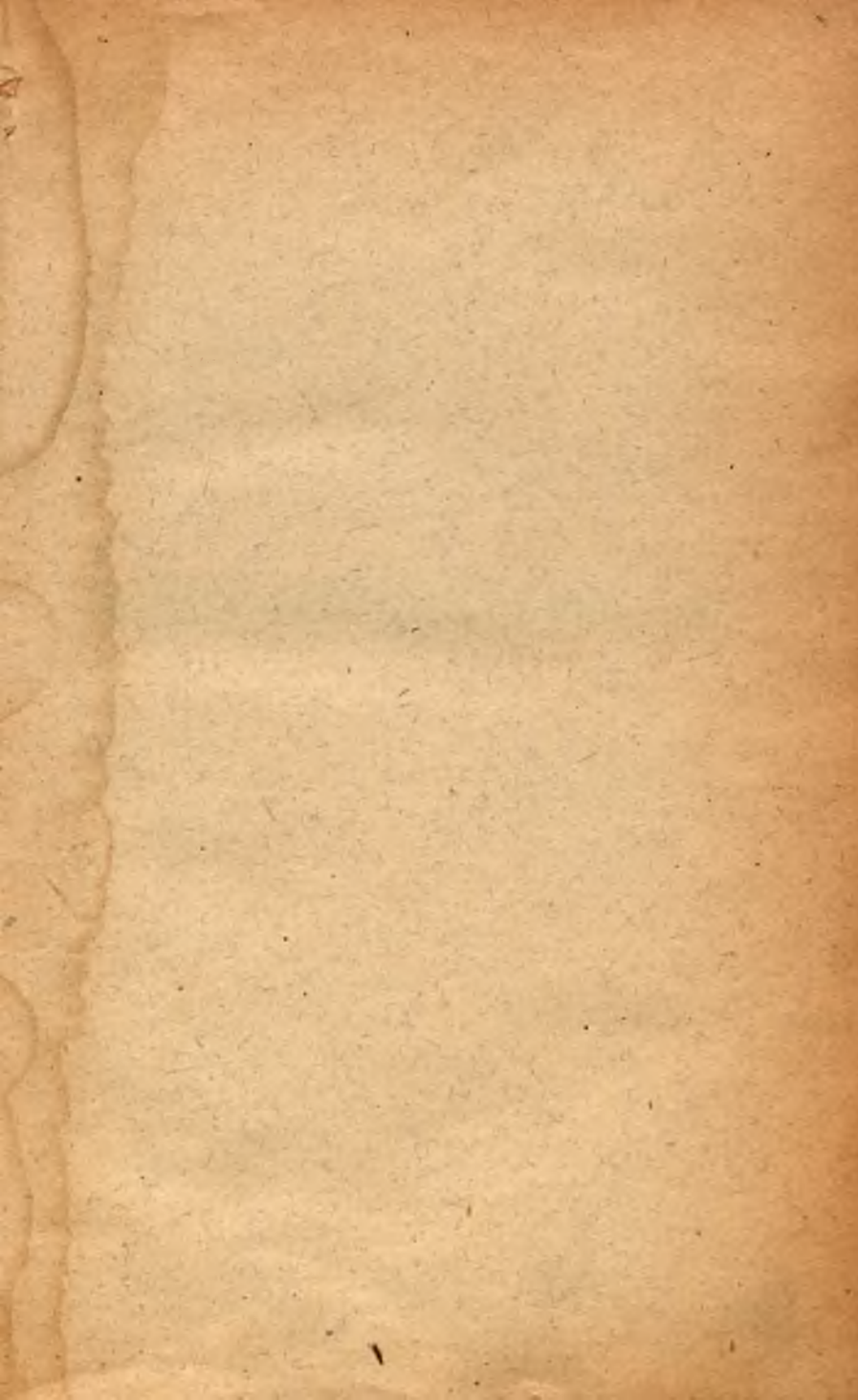


WARSZAWA.

Druk i Nakład Huleczewskiego i Wrotnowskiego
Nowy - Świat 34.

1895.



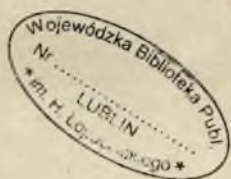


Leoneum i Kichuum
Badaerowi naszej
Wresztaki. Miorowu
Lopacniskuum
w dowód szeregowej
gajni przeszedam
Ellapewski

POCZĄTEK, PRZYSZŁOŚĆ i KONIEC ZIEMI.



1809879359



Wojewódzka Biblioteka Publ.

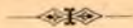
Nr

LUBLIN

ul. H. Łopulskiego *



ERAZM MAJEWSKI



POCZĄTEK, PRZYSZŁOŚĆ I KONIEC ZIEMI

drugie, pomnożone wydanie pracy

zatytułowanej

„KONIEC ŚWIATA”

2600789

155858

Nr. 1510.



WARSZAWA.

Druk i Nakład Rubieszewskiego i Wrotnowskiego
Nowy-Swiat 34.

1895.



Доводено Цензурою.
Варшава, 11 Апрѣля 1894 г.

Słówo do Czytelnika.

Puszczając w świat niniejszą wiązkę naukowych wiadomości, ubranych w zbyt jaskrawą może sukienkę, proszę mych Czytelników przede wszystkim o wyrozumiałość na nieuniknione w tego rodzaju książce niedokładności.

Pragnąłem się podzielić z Wami wrażeniami, jakich temat tytułowy nastreczył mi obficie; ale widzę, że łatwiej jest uczuwać takowe, aniżeli wiernie odtworzyć. Mam jednak nadzieję, że chociaż o końcu świata zapomnimy, pozostanie nam pewna ilość wiadomości o cudach wszechświata i zapaf do ich poznawania, a to będzie całą moją i sową zapłatą

Autor.

TREŚĆ ROZDZIAŁÓW.

	<i>Str.</i>
Słówko do czytelnika	I
Przyjdzie czas!	1
I. Czy możemy przewidywać przyszłość?	6
II. Niebezpieczna kraina	12
III. Wszechświat.—Nieskończoność	17
IV. Nie możemy mierzyć świata skalą ludzką	22
V. Początek świata.—Chaos.—Narodziny słońca i ziemi	27
VI. Zgaśnięcie słońca	38
VII. Możliwość i skutki pojawienia się nowego słońca.—Gwiazdy podwójne	46
VIII. Spotkanie się gwiazdy ze słońcem.—Odległość gwiazd.—Bilion	56
IX. Upadek ziemi na słońce.—Spalenie się w słońcu.—Katastrofy niebieskie	65
X. Upadek księżycy na ziemię	71
XI. Komety. — Wpływ ich na losy ludzkie. — Komety, jako zwiastunki nieszczęść. — Natura i ilość komet. — Komety peryodycznie wracające.	74
XII. Spotkanie się z kometą	90
XIII. Ziemia jest bombą, napełnioną dynamitem	101
XIV. Pogasłe słońca. — Uranolity, czyli kamienie niebieskie. — Gwiazdy spadające	110
XV. Odłamki rozbitych globów. — Natura uranolitów. — Nieziemskie pochodzenie dyamentów	121

	<i>Str.</i>
XVI. Pierścień nad równikiem. — Ucieczka wody i powietrza z powierzchni ziemi. — Wędrówka kamieni po niebie. . .	131
XVII. Jak dawno zabłysło nad ziemią słońce. — Historia Marsa.	139
XVIII. Powolne konanie. — Zamarznięcie ziemi.	147
XIX. Deszcze mineralne. — Zmarszczki ziemi. — Jak powstały góry i co się z nimi stanie?	153
XX. Wysechnięcie mórz. — Ubywanie atmosfery	159
XXI. Wulkanizm	165
XXII. Czy będzie nowy potop?	170
XXIII. Wielka zagadka. — Przyszłość i cele ludzkości.	174

Przyjdzie czas!

Wszystko na świecie przemija!

I ta ziemia, na której czujemy się tak bezpieczni, która już tyle pokoleń wyhodowała, świadkiem była tylu smutków i radości ludzkich, służyła za pole popisu dla tylu geniuszów, wydała tylu bohaterów, dobroczyńców i zbrodniarzy, na której trudno już stąpić nogą, aby nie deptać po drogich pamiątkach i relikwiach, a której znikomi mieszkańcy, mimo swej marności, ambitne żywią w piersi marzenia,—ta ziemia także przeminie! Ulegnie i ona powszechnemu prawu, które głosi, że wszystko, co ma początek, musi mieć swój koniec.

Niestety! tak być musi, „Bóg wyrzekł słowo Stań się—Bóg i zgiń wyrzecz.”

Nieubłaganemu temu wyrokowi ulegają bezustanku wszystkie stworzenia, wszystko, co żyje, wszystkie dzieła, zarówno Stwórcy, jak stworzenia; rodzimy się z zarodem śmierci w organizmie. Powstają całe narody i ustępują w kolei wieków, budują się miasta i w gruz się rozsypują, a na miejscu tego wszystkiego wyrastają nowi ludzie i nowe grody. Na miejscu zamieszkanym krajów rozciągają się pustynie — a dawne

puszcze i uroczyśka ożywiają się ludzkim mrowiem, służąc za nowe siedliska cywilizacji. Jedne łądy morze pochłania, dając rybom na zamieszkanie, a dna znów oceanu przemieniają się na młode łądy.

Gdy tak wszędzie życie kołem się toczy, nic dziwnego, że giną też całe globy; na ich miejsce w wszechświecie nie zabraknie nowych... Świat się ciągle przez śmierć odmładza, a na mogiłach rosną wonne kwiaty...

Niezliczone jak ziarna piasku, rozsypane są kule świata w bezgranicznej przestrzeni niebios; czyż byłoby w tem coś zdumiewającego, gdyby w obszernej przestrzeni zagasło jedno słońce, albo też przepadł cały system słoneczny? albo, gdyby całe tysiące słońc powróciło do stanu pierwotnego chaosu? Toby tyle stanowiło na łonie przyrody, co porwane wiatrem ziarno piasku, co kropla wody, ulotniona z morza, co śmierć komara na ziemi!

Przyjdzie czas, gdy niestanie już tego gruntu, jaki czujemy pod nogami, że rozpiezchnie się on niby mgła, aby dać materyał i wolne miejsce do stworzenia nowych, doskonalszych zapewne światów, na których może mniej będzie zła, więcej zaś dobra i szczęśliwości. Przyjdzie czas, że nikt już ze śmiertelnych nie będzie z tego punktu niebios, gdzie ziemia, spoglądał w uroczy, tajemniczo iskrzący się ku nam, świat gwiazd; że już z żadnej piersi nie wyrwie się tęskne westchnienie do tych czarownych krain, tak dalekich od nas, a tak pociągających...; przyjdzie czas, gdy z popiołów ziemi i słońce dzisiejszych utworzą się nowe mgławice.

„I przyjdzie czas ten, gdy ono
Po długim upływie lat
Zastąpią dawne zburzone
I nowy utworzą świat“

i „Będą kolebką jasną
Nowych żywotów i sił,

Gdy nasze słońca pogasną,
W kosmiczny zetrą się pył¹⁾.

.
.

* * *

Fizyk i astronom, zarówno jak poeta i filozof, dobrze czują tę prawdę i nikt jej zaprzeczać nie myśli.

Pojęcie, a nawet przecucie znikomości wszech rzeczy stworzonych, nosimy w piersi od pierwszego dojścia do rozumu, żyliśmy się i dobrze już nam z niem.

Jesteśmy tylko ciekawi np. co do świata, kiedy i jak zginie? Właściwie nie tyle obchodzi nas wszechświat cały i przyszłość gwiazd wszystkich, ile los samej ziemi, z którą jesteśmy ściśle związani; o niej to pragnęlibyśmy się dowiedzieć, jak długie jej trwanie i jaki koniec ją czeka?

W „koniec ziemi,“ pospolicie i niewłaściwie zwany „koncem świata,“ wszyscy wierzymy, tak samo, jak w śmierć każdego człowieka, lecz podobnie jak koniec żywota ludzkiego, może on być spokojnym i naturalnym, albo też nagłym i niespodziewanym. O ile każdy z nas pogodnie spogląda w przyszłość i z rezygnacją spodziewa się śmierci w późnej starości — o tyle trwożymy się na samą myśl, że niespodziewana choroba lub wypadek nagle przetnie pasmo dni naszych. Nagłej więc śmierci, a nie samej śmierci lękamy się.

Podobnie zapatrujemy się na żywot ziemi. O tem, że kiedyś jej nie stanie, jesteśmy przekonani, wiemy jednak, że naturalna jej starość bardzo powoli się zbliża, że tedy naturalny koniec ziemi niezmiernie jeszcze jest odległym; nie on też przeraża nas bynajmniej, ale przypuszczenie, że jakiś niespodziewany wypadek może go przyspieszyć. Oto okoliczność, niepokojąca przywiązanych do marności tego świata. W tym względzie

1) El...y. Poezye, t. III. „Mgławice.“

pragnęliby oni przeniknąć przyszłość i dowiedzieć się, czy ziemi nie zagraża jakie poważne niebezpieczeństwo, i jeśli zagraża, to jakiej ono natury?

Odpowiedzią na powyższe zapytania zajmiemy się tutaj, opierając się na podstawach, jakie nam zbudowała wiedza.

Nie od dziś ludzkość sili się na zdobycie odpowiedzi na tak ciekawe zapytania, nie od dziś na niewłaściwej drodze znajduje rozwiązania. Wpadała też nieraz w błąd, i w mglistych baśniach, zrodzonych w bujnej lub chorobliwej wyobraźni, otrzymywała rzekome wyjaśnienia. Nieraz miała sposobność przekonać się o bezzasadności owych wyjaśnień, poznając po niewczasie własną łatwowierność i nienauczona poprzedniami zawodami, zawsze gotowa jest uwierzyć w nowe... proroctwa.

Moglibyśmy tu, niestety, przywieść długi szereg dat, na jakie zapowiadano „koniec świata,“ opierając przepowiednie na rzeczach, nic wspólnego z owym kataklizmem nie mających. Każda zyskiwała mniejszą lub większą wiarę, a bywały takie przepowiednie, co wywoływały powszechną trwogę i sprowadziły tym sposobem wiele nieszczęść.

Ciemne karty dziejów, na których zapisały się takie wypadki, pozostaną na wieki smutnymi pomnikami, wystawionymi jakby dla upokorzenia tych optymistów, którzy, zapominając, jak nisko upadały miliony, — pyszną się i rozkoszują nielicznymi kartami historyi, na których zapisane są nazwiska Kopernika, Newtona i tylu innych geniuszów.

Światła! wołają dziś wszyscy, bo cóż ludzkości z tego, że rodzą się geniusze, co orlim wzrokiem przenikają ciemności, a silnymi piórami wzbijają się ku słońcu — gdy miliony ich braci chodzą po ciemku, rozbijając się o poziome przeszkody.

Światła nam dajcie! wołamy do tej wybranej rzeszy uczonych, co zatopieni w rozpamiętywaniu wzniosłych dzieł Bożych, lepiej i dalej widzą, niż my, przykuci do powszednich zadań życia. Opowiedzcie nam, czegoście się dowiedzieli,

patrzac przez cale zycie w teleskop i drobnowidz, slęczac
cale zycie nad księgami! Dajcie nam poznać choć małą czę-
stkę tych cudów natury, które podziwiacie, które zaprzatają
codziennie myśl waszą, jakich odgadywanie ubiela przedwczę-
sną siwizną głowy wasze, a czoło pokrywa brózdami. Wzrok
wasz znużony, odłóźcie więc na stronę księgi i narzędzia,
a opowiedzcie nam cośkolwiek o tym obszernym świecie, który
obejmuje ziemię i wszystkie gwiazdy, opowiedzcie o jego
trwałości i prawach, abyśmy się dowiedzieli, co stać się może
z naszą ziemią i jaki koniec ją czeka?

Wszak musicie to wiedzieć!...

I.

Czy możemy przewidywać przyszłość?

Postawienie powyższych pytań uczonym, a w nich nauce samej do rozwiązania, zakrawa mocno na zuchwalstwo, może nawet niektórych czytelników zniechęci do przeczytania niniejszej książki. Tym wszakże, którzy niezrażają się pierwszym napotkanem zdaniem, jakie im się niepodoba — mogą tu powiedzieć na usprawiedliwienie śmiałości, że stan wiedzy, pomimo braków, pozwala już na lekkie uchylenie zasłony, nietylko *przeszłości* ziemskiego globu, ale nawet i *przyszłości* jego.

Historia zapoznaje nas z przeszłością ludów, nie sięga wszakże nawet do początków rodu ludzkiego, zaciemniając się mocno za każdym tysiącoleciem wstecz liczonem, a urywa na 4-ym lub 5-ym tysiącu lat.

Gdzie wszakże dzieje przez ludzi pisane i ich pomniki milkną, otwiera się przed umysłem ludzkim inna dziedzina, dziedzina nauk, opartych na trwalszych jeszcze i pewniejszych dokumentach, aniżeli papyrasy i kamienne pomniki i pozwala nam z taką samą, jeśli nie większą pewnością cofnąć się umysłem wstecz i objąć bardziej odległe czasy, gdy lat nie miał jeszcze kto liczyć na ziemi, bo nie wydała ona jeszcze istoty rozumnej, jaką jest na ziemi człowiek. Pozwala ona nam poznać stan naszego globu nietylko przed pojawieniem

się na nim człowieka, ale i wszystkich stworzeń, gdy był jeszcze rozpaloną kulą gazową, a nawet pozwala sięgnąć myślą do tej oddalonej epoki, gdy ziemi samej nie było.

Świadcami jej narodzin i stopniowego rozwoju było całe niebo gwiazd. Świadki te, wraz z samą ziemią, począł człowiek troskliwie badać, a to, co zeznały, mamy skrzętnie zapisane na kartach księgi wiedzy.

Badania nieukończone, zeznania zdobywane z trudem, rażą jeszcze brakiem spójni, ale ponieważ praca prowadzi się bezustannie, z coraz wzrastającą umiejętnością i zapałem — miejmy nadzieję, że pomnożą się wkrótce nasze wiadomości o tyle, że wypiszą dokładną historią ziemi.

Poznawanie przeszłości ziemi uważamy już dziś za rzecz możliwą i naturalną. Jakież to już postępowanie od owych czasów, gdy nieprzypuszczano, aby można dowiedzieć się, co było przed dwoma lub dziesięcioma tysiącami lat, ba! gdy nawet nie przypuszczano, aby świat tak dawno istniał. Przypisywano każdemu zjawisku zupełną niezależność, wymykającą się z pod wszelkiego rachunku, bo przyczyna ich tkwić miała w kapryśnej woli zaziemskich potęg, działających dorywczo i bez planu. Dziś, odkąd zauważyliśmy w całej przyrodzie ścisłą i naturalną zależność wszystkich zjawisk, odkąd wiemy, że każde z nich ma swoją naturalną przyczynę, a zarazem będzie miało naturalny skutek — pytamy się o jedno i drugie póty, aż się musi odnaleźć.

Nikommu nawet na chwilę nie przyjdzie do głowy, aby jakie zdarzenie było pozbawione naturalnej łączności z szeregiem poprzednich zdarzeń. Jawna czy ukryta przyczyna każdego zdarzenia jest, i poznając kolejno coraz dawniejsze, zdobywamy dalszy ciąg nici, prowadzącej nas w zamierzłą przeszłość ziemi.

Jeżeli zstępując na dół po szczeblach drabiny przyczyn i skutków, przenikamy *przeszłość* — dlaczegóżby droga, odbyta myślą w odwrotnym kierunku, miała być bezowocną, miała

zakrawać na niedorzeczność? Wszak zarówno tradycya, jak nauka, zachęcają nas do tego, albowiem mówi Pismo Ś-te: „*Jeżeli kto pożąda umiejętności, wie przeszłe rzeczy i o przyszłych zdanie wydawa, znaki i cuda wie pierwej niżeli będą i przypadki czasów i wieków*“ (Sap. VIII, 8); a w innem miejscu czytamy: „*Pierwsze rzeczy które były opowiedzcie, a przyłożymy serca nasze i będziemy widzieć ostatnie rzeczy*“

Zamiar przeniknięcia przyszłości, widać z tego, nie jest ani płóнным, ani świeżo zrodzonym w sercu ludzkim. Wszak i dziś na małą skalę umiemy przewidywać przyszłość tem dokładniej, im głębszą jest nasza wiedza. Są dziedziny, gdzie nawet wszyscy przewidujemy takową. Dziś np. zaszło słońce, nie widać go już, a mimo to *wiemy*, że znowu jutro je ujrzymy. Rolnik rzuca ziarno w ziemię i *wie*, że z tego ziarna na rok przyszły urośnie mu kłos zboża, a wie jedynie na podstawie doświadczenia. Ono nas upewnia, że słońce wszędzie, a ziarno kłos wyda.

Na podstawie takiego samego doświadczenia, ale nie każdemu dostępnego, opierają się tysiączne przewidywania uczonych. Kapitan austriacki, Biela, dostrzegł w roku 1826 kometę, która się później stała powodem niemałego popłochu. Bo oto na podstawie ścisłego, choć zawikłego rachunku, astronom marsylijski Gambart obliczył jej drogę, i doszedł, że będzie ona wracać zawsze co 6 lat i trzy kwartały. Ukazała się też w istocie w jesieni roku 1832, i w tym właśnie roku, skutkiem pomyłki pewnego astronoma, narobiła ludziom strachu.

Stało się to mianowicie w ten sposób. Droga, jaką miała przebiec, krzyżowała się tak z drogą ziemską, że w jednym punkcie kometa winna była przechodzić przez to samo miejsce, przez które w miesiąc po komecie ziemia miała przebiec; niefortunny ów rachmistrz ogłosił, że właśnie nastąpi na tem miejscu nieba spotkanie komety z ziemią, gdyż nie w miesiąc później, ale współcześnie ziemia znajdzie się

z kometą w punkcie przecięcia się dróg tych obu ciał niebieskich.

Ponieważ ludzie skłonniejsi są do uwierzenia w gorszą możliwość, uwierzono mu w tym wypadku, pomimo gorących protestów ze strony reszty uczonych, i dopiero po niepotrzebnym przestraszeniu, przekonano się, że należało zaufać zdaniu większości.

Na sprawdzonych więc i ścisłych naukowych danych oparte są przepowiednie zaćmienia słońca i księżyca, ukazanie się komet, plam na słońcu i t. p. zjawisk. Wiemy więc co do wielu rzeczy co będzie jutro, za rok, za sto lub tysiąc lat; zaznaczyć wszakże wypada, że nasza pewność nie jest, a nawet nie może być zupełną, że nie wolno nam żywić przekonania, iż to, czego się spodziewamy, musi koniecznie nastąpić. Zupełna pewność istniećby mogła tylko wówczas, gdyby świat cały nie miał dla nas nic nowego, gdybyśmy wszystko *wiedzieli*, a do tego niezmiernie jeszcze daleko. Znamy świat w niektórych zaledwie przejawach fizycznych, i to nie zupełnie dokładnie, trudno więc nawet przy znajomości odnośnych praw natury, być pewnym, że w ich wykonaniu nie przeszkodzą nieznanne nam jeszcze siły lub nieprzewidywane w danym wypadku. Ziarno np. może nie wydać kielka dla setnych powodów: może je susza zniszczyć, wilgoć zgnoić, robak może nadgryźć, ptak lub mysz polna zjeść, człowiek lub zwierzę zdeptać może i t. d.

Podobnie i spodziewane jakiegokolwiek zjawisko niebieskie może się opóźnić lub nie dojść do skutku, z powodu nieprzewidywanych przez astronomów przeszkód. Przykładu dostarczy nam raz już wspomniana kometa Biela. Gambart obliczył, że będzie się ona zjawiać co $6\frac{3}{4}$ lat, aliści czekała uczonych niespodzianka. W roku 1846, gdy zwrócono na nią teleskopy, ujrzano nie jedną, ale dwie komety obok siebie w jednym kierunku dążące. Podczas nowego przejścia w 1852 roku, dwie połowy rozdzielonej komety Biela jeszcze więcej

się oddaliły od siebie. Następne ukazanie się komety przypadało na rok 1858, ale napróżno jej szukano na niebie. Przepadła, czy rozwiała się — niewiedziano. W tem wszystkim nie byłoby jeszcze nic zbyt osobliwego, ale kometa Biela na nowo wzbudziła wśród uczonych całego świata zainteresowanie, gdy w r. 1872 ziemia przebiegała bardzo blisko drogi owej komety. Obliczono, że gdyby ona krążyła po dawnemu po swej drodze, powinna być widzialną; otóż komety nie dojrzano, ale za to pojawił się niespodziewanie wspaniały rój meteorytów, zwanych pospolicie „*gwiazdami spadającymi*,” i najściślejsze obserwacje nad rojem, wykazały niezbitcie tajemniczy związek owych meteorytów z przepadłą kometą. Świetny więc rój listopadowy, jaki roku 1885 moglibyśmy byli podziwiać 27 listopada, gdyby niebo było pogodne, jest zdaniem większości uczonych, szczątkiem owej. niefortunnej komety, co nastraszywszy ludzi w r. 1832, tak prędko sama uległa rozdwojeniu i przetworzeniu się.

Z powyżej powiedzianego spostrzegamy, że można przewidywać przyszłe rzeczy, niekiedy z wielką pewnością na podstawie naukowych danych. Nie wiemy tylko czy na drodze do spełnienia się oczekiwanych faktów, nie stanie nieprzewidziana siła i nie zmieni normalnego biegu wypadków.

Stosując to do naszego przedmiotu, widzimy, że nauka, skoro poznaje przeszłość ziemi, w wielu razach pozwala na zrobienie zupełnie pewnych wniosków co do przyszłości, tak samo pewnych, jak wnioski codzienne o wschodzie słońca, nadzieje nasze co do ziarna zboża, i tysiąca tym podobnych oczekiwań.

Czas więc już rozpatrzyć się w naszym zadaniu.

Mamy poznać przyszłe losy ziemi na podstawie znanych nam zjawisk. Gdy poznamy dostatecznie przeszłość, już przez to samo dowiemy się, jakiemu rozwojowi podlega ziemia

i w jakim stadyum jego żyjemy. Zadanie nasze trudniejsze jednak, aniżeli się to na razie zdawać może.

O ziarnie, rzuconem na rolę wiemy, że wyrośnie, albo wszędzie, widzieliśmy bowiem tysiące innych ziarn tego gatunku w całym przebiegu ich istnienia. Olbrzymi jednak glob, na którym mieszkamy, jest naszym rodzicielem, na nim zrodziliśmy się i umrzemy, a on nie zestarzeje się wcale przez tę małą chwilkę i trwać jeszcze będzie długo, bardzo długo. My, wczorajsi, znamy zbyt małą chwilkę jego trwania, krótszą stosunkowo aniżeli jedna sekunda w życiu człowieka. Zawązka to więc podstawa do trwałych wniosków o całości ziemskiego życia.

Nie znamy przytem nic, coby się tak dało porównać z ziemią, jak ziarnko z ziarnkiem. Wiemy wprawdzie o istnieniu gwiazd, które mogą być w głównych cechach podobne do ziemi, ale widząc je zeledwie w postaci błyszczących iskierek lub pyłków, w żadnym razie nie znamy ich tak, jakby nam potrzeba było do sądzenia z nich o naszej ziemi.

Zadanie więc bardzo trudne, ale nie jest nierozwiązalnym; przypomnijmy sobie, że człowiek podobne już rozwiązywał. Cuvier, z wykopanego skamieniałego zęba potrafił oznaczyć wielkość, postać i obyczaje nieznanego nikomu zwierza, który przed tysiącami lat ząb ten nosił w paszczy. Posądzano go o tworzenie bajek, dowód jednak, że domysł nie był fantastycznym, znalazł się wkrótce. Odkopano bowiem szczątki zwierza, zupełnie zgodne z wizerunkiem, sporządzonym przez Cuviera.

Podobnie w astronomii, fizyce, chemii i prawie w każdej nauce bystre umysły, posiadające rozległą wiedzę, umieją przewidywać takie rzeczy, jakie dopiero późniejsze obserwacje dokładnie stwierdzają, przynosząc chwałę rozumowi ludzkiemu, który literalnie przenika tajemnice świata.

Dość przytoczyć znane wszystkim z astronomii nazwiska Kopernika, Herschla, Halleya i Leverriera, aby się o tem przekonać.

II.

Niebezpieczna kraina.

Wszechświat to ocean, którego każda kropla zagadnieniem.

Mimo tych orzeźwiających refleksyi, gdy się zabieramy do poważnego roztrząsania zagadnień natury, musimy zatrzymać myśl, rwącą się do śmiałego lotu i zrobić z nią ścisły obrachunek: czyli posiada dość siły do przeniknięcia tajemnic, jakie spotka na swej drodze? Czy posiada tyle rozwagi, aby nie uleść halucynacyom i nie ukazać nam urojonego obrazu zamiast rzeczywistości? Obawy powyższe nie są bezpodstawnemi. Usprawiedliwia je historia nauk, posiadająca na swych kartach tysiączne dowody obłądów rozumu. Cała wiedza nasza składa się z tryumfów i upadków myśli, możnaby ją też podzielić na dwa wielkie działy: *wiedzę prawdziwą* i *urojenia*. Z pewnością drugi dział byłby większym.

Sprawiedliwość każe nam wyznać, że zupełnie pewnych wiadomości mamy niezmiernie mało. Właściwie rozprawiamy o wszystkim, niema tajemnicy, o którejby ten lub ów nie mniemał, że ją odgadł, ale postęp wyświeśla błędy i druzgocze zbyt często piękne teorye.

Dlaczego większość usiłowań chybia celu?

Na czele innych przyczyn postawiłbym fakt, że zbyt pohopnie i zuchwale biorą się ludzie do objaśniania zjawisk przyrody. Rozumujemy przed czasem, i dlatego rozumowania nie są trwałe, dlatego obala je lada nowe odkrycie. Zadużo naraz chcemy wiedzieć, nie lubimy tajemnic i zagadek! wieje gorączkujący ludzkość prąd żądzy wytłómaczenia sobie bądź co bądź wszystkiego, na czym spocznie nasz umysł. W tej pogoni dopóty nie znajdujemy spoczynku, dopóki nie wysperamy w nagromadzonym zapasie różnych teoryj — odpowiadzi *najbardziej nas zadawalniającej*. Szukamy z intencją znalezienia i jak spragniony beduin, zbłąkany w piaskach pustyni, póty tęskni za źródłem i szuka go, póki mu siły starczą; a nieznalazszy, w przedśmiertnej gorączce, widzi się naraz wśród oazy, u stóp strumyka, — tak i myśliciel, znużywszy się bezowocnem poszukiwaniem, upada pod brzemieniem nad siły i bierze miraże lub obrazy zgorączkowanej wyobraźni za rzeczywistość. Ogłasza ludowi swemu poważne niby wyniki badań naukowych i prowadzi umysły na rozdroża.

Szukamy jednego wyjaśnienia, jednej prawdy, boć dwóch prawd być nie może, a znajdujemy mnóstwo odpowiedzi do wyboru. Przy tym wyborze najczęściej nie rządzą się zasadą ścisłości logicznej, lecz sympatjami, czemś, coby można nazwać *powinowactwem myśli*, nakazującym mimowoli uznać słuszność tego objaśnienia, które najbardziej pasuje do natury i tła naszego umysłu, które najbardziej nam się podoba.

Prócz tego, same zmysły, które są, jak wiadomo, podstawą wszystkich naszych sądów, zawodzą nas często. Gdyby one były doskonałemi narzędziami badania, błąd byłby niemożliwym, ale tak nie jest. Znaczna część wrażeń zmysłowych wprowadza nas w błąd, ciągle niemal ulegamy złudzeniom. Przytem mamy *zamało* zmysłów, a dołączywszy do tego wszystkiego krótkość życia ludzkiego, przekonamy się, że w obec



tylu przeszkód, niemożliwym jest dokładne poznanie przyrody, choćby w granicach zakreszonych danymi nam środkami fizycznymi.

W obec powiedzianego, jasnym będzie, że i pojęcia, oparte na niedoskonałych zmysłach, bywają niekiedy zupełnie błędne, a rzadko doskonałe. Wytworzony na takiej podstawie obraz świata, musi się niezmiernie różnić od rzeczywistości. Prawda, że sztucznymi zmysłami, jakie sobie człowiek zbudował, a do których należą: mikroskop, teleskop, spektroskop, odczynniki chemiczne, barometry, termometry i wszelkie narzędzia do mierzenia czasu, przestrzeni, objętości, wagi, ciepła, światła, elektryczności i t. d., coraz lepiej i dalej spozieramy w świat wielki i mały, coraz więcej pojmujemy i zdobywając nowe widnokreśli myśli, poznajemy z czasem błąd i prostujemy go; ale już z tego samego faktu wypływa pewnik, że nasza wiedza nie jest doskonałą, bo doskonali się... że jest raczej materiałem, na którym się wesprą wiadomości przez następne uzbierane wieki i wspólnie posłużą do wydania skończonego obrazu przyrody, o tyle przynajmniej doskonałego, o ile natura człowieka pozwala sięgnąć w tajniki wszechświata.

Wszelkie teorye i przypuszczenia są niejako wzorzystą mozaiką, ułożoną kunsztownie z masy faktów, których nauce wciąż przybywa, i które możnaby nazwać drobnymi ułamkami *Prawdy*, drobnymi pewnikami. Z takich ułamków budują uczeni swą mozaikę, zwaną teoryami i hipotezami, układając fakta jak im się zdaje najwłaściwiej. W każdym razie, kombinacye te, jako dzieła ludzkie, mniej lub więcej okazują się nietrwałymi w obec postępu wiedzy, który gromadzi coraz więcej pewnych faktów. Często teoria niedawno kunsztownie ułożona, musi być zrujnowaną przez odkrycie drobnego i napozór nieznacznego faktu, bo pokaże się, żeśmy miejsce próżne, dla niego przeznaczone przez Mądrość Przedwieczną, zapełnili zbyt pośpiesznie innym kamykiem.

Wszędzie też, gdzie mamy za mało faktów, a chcemy je w pewien system uszykować, możemy się bardzo pomylić, bo któż zgadnie, ilu faktów potrzebnych do poznania całości nie znamy, i co one przyniosą, gdy je poznamy?

Byłoby też ze wszech miar lepiej, raz już stan naszej wiedzy uznać za niedoskonały, przyznać się szczerze tam, gdzie jej brak do niewiadomości, aniżeli niedostatki sztucznie zamazywać mrzonkami i przypuszczeniami, na niczem pewnem nieugruntowanemi, które też lada odkrycie obala, niszczy i rozprasza.

Wprawdzie naukowe dzieła byłyby przez to o wiele skromniejsze, mniejby było w nich śmiałych, błyskotliwych, często genialnych zdań i pomysłów, ale za to więcej *Prawdy*, więcej *Wiedzy!* Wyszlibyśmy łatwiej i prędzej z błędnego koła osobistych złudzeń i skrócili drogę do osiągnięcia największej sumy prawdziwych wiadomości o świecie.

Ale, niestety! naturę ludzką trudno przerobić, pozostanie więc podobno i nadal jak było, a ludzkość dojdzie do celu po większych wysiłkach i dłuższem błędzeniu! Będzie się powtarzać w przyszłości ta sama historia wybiegania naprzód, błędzenia i cofania się. Po odkryciu nowych faktów, upadnie kilka pojęć, uczeni uszykują fakta na nowo i lepiej, choć może jeszcze nie zupełnie prawdziwie, a tak, powoli wiedza będzie się stawać coraz bliższą prawdy. Niewiedomo tylko, kiedy zabłyśnie tak jasnym światłem, aby rozproszyła te przynajmniej cienie, jakie dostrzegamy w obecnym stanie naszej wiedzy!

Doprawdy, trzeba tylko być choć trochę miłośnikiem przyrody, choć kiedy niekiedy uważniej spojrzeć w niebo przez teleskop, lub w kroplę wody i w życie komórek przez mikroskop, aby przejąć się głębokiem uszanowaniem dla wiedzy, podziwem dla pełnej tajemniczych cudów przyrody! Jeśli pycha i duma nie zagłuszyły jeszcze w nas lepszego

pierwiastku, wtedy z rozkoszą schylamy głowę przed niewidzialną potęgą, której zdumiewające dzieła w tylu rozmaitych dziedzinach podziwiamy; wtedy przy całej swej małości, czujemy się wywyższeni, bo już samo przekonanie, że jesteśmy w stanie uwielbiać te cuda, a niektóre z nich rozumieć, napędza nas słuszną dumą i wlewa w duszę błogą nadzieję, że kiedyś, kiedyś będziemy je lepiej rozumieli....

III.

Wszechświat. — Nieskończoność.

„Podobnie, jak symfonia Beethovena nie może się zmieścić i być oddaną w jednym akordzie,—tak i wszechistnienie pomieścić się nie może w umyśle człowieka.“

(Potop, str. 142).

Znajdujemy się w noc ciemną i pogodną na miejscu otwartem. Samotność, w obec majestatu natury, wpływa na nas uroczo. Bezwiednie zapomnieliśmy o prozie życia, zerwaliśmy nici, wiążące nas z ziemią i wzrok podnosi się na wspaniałą rój gwiazd, migoczących nad naszą głową, zatapia się w ciemne niebios otchłanie, radby też wszystkie jego tajemnice przeniknąć... błądzi od gwiazdy do gwiazdy i nie może się od nich oderwać. Czujemy, że migoczące światełka mogłyby nam wiele ciekawych rzeczy wyjawić, ale tajemniczego ich języka nie rozumiemy. W około cisza. Złudzeni tym głębokim spokojem, gotowiśmy zapomnieć, że na ziemi gwar i życie panują w tej chwili.

Uroczyście milczenie nocy w takich momentach ma w sobie coś czarownego i uszlachetniającego zarazem. Człowiek staje oko w oko z majestatem natury, niemającym nic wspólnego z pospolitym wirum życia, z którego objąć wyrwaliśmy

się, życia podsycanego tylu bodźcami, rozmaitej wprawdzie, ale rzadko podniosłej natury. Tu porównujemy nikłość naszego istnienia z ogromem świata, komarzą siłę z potęgą rzutu milionów brył, krążących po przestworzu niebios, a rozum nasz z tajemniczością kodeksu przyrody. To nas wkrótce pognębia. Schylamy w zadumie czoło... ale po to, aby je wyżej podnieść po chwili. Lepsza częśćka nasza budzi się, rwie do tych tajemniczych krain, nie zdając sobie sprawy dlaczego? I wtedy zachwyceni podслуchujemy, czy z tamtej strony od owych iskrzących się światów, nie dojdzie nas głos jaki, ale napróżno! Cisza i martwota panują tam wszechwładnie, nic nie zamąca milczenia nocy, chyba szmery ziemskie. Mimo to zmysły nas łudzą. W głębiach nieba nie tak spokojnie i nieruchomo, jak się zdaje. Panuje tam życie, podobnie jak na pyłku, zwanym przez nas ziemią. Sami nawet dostrzegamy kiedy niekiedy żyło zjawiającą się gwiazdkę, co przebiega lotem strzały, jak iskierka, czarne tło nieba, aby zniknąć w przepaściach, a człowiekowi dać nowy przedmiot do rozmyślań. O ruchu w przestworzach świadczy jeszcze wymowniej meteoryt świetny (uranolit), gdy w szybkim biegu, rozpalony tarcie o ziemską atmosferę, oświetla kolorowym blaskiem część widnokregu i pękawszy nareszcie z trzaskiem, spada na ziemię, zostawiając w postaci kamieni namacalne świadectwo, że nie był bynajmniej ani utworem wyobraźni, ani gazem nieujęty, lecz twardą, zbląkaną w przestrzeni bryłą, złożoną ze znanych nam pierwiastków.

.

Wszystko się na niebie, a raczej w niebie porusza. I my wraz z ziemią jesteśmy w niebie, a skoro należymy do tej krainy, podlegamy tym samym prawom, jakie rządzą światą całością. Gdybyśmy żyli i mogli obserwować nie przez jedną chwilę, ale przez lat tysiące, jasno byśmy spostrzegli, że niepodobna jest, abyśmy w ciągu krótkiego naszego żywota, do-

strzedz mogli widoczne zmiany w położeniu wzajemnem gwiazd, pomimo, że wszystkie są w ruchu, pomimo, że wszystkie w rozmaite dążą strony świata z chyżością dla nas niedoścignioną. Wszystkie słońca zataczają ogromne w przestworzach kręgi, a lata swoje liczą częstokroć na ziemskich lat tysiące. Żadna kula niebieska nie pozostaje w spoczynku, ruch bowiem jest konieczną własnością materji. Każda gwiazda, to olbrzymi glob, otoczony może planetami, na każdej wre może życie, jak na naszej planecie; zamarło już, jak to może się stało na księżycu, albo ma się dopiero pojawić... jak na Jowiszu naprzykład, który prawdopodobnie jest obecnie jeszcze zanadto gorącym i młodym, aby go mogło ukoronować życie organiczne podobne do ziemskiego.

Ale dosyć tego! Wkroczyliśmy niepostrzeżenie w dziedzinę niebieskiej metafizyki, a rozwiązywanie kwestji zamieszkałości światów nie jest wcale naszym zamiarem. Cofnijmy się tedy coprędzej, pozostawiając innym wolne pole do sporów w tej materji.

* * *

Gdy pomyślimy o rzeczywistych, stwierdzonych rachunkiem (jak to niżej się okaże) odległościach, dzielących te błyszczące pyłki, rozsypane w nieograniczonej przestrzeni, o olbrzymich okresach ich trwania, a jednocześnie o tem, że wszystkie nie są wieczne, że czeka je także zagłada, pytamy ze zdumieniem: co to jest ten wszechświat, przerażający ogromem, co wzrasta, w miarę jak zdobywamy wytyczne punkta, a nawet co wzrasta w miarę jak usiłujemy nakreślać mu granice?...

Czujemy, że to umysł nasz jest ograniczony, ale nie wszechświat, bo skoro tylko przez ustawiczne wysiłki rozszerzamy nasze pojęcia, poznajemy zaraz nowe, przedtem ani przypuszczane dziwy i nowe zagadki! Z jednej strony tele-

skop, z drugiej mikroskop otwierają nam nieskończoną perspektywę nowych cudów, a wyobraźnia nie może już podobać ani w ocenianiu olbrzymich wielkości, ani niezmiernych małości. Liczby tracą znaczenie, przestajemy je oceniać i rozumieć, stają się nużąca zmorą, odtrącamy je z niechęcią...

Wciąż udoskonalane narzędzia, nowe odkrywają widoki: mgliste plamki na niebie rozsypują się w tysiące błyszczących proszków, a tam, gdzieśmy nic nie dostrzegali, występują nowe mgławice i nowe zagadki...

Niechęć dłużej nużyć czytelnika, roztaczając obrazy, wprowadzie rzeczywiste, ale przewyższające fantastycznością utwory wyobraźni najbujniejszych umysłów. Jeśli jest zamiłowany w nauce przyrody, znajdzie ich sam aż do zbytku, w przeciwnym razie będzie miał i tego za wiele, tem więcej, że muszę, zanim pójdziemy dalej, zwrócić jego uwagę na *czas* i *przestrzeń*. Pojęcia te o tyle sobie żartują z doświadczenia i postępu wiedzy, że dziś, po dwóch tysiącach lat usiłowań wcale nie bezowocnych w innych dziedzinach, wracamy do dawnych określeń, jakie czasowi i przestrzeni nadał nieśmiertelny Stagiryta, nauczyciel Platona. Przyznajemy, że są one *niezmierzone*, ale czy pojmie kto w całej pełni te tajemnicze wyrazy: nieskończony, niezmierny?

Wyobraźmy sobie ziemię, lub też własne „ja“ spadające z szybkością ciężkiego kamienia w otchłań bezdenną, przypuśćmy, że będziemy przez rok, przez tysiąc, a nareszcie przez milion lat w prostym kierunku spadać, omijając napotykaną kiedy niekiedy po drodze gwiazdy, i pomyślny, że po najdłuższem pasmie lat takiego spadania, nie zbliżymy się *ani na włos jeden* do dna przepaści, jakie sobie wyobraża nasz umysł, ale jakiego niema w istocie. Pomyślny, że po najdłuższej tego rodzaju podróży, będziemy tak dalecy owego dna, jak byśmy się wcale z miejsca nie ruszali. Wyraz „upadać“ lub „spadać“ może mieć znaczenie na ziemi, lub wszędzie, gdzie przestrzeń jest ograniczona, w wszechświecie jednak, ponie-

waż ani wyższego, ani niższego punktu niema, wyraz ten jest bez znaczenia, nic nie wyraża i nie da się zgoła zastosować. Toż samo ma się z czasem. Pojęcie czasu ma wartość względną, jest umówionym znakiem, którym oznaczamy następstwo zjawisk na ziemi, którym mogłoby się określać trwanie na wszystkich gwiazdach i planetach, ale w Wszechświecie pojętym, jako całość, czasu niema wcale, jest tylko *nieskończoność*.

Miliardy lat trwania nie wyczerpują ani sekundy czasu w Wszechświecie, bo dla niego niema końca, a raczej wcale czas niema znaczenia. Pojęcie to nabiera wagi i treści, dopiero w zastosowaniu do stworzeń, czas upływa dla ziemi, planet, słońce i organizmów żywych, ale poza ich obrębem nie istnieje wcale. Wiek i sekunda są zarówno długie w wiekistej trwałości.

IV.

Nie możemy mierzyć świata skalą ludzką.

„...A lat tysiące są jak jedna chwila...“

Zdobyliśmy już najpotrzebniejsze w wędrówce po wszechświecie wiadomości, ale jeszcze nam brak jednej. Aby ją pozyskać, powinniśmy się uzbroić w chłód typowego Anglika i przestać się dziwić wszystkiemu, co jest niezwykłym. Wszystkie bowiem pojęcia nasze o przyrodzie są względne, to jest prawdziwymi są tylko w zastosowaniu do pewnych, ściśle określonych warunków. W innych zaś warunkach stają się albo nieścisłymi, albo wprost błędnymi.

Pojęcie np. wielkości i małości, trwania i znikomości, gorąca i zimna, przeszłości i teraźniejszości — wszystkie one mają wartość względną. Nie to jest wielkiem, co dla nas jest wielkiem, ani wszystko ciepłem, co nas grzeje; nie wszystko zimnem, co nas mrozi. Robak, żyjący w chrzanie, z pewnością nie podziela naszego zdania o smaku chrzanu.

„Gdyby jakim dziwnym wypadkiem, mówi Flammarion¹⁾, cała ziemia ze swą ludnością, zesza stopniowo do wielkości kuli bilardowej, gdyby wszystkie żywiły, cechujące ciała,

1) Wiel. światów, str. 167.

jako to: ciężar, gęstość, ciepłik i t. p., uległy zmniejszeniu w tymże samym stosunku; gdyby cały system słoneczny zmalał proporcjonalnie do tego... jednym słowem, gdyby wszystkie przedmioty uległy zmniejszeniu, zachowując między sobą ten sam związek — wtedy niepodobna byłoby nam dostrzedz tej ogromnej przemiany. Byłby to światek *liliputów... mikroskopowych...* a jednak właściwie nic by się dla nas nie zmieniło. Postać nasza miałaby zawsze sześć stóp, a miasta nasze i wioski zachowałyby też same wymiary...“

Gorąco jest rzeczą również względną. Obraliśmy sobie za normę dla naszych termometrów wodę i powiadamy sobie: skoro słup rtęci spada poniżej zera, woda zamarza! jest zimno — skoro rtęć wskazuje kilka stopni po nad zerem, mówimy wszyscy: jest tyle a tyle stopni ciepła.

Jakiż to wężki pogląd na zjawisko, nazywane ciepłem. Być może, że nam z nim w praktyce dobrze, lecz jakże on przytępia wzrok, jeśli pragniemy wybiedz cokolwiek poza skalę praktyczną. Dlaczegoż jeden stopień nad zerem ma być ciepłem, a jeden pod zerem zimnem, gdy ręczę, że nikt z nas, znajdując się na otwartem powietrzu, nie spostrzegłby tej przemiany i byłoby mu, stosownie do usposobienia, albo ciepło przy jednym stopniu mrozu, albo zimno przy jednym stopniu ciepła. Dopóki chodzi o stosunki ludzkie, drobna skala jest nam potrzebna i nie będziemy pytać, dlaczego wodę spotkał ten zaszczyt, aby stanem swoim nakreślała nam granice ciepła i zimna ¹⁾, ale jeśli nam chodzi o pojęcie zimna i ciepła w oderwaniu od stosunków ludzkich, to musimy pamiętać najprzód, że w przyrodzie istnieje tylko ciepło, a brak jego nazywa się zimnem; to zaś, co przywykliśmy nazywać zimnem, jest w przyrodzie tylko słabszym ruchem molekularnym, jaki odróżniamy pod nazwą ciepła. Nie zapominajmy, że wszystkie ciała mogą, podobnie jak woda, występować w trzech stanach

¹⁾ Nadawałoby się do tego samego celu wiele innych ciał.

gęstości: w gazowym, płynnym i stałym, że każde ma stałą temperaturę krzepnięcia, roztapiania i ulatniania się, i że przejścia z jednego stanu w drugi dokonywają się w bardzo rozmaitych temperaturach. Niektórych pierwiastków (jak metal *Iryd*) nie jest w możności roztopić najcieplejsze gorąco naszych pieców, jest on skrzepły jeszcze przy 2400° gorąca, rtęć znowu roztopiona już jest przy 38 stopniach mrozu.

Inne pierwiastki metaliczne leżą pomiędzy temi granicami. Ale! byłbym zapomniał, że znamy jeszcze jeden metal, i to nie płynny, jak rtęć w zwykłej temperaturze, nie stały, jak reszta metali, ale znany powszechnie tylko w postaci gazu. Jest nim *wodór*, który w połączeniu z innym pierwiastkiem, z tlenem, tworzy wodę. I on, pod wpływem wielkiego zimna, skrapla się, o czem dopiero w ostatnich latach doświadczalnie przekonano się, dzięki pracom Wróblewskiego, Cailletet'a i Pictet'a.

Rozważywszy rzecz bezstronnie, spostrzegamy, że skala, jaką przyjęliśmy dla mierzenia ciepła, jest dowolną, że istotnej granicy między zimnem a ciepłem nie wskazuje. Takich skali moglibyśmy z równą racją wynaleźć tysiąc i bynajmniej żadna nie uczyłaby nas nic o rzeczywistej granicy, na której ciepło się kończy. Porzucając więc wszelkie termometry i naszą nomenklaturę, jako nieprzydatne do poznawania ciepła, bo mające jedynie zastosowanie w ziemskich stosunkach, musimy przyznać, że z prawdziwym zimnem właściwie nie spotkaliśmy się nigdy. Wyraz „zimno“ jest w naszych ustach terminem praktycznym, ale nie naukowym.

Na podstawie ścisłych obliczeń uczeni przyznawają, że absolutny brak ciepła istnieje dopiero przy 273° C. zimna na naszych termometrach.

Co się tyczy najwyższej temperatury, jaka jest możliwą — nieznamy jej. Wiadomo tylko, że niesłychanie przewyższa wszelkie nasze pojęcie. Wszak prawda, że trudno nam pojąć większe gorąco, jak 3000 stopni wynoszące, przy którym

topnieją wszystkie ziemskie pierwiastki? A tymczasem wiedza nam dowodzi, że w wszechświecie, ba, we wnętrzu samej ziemi, ciepło dochodzi do dziesiątków tysięcy stopni, a nawet na słońcu może miliony stopni naszych wynosić.

Cośmy o granicach ciepła powiedzieli, daje się zastosować do wszystkich objawów energii, a więc i do głosu. Odróżniamy przy pomocy słuchu pewną, ograniczoną skalę tonów. Głos jest drganiem cząstek materji; jeśli więc drgania są powolniejsze nad 16 drgnięć na sekundę, głos jest zbyt *nizki*, to jest gruby i nie słyszymy go, gdy ilość drgnięć przewyższa 40,000 ¹⁾ na sekundę, znowu go nie słyszymy, bo jest zbyt *wysoki* i za ostry. Czyż ośmieli się kto powiedzieć, że poza temi granicami wolniejszych lub szybszych drgnięć żadne już stworzenie nie słyszy? Czyż dlatego, że ja mam np. przytępiony słuch, mam zaraz wierzyć, że wszyscy muszą podlegać tej samej wadzie organizmu? Zanim przyjmiemy ten sposób rozumowania, porównajmy wzrok orła z naszym, węch wyżła z ludzkim, niepojęty zmysł orientacyjny u owadów i ptaków z naszym fizycznym niedołęztwem i tępością zmysłów, a po tem dopiero, jeśli porównanie powyższe niczego nas nie nauczy, odważmy się stwierdzić, że czego my nie słyszymy i nie czujemy, tego żadne stworzenie słyszeć ani czuć nie może!

Istnieje, jak widzimy, masa zjawisk, których czuć ani domyślać się nie możemy, bo nie posiadamy niezbędnych do ich poznania zmysłów. Oprócz światła, głosu, ciepła, ileż jeszcze może być w przyrodzie rodzajów sił, dostępnych dla istot obdarzonych liczniejszymi lub inaczej zbudowanymi zmysłami. Nie odczuwamy ani elektryczności, ani magnetyzmu, ani innych nieznanych nam sił, bo nie mamy dla nich zmysłów, — ale jeśli nie brak na ziemi stworzeń, bardziej od nas upośledzonych, to czyż nie mogą istnieć w wszechświecie takie, które mając o jeden lub o kilka zmysłów więcej od nas, doznają wrażeń, jakich nawet nie domyślamy?

¹⁾ Według Depretza 36,000, a według Helmholtza 38,000 drgnięć.

Poznaliśmy dostatecznie przeszkody, jakie natura obficie nagromadziła, utrudniając nam niepomiarne poznawanie świata. Wiemy już, że wszechświat nie da się mierzyć drobną skalą ludzką, że wszystko jest względnem, że posiada on tajemnice, jakich nigdy może nie zdołamy przeniknąć. Gruba cielesność i ułomność zbyt wzrok nasz przykuwa do ziemi, abyśmy mogli poznać całokształt świata.

Niewiele wiemy; żebyśmy jednak mogli więcej wiedzieć w przyszłości, wypada nam gorliwie pracować nad tem, bo tylko pracą i nauką dojdziemy do wyższych wiadomości, sięgniemy umysłem zbiorowym do niedostępnych na dziś wyżyn.

V.

Początek świata. — Chaos. — Narodziny słońca i ziemi.

Na wspaniałem tle ogromu czasu, oraz przestrzeni, rysuje się nowy obraz. Przestrzeń nie jest pustą, wypełnia ją materya, obdarzona energią, w postaci niezliczonych globów, będących siedliskiem najrozmaitszych sił. Próbką tej materyi jest własna nasza ziemia. Składa się ona z dwóch zasadniczych pierwiastków, z jakich cały świat zbudowany, z *materyi* i *energii*. Pierwsza w tajemniczych kombinacjach swych cząstek, tworzy wszystkie pierwiastki chemiczne, druga zaś jest najprostszym wyrazem wszelkich sił w naturze i przyjmuje na siebie najrozmaitsze postacie, znane nam pod nazwami: *prężności* (w gazach) *ruchu*, *światła*, *ciepła*, *głosu*, *elektryczności*, *magnetyzmu*, *powinowactwa chemicznego* i t. d. Tyle różne siły są odmianami jednej i tej samej własności materyi, zwanej energią. Dowód ich jedności, dowód, że nie jest ona wymysłem fantazyi, mamy w tem, że każda forma energii może się przedzierżgnąć przy odpowiednich warunkach w inną. Światło przemienia się w ciepło, w siłę chemiczną, w siłę mechaniczną, oraz odwrotnie. Nie wiem, czy każdego przedmiot ten zajmuje, ale nie masz chyba cudowniejszych i ciekawszych zja-

wisk w naturze, jak ta bajeczna prostota światowych pierwiastków i ta zdolność przyjmowania na się coraz innych postaci, kombinowania się bez miary i końca...

Niemniej podziwu godną rzeczą jest niezniszczalność materji i energii, dowiedziona już na tysiącu doświadczeń, przekonywujących, że najmniejsza nawet cząsteczka materji zniknąć nie może, a choć widzimy często zjawiska, z którychby można to wywnioskować, np. gdy palące się drzewo lub spirytus na talerzu znikają, niezapominajmy przecież, że drzewo *rozkłada się* tylko pod wpływem *ciepła* na popiół i gazową materję, a spirytus całkowicie ulotnił się, lecz, że żadna ich cząstka nie zginęła, lecz tylko rozproszyły się wszystkie w powietrzu w postaci par i gazów.

Podczas rośnięcia drzewa, dostrzegamy przybywanie materji. Nie stwarza się jednak ta materja, lecz tylko przybywa z ziemi, z powietrza i z wody. Podobnie ilość energii nie zmniejsza się, ani zwiększa w naturze, lecz stale trwa ta sama, a tylko przetwarza się z ruchu w światło, ze światła w ciepło, z ciepła znów w ruch się może zamienić, i to *bez żadnej straty*, oraz bez końca trwać może.

Niema więc różnych sił, jest tylko *jedna w różnych objawach*; niema różnych materji, jest *jedna w różnych postaciach!*

Oto postulaty nauki nowożytnej, na których zbudowano całą wiedzę.

Zupełnie to podobne do *wartości* w świecie handlowym. Złota moneta, srebro, drogie kamienie i towary są niby różnemi rzeczami, a jednak możemy zamieniać jedno na drugie. Co w świecie handlowym nazywa się *wartością*, to samo w mechanicznej teorii ciepła nazywamy *kinetyczną energią*, albo *siłą żywą*. Może ona pod najrozmaitszemi występować postaciami, zupełnie jak wartość handlowa, pod postacią złota, srebra i t. p. I podobnie jak stosunkowa wartość tych przedmiotów daje się w cyfrach wyrazić, tak samo można w cyfrach wyrazić, *siły mechanicznej*, jeśli pragniemy zamienić na nią pewną ilość

ciepła. Oto np. *jednostka ciepła* (calorie), t. j. ilość, zdolna temperaturę kilograma (litra) wody podnieść o 1 stopień, gdy zamienimy ją na *siłę mechaniczną*, zdolną będzie 429 kilogramów podnieść w 1 sekundzie do wysokości 1 metra. Siła taka nazywa się przeto *mechanicznym równoważnikiem ciepła*.

Lecz nie sądzmy, że gdy znamy materią i energią w tyśiącznych przejawach, to już wiemy, czem one są? lub z kąd się wzięły?

Nie! nic o tem nie wiemy, a nawet nie możemy wiedzieć; dlatego też nauka słusznie wykluczyła powyższe zapytania z dziedziny wiedzy i zadawania się poznawaniem gotowych już *materiji i siły*. Pierwszy początek, zarówno jak i ostateczny koniec świata, tak jest zakryty przed rozumem ludzkim, że da on najświetniejszy dowód swej dojrzałości, odpowiadając poprostu: *nic o tem nie wiem!*

I my też nie będziemy się nad tem zastanawiali, jeśli nie chcemy schodzić z gruntu naukowego, jeśli nie chcemy być podobni do legendowego dziecka, co skorupką pragnęło morze wyczerpnąć.

Nie zapuszczając się też w ciemne otchłanie tajemnic początku wszechświata, postarajmy się lepiej nieco poznać naturę gwiazd, słońca i innych ciał niebieskich; te dziedziny są dostępniejsze i śmieiej możemy się w nich obracać.

Poznajmy więc najprzód główne siły, rządzące wszechświatem, jakich poznanie zawdzięczamy genialnym umysłom Keplera, Kopernika i Newtona.

Do nich należy *ruch powszechny*, jakiemu wszystkie podlegają ciała. Początek ruchu, czyli pierwszy impuls, jest dla nas tajemnicą. Co go wywołało — próżno dociekać. W jaki sposób pierwszy raz się objawił — tak samo nie wiemy. To tylko pewna, że od chwili, gdy się objawił, działa nieustannie we wszystkich ciałach w postaci *powszechnego ciężenia*, czyli przyciągania się wzajemnego wszystkich ciał. Przyciągają się zarówno atomy, jak ciała niebieskie, i to bez względu na odległości jakie je dzielą.

Dwa ciała, spoczywające choćby najdalej od siebie w przestrzeni, zbliżają się do siebie, a chyżość ruchu każdego z nich zależy od wielkości obu mass, oraz ich odległości. Naukowo stosunek ten zbadał pierwszy Newton, ogłaszając niezmiernie doniosłe prawo natury, że wszystkie ciała *przyciągają się w stosunku prostym mass swoich, a odwrotnym kwadratów odległości.*

Ulegając sile ciężenia, każde ciało, niezależnie zupełnie od niej, obdarzone jest tajemniczą *siłą rzutu.* Gdyby *siła ciężenia* nagle ustała, wszystkie ciała przestałyby krążyć po liniach krzywych, ale pędzone siłą rzutu, biegłyby bez zatrzymania się, po linii prostej, i z jednakową, raz udzieloną szybkością. Gdyby np. siła przyciągania ziemi, siła potężna, która przykuwa wszystkie przedmioty ziemskie do powierzchni naszej planety, — znikła, to kamień lub jabłko, rzucone w kierunku księżyca, pędzone samą tylko siłą rzutu, doleciałoby do niego, nie zbaczając z linii prostej, ani nie zwalniając nadanego początkowo biegu. Gdyby zaś ręka, wyrzucająca ów pocisk, chybiła, ominąłby on księżyc i leciałby w przestrzeni bez końca, lub dopóty, dopóki po tysiącach lat przypadkiem nie natrafił na inne jakie ciało, któreby ruch jego wstrzymało.

Przyczyną więc ruchu wszystkich ciał jest *siła rzutu,* a ponieważ nigdzie w naturze prostolinijnego ruchu, właściwego tej sile, nie dostrzegamy, wnosimy, że odkryte przez Newtona prawo powszechnego ciężenia, działa w całym wszechświecie.

Na ziemi sprawia ono, że kamień, wyrzucony w górę, np. do księżyca, uleciawszy pewien kawałek drogi w nadanym kierunku — zwalnia stopniowo swój bieg, zatrzymuje się i nareszcie spada na ziemię. W przestrzeni sprawia ono, że ani księżyc, ani planety nie toczą się po liniach prostych, ale zakreślają krzywe linie, podobne do kół.

Gdyby zaczęła działać wyłącznie siła ciężenia, wtedy wszystkie globy, ulegające przyciąganiu ciał sąsiednich, poru-

szłyby się z miejsc swoich i jedne na drugie jak kamienie, poczęłyby spadać. Bryły największe przyciągnęłyby najprzód małe, potem, powiększając swe rozmiary, działałyby stopniowo na coraz odleglejsze przestworza i ztamtąd ściągalyby nowe globy, potem spadałyby jedne na drugie, i tak w ciągu milionów lat, corazby mniej zostawało gwiazd, ale pozostałe rosłyby coraz bardziej i wszystkie dążyłyby do zbitcia się w jedną masę, co gdyby nastąpiło — zapanowałyby dopiero spokój. Ale ponieważ w nieskończonej przestrzeni nie zabrakłoby nigdy materji, przeto skupianie się takowej trwałoby przez całą nieskończoność.

Ciążenie powszechne na ciała, pozostające w spokoju, działałoby w ten sposób. Księżyc spadłby w prostej linii na ziemię, ziemia z planetami podążyłaby do słońca, a to ostatecznie spadłoby na cięższą jaką masę i t. d. Kombinacyi dopiero dwóch sił, o jakich mówimy, ciała niebieskie zawdzięczają swoje drogi, jakie zakresłają w przestrzeni, a okrągłość tych dróg, budzi nowy rodzaj energii, siłę odśrodkową. Jeżeli obrazem pierwszej jest kamień spadający na ziemię, to znowu drugą poznać możemy, wzięwszy do ręki procę. Uwięziony w niej kamień i szybkim młynkiem obracany, dąży do wymknięcia się poza koło, w którym krąży, i z tem większą wyrwie się chyżością, im szybszym nadany mu był ruch. Działa w nim nagromadzona *siła odśrodkowa*, wprost przeciwna sile przyciągania. Gdyby znowu jej tylko posłuszne były niebieskie globy, wynikłoby w nich dążenie do oddalenia się od swoich centrów i do opróżnienia coraz większego kulistego miejsca w przestworzach, z której obwodu znikalyby uciekające globy. Kombinacya obu tych sił zachowuje ten ład w świecie, jaki obecnie dostrzegamy; ciała niebieskie nie spadają na siebie wyłącznie, ani nie rozbiegają się w przestrzeni, lecz poruszają się po liniach krzywych, zakreslonych temi dwoma siłami.

Jeżeli to objaśnienie przyczyny krążenia ciał niebieskich

nie dosyć jest zrozumiałe, to winienem tu zauważyć, że kwestya to zbyt trudna do obszerniejszego w popularnej pracy przedstawienia, a nawet i w naukowy sposób badana, pozostawia pod względem jasności wiele do życzenia. Naprawdę powiedziawszy, pierwszej przyczyny ruchu zarówno wirowego, jak postępowego, nie poznaliśmy, pomimo, iż wielu fizyków mniema, że zdołali ją wyjaśnić.

To tylko pewne, że globy wywierają na siebie działanie, że się przyciągają wzajemnie i że są pogrążone nie w próżni, lecz w nadzwyczaj rozrzedzonej materji. To ostatnie twierdzenie jest wynikiem pierwszego, gdyż *energia*, jako własność materji, nie może bez niej istnieć. Działa ona jedynie w materji i przez materją. Skoro więc tylko ciała niebieskie wzajemnie się przyciągają, to już sam fakt ten dowodzi, że pomiędzy nimi musi być, chociaż najbardziej rozrzedzona materya, po której rozchodzi się energia w postaci niezmiernie szybkich drgań atomów. Materya ta międzygwiazdowa, jest rzeczą bardzo zagadkową, jest czemś prawie nieważkiem, a jednak materyalnem, jest pośrednikiem światów, przesyłającym ciepło, światło i inne rodzaje ruchu na swych drgających falach — i nie wiadomo, czy sama ulega jakim zmianom, czy też pozostaje w stanie jednakowego rozrzedzenia? Czy jest ona resztką skupiającej się „materji pierwotnej, czy też istotą zasadniczo różną od niej i niezdolną do skupiania się w obłoczki gwiazdowe.

Materyą tę nazywamy *eterem*, obrazowo mogliśmy ją nazwać *międzygwiazdowem powietrzem*.

A teraz, jeśliśmy chcieli cofnąć się myślą aż do początku owych milionów gwiazd — spotykamy się tam naprzód ze stanem, jaki nazwać możemy *chaosem*. Mógł to być stan tak wielkiego rozproszenia atomów materji, że przestrzeń była zupełnie jednostajnie od nich wypełniona.

O naturze materji w stanie największego rozdrobnienia, nic nie wiemy nad to, że atomy jej, to jest *cząstki niedające się już podzielić*, musiały posiadać tę samą zdolność ruchu,

jaką materya zawsze i wszędzie objawia, chociaż bezwątpienia ruch pierwotny ujawniać się musiał inaczej, niż w gazach, płynach, oraz ciałach stałych, jakie dziś znamy. Materya pierwotna, pod względem swej delikatności i lekkości, zapewne od gazów o tyle się różniła, o ile gazy różnią się od płynów i ciał stałych.

Zamiast dawać fantazyjny obraz stanu, w jakim pierwotnie materya pozostawała, szkic, któryby grzeszył dowolnością, wolę przedstawić mniej subtelny, ale za to dostępny dla naszych zmysłów obraz. Umieściwszy np. pod mikroskopem dym zwyczajnego papierosa, ujrzymy, że składa się on z drobnutkich bryłek, których tysiące poruszają się w najrozmaitszych kierunkach. Tumany tych kulek uderzają o siebie, oraz o ściany szkiełka mikrospowego, zdradzając przytem wielką elastyczność. Po każdym zetknięciu, odskakują od siebie jak piłki gumowe, i ten żwawy ruch, słabnąc stopniowo, ustaje dopiero po upływie paru godzin. Według obliczeń pana Bodaszewskiego, przeciętna długość rzutów kulki jest 30 — 40 razy większą od ich własnej średnicy, która wynosi około $\frac{1}{10000}$ milimetra. Szybkość ruchu postępowego zaś wynosi 80 milimetrów na sekundę.

Ciekawe to zachowanie się ciężkich kulek dymu, pozwala nam wyobrazić sobie zachowanie się cząsteczek gazowych, które są od dymu i par znacznie subtelniejsze i nie dadzą się nawet pod najlepszym mikroskopem śledzić. Teoretycznie jednak bardzo dobrze poznano wielkość cząsteczek gazów i znaleziono, że w 1 centymetrze wodoru znajduje się około 21 trylionów cząsteczek tak drobnych, że przy owej cząsteczce dymu z papierosa wyglądałyby jak ziarna maku przy kopule kościoła Ś-go Aleksandra w Warszawie. Poruszają się one z szybkością 1,700 metrów na sekundę, a więc prędzej, niż kule armatnie.

Cząsteczki te, w bezustannym ruchu będące, muszą się ciągle z sobą spotykać, oraz uderzać się o ściany naczyń,

w którym gaz jest zamknięty. Rezultatem tego gradu kulek, wciąż spadające na wszystkie ściany naczynia, jest parcie na takowe, znane pod nazwą *prężności gazów*. Jeśli gaz szczelnie zamknięty w odpowiedniem naczyniu, będziemy ścieśniać, to im mniej on będzie zajmować miejsca, tem cząsteczki jego częściej muszą się wzajemnie oraz o ściany naczynia uderzać, bo pozostaje im mniej wolnego miejsca do poruszania się, nacisk więc na ściany naczynia stopniowo wzrasta i dojsć może do bardzo wielkiej potęgi, sprawiające, w razie jeśli ścianki są za słabe — pęknięcie naczynia, poczem ściśnięty gaz na nowo z wielką szybkością rozszerza się i przyjmuje pierwotną swoją objętość. Jeśli zaś naczynie, użyte do zgęszczenia gazu, dość jest wytrzymałem, to doprowadzimy w końcu, przy zachowaniu odpowiednich warunków, cząsteczki gazowe do tak wielkiego zbliżenia się między sobą, że *skroplą się* one, to jest, że materya gazowa przyjmie stan płynny.

Wyobraźmy sobie teraz, że pierwotna materya składała się nie z *cząsteczek*, tak jak gazy, bo każda cząsteczka gazu jest grupą mniejszych i niepodzielnych już cząstek, zwanych *atomami* — ale z owych *atomów*, zachowujących się mniej więcej tak samo — a będziemy mieli słabe pojęcie o pierwotnym stanie materyi.

Jak on długo trwał, jest to dla nas tajemnicą. Według teoryi Kanta i Laplace'a, gdyby owa materya wypełniała jednostajnie przestrzeń, nigdyby nie wytworzyła światów; przypuścić więc należy, że jednostajność jej została zakłóconą, a wystarczyło do tego, aby dwa atomy zbliżyły się nieco do siebie, aby je tajemnicza przyczyna raz tylko popchnęła. Z tą chwilą zerwała się równowaga w całej masie. Naokoło dwóch zbliżonych atomów, poczęły się skupiać, parte siłą ciężenia, inne atomy i stały się one zarodkiem przyszłego globu. Ile było takich centrów, tyle poczęło się słońce tworzyć, w miarę zaś jak masa ich powiększała się, z tem odleglejszych miejsc i z większą hyżością pędziły atomy z dalszych odległości.

Materya, wypełniająca jednostajnie przestrzeń, że użyję tu grubej przenośni, — zwarzyła się niby mleko i utworzyła mnóstwo mgławic, skupiających się coraz silniej naokoło swoich centrów.

* * *

Mgławice owe unosiły się w przestworzach, niby bezkształtne lub okrągławe chmurki.

W postaci jednej z takich leciuchnych chmurek pojawiło się pierwszy raz na świecie, jako oddzielna całość, nasze słońce, a potem zgęszczając się i rozpalając, dało początek ziemi.

Jakto? zawołasz czytelniku, a więc słońce potrzebowało się rozpalać? czyż było ono kiedy zimnem? Z tego zapytania, wnoszę, że jesteś zwolennikiem teoryi Kanta i Laplace'a.

Ponieważ wiesz, że ziemia była niegdyś rozpaloną kulą, że słońce i gwiazdy są dotąd takimi, a wiemy o tem na podstawie nieomylnych spektroskopowych obserwacyj; wytworzyła się też i utrzymuje jeszcze wśród ogółu teorya naukowa, którą głosi, że ów stan rozżarzenia, w jakim się znajduje większość ciał niebieskich, jest stanem ich przyrodzonym, pierwotnym.

Do niedawna jeszcze wszyscy uczeni wraz z Kantem i Laplace'm, pierwotny stan materyi uważali za stan niezmiernego rozżarzenia. Wobec przewrotu atoli w pojęciach o naturze materyi i energii, jaki w bieżącym wieku nastąpił, pogląd ten został odrzucony, jako niezgodny z prawdą i zastąpiony wprost przeciwnym, a mianowicie twierdzeniem, że stan pierwotny materyi był połączony z ogromnem, absolutnem zimnem. W rozproszonej materyi kosmicznej, ciepła nie było, powstało ono dopiero wraz z dążnością atomów do skupiania się. Wolne ich ruchy stały się utrudnione, co chwila cząstki musiały się uderzać o siebie, a wiadomo, że ruch w takich warun-

kach przechodzi w utajoną energią, zwaną *cieplem*. Zgęszczanie się materji, wywoływało częstsze spotykanie jej atomów, co znowu wytwarzało w gazowej masie coraz wyższą temperaturę. Stan więc rozżarzenia, w jakim pozostają ciała niebieskie, powinien być uważany za skutek zagęszczania się materji, ale nie dalszy ciąg stanu poprzedniego.

Tę poprawkę wprowadziwszy, możemy dalej opowiadać historję powstania ziemi.

Słoneczna mgławica, pierwotnie zapewne bezkształtna, zaokrągliła się w gazową soczewkę, obdarzoną ruchem wirowym. Poczęła się ona coraz silniej rozplaszczać, aż w końcu popychany siłą odśrodkową, oderwał się od niej brzeg w postaci pierścienia gazowego. Oddzieliwszy się raz, pierścień ów rozpoczął byt samoistny i choć obracał się po dawnemu wraz z soczewką naokoło jej osi, to jednak ulegając sam w sobie sile przyciągania najgrubszej swej części, skupiał się w niej, rozerwał i z pierścienia przekształcił się w nową, małą soczewkę, krążącą naokoło macierzystej, oraz obracającą się naokoło własnej osi.

Pierwszym pierścieniem był *Neptun*, potem, gdy masa słoneczna, zgęściwszy się nieco, zmniejszyła swoją objętość, oderwał się od masy słonecznej *Uranus*, trzecim z kolei był *Saturn*, potem odpadł *Jowisz*, i tak co czas jakiś odrywały się nowe obrączki gazowe. Siódmą z kolei (jeśli *Neptun* jest naprawdę pierwszą planetą) była obrączka materji słonecznej, z jakiej uformowała się *Ziemia*, odległa dziś, gdy słońce się zupełnie zgęściło, na 20 przeszło milionów mil od jego powierzchni. Całą tę przestrzeń kulistą, w chwili powstawania ziemi, wypełniała materya słoneczna.

Jeśli były jakie oczy w wszechświecie, dojrzałyby niezawodnie ziemię, jak zgęszczając się i rozpalając, świeciła najprzód słabo, potem coraz mocniej; jak zmieniając barwę z błękitnawo-białej na żółtą, a potem na żółto-czerwoną,

świeciła coraz słabszem światłem, dopóki nie pociemniała o tyle, że obok silnie błyszczącej kuli słonecznej, znikł jej własny, słabo czerwony blask. Oczy te dojrzałyby, jak od ziemi, mającej jeszcze średnicę 100,000 mil dzisiejszych, ode-
rwał się księżyc, i jak przeszedł przez wszystkie fazy rozwoju, zdążył już odbyć te nawet przemiany, jakie dopiero czekają w przyszłości ziemię.

VI.

Zgaśnięcie słońca.

Gdyby się ktoś zapytał: które z ciał niebieskich uważamy za najważniejsze dla nas, niktby się chyba nie zawahał odpowiedzieć, że słońce. I słusznie! wszak ono udziela nam ciepła i światła w takiej obfitości, że ciepło i światło, jakie otrzymujemy od wszystkich innych gwiazd, razem wzięte, równa się dla nas, praktycznie mówiąc, zeru. Wszak różnice klimatów zawdzięczamy tylko słońcu. W okolicach równikowych, gdzie promienie jego padają prostopadle na ziemię, życie najbardziej się rozwija, a tak jest ono czułe na te promienie i zależne od ich ilości, że w okolicach ziemi, otrzymujących ukośne promienie, a więc cokolwiek mniejszą ilość, życie organiczne karłowacieje, a całkiem zamiera w okolicach biegunowych, w których słońce w lecie niewiele po nad horyzont się wznosi, a w zimie zupełnie się nie ukazuje nad widnokregiem.

Władza ożywcza słońca powszechnie jest znaną; podziwiano, błogosławiono, a nawet czczono źródło tych dobroczynnych promieni; ale dopiero nauce nowożytnej przypadło w udziale piękne zadanie, dowieść z całą jaskrawością, że wszystkie te domysły i instynktowe przeczucia przewyższa rzeczywistość; dopiero nauka odkryła, że istotnie, wszystko

co jest na ziemi, zależy od słońca, to jest od światła i ciepła, jakie ono nam przesyła. Dopiero astronomia fizyczna odkryła, że nietylko w poetycznej przenośni, ale w znaczeniu przyrodniczym jesteśmy wszyscy dziećmi słońca.

Nie dość, że ziemia wzięła początek swój w słońcu — jest ona dotąd i będzie do końca zależną od tej wszechwładnej dla nas potęgi i źródła wszelkiej siły ziemskiej.

Wszystko, na czem spocznie nasze oko na ziemi, wszystkie zjawiska, jakie dostrzegamy, oraz jakich domyślamy się, mają swe źródło w fizycznej potędze słońca. Bez słońca, ziemia stałaby się ponurą pustynią.

„Jak pewną jest rzeczą, powiada Tyndall, że siła, poruszająca mechanizm zegarka, pochodzi od ręki, która go nakręciła, tak pewnem jest, że wszystkie siły ziemskie pochodzą od słońca. Ciepło jego utrzymuje morze w stanie płynnym, a powietrze w lotnym, wszystkie burze morskie i powietrzne są dziełem jego siły mechanicznej. Ono to przytwardza do stoków gór źródła rzek i lodowce... Błyskawice i pioruny, są to również objawy jego potęgi, każdy ogień żarzący się i każdy promień jaśniejący szafują ciepłem i światłem słonecznym... Uprzytomnijmy sobie całość sił naszego świata: siły, nagromadzone i ukryte w kopalniach węgla, w wiatrach, rzekach, w naszych flotach, armiach i działach. Czemże jest to wszystko? Nadzwyczaj małą, bo zaledwie dwubilionową cząstką wszystkich sił słonecznych.“

Gdy wspomnimy na tę zależność od słońca, mimowoli strach nas przejąć musi na samą myśl, że słońce może uleść rozbiciu, zgaśnieniu, albo innemu jakiemu kataklizmowi, co zniszczyć lub całkiem odmienić zdoła budowę i naturę jego. Każdy taki wypadek stałby się dla nas fatalnym; warto więc zapoznać się z tą gwiazdą, aby ocenić, o ile on jest możliwym.

Przedewszystkiem już od czasów Herschla wiemy, że słońce obraca się nietylko naokoło własnej osi, ale toczy się w przestrzeni, tak jak wszystkie zresztą gwiazdy, a porusza

się w kierunku konstelacji Herkulesa, z szybkością 3,600 mil na godzinę, naturalnie razem z nami, choć tego wcale nie czujemy, albowiem ruch gwiazdy dziennej bynajmniej nie zakłóca biegów planet krążących naokoło niej. Niewiadomo tylko jeszcze, czy słońce w biegu swoim krąży naokoło jakiegoś oddalonego środka ciężkości, czy też jest to ruch przypadkowy, jakaś *perturbacja*, to jest *wyważenie z normalnej drogi*, wskutek siły przyciągania innych gwiazd, bardzo niejednostajnie rozrzuconych w przestrzeni.

Jeżeli byłoby prawdą przypuszczenie, że słońce krąży samo, lub wraz z innymi gwiazdami, naokoło jakiegoś punktu środkowego, to prawdopodobnie środek ten powinien przypadać pozornie w bliskości gwiazdy *Alcyone* w Plejadach. Odległość tego punktu tak jest niezmierna, że jeden obieg słońca naokoło niego, wymagałby, jak to Mädler obliczył, $22\frac{1}{2}$ miliona lat. Jest to jednak bardzo wątpliwem, aby słońce mogło odbyć taką olbrzymią drogę bez zakłóceń, gdyż zbliżając się po drodze do innych, często większych słońc, pod wpływem spotykanych przeszkód, biedz może po linii bardzo nieprawidłowej. Możliwem też jest również zbyt wielkie zbliżenie się do jakiej gwiazdy, wskutek którego słońce ulegnie sile jej przyciągania i nie kończąc swego obiegu, pocznie naokoło nowej gwiazdy opisywać inną, krótszą drogę. W każdym razie, okresy czasu, potrzebnego na dokonanie tych ruchów, są tak wielkie, a prawa grawitacyi o tyle niezienne, że nawet przypuszczając możliwość podobnych zmian, musimy zaznaczyć, że wcale praktycznie nie powinny nas obchodzić. Jeśliby niebezpieczeństwo zmiany warunków życia ziemskiego, z tej strony miało zagrozić, zapewne ludzkość katastrofy nie doczeka, bo od milionów lat będzie już spoczywać jako paleontologiczna pozostałość na zamarzłej i martwej ziemi.

Ważniejszym przeto jest dla nas pytanie: czy słońce nie może zagasnąć, lub ściemnieć, bo toby nas bardziej dotknęło, wszak wiemy, iż ciepłu i światłu słonecznemu zawdzięczamy

wszystko, co się nazywa życiem na ziemi. Instynktowo też wszelkie stworzenie, nie wyłączając ludzi, uczuwa trwogę lub wzruszenie, gdy księżyc, przechodząc pomiędzy ziemią a słońcem, rzuci przez chwil kilka cień na ziemię.

Szczególniej, gdy zaćmienie jest zupełnem, trwoga staje się powszechną. W przyrodzie żywej nastaje zamięszanie. Ptactwo i owady kryją się, każdy zwierz tuli się gdzie może, poglądając z przerażeniem dokoła, niebo przybiera złowrogą, ołowianą barwę, twarze okrywają się trupią bladością, a chłód, jaki nastaje, ma w sobie coś złowrogiego, jakby przyroda nagle zamierała.

Zapewne podobne wrażenie podyktowało Byronowi fantastyczną opowieść, jaką tu przytaczam:

„Miałem sen, który nie był zupełnie snem, powiada on. Jasne słońce zgasło, a gwiazdy błąkały się w ciemnej przestrzeni. Ziemia zlodowaciała, krążyła ciemna i otoczona ciemnościami, których nie rozpraszał księżyc. Ranek zbliżał się i ustępował, a nie sprowadzał dnia. Ludzi ogarnął przestrah nie do opisania, zapomnieli zupełnie o sprawach i namiętnościach swoich. Wszystkie serca, zobojętniałe na wszystko, zanosily egoistyczną prośbę: światła! Skupili się około wielkich ognisk: trony i pałace, nędzne chaty i szałasyspalono, aby oświecić straszną ciemność, Spalono już wszystkie miasta, a ludzie zgromadzili się na zgłiszczach, aby jeszcze po raz ostatni przypatrzeć się sobie. Szczęśliwi byli ci, co żyli w pobliżu ognistych wulkanów i ich świecących szczytów! Nie pozostało ludziom nic, jak tylko zwodnicza nadzieja... Zapalono i lasy. Ogień wszystko pożarł i już tylko resztki dogorywały... Gasnące blaski ognia rzucały słabe światelka na twarze ludzkie. Jakże wszyscy byli zmienieni! Jedni leżeli na ziemi, kryli wzrok i szlochali, inni obojętnie podparci na kurczowo zaciśniętych rękach, śmieli się. Inni wreszcie rozdmuchiwali w popiele ukryte iskierki... inni wreszcie tarzali się w pyle, przeklinali wszystko i wyli! Przelekle ptaki spa-

dały ze strachu na ziemię, dzikie zwierzęta truchlały. Gady pęłzały wśród ludzi, wydawały syk, lecz nie kąsały, ludzie zaś zabijali je, aby ukoić głód...“

.

„Nareszcie ziemia opustoszała. Piękne niegdyś kraje, były umarłe, nie było ani pór roku, ani roślinności, ani życia. Ziemia była trupem, bryłą kamieni i głazów. Rzeki (wyschły), jeziora, ocean były nieruchome... Okręty butwiały na morzu, fale umarły... ustały ruchy (t. j. przyływ, odpływ i prądy) morza, wraz ze swym królem księżycem. Wiatry ucichły w nieruchomem powietrzu i chmury zginęły: ciemności niczego nie potrzebowały...“

Fantazyja fantazyją — możemy ją przyjąć z niedowierzaniem, jako ciężki.. sen, jak ją sam Byron nazwał — ale posłuchajmy, co w tym przedmiocie mówi najpoważniejszy znawca słońca, zmarły niedawno Ojciec Secchi:

„Nie mamy żadnej pewności, aby słońce miało zawsze taką samą ilość światła i ciepła wypromieniać; przeciwnie, wiemy z pewnością, że siła tej promiennej gwiazdy zwolna słabnąć musi... Gdy słońce, ostygając coraz bardziej, przejdzie wszystkie fazy, przez jakie już planety przechodziły, natenczas przestanie świecić i ogrzewać“ ¹⁾. Słońce co rok dostarcza samej tylko kuli ziemskiej tyle ciepła, że rozmieszczone wszędzie jednostajnie, zdołałoby ono stopić warstwę lodu na 30 przeszło metrów grubą. Jeślibyśmy uważali, że to nie wiele, mylilibyśmy się ogromnie. Aby to ocenić, wyobraźmy sobie, że słońce w jednej minucie stapia warstewkę lodu, grubą na $\frac{3}{100}$ linii. Gdyby lód, jaki może słońce stopić w ciągu sekundy, zebrać w jedną masę, otrzymalibyśmy kostkę, objętości tysiąca milionów stóp kubicznych. Do roztopienia tej ilości potrzeba zużyć tyle ciepła, ile użyte jako siła

¹⁾ Secchi.

w maszynie parowej, mogłoby wykonać pracę 228,000 miliardów koni parowych.

Taką ogromną siłę otrzymuje ziemia co minutę i bezustanku! Pomyślmy teraz, że ziemia otrzymuje zaledwo dwubilionową cząstkę ogólnej siły słońca, jaką to rozsiewa dokoła. Co więc za niezmierna ilość ciepła zatraca się w przestrzeni międzygwiazdowej! Mimowoli ciśnie się do głowy zapytanie, czy to podobna, aby ono ginęło bezużytecznie? nie wiemy zaś, jaką rolę odgrywa to ciepło w przestrzeni. Jakąkolwiek więc będzie obecna temperatura słońca (czy 27,000° Cel. na powierzchni, a 70,000° Cel. we wnętrzu, jak to przypuszcza Zöllner, czy mniej, albo więcej, jak twierdzą inni), niewątpliwem jest tylko, że nie może być niższą od kilkudziesięciu tysięcy stopni, a może dochodzi, zgodnie z obliczeniami Waterstona i Secchi, do wielu milionów stopni; niewątpliwem jest także, że słońce, tracąc wciąż swe ciepło, bez odpowiedniego zrównoważenia ubytku, z każdą chwilą mniej go posiada, z każdą chwilą wyczerpuje się. Musi więc nadejść moment zblednięcia światła słonecznego, słońce okryje się twardą skorupą, jak ziemia, i przestanie świecić, oraz ogrzewać. Zapowiedź tego stanu mamy już w plamach słonecznych, oraz barwie słońca.

Rozważając ogromne gorąco i siłę światła słonecznego, jakże zostaniemy zdziwieni, dowiadując się, że gwiazda nasza nie jest bynajmniej najświetniejszą, że są inne, daleko od niej gorętsze i jaśniejsze! Wprawdzie niewiele w tym względzie udało się gwiazd poznać, ale z pośród najbliższych i najlepiej poznanych mamy zdumiewające przykłady. Światło *Syrjusza*, umieszczonego w jednakowej ze słońcem odległości, byłoby 40 razy silniejszym. Światło *Wegi* w Lirze, w tych samych warunkach, byłoby, według wyrachowań Wollastona, $8\frac{3}{10}$ razy większem od słonecznego.

Co się tycze ich barwy, to zgodnie z najnowszymi wynikami badań, uważamy białe gwiazdy za najgorętsze, żółte za ochładzające się, a czerwone za najbardziej ostudzone. Na

niebie spotykamy gwiazdy wszystkich tych odcieni, — i jeśli tylko spostrzeżenie jest trafne, to gwiazdy białe, przechodząc przez wszystkie powyższe odcienia, staną się ciemno-czerwonymi, i okrywszy się zastygłą skorupą — pogasną.

Słońce nasze należy już do drugiej klasy, do gwiazd żółtych, a przyjdzie czas, że stanie się czerwonym i mimo różnych chwilowych wybuchów i rozjaśniania się, zgaśnie jak dogorywająca lampa.

Jakiż mamy dowód, że przypuszczenia nasze nie są mylne? zapytać może czytelnik. Otóż możliwość zgaśnięcia słońca stwierdzają podobne wypadki, zaobserwowane na niebie. Roczники niebios zapisały już na swych kartach niemało, nietylko powolnych, ale i gwałtownych wypadków zmniejszania się blasku gwiazd. Podwójna *Kastor* przedstawiała się starożytnym Grekom, jako jaśniejsza od *Polluksa*, gdy dziś ostatni silniejszym obdarzony jest światłem. Bayer przytacza gwiazdę *Tuban* w Smoku, jako drugiej wielkości, podczas, gdy dziś należy ona do gwiazd trzeciej wielkości.

Wiele zaś dokładnie oznaczonych gwiazd, znikło zupełnie, np. w *Małej Niedźwiedzicy*, w *Czole Herkulesa* i t. d.

Prawdziwie zdumiewającą jest rzeczą, że obserwacye pozwoliły na udowodnienie istnienia takich słońc, które są już zupełnie ciemne, a zatem niewidzialne. A jednak mamy matematyczną pewność, że istnieją i krążą. Jedno z takich słońc odkrył Bessel w bliskości *Syryusza* ¹⁾, a Peters dowiódł rachunkiem, że Syryusz krąży naokoło tej ciemnej gwiazdy, uskuteczniając obieg w ciągu 50-u lat. *Procyon* krąży także około ciemnego słońca, wnosić więc należy, że i więcej takich gwiazd istnieje.

Wyciągając ogólny wniosek z poruszonych tutaj faktów, otrzymujemy wypadek, że jakakolwiekbyśmy słońcu

¹⁾ Później odkryto wprawdzie gwiazdkę 9-ej wielkości, mającą być owym Syryuszowym towarzyszem, ale kwestya to jeszcze nie zupełnie załatwiona.

przypisali temperaturę — w obec powolności, z jaką dokonywa się proces ostygnięcia ciał niebieskich, nie grozi nam z tej strony poważne niebezpieczeństwo. Du-Bois-Raymond np. uspokaja nas cyfrą 17 milionów lat, inni znacznie większemi. Możemy więc spokojnie myśleć o wygasaniu życiodajnego ogniska... prędszej nas nie stanie, aniżeli ono się wyczerpie!

VII.

Możliwość i skutki pojawienia się nowego słońca. Gwiazdy podwójne.

Kiedyśmy już dotknęli kwestyi temperatury i jasności gwiazd, gdy wiemy, że istnieją gorętsze, jaśniejsze i większe od naszej dziennej, gdy nadto wiemy, że wszystkie krążą w przestrzeni, nie będzie chyba niedorzecznem zapytanie: czyli nie grozi nam ze strony tych odległych gwiazd niebezpieczeństwo, natury wprost przeciwnej pierwszemu? Czy, gdyby się jaka gwiazda nadmiernie do nas zbliżyła, nie zostalibyśmy oblani zbyt wielką ilością światła i ciepła? Wszakże Wega, o której wspominaliśmy, jest przeszło 8 razy, a Syryusz 40 razy jaśniejszy od słońca, dośćby też było, aby one lub im podobny olbrzym, zanadto się zbliżyły, a jużby tego sąsiedztwa żadne stworzenie nie przeżyło. Napozór nieby się na niebie nie zmieniło, prócz tego, że zamiast jednego, przyświecałoby nam dwa słońca — ale w rzeczywistości, co to za przewrót nastąpiłby w stosunkach ziemskich! Wyobraźmy sobie tylko, że nasze słońce podwoiło blask, a jużby wtedy klimat Europy stał się afrykańskim, przy biegunach ziemi, po roztopieniu odwiecznych lodów, zakwitłoby może życie podrównikowe, wzniosłyby się grody, które musiałyby być trwale budo-

wane, aby oprzeć się mogły niesłychanym huraganom i ulewom, jakich kolebką stały się pas równikowy. Mieszkańcy obudwu biegunowych okolic ziemi, na których byłoby najznośniej, nie mogliby się prawdopodobnie nigdy z sobą komunikować, gdyż rozgraniczałyby ich pierścień krain niedostępnych dla najwytrwalszych nawet podróżników, a nieprzebyty dla burz nieustających, oraz gorąca, jakiego żadna z żyjących dziś istot nie byłaby w stanie przenieść.

A gdyby tak jeszcze słońce zechciało powiększyć swą tarczę na niebie — upiekliby się i polarni mieszkańcy ziemi, a na całej spalonej powierzchni zapanowałyby tylko wichry i nieustający prawie potop...!

To wszystko nastąpiłoby, gdyby nasza dzienna gwiazda zbliżyła się do nas. Ale widok, oraz skutek byłby inny, gdyby tak Syryusz lub inna jaka gwiazda, zbliżyła się do ziemi. Ponieważ nowe ognisko żaru znajdowałoby się nie wewnątrz drogi, jaką ziemia co rok przebiega, ale zewnątrz, mielibyśmy przeto, oprócz *dziennego słońca*, drugie, świecące o innej porze, np. w połowie dawnego dnia i połowie nocy, albo całkiem w porze nocnej błyszczące. Dwa te słońca, świecąc na przemiany, pozbawiłyby nas całkiem nocy. Mielibyśmy ustawiczne upały, a przyroda nie znałaby żadnego wytchnienia.

Drugie słońce mogłoby się ukazać albo od strony którego z biegunów, czyniąc z krainy lodów skwarne pustynie, albo w jakiembądź innym miejscu nieba, w każdym zaś razie z okolic, wystawionych na jednoczesne działanie obu słońc, uczyniłoby krainy, pełne okropności, jakich obraz próżno sililibyśmy się odmalować. Wyobraźnia nasza nie zdoła wysnuć wszystkich spustoszeń i zmian, jakieby się dokonały.

* * *

Ze słońcami, pokazuje się, niema co żartować, należy więc nam życzyć sobie, abyśmy nie potrzebowali nigdy zbyt

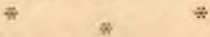
bliskiej znajomości z nimi zawierać. Przyjemne są one i ciekawe... ale zdaleka.

Nie dość jednak, że my pragniemy znajdować się od nich w przyzwoitej odległości. Jednostronne życzenia nic nie pomogą, jeśli strona druga zechce się nam zbliżyć przypatrzeć.

Jeśli pragniemy przekonać się, czy może które złożyć nam wizytę, należy tylko poznać etykietę, jaką się te ciała niebieskie rządzą, i jaką lubią zachowywać. Gdyby na taką niewłaściwość zezwalała ona, ha! to przygotujmy się na przyjęcie *jaśnie oświeconego*, oraz cokolwiek *zagorącego* gościa — ale jeśli zabrania im zapoznawać się z tak mizernymi jednostkami, jak nasze słońce, obciążone liczną do tego rodziną, — to śpijmy spokojnie: poszanowanie własnej godności, jaką i słońca wysoko cenią, ustrzeże je od grzechu, a nas od niebezpieczeństwa.

Otóż w całej tej, jak widzicie Szanowni moi Czytelnicy, delikatnej sprawie, to jest najgorsze, że choć wiemy, że wszystkie gwiazdy są w ruchu, nie wiemy jednak, po jakich krążą szlakach: czy ruch swój rzeczywisty zawdzięczają li tylko sile wzajemnego przyciągania, to jest, czy po kilka lub więcej tworzą oddzielne systemy, czy też, jak chce Mädler, a za nim wielu astronomów, wszystkie gwiazdy, należące do naszej drogi mlecznej, krążą około wspólnego i bardzo oddalonego punktu ciężkości, jakiegoś słońca centralnego, co byłoby chyba dla nas najbardziej uspokajającym. Powiedzieliśmy jednakoż, że o tem wszystkim nic pewnego nie wiemy, nikt też nie może ręczyć, czy nie zbliża się już na spotkanie słońca, a tem samem i ziemi, jakieś duże, obce słońce, i zwiększając swą tarczę, w miarę wyłaniania się z głębin nieba, nie wzbudzi kiedyś poważnych obaw. Wszak gdyby taka gwiazda bardzo nawet dalekie przebiegała okolice, to mimo swą odległość, mogłaby i tak promieniować zawiśle dla nas gorąco i blask w dzień, gdyby wraz ze słońcem chciało nas ogrzewać i oświetlać, a również z gruntu odmieniłoby warunki życia ziemskiego,

gdyby po zachodzie jednego słońca, zechciało nas ogrzewać i oświecać przez całe noce drugie. Wzięci we dwa ognie, prędkobyśmy wzrok popsuli, a nieznośne warunki życia, byłyby tak dla nas, jak dla zwierząt i roślin, zabójczemi.



Powiedziałem nie wszystko — najgorsze zostało na sam koniec. Snuliśmy dotąd gołosłowne przypuszczenia, oparte na mglistych prawdopodobieństwach. Otóż ścisłość sprawozdawcy nakazuje mi zaznaczyć, iż istnieją dowody, że nie jedno słońce złożyło wizytę drugiemu, są dowody, że po trzy i więcej słońc razem zebranych, krąży naokoło siebie i może radzą, w którą mają się nadal udać stronę...

Wszystko to zdradziły nam udoskonalone teleskopy, oraz niewyczerpana cierpliwość astronomów. Dzięki im, wiemy, że nie wszystkie słońca są tak samotne na niebie, jak nasze. Poznano już dużo gwiazd podwójnych i wielokrotnych, krążących razem około wspólnego środka.

Ponieważ kwestya podwójnych gwiazd należy do najciekawszych w astronomii, ponieważ dostarczyła nam niezmierniej wagi wiadomości, warto będzie na chwilę zboczyć od naszego przedmiotu, aby dowiedzieć się, czem są te gwiazdy podwójne i jak uczeni zdołali je odkryć?

Każdy, kto w czasie ciemnej i pogodnej nocy podnosił wzrok na sklepienie niebios, usiane gwiazdami, wie, jak niejednostajnie są one rozrzucone. Tu i owdzie są gęsto skupione, w niektórych zaś miejscach dostrzegamy rażąco małą ich ilość. Z pośród wybitniejszych, znamy wiele, bardzo blisko z sobą sąsiadujących, np. *Kastor* i *Polluks*, stanowiące gromadę bliźniąt, które od swego zbliżenia wzięły nazwę. *Procyon* w Psie małym, jest od swego towarzysza także niezbyt odległym. Trzy gwiazdy (δ , ϵ i ξ) w pasie Oryona, *Maja* i *Tajgeta*, *Atlas* i *Elektra*, są również parami rzucone na sklepieniu niebios.

Gwiazda *Mizar* w Wielkiej Niedźwiedzicy, temu, kto ma dobry wzrok, pozwala dojrzeć obok siebie małą gwiazdeczkę *Alkor*, znaną już u Arabów pod mianem „Probierza,“ gdyż kto ją dojrzał, uchodził za dalekowiedza. Przed zwykłym wzrokiem kryje się ona i znika w blasku światła, wydawanego przez sąsiadkę *Mizar*.

Jeżeli będziemy oglądać na niebo przez najzwyczajniejszą lunetę, to spostrzeżemy, że mnóstwo gwiazd, gołym okiem widzianych jako pojedyncze, ukazują się w niej w postaci dwóch, bardzo zbliżonych do siebie. Powodem tej różnicy widoku, jest okoliczność, że gwiazdy, nieuzbrojonym okiem dostrzegalne, przedstawiają się nam jako *świecące tarcze*, dość znacznej średnicy, tem większej, im słabszy wzrok posiadamy, pomimo, że wszystkie gwiazdy, z powodu swego niezmiernego oddalenia, nie posiadają rzeczywistej tarczy, jak np. słońce, księżyc i planety. Otóż lunety mają własność skupiania rozprzeczłego światła gwiazd, przez co najświetniejsze nawet, przedstawiają się jako małeńkie i bardzo jasne punkciki, o średnicy tem mniejszej, im lepszą będzie luneta. Korona więc świetna, otaczająca każdą gwiazdę, gdy patrzymy na nią gołym okiem, zakrywa nam tak znaczną część nieba, że jeśli znajduje się w sąsiedztwie druga gwiazda, światło obu dwu zlewa się i błyszczy jako jedna gwiazda. Dopiero przez lunetę, w której gwiazdy widzimy jak punkciki, odosobniają się one, i dostrzegamy z łatwością, że to, cośmy brali za jedną gwiazdę, jest dwoma lub trzema gwiazdkami.

Gwiazda *Mizar* w Wielkiej Niedźwiedzicy, mająca przy sobie ową *Alkor*, o której mówiliśmy, sama jeszcze okazuje się w lunetach jako podwójna. Jej sąsiadka zaś, piątej wielkości, leży o pięćdziesiąt razy bliżej, aniżeli i tak bardzo bliżka *Alkor*.

Gwiazdozbiór *Lira*, posiada także osobliwą gwiazdkę, leżącą obok *Wegi*, odznaczającą się tem, że jest podłużnego kształtu. Na dziesięciu postrzegaczy, dziewięciu z pewnością

widzieć ją będzie jako gwiazdę podługowatą, a najlepszy wzrok dopiero odróżni w niej dwa światelka, należące do dwóch osobnych gwiazd, blisko siebie położonych. Dość zresztą wziąć lunetę, aby się o tem przekonać.

Gwiazda północna okazuje się w lunecie jako podwójna, i tak wiele, bardzo wiele innych.

Otóż znakomity *John Michell*, w roku 1767 ciekawe postawił sobie pytanie: czyli podwójne gwiazdy zostają w jakiej zależności od siebie, czy też nie zostają? czyli są one rzeczywiście zblizonemi do siebie, czy też się nam tylko zdaje, a naprawdę, leżą one daleko jedna za drugą?

Wszak i na ziemi często widzimy tuż przy sobie stojące przedmioty, które są w rzeczywistości bardzo od siebie oddalone. Wydają się nam zaś dlatego blizkiemi, że leżą z naszym okiem w jednej prostej linii. O tem, że są one bardzo oddalonemi od siebie, łatwo się przekonywujemy, *zmieniając swe położenie względem tych przedmiotów*. Idąc np. drogą, widzimy dwie kościelne wieże w dwóch wioskach, położonych względem naszego chwilowego stanowiska, jedna za drugą. Wieże te wydają się nam tak blizkiemi, że krzyże na nich stykają się niemal z sobą. Gdy jednak będziemy mijać wioski, wieże poczną się oddalać: *bliższa* będzie się przed nami *prędzej cofać*, niż dalsza, i poznamy wtedy, że zbliżenie wież było tylko pozorne.

Z gwiazdami nie możemy użyć tej metody, bośmy przykuci do ziemi, i choćbyśmy za podstawę mierzenia wzięli odległość od bieguna do bieguna, to znaczyć będzie tyle, ile względem owych wieżyc kościelnych, posunięcie się naprzód o pół cala

Michell zastosował więc zupełnie inną metodę, a mianowicie rachunek prawdopodobieństwa. Za przedmiot rachunku wziął znaną gromadę *Plejad*.

W tej gromadzie, pominąwszy mnóstwo małych, znajduje się sześć gwiazd tak świetnych, iż na całym niebie jest podobnych tylko 1,500. Jeżeliby więc owe 1,500 rozrzucić

dowolnie, zachodzi pytanie, jakie jest prawdopodobieństwo, że sześć z nich zgrupuje się, tak jak w Plejadach?

Po ścisłym obrachunku, doszedł, że prawdopodobieństwo tego wypadku jest niezmiernie małe, bo można postawić *jeden* przeciw 500,000, że sześć gwiazd nie skupi się tak, jak w Plejadach. A ponieważ są one tak zgrupowane, przyjęć należy jedno z dwojga: albo że czysty przypadek je tak ułożył, pomimo, że 500,000 razy z kolei rozrzucane na niebie, raz tylko jeden mogłyby się w ten sposób ułożyć — albo też, że nie jest to wcale przypadkowym faktem.

Ponieważ pierwsze przypuszczenie jest bardzo nieprawdopodobnem, daleko więc lepiej przyjąć odwrotne i uznać, że nie przypadek, ale fizyczna przyczyna zbliżyła te gwiazdy.

Jeśli ten wniosek daje się przyjąć względem *Plejad*, daleko on silniejszych nabiera podstaw, w zastosowaniu do prawdziwych podwójnych gwiazd. Prawdopodobieństwo bowiem przypadkowego zbliżenia się dwóch gwiazd staje się tem mniejszem dla nich, im ściślej są skupione. Przytem jeśliby gwiazdy ugrupował przypadek, to oczywiście gwiazdy podwójne, bardzo zbliżone do siebie, powinny rzadziej się trafiać od bardziej oddalonych od siebie, a tymczasem jest odwrotnie: gwiazdy o *małym* (kilkusekundowym) *odstępie*, są *liczniejsze*, aniżeli o kilkudziesięcio-sekundowej odległości — co zarazem najświetniej popiera odwrotne twierdzenie.

Już Lambert w 1761 roku i Meyer z Mannheimu (w 1778 r.) przypuszczali, że podwójne gwiazdy są w fizycznym związku, ale poglądy ich nadto były oryginalne w owoczesnym stanie wiadomości, aby uzyskać mogły uznanie. Znalazły więc gorących przeciwników, między innymi Mikołaja Fussa w Petersburgu, którego rozprawa w tym przedmiocie, może jako „curiosum“ dziś być odczytana.

Dopiero Herschell, przy pomocy swego olbrzymiego teleskopu, zwrócił uwagę całego świata na gwiazdy podwójne i opisał ich znaczną ilość (846 sztuk). I on także nie wierzył

w fizyczną łączność, mniemał nawet, że w tych parach, mniejsza gwiazda przedstawia się dlatego mniejszą, że leży w głębi nieba daleko poza większą, a wydaje się nam bliską tej ostatniej dlatego znowu, że leży z okiem i drugą gwiazdą na tej samej niemal linii prostej. Właśnie to skłoniło go do ścisłych obserwacyj, po których spodziewał się ważnych wyników. Powziął nadzieję poznania *paralaksy* gwiazd, mniemał, że zależnie od położenia ziemi, odległość między podwójnymi gwiazdami będzie się peryodycznie zmieniać, co da podstawę do obrachowania odległości tych gwiazd od ziemi. Zadanie powyższe i dziś należy do największych trudności w astronomii dlatego, że najczulsze narzędzia jeszcze są zbyt niepodatne do mierzenia tak niepochwytnych zmian, jakie istotnie zachodzą, i dotąd zaledwie dla kilkunastu gwiazd udało się obliczyć odległość. Marzenie więc znakomitego astronoma okazało się zwodniczem, ale obserwacje jego doprowadziły do całkiem nieoczekiwanych rezultatów. Okazało się, że wzajemne położenie podwójnych gwiazd, zmienia się istotnie, ale ruchy te nie są pozorne, to jest nie wywołuje ich ruch ziemi, ale są rzeczywiste. Zmiany te dowodzą, że gwiazdy podwójne krążą około wspólnych centrów, że wywierają na siebie działanie, że tworzą osobne systematy gwiazdowe.

Dwudziestokilkoletnie ścisłe obserwacje, dały temu uczonemu możność stwierdzenia podwójności około 500 gwiazd, a syn jego, wraz z Besslem, powiększyli tę liczbę do 800. Udoskonalenie teleskopów, nowe rzuciło światło na gwiazdy podwójne. Struve z Jurjewa, przy pomocy swego olbrzymiego refraktora, spostrzegł, że poprzednicy nie wyczerpnęli bynajmniej wdzięcznego pola. Odkrył on mnóstwo nowych gwiazd podwójnych wśród gwiazd, które Herschell za pojedyncze uznawał.

Rozpocząwszy przeto na nowo całą pracę, w 1837 r. wydał katalog, obejmujący już 2,787 gwiazd podwójnych na północnej półkuli — zaś John Herschell, syn Wilhelma, na południowej około tego samego czasu wykazał 2,100 takichże gwiazd

Okolo roku 1865, cyfra gwiazd podwójnych doszła do 6-ciu tysięcy, a dziś, gdy odkryto wiele drobnutkich gwiazd, których towarzysze (akolity) o niecałą sekundę zaledwie są oddalone, liczą ich blisko 10,000. Z tej ogromnej cyfry, zauważono już dotąd, że blisko 1,000 odbywa naokoło swych towarzyszy obroty w bardzo rozmaitej odległości. Niektóre dokonywują obrotu w ciągu kilku dziesiątków lat — większość jednak potrzebuje setek, tysięcy, a może i dziesiątków tysięcy lat na dokonanie się jednego obrotu.

Ciekawe te i niezmiernie dla nauki ważne spostrzeżenia, zawdzięczamy niezmordowanej usilności Bessla, Savarego, Villarcean, Dembowskiego i innych. Szczególniej wiele zasług położył w tym kierunku Dembowski, astronom w Gallarate w Lombardyi, sprawdzając na nowo położenie wszystkich gwiazd podwójnych, jakie podał znakomity Struve (ojciec). Dzięki właśnie Dembowskiego pracom, okazało się, że wiele z tych gwiazd, w jakich Struve nie dopatrył jeszcze zmian żadnych, odmieniło już w ten sposób swe stanowisko na niebie, że z łuku, jaki już ubiegły, dają się z niejaką ścisłością wyznaczyć elementy dróg ich, a tem samem, czas, potrzebny na dokonanie obrotów naokoło swych akolitów.

Gwiazdy podwójne krążą po elipsach, tak samo, jak planety, a aby dać pojęcie o rozmaitości i rozmiarach dróg, po jakich krążą te połączone słońca, dam dwa przykłady z gwiazdozbioru Lwa. Jest w nim dwie pary gwiazd podwójnych; z nich jedna, *we*, kończy obieg po 117 latach, druga *gamma*, potrzebuje na jeden obrót 1,200 lat.

Sila przyciągająca podwójnych gwiazd, jest wzajem działającą tak, iż gdy obiedwie są prawie jednakowej wielkości, to zarówno pierwsza krąży naokoło drugiej, jak druga naokoło pierwszej.

Ze złożonego więc obiegu pewnych grup, można było wyprowadzić wnioski o wzajemnym stosunku ich mass. Pokazało się np., że w Lambdzie *Ofiucha*, główna gwiazda, jest

12 razy większą od akolity—a w Wielkiej Niedźwiedzicy, biała główna 70 razy przewyższa ciężarem swego niebieskiego towarzysza. Kolor ich przedstawia także uderzające i zagadkowe fakta. Większość gwiazd podwójnych posiada kolor biały, ale dostrzeżono, że często trafiają się wśród nich niebieskie i zielone, podczas gdy te ostatnie kolory wśród gwiazd pojedynczych należą do rzadkości. Dalej spostrzeżono, że bardzo często jedna gwiazda innego jest koloru, niż druga. Zwykle większa jest biała, żółta, a czasami czerwona, zupełnie tak, jak pojedyncze gwiazdy, podczas gdy wśród akolitów ich przeważa barwa błękitna lub zielona. Różnica barw tem wybitniejszą bywa, im bardziej od siebie różnią się obie gwiazdy wielkością, oraz im są od siebie odleglejsze.

Dość już... bobyśmy nigdy nie skończyli; chcąc wyczerpać wszystkie interesujące szczegóły, dotyczące tych ciekawych systemów gwiazdowych.

Zobaczyliśmy, że są na niebie słońca, pozostające w ścisłej zależności od siebie, nie należałoby więc wcale do dziwnych rzeczy, gdyby i nam przyświecało dwa słońca na widnokregu, i to słońca różnokolorowe, np. jedno białe, drugie niebieskie, czerwone lub zielone. Co za wspaniałe mielibyśmy widoki! Co za niezmierna różnica nastąpiłaby w naszych pojęciach o barwie łąk, pól i wszystkich przedmiotów. Wschodzi np. słońce czerwone, i szmaragdowe łąki przybierają kolor czekoladowy, śnieżne wierzchołki gór oblewają się najczystszą purpurą — cała przyroda czerwonym oblana blaskiem. Naraz przedziera się błękitny promień drugiego wschodzącego słońca. Obraz, jak w kalejdoskopie, zmienia się... Wszystko przybiera nowe barwy, a gra kolorów przewyższa wspaniałością wszelkie nasze wyobrażenia.

Jeśli drugiego słońca nie mamy, nie jest to bynajmniej dowodem, że go mieć nie możemy lub nie będziemy; zresztą przekonamy się o ile to jest możliwem z dalszych ustępów niniejszej książki.

VIII.

Spotkanie się gwiazdy ze słońcem. — Odległość gwiazd. — Bilion.

Aby przekonać się, o ile taki wypadek jest możliwym, musimy poznać odległość gwiazd od słońca, musimy znowu powrócić do liczb. Jużto chcąc o czemś wyrokować w niebieskich przestrzeniach, trudno bez nich się obejść; a wszystkie są tak długie, tylu obciążone zerami, że aż oczy się od nich odwracają, a chcąc je przeczytać, trzeba najprzód policzyć i na trójki podzielić.

Zapewne niejeden z czytelników pomyśli sobie w duchu, że możnaby od każdej bezpiecznie po kilka zer odjąć, bez szkody dla samej treści, czyli poprostu mówiąc — powątpiewa o ścisłości wyrachowań. Słyszałem sam zdanie o astronomach, wyrzucające im zbytnią swobodę w szafowaniu milionami i miliardami. „Kilka zer dodać, aby cyfry wspanialej wyglądały, przychodzi im z wielką łatwością,“ powiedział ktoś, mający przekonanie, że wie, jak trawa rośnie. Bardzo się jednak ów jegomość pomylił. Astronomia bowiem nie podaje nic, czegoby nie można dowieść przy pomocy rachunku tyle razy, ile się komu podoba; a wszystkie jej cyfry są wynikiem nie fantazyi, lecz zawitych wprawdzie, ale ścisłych obrachowań. Nietylko

jedno zero, ale nawet tysięczna jego część, nie może być dodaną ani ujętą. Chcąc zakwestyonować jedno zero, najczęściej zawadzilibyśmy o najelementarniejsze pojęcia i musielibyśmy obalać pewniki naukowe.

Jednym słowem, cyfry astronomiczne, mogą być niekiedy niepewne, wskutek braku koniecznych danych, co wreszcie zawsze zaznaczone jest w odnośnym tekście, ale nigdy nie bywają ani dowolne, ani fantastyczne.

A jednak podczas rozmowy z pewnym astro-fizykiem o wysokości gór na księżycu, o gęstości gazu, składającego komety Enkego i tym podobnych przedmiotach, usłyszałem od przysłuchującej się w milczeniu osoby, następujący zarzut: „Możecie sobie panowie rozprawiać dalej o wadze księżyca, i spierać się, czy ogon komety waszej ma 100, czy 120 tysięcy mil długości, ale nie sądzicie, że wam wierzymy i nie podejrzewamy komedyi, odegranej choć dla olśnienia nas swą erudycją i mądrością. W duchu pewno nawet sami nie wierzycie w te wasze cyfry i uśmiechacie się z naszej łatwowierności. Zkądże możecie utrzymywać, że księżyc waży tyle a tyle, że słońce 323,000 razy cięższem jest od ziemi? Czyście, nie mówię już słońce, ale choćby ziemię zważyli? Czy możecie dotknąć księżyca i słońca, aby sprawdzić rzetelność waszych podań?“

Mój przyjaciel na takie „dictum“ zamilkł zdumiony i nie kończąc już rozpoczętej dyskusyi, miał zamiar wszcząć ze swą przeciwniczką rozmowę o długości modnych *trenów* i o zaćmieniach teatralnych, sprawianych widzom w krzesłach przez wysokie kapelusiki damskie, ale się powstrzymał i oddał się gorliwie nawróceniu niewiernej. Jał dowodzić, że zbyt surowo sądzi astronomów, że nauka pozwala z całą ścisłością oznaczać nie tylko wysokość gór księżycowych, ale rozwiązuje kwestye znacznie trudniejsze. Dzięki prawom, odkrytym przez Newtona, nie tylko wiemy, ile waży słońce i planety, ale znamy ich ciężar gatunkowy; dzięki odkryciom spektroskopowym, możemy wiedzieć, z jakich pierwiastków składają się słońce i gwiazdy i t. d.

Nie wiem, jaki skutek wywarły argumenta mego przyjaciela na umyśle pięknej jego słuchaczki, ale ja z całą przyjemnością słuchałem wywodów, zajmujących mię z powodu jasności wykładu, a zarazem trudności takowego, bo musiał, porzuciwszy język naukowy, przemawiać potocznym, nie zbyt łatwo nadającym się do zrozumiałego i prędkiego objaśnienia subtelnych naukowych kwestyj. Musiał omijać wszelkie wyrazy specyalne i zastępować je omówieniami. Obdarzony jednak wymową, pokonywał łatwo przeszkody. Przedewszystkiem, bardzo trafnie odparł zarzut, zwróceniem uwagi na liczne przepowiednie, dotyczące zaćmień słońca i księżyca, dokonywane na setki lat naprzód i nie chybiające ani na minutę. Przypomniiał, ile to komet zjawia się na niebie w roku, miesiącu i dniu, przewidzianemi również na wiele lat naprzód przez astronomów, i zauważył, że wszystkie takie przepowiednie byłyby niemożliwemi bez ścisłego obrachunku, bez pewnych wiadomości, dotyczących rozmiarów i ciężaru ciał, o które chodzi. Przekonał on, że ciężar ziemi zupełnie dokładnie został obliczony, że wynosi 6 *kwadrylionów kilogramów*, to jest 120,000 *trylionów centnarów*, a od chwili jego poznania, dokładne zważenie wszystkich planet i słońca, jest już kwestyą łatwą i prostą.

Aby dowieść, że niekoniecznie potrzeba dotknąć, zważyć i zmierzyć łokciem przedmiot, mający być zmierzonym, przypomniał, że już *Tales* w VII wieku przed Chrystusem, umiał wyznaczyć wysokość piramid egipskich z długości rzucanego przez nie cienia, oraz odległość okrętów od brzegu mierząc kąt, jaki tworzą: wierzchołek masztu, podstawa okrętu i oko obserwatora; a każdy fizyk, oraz miernik, z pozornej wielkości laski, wbitej w ziemię, ocenia dokładnie, na ile łokci jest ona odległą od obserwatora.

Dowiódł dalej, że im laska w jego narzędziu, służącym do mierzenia pozornej długości, będzie się przedstawiać krótszą, tem większe będzie jej oddalenia, i że nareszcie, gdy

zostanie bardzo oddaloną, nikt nie zdoła już ocenić jej odległości, dlatego jedynie, że laska stanie się prawie niedostrzegalnym punktem, że nikt nie potrafi już dostrzedz i zmierzyć tak ostrego kąta, jakiego podstawą będzie pozorna długość laski, równająca się praktycznie (t. j. optycznie) punkcikowi.

Na podstawie tego elementarnego przykładu, objaśnił, jak się poznaje *paralakse* księżyca i słońca, t. j. kąt, służący za podstawę do obliczenia ich odległości od ziemi.

Tych wszystkich objaśnień, choć ciekawych, nie będę przytaczał, bo byłyby one zbyt technicznymi, ale sądzę, że warto choć w kilku słowach powtórzyć to, co mówił o *paralakse* gwiazd, to jest o mierzeniu odległości gwiazd od ziemi.

Zadanie takie w zasadzie podobne do zmierzenia odległości laski lub wieży na ziemi, podobne nareszcie do mierzenia paralaksy księżyca i planet, ale niesłychanie utrudnione i wymagające osobnych, ku temu celowi wynalezionych narzędzi i metod mierzenia, bo przy poprzednich metodach, obserwacje nie dawały żadnych rezultatów.

Każdy z podróżujących koleją żelazną, musiał zauważyć, iż wszystkie domy, drzewa i inne przedmioty, widziane z okna wagonów, zdają się usuwać przed obserwatorem. Bliższe przedmioty uciekają z wielką szybkością, dalsze wolniej, a najdalsze bardzo powoli.

Różnica w szybkości ruchu wszystkich tych przedmiotów, daje nam podstawę do oceniania ich odległości od okienka, przez które wyglądamy. Otóż tę samą zasadę przyjmują astronomowie do obliczenia odległości ciał niebieskich w naszym systemie słonecznym. Z równoczesnych obserwacji w Warszawie np. i w Paryżu lub Wiedniu, oraz zapisywania pozycji, jakie względem tych punktów obserwacji w jednej i tej samej chwili zajmują dane ciała na niebie, okazuje się, że obserwowane z Warszawy, zajmują cokolwiek inne miejsce, aniżeli widziane z Paryża. Różnica daje dostateczną podstawę do obliczenia odległości tych ciał od ziemi. Dwa tak bliskie

stanowiska, jak Warszawa i Paryż, dają dostateczną podstawę do oznaczenia paralaksy planet i księżyca, ale co się tyczy gwiazd, odległości ziemskie są zamałe, sama średnica kuli ziemskiej jest zamałą, abyśmy dostrzegli choćby najmniejszą różnicę w położeniu gwiazd. Poszukano więc szerszej podstawy i znaleziono *średnicę drogi* ziemskiej.

Wiadomo, że ziemia krąży naokoło słońca i że po upływie sześciu miesięcy, zatoczywszy połowę swej drogi znajduje się po drugiej stronie słońca. Możemy więc sobie wyobrazić, że płyniemy na ogromnym okręcie, mknącym przez całe pół roku w jedną stronę i to z szybkością czterech mil na sekundę, a przez drugie pół roku wracającym napowrót. Średnica drogi ziemskiej jest przeto odległością ogromną. Przenosi ona 200,000 razy odległość Wiednia od Paryża, a najszybszy pociąg kolei żelaznej, ubiegający po 90 kilometrów (wiorst) na godzinę, potrzebowałby 380 lat na odbycie tej drogi.

Otóż nawet tak ogromna podstawa, wynosząca przeszło 40 milionów mil, nie mogła na razie posłużyć astronomom do wyznaczenia odległości gwiazd. Poczęto zadanie uważać za niewykonalne, bo najczulsze swojego czasu instrumenta nie mogły wykazać żadnej paralaksy.

Nie mogąc obrać dłuższej linii za podstawę, a nie chcąc dawać za wygraną, poczęli astronomowie ulepszać narzędzia swoje. Już *Tycho-Brache* w XVII wieku zbudował instrumenta, pozwalające mu zmierzyć 1 minutę, to jest 31-ą część średnicy księżycowej, a ponieważ i przy tych środkach nie odnalazł żadnej paralaksy — dowiódł, że gwiazdy *przynajmniej* dalej, niż na 90 miliardów mil są od nas odległe. Później, znakomity astronom Bradley, udoskonalił do tego stopnia narzędzia, że mógł już zmierzyć łuk, wynoszący 1 sekundę, która odpowiada odległości 4 bilionów mil; ale i on nie zdołał zaobserwować zmiany w położeniu gwiazd. Zdawało się przeto, że już nigdy się nie dowiemy nic o odległości gwiazd, gdyż doskonalszych narzędzi trudno się było spodziewać. Wszelako

wciąż pracowano nad trudnem zadaniem i ciągle bezskutecznie.

Pierwszy dopiero Bessel wyraził nadzieję, że paralaksa gwiazdy 61 w Łabędziu, da się może zmierzyć. Jakoż wkrótce, nabywszy wielkiej wprawy i udoskonaliwszy jeszcze instrumenta, Struve i Anvers znaleźli, że jej roczna paralaksa wynosi około $\frac{1}{2}$ sekundy, to jest równa się 404,000 średnic, drogi ziemskiej ¹⁾, co wynosi 8 bilionów mil!

Herschel, a z nim inni astronomowie, poczęli potem uważać gwiazdę α (*alfa*) *Centaura* za najbliższą ziemi, bo paralaksę jej ocenili na 0,9'' ($\frac{9}{10}$ sekundy); ale *Elkin* zredukował ją do 0,50'' ($\frac{1}{2}$ sekundy), i dopiero w 1884 roku, po starannych badaniach, dokonanych wspólnie z Gillem na przyładku Dobrej Nadziei, przekonał się, że paralaksa tej gwiazdy, wprawdzie jest mniejszą od podawanej przez Herschla, ale jednak wynosi 0,75'', jest więc przeto największą. *Kapella*, pierwszej świećności gwiazda, posiada paralaksę, wynoszącą niecałą trzecią część sekundy. Z innych, najbliższych, a świątniejszych gwiazd wymienię tu *Procyona* (paralaksa 0,24''), *Wege* (p. 0,20''), *Syryusza* (0,19'') i *Arktura* (p. 0,13''). Odległości, wyrażone w paralaksach, są dla nas prawie niepojęte. Światło, przebiegające w jednej sekundzie 40,000 mil, potrzebuje do odbycia drogi od 61 Łabędzia, 6 lat i 5 miesięcy. Paralaksa Syryusza, wynosząca blisko $\frac{1}{5}$ część sekundy, dowodzi, że jego światło dopiero po 17-tu latach do nas dochodzi.

Jak widzimy, cyfry, użyte do wyrażenia odległości międzygwiazdowych w milach, potracają o biliony. Tymczasem, są to wielkości, tak przewyższające siłę naszej wyobraźni, że wszystko jej jedno, czy gwiazda na jeden, czy na sto bilionów mil jest od nas odległą. W obu wypadkach, fantazyja zarówno jest bezsilną. Mila, jako jednostka, dobra była dla ziemi, możliwą była jeszcze do obrazowego objaśnienia różnych odle-

¹⁾ Według niektórych astronomów. Littrow podaje ją na 412,000.

głości w naszym systemie słonecznym; ale w ocenianiu odległości gwiazd, daje tak długie łańcuszki liczb, że ani czytać, ani mnożyć ich lub dzielić nie byłoby dogodnie. Naprzykład odległość jednej z najbliższych gwiazd, 61 gwiazdy Łabędzia, wyrażona w milach, wyniosłaby przeszło 8 bilionów!

Czy to nas choć trochę objaśnia? Sądzę, że nie a nie, a pragnąc dowieść słuszności mego zdania, muszę prosić Szanownych Czytelników, aby raczyli sobie tak wyobrazić bilion, jak wyobrażamy sobie setkę lub tysiąc. Dla ułatwienia, wspomnę, że jeśliby ktoś chciał doliczyć do biliona, to rachując po sto cyfr na minutę i nie odpoczywając ani we dnie, ani w nocy, po dwudziestu czterech godzinach, doszedłby do cyfry 144 tysięcy. Po dziesięciu dniach, stanie na milionie i 440-m tysięcy, w miesiąc na cyfrze 4,320,000, po roku zaś dojdzie do $52\frac{1}{2}$ miliona. Jeśli ta praca nie wyczerpie ani cierpliwości, ani sił, jeśli w dalszym ciągu poświęci się dla dobra mych czytelników rachunkowi z tą samą szybkością — wiecie Państwo, po ilu latach zatrzyma się na bilionie, na skromnej cyferce, złożonej z jedyńki i dwunastu zer? Oto po 19-tu tysiącach lat!

Przeciągnięte fizyognomie mych Czytelników, po doznanym zawodzie, każą mi się obawiać zarzutu pomyłki. Otóż kto nie wierzy, zanim rzuci na mnie tak straszne podejrzenie, niech najprzód raczy sprawdzić rachunek... Mam nadzieję, że kredka lub ołówek ocalałą moją prawdomówność. Takim więc jest bilion:

1,000,000,000,000.

Astronomowie tedy, zamiast posługiwać się temi łańcuszkami cyfr, radzą sobie inaczej. Za jednostkę biorą nie milę, ale odległość ziemi od słońca, t. j. *połowę średnicy drogi ziemskiej* i wyrażają te same odległości w inny, przystępniejszy sposób.

Gwiazda 61-a w Łabędziu jest na 404,000 *odległości słonecznych* albo na 202,000 *średnic drogi ziemskiej*, odległą od

słońca. *Syryusz* zaś znajduje się w odległości 1,070,000 odległości słonecznych, z których każda wynosi 20 milionów mil.

Pragnąłbym obrazowo przedstawić tę odległość, proszę więc wyobrazić sobie, że słońce jest ziarnkiem piasku; ziemia pyłkiem kurzu mikroskopowych rozmiarów i że jedno od drugiego oddalone jest na stopę. Gdzież będą najbliższe gwiazdy? Oto musimy *Alfę Centaura*, jako drugie ziarnko piasku, umieścić w odległości przeszło *dziesięciu mil*. *Beta Łabędzia*, *61-sza Łabędzia*, oraz *Mi Kassyopei* umieścić możemy, jako trzy ziarnka piasku w odległości kilkunastu mil, a jeśli zechcemy zobaczyć *Syryusza*, *Wegę* i *Procyona*, to trzeba je będzie położyć o *dwadzieścia kilka mil* od ziarnka, wyobrażającego słońce, *gwiazdę zaś północną* przeszło o 50 mil. W obrębie całej tej przestrzeni, wynoszącej w promieniu 100 mil, musimy rozmieścić jeszcze kilka proszków, przedstawiających małe najbliższe gwiazdki, jak np. *21,185-ta Lalanda*, *34-ta Groom-bidge* i kilka jeszcze innych, a oprócz nich, zupełny brak innych pyłków. to jest gwiazd; pozostałe bowiem są rozproszone znacznie dalej.

Takie to są międzygwiazdowe odległości!

Jeśli by pociąg kolei żelaznej, spieszący z szybkością 64 stóp na sekundę, potrzebował 7-iu miesięcy, aby przybyć do księżyca, to do słońca jechałby 234 lat, do *Syryusza* zaś około 234 milionów lat. Kula zaś armatnia do słońca przybyłaby po 25-ciu latach, do *Syryusza* po 25-ciu milionach lat drogi!



Gdyśmy już nieco pojęli rozmiary przestrzeni, pomyślmy, że gwiazdy zakreślają odpowiednio wielkie elipsy w przestworzach, i że może się zdarzyć, iż dwie z nich, zbliżają się do siebie. Wiemy napewno, że niektóre gwiazdy oddalają się od słońca, inne znów przybliżają się. Znając chyżość lotu słońca (wynosząca $7\frac{1}{3}$ mil na sekundę), co czyni na dzień dwie trze-

cie miliona mil. a na rok 231 milionów ¹⁾, musimy przypuścić, że gwiazdy przynajmniej z podobną szybkością toczą się po niebie. Poważne to cyfry, ale nie zapominałmy, że jeszcze poważniejsze odległości dzielą ziemię od gwiazd. Aby ocenić stosunek ich, przypuścimy, że *Wega* biegnie ze słoneczną prędkością wprost na spotkanie naszej dziennej gwiazdy, a słońce również po linii prostej do niej dąży. Jest to niemożliwem w rzeczywistości, bo gwiazdy krążą po elipsach, ale przypuścimy, że tak będzie, to wtedy, przyjmując odległość tych dwóch gwiazd za 18 bilionów mil, dojdziemy, że one spotkają się na połowie drogi po upływie 38,962 lat ²⁾).

Jeśli byśmy zaś wzięli pod uwagę, że gwiazdy krążą po liniach krzywych, to możność spotkania usuwa się w tak odległą przyszłość, że biliony lat byłyby potrzebne, aby która gwiazda spotkała się z ziemią. Jeśli zaś przyjmiemy jeszcze pod uwagę rachunek prawdopodobieństwa, możemy dojść do pewności, że nie miliardy lub biliony, lecz tryliony lat mogą upłynąć, zanim się wydarzy taka katastrofa.

Jesteśmy więc i z tej strony zaspokojeni, że nie grozi nam w blizkiej przyszłości niebezpieczeństwo. Przekonywujemy się, iż pomimo widoku całych milionów światów, błyszczących na niebie, tak wielką przestrzenią wolną jesteśmy od nich oddzieleni, że możemy spokojnie bujać sobie, ulatując w tej pustyni międzygwiazdowej co rok po paret milionów mil drogi; a przypuściwszy nawet, że ze zdwojoną lub dziesięćkroć większą prędkością bujają inne słońca, to jeszcze prawdopodobieństwo spotkania się z którym z nich będzie tak małe, że prędzej wszystkie planety i księżycy pospadają na słońce, prędzej samo słońce zagaśnie, aniżeli to spotkanie nastąpi.

¹⁾ Co do tych cyfr, niema jeszcze pewności, czy są całkiem zgodne z rzeczywistością.

²⁾ Cała bowiem droga wymagałaby 77,925 lat.

IX.

Upadek ziemi na słońce.—Spalenie się w słońcu. Katastrofy niebieskie.

Dotknęliśmy w ostatnich wierszach poprzedniego rozdziału, możliwości innej jeszcze katastrofy, jaka może się wydarzyć z ziemią, a jaka jest prawdopodobniejszą od rozpatrzonych wyżej. Jest nią upadek ziemi na słońce; a spowodować takowy może siła przyciągania słonecznej masy.

Już oddawna zauważono, że średnia długość dnia ziemskiego powiększa się, czyli, co na jedno wychodzi, szybkość obrotu kuli ziemskiej zmniejsza się. Troskliwe badania Hansena, Adamsa, Delaunay'a i innych astronomów, wykazały stanowczo, że dzień, w ciągu ostatnich dwóch tysiącleci, przedłużył się o $\frac{85}{100}$ sekundy, to jest, że w każdym stuleciu przedłuża się o $\frac{1}{12}$ część sekundy. Dziwnem może się wydawać, gdy powiemy, że sama ziemia daje nam niewzruszalną podstawę do twierdzenia, iż w czasie, gdy skorupa ziemska zastygała, doba nasza miała dzisiejszych godzin tylko 17. Zkąd to wiemy, postaram się w kilku objaśnić słowach.

Ziemia nie jest kulą, ale sferoidą spłaszczoną na biegunach o $\frac{1}{300}$ część długości osi obrotu. Wiemy z fizyki, że stopień spłaszczenia wirującej kuli miękkiej, zależy od szyb-

kości obrotu i będzie się zmniejszał ciągle, wraz ze zwalnianiem, dopóty, dopóki ciało będzie miękkim i podatnym do kształcenia się w kulę. Z chwilą powstania twardej skorupy, stopień spłaszczenia utrwala się i pozostaje na zawsze jednakowym. Można tedy stopień spłaszczenia ziemi uważać za zależny od szybkości obrotu pod koniec epoki, w której ziemia była jeszcze plastyczną massą. Otóż obok tych pewników, postawmy inny, a mianowicie, że spłaszczenie, jakie istnieje dziś na biegunach, nieodpowiada w żadnym razie obecnej długości dnia, nie tłumaczy się rachunkiem, jeżeli użyjemy do niego dnia, z dzisiejszą długością, a wskazuje, że w owym czasie, gdy zastygała skorupa, obroty ziemi były szybsze, że każdy trwał około 17 godzin.

Ponieważ stosunki kosmiczne pozostały te same, mamy tedy perspektywę, że coraz dłuższe będziemy mieli dni, co jednak nie powinno nas cieszyć, bo chociaż więcej czasu nigdy chyba nikomu nie zawadzi, tu jednak zachodzi ten wypadek, że owych coraz *dłuższych* dni będzie coraz *mniej* w roku...

Zwolnienie obrotu ziemi, po miliardach lat zgotuje ziemi zagładę, jest bowiem objawem słabnięcia siły odśrodkowej, przez co bierze górę siła przyciągania i zbliżamy się, wprawdzie powoli, ale ustawicznie do słońca. Gdy się ziemia zbliży na 5 milionów mil do słońca, rok będzie już tylko $45\frac{1}{4}$ dni dzisiejszych liczył, dzień zaś urośnie do cyfry 60-ciu godzin naszych, i rok tym sposobem nowych dni będzie już tylko 18 liczył. W odległości $1\frac{1}{2}$ miliona mil, długość dnia stanie się równą długości roku, t. j. cały obieg ziemi naokoło słońca będzie trwał tyle, co obrócenie się ziemi naokoło własnej osi. W stosunku do dzisiejszego roku, będzie to bardzo małą częścią jego, aż nareszcie ziemia, zataczając kręgi coraz mniejsze, spadnie na słońce i stopi się w jego massie gorejącej. W. Thomson wyprowadza wniosek, że ziemia może najwyżej jeszcze 100 milionów lat egzystować, a Croll obrachował, że samoistnego bytu liczy już 60 — 70 milionów lat.

Cóż zakłóca równowagę sił, utrzymujących wszystkie ciała na swych drogach? zapytacie. Oto dwa są źródła tego zakłócenia: jednym jest wpływ przyciągania księżyca, który sprawiając przyływy i odpływy morza, zakłóca nieustannie równowagę kuli ziemskiej na jej drodze około słońca; przyczem, wpływ słońca oraz planet, aczkolwiek mały, odgrywa także swą rolę; drugą zaś jest opór, jaki ruchowi ziemi stawia eter, rozlany w całej przestrzeni. Prawa równowagi i niezmienności ruchów ciał niebieskich, jakie Newton, Kepler i inni odkryli, stosują się tylko do ciał, krążących w absolutnej próżni, tymczasem wszystkie ciała krążą wśród elementu, który choć jest istotą niezmiernie lekką, nie przestaje być materią i jako taka, zajmuje miejsce w próżni. Najprostsze prawo fizyczne zaś głosi, że gdzie jedno ciało się znajduje, nie może w tym samym czasie znajdować się inne, planeta więc nasza w biegu swoim, przedziera się ciągle przez nowe warstwy eteru, napotyka przytem na swej drodze opór, który musi pokonywać, zużywając tyle siły, ile jej potrzeba do zrównoważenia oporności drugiego ciała. W tym wypadku, do zrównoważenia oporu eteru, potrzeba niesłychanie małej siły, ale już wiemy, że i niezmiernie małości w ciągu długich okresów zbierają się w poważne cyfry. Wspomniane tedy przeszkody, osłabiając siłę rzutu, dają przewagę sile ciężenia ku słońcu i tym sposobem ziemia będzie opisywać coraz mniejsze koła, spiralna linia coraz więcej będzie się ku słońcu zaginać, chwila katastrofy olbrzymimi krokami nadchodzić będzie i z niepojętą szybkością.

Przyciąganie słońca w miarę zbliżania się ziemi wzrasta w geometrycznej proporcji, kiedyś więc kula ziemska, jednym potężnym, skośnym rzutem upadnie na słońce i choćby w pierw nie uległa roztopieniu, to na skutek zetknięcia się dwóch mas. zatamowany ruch postępowy jednej, przemieni się natychmiast w tak znaczną ilość ciepła, że masa ziemi stopi się i ulotni. Ziemia tedy, oderwawszy się przed milionami lat w stanie

gazowym od słońca, powróci po milionach lat znowu do niego, zasilając gasnącą jego energią, podobnie jak drzazga, dorzuczona na dogorywające węgle na kominku.

Roczniki niebios zapisały już niejedną tego rodzaju katastrofę. Już nieśmiertelny Newton przypuszczał, że nagłe za-błyśnięcie gwiazd białych, lub raptowne pojawienie się nowych, których blask wkrótce się zmniejsza, są może wywołane właś-nie przez podobne upadki ciemnych planet. Jakkolwiek mogą także być inne tego przyczyny, nieulega wątpliwości, że w wielu razach, przypuszczenie Newtona było trafnem.

Historya podaje nam zebrane z rozmaitych czasów wiadomości o nowych gwiazdach, widzianych nietylko przez uczo-nych, ale przez całe masy ludzi. Pierwszą, pewną w tym względzie wiadomość, podaje Pliniusz w drugiej księdze swej Historji Naturalnej. Podanie jego zgadza się co do czasu z podaniami chińskimi, zapisanemi w *Ma-tuan-lin*, jakie znakomity astronom i znawca języka chińskiego, *Biot* zestawił z podaniami innych dawnych dokumentów.

Dowiadujemy się od niego, że Chińczycy umieli dawno odróżniać takie gwiazdy od komet bezogonowych, bardzo do nich podobnych i nazywali je *Ke-Sing*, to jest *gwiazdami go-ścinnemi*

Jednym z najświetniejszych takich wypadków było uka-zanie się w Kassyopei w roku 1572 nowej gwiazdy, którą obserwował *Tycho-Brache*. Blask jej, według słów świadka, przewyższał Syryuszowy, Węgi i Jowisza, a mało brakło jej do świetności Jutrzenki (planety *Wenus*). Ukazała się dnia 11 listopada, a więc w kilka miesięcy po rzezi Ś-go Bartło-mieja, w czasie wielkiego wzburzenia umysłów, gdy oczeki-wano końca świata, narobiła też niemało popłochu, a niektórzy twierdzili, że jest to gwiazda *Magów*, co później nawet *Chladni* i *Klinkerfues* starali się uzasadnić naukowo.

Od grudnia 1572 r. gwiazda poczęła blednąć: w marcu była już 1-ej wielkości, w maju 2-ej, a w listopadzie zrównała

się z gwiazdami 4-ej wielkości, i tak powoli schodząc do 6-ej wielkości, znikła po 17-tu miesiącach.

Nadmienić tu trzeba, że ponieważ lunet wówczas nie posiadano, nie dała się przeto dłużej obserwować. Dziś byłoby ją można przez wiele jeszcze miesięcy śledzić. W miarę słabnięcia światła, i barwa jej stopniowo z czysto białej, stawała się żółtawą, przeszła przez wszystkie odcienia, aż do czerwonego, i potem znowu stawszy się białą, znikła na wiosnę 1574 roku.

Inna gwiazda nowa, niemniej świetna, ukazała się nagle w 1604 roku, budząc ogólne zdumienie; obserwował ją 10 października *Jan Brunowski*, uczeń Keplera. Znikła po 15-tu miesiącach.

W roku 1670, blisko gwiazdy Beta w głowie Lisa, odkrył *Anthelme* nową gwiazdę, która odznaczyła się z pośród innych podobnych, kilkakrotnem przygasaniem i rozjaśnianiem się na krótko przed ostatecznym zniknięciem.

W 1848 roku, *Hind* (astronom angielski) dostrzegł nową, czerwoną gwiazdę, czwartej wielkości, która po upływie dwóch lat znikła zupełnie. O tem, że nie wszystkie tak krótko wzmocnionym świecą blaskiem, przekonywa nas inna gwiazda, która zabłyśnawszy w 1600 roku, bladła przez całe 21 lat, zanim zupełnie skryła się przed badawczym wzrokiem astronomów.

Rezultaty spektroskopowych obserwacji „nowych“ gwiazd w roku 1866 i 1876, pozwalają przypuszczać, że na nich następują gwałtowne wybuchy wodoru, przez co mdłe ich światło na krótki czas wzmacnia się nader silnie. Może być wszakże, iż, osobiście przy dłuższem trwaniu ich wzmocnionego blasku, wywołało takowe spadnięcie której planety. O tem, że upadek jednego ciała na drugie, może wywołać wyższą temperaturę i rozżarzenie się całej masy, uczy nas fizyka. Wiadomo, że siła mechaniczna, w pewnych warunkach przemienia się w ciepło. Otóż potrzeba tylko wziąć pod uwagę niezmierny ciężar tych ciał, oraz szybkości ich biegu, a wnet zrozumiemy, że

zdolne one będą, przy gwałtownem zatrzymaniu się, wytworzyć tak ogromną ilość ciepła, że ono całą poruszającą się masę planety, zdolne będzie przyprowadzić do stanu najwyższego rozżarzenia.

Warunki, w jakich rzeczona katastrofa może się przytrafić, lepiej zrozumiemy, przypominając sobie prawa przyciągania się ciał, szybkość, z jaką według tych praw, jedno na drugie spadają, oraz ogromny ich ciężar.

Jeśli dreszczem zgrozy przejmie nas sama myśl o spotkaniu się dwóch pośpiesznych pociągów na jednej linii drogi żelaznej — o ileż straszniej wygląda spotkanie się dwóch globów, których ciężar obliczać trzeba na biliony i tryliony centnarów! a każdy posiada szybkość, w obec jakiej ruch pośpiesznego pociągu, żółtym wydaje się krokiem.

X.

Upadek księżycy na ziemię.

Przekonaaliśmy się, że upadek ziemi na słońce, należy do rzeczy możliwych i naturalnych. Ludzkość jednak nie doczeka się go nigdy, nawet gdyby żyć miała lat miliony, bo poprzedzi takowy spadnięcie księżycy na ziemię, co stanowczo zrujnuje ziemię, a ludzkość zgniecie i spali.

Gdyby ten wystygły satelita, bez powietrza, chmur, wody i dźwięku, utracił naraz swoją siłę rzutu i jako zależne od przyciągania ziemi ciało, począł spadać na nią, podobnie jak jabłko, oderwane z drzewa, albo kamień puszczoney z wieży, ciekawe nasuwa się pytanie: jak prędko doleciałby do ziemi i w ogóle z jaką spadałby szybkością? Odpowiedź na te zapytania jest łatwa i pewna, bo oparta na ziemskich spostrzeżeniach, oraz na prawie ciężenia, działającym jednakowo w całym wszechświecie.

Szybkość z jaką spada kamień na ziemię, nie jest jednakową, rośnie mianowicie w następującej proporcji:

W 1-ej sekundzie przez przestrzeń = $\frac{1}{2}$, to jest w jednej sekundzie przez $\frac{1}{2}$ szyb.

"	2-ej	"	$\frac{3}{2}$ t. j.	w 2-ch	"	$\frac{4}{2}$	"
"	3-ej	"	$\frac{5}{2}$	" w 3-ch	"	$\frac{9}{2}$	"
"	4-ej	"	$\frac{7}{2}$	" w 4-ch	"	$\frac{16}{2}$	"

i t. d.

Z najwyższej przeto piramidy egipskiej, wynoszącej 150 metrów, spuszczoney kamień, ubiegnie w 1-ej sekundzie 4,9 metrów, w drugiej już znacznie więcej—dosięgnie zaś ziemi po upływie $5\frac{1}{2}$ sekund, z szybkością, wynoszącą na sekundę nie 4,9 metrów, ale $54\frac{1}{2}$ metra.

Z najwyższej góry Gaurisankar w Indyach, wzniesionej na 8,850 metrów nad poziom morza, kamień spadałby $42\frac{1}{2}$ sekundy, dolatując do powierzchni morza z szybkością 416 metrów na sekundę, to jest szybkością, większą od szybkości głosu, który ubiega w jednej sekundzie 332 metry, a równą szybkości dużej kuli działowej.

Ponieważ księżyc jest w średniej odległości swojej na 384,400 kilometrów oddalony od ziemi, co wynosi 384 milionów metrów, przeto jeśli przyjmiemy siłę przyciągania ziemi z tej odległości *za taką samą*, jak na powierzchni ziemi, oraz przypuścimy, że księżyc żadnego przyciągania nie wywiera (oba warunki są nieprawdopodobne), to kamień, spadający z księżycy na ziemię, potrzebowałby 2 godzin 27 minut i 34 sekund, aby jej dosięgnąć, a w ostatniej sekundzie szybkość jego wynosiłaby 8,680 metrów. Szybkość ta wystarcza do zniszczenia ziemi. W razie spotkania się z księżycem, ten ostatni, zdruzgotawszy część skorupy ziemskiej wpadłby do płynnego wnętrza, które wypchnięte, rozprysłoby się w jednym mgnieniu oka w przestrzeni, przytem część ziemi i cały księżyc zamieniłyby się w kłęby gazów, a astronomowie na Marsie lub innej planecie, mieliby sposobność podziwiania wspaniałego zjawiska, nagłego zabłyśnięcia wielkiem światłem zaledwo dostrzegalnej planety — Ziemi.

Nie obawiajmy się jednak „oberwania się“ księżycy i jego upadku na powierzchnię naszego globu. Księżyc, w ścisłym pojęciu prawa ciężenia, spada ciągle na ziemię, ale spada bardzo powoli, to jest ściśle tak, jak powinno spadać każde ciało z jego odległości; upłynie więc bardzo długi szereg tysiącleci, zanim szybkość jego spadania stanie się dla nas widoczną.

Wspomniałem już o tem, że przedmioty zrzucone z naszych pięter i dachów, spadają z szybkością 4,9 metrów w pierwszej sekundzie. Jeślibyśmy zdołali wznieść się na setki mil nad powierzchnią ziemi i ztamtąd spróbowali zrzucić kamienie, to stopniowo siła przyciągania ziemskiego, stając się coraz słabszą, sprawiłaby, że kamień, rzucony np. z wysokości, wynoszącej $\frac{1}{2}$ średnicy ziemskiej, spadałby cztery razy wolniej, to jest z szybkością 1,23 metra w jednej sekundzie, z wysokości zaś 10 razy większej, posiadałby szybkość sto razy mniejszą. Wzniesiony jeszcze znacznie wyżej, spadałby już tylko z szybkością paru cali w pierwszej sekundzie, na wyższym jeszcze stanowisku, nie ulatywałby i połowy tej drogi, a wznosząc się stopniowo coraz wyżej, dosięglibyśmy w końcu odległości księżycy, to jest odległości, wynoszącej 30 średnic ziemskich i wypuściwszy nasz kamień z ręki, spostrzeżlibyśmy, że zbliża się on do ziemi z szybkością 0,00135 metra, t. j. w pierwszej sekundzie tylko 1,3 milimetra.

Tej szybkości spadania, w połączeniu z siłą odśrodkową, zawdzięcza księżyc swój ruch postępowy naokoło ziemi. Opisuje on wciąż swoją elipsę, ale coraz mniejszą, bo przyciąganie ziemi i opór eteru wywiera swój skutek; przyjdzie więc w końcu, po licznych tysiącoleciach — czas, że spadnie na ziemię, ale wtedy już prawdopodobnie ziemia będzie bezludna.

Nie obawiajmy się tedy i tej katastrofy; nie groźna ona dla nas żywych, a umarłej ludzkości nic nie przestraszy.

XI

K o m e t y.

*Wpływ ich na losy ludzkie. — Komety, jako zwiastunki nieszczęść.
Natura i ilość komet. — Komety peryodycznie wracające.*

Żadne chyba zjawiska niebieskie nie wzbudzały tak wielkiego zainteresowania, o żadnych więcej nie rozprawiano, jak o kometach, a mimo to, do niedawna jeszcze wiadomości o nich były nader ograniczone, a do dziś nie są ani zupełne, ani pewne.

Od najdawniejszych czasów panowało przekonanie, że komety wywierają wpływ na losy ludzkie, że mianowicie zwiastują nieszczęścia, że ich pojawienie się, zapowiada wojnę, powietrze, trzęsienia ziemi, wylewy i nagłe zgony wybitnych w świecie osobistości.

Nie należy się zbyt dziwić temu, że komety, przez swe nagłe pojawianie się, swą niezwykłą postać, zwracały powszechną uwagę, ale dziwnem zaiste jest powszechne przerażenie, jakie rozsiewały. Czytając przesadne opisy dawnych kronik, oglądając fantastyczne ich wizerunki, przekonywujemy się, jak silnie wstrząsały umysłami i jak mdłe ich światółko przyjmowało łatwo w oczach przerażonych tłumów, postać potworów i smoków, najeżonych mieczami i ognistymi językami.

Obawiali się komet nawet filozofowie, nietylko starożytni, ale nawet i nowszych czasów.

W roku 1577, z okoliczności pojawienia się komety Praetorius, badając ją troskliwie, wygłosił zdanie, że nie było jeszcze tak barbarzyńskiego ludu, któryby uważał za coś niewinnego i przypadkowego pojawienie się komet.

W obec przypuszczeń o związku między stanowiskami ciał niebieskich a losami ludzkiemi, doprawdy wdzięczne pole do wyzysku stało otworem dla astrologów, których się w ważniejszych sprawach radzono. Łatwo im było zapanować nad ludem, lub służyć za potężne narzędzia ambitnym jednostkom, gdy zechcieli tylko posługiwać się zjawiskami niebieskiemi, jako argumentami, skierowującemi umysły tłumów tam, gdzie tego była potrzeba. Dla wzmocnienia wiary w związek komet z wypadkami polityczno-społecznemi, nie zadawali się przepowiadaniem przyszłych nieszczęść, lecz zajmowano się i przeszłemi: układano wykazy dawnych komet, zapisując przy każdej z nich, co się po jej ukazaniu przytrafiło. W starych więc kronikach czytamy między innemi zestawienia, jak niżej:

Kometa w roku 336 — Śmierć Konstantyna.

"	"	453	—	"	Atyli.
"	"	455	—	"	Cesarza Walentyna.
"	"	596	—		Powstanie Mahometa.
"	"	632	—		Śmierć Mahometa
"	"	814	—	"	ces. Karola Wielkiego.
"	"	1042	—	"	ces. Konrada.
"	"	1024	—	"	króla polsk. Bolesława I.
"	"	1058	—	"	króla polsk. Kazimierza.
"	"	1181	—	"	papieża Aleksandra III.
"	"	1254	—	"	" Wincentego IV.
"	"	1347	—		Okropna śmiertelność.
"	"	1477	—		Dumny Karol Burgundzki został zabity.

Komety z lat 1531, 32 i 33 — „Szatan wylął Anabaptystów!“
Kometa w 1608 — Nastąpił w Westfalii wielki pomór *kotów!*
i t. d. i t. d.

Ze średnich wieków przechowało się mnóstwo pism, w których panuje przekonanie, że komety wróżą nieszczęścia. Późniejsze z nich opierają się na świadectwach Lutera, sławnego astronoma Riccioli, oraz Melanchtona. W postylli kościelnej mówi Luter: „Masz wiedzieć, że gdy kometa, gwiazda ogoniasta świeci, że to jest znak zły, gdyż przyjdzie za nią nieszczęście, bo tak uczy doświadczenie.“

Nietylko Cicero, ale nawet i Kepler, wielki uczony XVII-go stulecia, lękali się komet, choć przyznać należy, że w każdym czasie byli mężowie, występujący przeciw takim zapatrywaniom, a nawet Seneka w księdze 7-ej ¹⁾ mówi: „Dopóki wszystko ma bieg zwykły, wielkość zjawisk powszednieje; dlatego niezmierne mnóstwo gwiazd, przepysnie okrywających niebios sklepienie, nie wywołuje zbiegowiska. Ale niechno się coś zmieni, a zaraz wszystko co żyje z ciekawością wlepia wzrok w niebo. Nikt nie wpatruje się w słońce, chyba gdy jest zaćmione, toż samo dzieje się z księżycem... Tak to w naszej spoczywa naturze więcej podziwiać niezwykle, aniżeli wspaniałe. To właśnie dzieje się z kometami; niech się ten rzadki i niezwykle ukazuje ogień, już każdy chce się dowiedzieć, co to jest; wszystkiego innego zapomina, o nowego tylko gościa pyta, nie wiedząc, czy więcej go podziwiać, czy też się lękać.“ „Nie dziwi nas, mówi on gdzieindziej, to, że nie poznaliśmy praw biegu komet, których pojawienie się tak jest rzadkie. Jeszcześmy nie dopatrzyli początku tych dróg, a nie znamy ich końca, po których z niewymierzonych odległości do nas zstępują. Zaledwie 150 lat, jak Grecya obliczyła gwiazdy i ponadawała im nazwiska. *Przyjdzie jednak kiedyś czas,*

¹⁾ Nat. Hist. Lib. VII. 13.

w którym po wiekach badania, poznamy jasno to, co teraz jest dla nas zakryte.“

Gdy Karol Wielki był przerażony pojawieniem się okazałej komety w 814 roku, przywiedziono mu na pocieszenie słowa Jeremiasza: „nie lękajcie się znaków niebieskich jakoby poganie,“ a uspokojony cesarz odpowiedział: „Nie będziemy się lękać żadnego, tylko Tego, który nas stworzył i komety uporządkował.“

W roku 1664, ogromna kometa tak przstraszyła świat, że wybito srebrną monetę pamiątkową z napisem: „Panie! nie racz karać nas Twą Różgą.“

W roku 1618 wybito także złotą kwadratową monetę z odpowiednim napisem, a nawet znamy drugą z tego samego roku. Napis na niej brzmi: „Bedrohung eines Cometens,“ „Gott geb das uns der Cometstern Besserung unsers Lebens lern 1618.“

Dziś, oświeceni światłem nauki, widzimy w kometach ciała niebieskie, nic z gniewem Boskim wspólnego nie mające.

Kto ma ochotę czytać fantastyczne legendy, a zna łacinę, znajdzie bogaty skarbiec najdziwaczniejszych zdań o kometach, poczynając od Cycerona, Pliniusza, a kończąc na poetach: Wirgiliusza, Suethonie, Józefie Flawiuszu i innych, zebrany w dziele ojca kometografii, *Lubieniciusza*, zatytułowanem *Theatrum cometicum*.

Ale na co nam tego, gdy nawet astronomowie nowożytni, a między nimi dość sławny *d'Alembert*, wierzyli w tajemniczy związek komet z ziemskimi wypadkami. Ostatnio wymieniony astronom w *Encyclopedie française*, a za nim inni uczeni już w XIX wieku, podali np. co do komety z 1680 roku następującą historią, która zakrawa na humorystykę. Przyjmują oni z Whistonem, jaki żyjąc jeszcze za czasów Newtona, uważał tę kometa za przyczynę biblijnego potopu, że powraca ona co 575 lat, i za każdym razem przynosi z sobą ważne wypadki lub klęski.

W 2916 roku przed narodzeniem Chrystusa, była ona sprawczynią potopu; w 1767 r. przed Chr. przyniosła znowu silne zalewy, mianowicie *Ogygesa*, praszczura starożytnych Greków. Późniejsze jej zjawienie zaznaczyło się (w 1192 r. przed Chr.) wojną trojańską. Czwarte pojawienie zburzyło Niniwę. Następne przypada na rok śmierci Cezara (43 r. przed Chr.).

Dalej, w roku 531 naszej ery, świeciła nad ziemią podczas rządów błogosławionej pamięci *Justyniana I.* Wojny, trzęsienia ziemi i t. p., jakie wtedy przyniosła, spisał dokładnie sekretarz wielkiego Belizara w osobnem dziele, do którego ciekawi mogą się udać. Później, w 1106 roku, cieszyła jednocześnie Turków i chrześcijan podczas wojny krzyżowej, bo obie strony były przekonane, że to jest zapowiedź klęski wrogów.

Ostatnia wizyta groźnej komety przypadła w 1680 r., a najbliższej należy się spodziewać w roku 2255, w którym geniusz cywilizacji pochodnię swoją, płonąca nad Europą, może już zagasi, a roznieci nad Australią lub środkową Afryką; do mędrców też i astronomów tych krain wypadnie się udać potomkom naszym po dalsze wiadomości.

Ciekawym, jak się czytelnikom podoba takie zestawienie komety z wojnami krzyżowymi i t. p. okropnościami, w obec skromnego faktu, że kometa, której d'Alembert tyle zbrodni przypisał, wcale nie co 575 lat wraca, ale co 8,800 lat?

Jeden powyższy szczegół wywraca całą hipotezę i dosadnie maluje głębokość pomysłu autora.

* * *

Bardzo pospolitem jest także mniemanie, iż komety pojawieniem swem przynoszą choroby na ludzi, zwierzęta, a nawet na rośliny.

Przedmiot ten należałoby poddać pod rozstrzygnięcie lekarzom, ale jeden z nich, niejaki Forster, już to uczynił,

a nawet całe dzieło w tej materji napisał¹⁾); otwórzmy je przeto i dowiedzmy się całej prawdy, choćby ona była nieprzyjemną. W pracy swej autor przedsięwziął dowieść, że wszelkie epidemie ściśle związane są z pojawieniem się komet, i w tym celu, używając całego zapasu erudycyi, przebiega kolejno wszystkie wieki, poczynawszy od Chrystusa i skrzętnie ze starych kronik notuje wszystkie epidemie, jakim podlegała ludzkość w różnych krajach. W ten sam sposób zbiera wiadomości o kometach i zgromadziwszy ich z 500, rozmieścił je chronologicznie obok zapisanych epidemii. Ciekawy inwentarz cierpień i żaloby dla ludzi silnych nerwów!

Zdaje się wszakże, iż pomnikowe to dzieło nie musiało autora zbyt wiele pracy kosztować, albowiem komet jest mnóstwo, a nieszczęść, chorób i wszelakich wypadków, trapiących nieszczęśliwą ludzkość, jest jeszcze więcej. Ponieważ tedy na niebie komet nie brakuje, podobnie jak nędzy i cierpień na ziemi, przeto bez wielkich wysiłków można dla każdego wypadku wyszukać kozła ofiarnego w postaci niebieskiej różgi, szczególnież jeśli się już ma z góry powziętą ideę i do niej dopasowuje fakta.

Jeden przykład z dzieła szanownego Forstera pozwolę tu sobie przytoczyć.

Przy dacie 1665 roku znajduje czytelnik lakoniczne i złowrogie zestawienie: „Wielka kometa i Dżuma w Londynie.“ A więc dżuma, ale dlaczego w Londynie? Czyż kometa nie była gdzieindziej widzialna? Dlaczego przyniosła dżumę do Londynu, nie obdarzyła nią także Paryża, Warszawy lub Rzymu?

Doprawdy, w obec takiej logiki, widzę, że miała słuszność owa dama, która w roku 1831, gdy lękano się mającej się pojawić komety Biela, i opowiadano, że będzie w przy-

¹⁾ *Illustration of the atmospherical origin of epidemic diseases*
Chilmsford, 1829.

szłym roku widzialna w Paryżu, odrzekła, że ją to bynajmniej nie wzrusza, albowiem rok przyszedł przepędzić zamierza w Neapolu.

Jeśli po rozproszeniu przesądów i ciemnoty, podsycanej przez astrologów, a później niepowołanych mędrców — dziś każdy z nas pobłażliwie się uśmiecha, patrząc na setne dowody nierozsądnej wiary z jednej strony, a wyzyskiwanie jej z drugiej, to jednak wszyscy wiemy, że wśród tłumów utrzymuje się przekonanie, że spotkanie się z kometą może być przyczyną tak zwanego końca świata. Pogląd taki nie jest zresztą samoistnym wytworem fantazyi gminu, ale przesiąknął do klas niższych z dzieł astronomicznych, które rozprawiają o możliwości zetknięcia się ciał niebieskich z naszą planetą i skutki jego obliczają. Więc też każdy, znający cokolwiek mechanikę niebieską, ma prawo zapytać: czyli rzeczywiście kometą może się zetknąć kiedykolwiek z ziemią lub inną jaką planetą? oraz, jeśli to jest rzeczą możliwą, jaki może mieć podobne spotkanie się skutek dla ziemi?

Ponieważ nauka nie może, ani też usiłuje zaprzeczyć istotnej możliwości takiego spotkania, przeto nie od rzeczy będzie bliżej poznać naturę komet, oraz prawdopodobieństwo spotkania się ziemi z kometą.

Komety, jak powiedziałem, zawsze zwracały uwagę ludzką, a świetniejsze zapisały się w najstarszych kronikach różnych narodów, która to okoliczność dostarczyła już nieraz uczonym cennego materiału, sprawdzającego dokładność ich rachunków.

Powiedzieliśmy, że komety uważano raczej za moralne oznaki gniewu Bożego, aniżeli za zjawiska fizyczne. Seneka pierwszy uważał je za gwiazdy, a Tycho-Brache dopiero przekonał się, że komety nie są, jak mniemał Arystoteles, utworami, znajdującymi się w atmosferze ziemskiej, ale że są prawdziwymi ciałami niebieskimi ¹⁾.

¹⁾ De mundi aetherii recentioribus phaenomenis. Uranienburg, 1587.

Od tego czasu, jakkolwiek różne i dziwaczne wygłaszano o naturze ich poglądy, nie umieszczano już ich przynajmniej w sferze niżej księżycowej, a to już poczytać należy za niemalą postępek.

Chińczycy zanotowali dużo obserwacyj, datujących z bardzo dawnych czasów; pod względem ścisłości przewyższyli oni ówczesnych uczonych europejskich i przyczynili się do rozwiązania wielu wątpliwości, dotyczących biegów komet. Ale o tem później pomówimy, a teraz musimy się pokrótce zająć rozpatrzeniem postaci tych dziwnych ciał niebieskich.

Wszyscy odróżniamy w kometach dwie części: *głowę*, czyli jądro, i *ogon*, zwany warkoczem. Otóż tak pierwsza, jak drugi, przedstawia u różnych komet wielką różnorodność pod względem koloru, jasności, rozmiarów i kształtów.

Głowę słynnej komety z 1680 roku, niektórzy porównują z węglem żarzącym się czerwono. W chińskich kronikach zapisane są komety o blasku białym, niebieskawym, czerwonym, a nawet zanotowano dwie zielone komety. Niektóre są bardzo blade i niewidoczne, pomimo znacznych nawet rozmiarów, np. kometa z roku 1652, którą Heweliusz ze względu na wielkość, porównywał z księżycem.

Inne posiadają wielką świetność, np. kometa z r. 1744, która blaskiem przewyższała Syryusza, kometa, o której wspomina Seneka, która pojawiła się na 146 lat przed Chrystusem, wielkością swą wyrównywała słońcu, oświecała też noce ogniasto-czerwoną tarczą, budząc rzecz naturalna, powszechny strach i podziw. Kometa z roku 1106, musiała być niesłychanej świetności, gdyż widzianą była w całej Europie podczas dnia tuż przy słońcu, podobnie w r. 1618 kometa widzialną była w biały dzień.

Jeśliśmy chcieli uważać wiadomości z dawnych czasów za przesadzone, przypomnijmy sobie, że i kometa z 1843 roku, widziana była w Europie i Ameryce gołym okiem tuż przy słońcu, podobnie i odkryta w Londynie roku 1847 kometa,

mogła być przez lunety obserwowaną w nader blizkiem sąsiedztwie słońca, bo tylko o cztery średnice księżycowe od niego była oddaloną na niebie.

Kroniki wspominają o kilku wypadkach zupełnych zaćmień słońca, podczas których dostrzegano komety, jakich się nie domyślano nawet. Musiały więc one być bardzo jasne, bo podczas zaćmień słonecznych niebo nie jest całkiem ciemne i tylko pierwszej wielkości gwiazdy stają się widzialnymi. Znaczna część większych komet posiada ogon, t. j. mniej lub więcej długie i błyszczące pasmo światła, odwrócone zawsze w przeciwną stronę od słońca. Długość ogona bywa bardzo różnaitą; należy jednak w porównywaniu wielkości ogonów, odróżniać długość pozorną, jaką oblicza się na stopnie ¹⁾, od długości rzeczywistej, obliczanej na mile. Mała bowiem kometa może, zbliżając się bardzo do ziemi, zająć spory kawał nieba i wyglądać daleko świetniej od innej, znacznie większej, lecz bardzo odległej.

Komety, posiadające ogon długi na parę stopni, nie należą do wyraźnych, ale oko odrazu poznaje kometę, mającą ogon na kilka, lub kilkanaście stopni długi.

Kometa Arystotelesa r. 371 przed Chr., miała ogon na 60 stopni wyciągnięty. Sto stopni długim ogonem zadziwiła Europę i Chiny kometa w roku 390; była ona tak wielką, że gdy głowa schowała się za horyzont, to ogon pionowo wyciągnięty, sięgał po za zenit.

Podobnie kometa, w kronikach chińskich w r. 1264 zanotowana, posiadała ogon długi na 100 stopni.

Kometa z roku 1456, miała ogon 60 stopni wynoszący, z roku zaś 1618 miała 104 stopnie, według duńskiego astronoma Lagomontana, a Kepler w kilka dni potem wymierzył, że ogon wynosił jeszcze 70°.

¹⁾ Stopień stanowi łuk, równy podwójnej średnicy księżyca, ma on 60 minut, a każda minuta 60 sekund.

Newton i Halley w 1680, zmierzili na 90° długi ogon komety. Piękna kometa z roku 1811, w najświetniejszych swych dniach, ukazywała ogon długi na 25 stopni.

Ale dość już tych pouczających, lecz suchych cyfr! Rzeczywista długość ogonów, poczynając od 100 tysięcy mil, dochodzi do 30 milionów mil! Kometa np. z 1680 r. i 1811 miała ogon, długi na 25 milionów mil, a szeroki w najszerszym miejscu na 3 miliony mil!

Zresztą trzeba wiedzieć, że długość ogona u każdej komety nie bywa stałą. Rośnie ona mianowicie z bardzo rozmaitym szybkością, w miarę zbliżania się komety do słońca.

Czy to wzrastająca w tem zbliżaniu się temperatura, czy inne przyczyny działają, dość, że wszystkich ogon rozwija się najsilniej w bliskości słońca i zawsze skierowany bywa w stronę przeciwną słońcu. Nie wszystkie jednak zachowują się w tem zbliżaniu jednakowo. Jedne, wspaniałe swe warkoczki rozwijają w takiej już odległości od słońca, w jakiej inne bardzo małe posiadają ogony. Kometa np. z 1811 r., nie zbliżyła się nawet do słońca na odległość ziemi od gwiazdy dziennej, nie mogła więc uleść działaniu ciepła słonecznego, silniejszego nad doświadczane przez nas, a jednak miała świetny, na 25,000 mil długi ogon. Inne zaś, sądząc po wielkości, zdolne wydać znacznie większy ogon — nawet przy większem zbliżeniu się do słońca, nie odznaczały się bynajmniej długością jego. (Np. kometa z 1632 roku, której średnica wynosiła 30,000 mil, miała ogon tylko na 70,000 mil długi).

Znane są i takie fakta np., że kometa ¹⁾, nie posiadająca świetnego warkocza, zbliżywszy się prawie do samego słońca, w kilka dni potem ukazuje ogon, długi na dwadzieścia kilka milionów mil.

Niekiedy znów komety mają po kilka oddzielnych, wyraźnie odznaczonych na ciemnym tle nieba, ogonów. W ogonie

¹⁾ Z roku np. 1680.

komety z roku 1844 odróżniano sześć, a w 1769, siedm części ogonów. Ogon komety z 1825 roku, składał się z pięciu promieni różnej długości.

Sposób zakrzywienia ogonów przedstawia również wielką rozmaitość, trudną do wyjaśnienia jakiemibądź wpływami; nie będziemy się wszakże nad tem zastanawiali, nie chcąc powiększać liczby zagadek, jakie nam stawia na każdym kroku natura komet.

W obec np. zdumiewających rozmiarów komet, z których niektóre tak są długie, że dotykając głową słońca, dosięgałyby ogonem ziemi; są one, jak tysiączne obserwacye wykazały, stosunkowo bardzo lekkimi ciałami, o dziesiątki przynajmniej tysięcy razy lżejszemi od ziemi; trzeba więc przypuścić, że składająca je masa, jest niezmiernie lekką, tak nikłą i rzadką, że wodór, którym napełniamy balony, jest w obec niej bardzo ciężkim gazem, o tyle cięższym, o ile żelazo np. cięższem jest od powietrza. W każdym razie, nie wyklucza to możliwości, aby głowa komety nie zawierała niekiedy stałego lub płynnego jądra, chociażby bardzo małych rozmiarów.

* * *

Dużo upłynęło czasu, zanim astronomowie uznali komety za ciała niebieskie i zanim poczęli ich drogi obliczać. Komety zbliżały się i oddalały; wygląd ich, pojawianie się nagle, zmiany w postaci często zachodzące—wszystko to składało się na przekonanie, że są to zbłąkane jakies twory, których drogi próżnoby obrachowywać, bo są zupełnie niespodziane i nieregularne.

Pierwszy Regiomontanus w XV wieku, zaczął badać komety tak, jak badano inne ciała niebieskie, a za Newtona, zebrano już dane do obrachowania dróg kilkunastu komet. Ten ostatni uczony, prawa powszechnego ciężenia zastosował i do komet, i wskazał, że te ciała krążą podobnie, jak planety, na-

około słońca, lecz nie po takich samych drogach. Dowiódł nawet, że drogi komet mogą być paraboliczne, eliptyczne, albo nawet hyperboliczne ¹⁾.

Nie od rzeczy będzie w kilku słowach objaśnić, co jest elipsa, parabola i hyperbola. Wszystkie te linie są przedmiotem badań geometrycznych, a kształty ich bardzo łatwo poznamy, gdy wyobrazimy sobie *stożek*, będziemy go w różnych kierunkach przecinać. Stożek, nieco podobny do głowy cukru lub przewróconego lejka, gdy go będziemy krajać na plasterki, równoległe do podstawy, da nam zawsze krążki, których obwód będzie kołem. Gdy przekroimy jednak stożek ukośnie, jakkolwiek bądź, ale tak, żeby płaszczyzna przecinająca nie biegła równoległe z linią, stanowiącą boczny kontur stożka, t. j. żeby odkroić ukośnie koniec stożka, to otrzymamy mniej lub więcej spłaszczone w obu końcach koło; będzie ono *elipsą*, jeśli zaś przetniemy ten sam stożek jeszcze ukośniej, to jest tak, że odetniemy kawałek przypuszczalnego dna, wtedy przecięcie nasze będzie przedstawiać *parabolę* lub *hyperbolę*, t. j. linią krzywą, podobną nieco do elipsy, lecz tem od niej różną, że nie zamkniętą. Choćbyśmy w myśli stożek jak najbardziej przedłużali, to linia przecięcia będzie się coraz bardziej przedłużać ku podstawie stożka, wraz z jego rozmiarami, a oba końce przecięć coraz szerzej się będą rozchodzić, lecz spotkać się nie będą mogły nigdy. Kometę więc, po linii parabolicznej biegnącą, gdy raz zbliżywszy się do słońca, okrąży je i pocznie się oddalać, już nigdy nie wróci do niego, lecz przeciwnie, będzie się coraz bardziej zagłębiać w przestworzach niebieskich.

Pytanie jednak, czy wszystkie komety biegną po parabolach, rozstrzygnięto przecząco, bo poznano już kilkanaście komet, krążących po liniach krzywych zamkniętych, mianowicie po bardzo wydłużonych elipsach. Takie komety peryodycznie

¹⁾ Principia philosophiae naturalis, III księga. Theorema 20 „Cometas in sectionibus conicis in centro solis habentibus, moveri.“

wracają na nasz horyzont. Poznano ich dotąd dokładnie trzynaście; dla wielu innych, choć po obliczeniu dróg, uczeni uważają takowe za bardzo wydłużone elipsy; nie dało się obrać chunku teoretycznego sprawdzić obserwacją, bo przebycie tych dróg tak długiego wymaga czasu, że dopiero przyszłe pokolenia będą obserwowały te powracające komety, albo nawet wcale ludzkość nie doczeka się ich powrotu.

Do pierwszych powracających komet, których drogi dokładnie obliczono, należy kometa *Halley'a*, którą ten uczony z całą pewnością zapowiedział na rok 1758 lub 9-ty. Sam Halley tryumfu tego nie dożył, bo na 18-cie lat przed tym terminem zgasł jako starzec.

Kometa Halley'a powraca co siedmdziesiąt kilka lat, zawsze się nieco spóźniając dla perturbacyi, jakich po drodze doznaje.

Do komet, krążących po elipsach, należy jeszcze słynna kometa *Donata* z 1858 r., której rok, czyli jeden obieg wynosi lat ziemskich 1900! Co za olbrzymia elipsa! A więc dopiero pod koniec czwartego tysiącolecia po narodzeniu Chrystusa, komętę tę będzie można z ziemi obserwować. W jakich warunkach będzie wtedy ziemia i ludzie na niej, któż to dziś zdoła przewidzieć!?

Dla przepysznej komety z roku 1769, udało się Besslowi oznaczyć czas jej obiegu na 1,000 lat, kometa z r. 1811 potrzebuje 3,000 lat do swego obiegu. Odległość jej największa w punkcie odsłonecznym wynosi 8,700,000,000 mil.

Halley pierwszy, po pracowitych obliczeniach dróg różnych znanych komet, ogłosił światu, że komety z lat: 1531, 1607 i 1682, były jedną i tą samą komętą, i przepowiedział, że ta sama pojawi się w 1758 lub 9-tym roku, co świetnie sprawdziło się.

Dziś wiemy przeto, że kometa, jego imieniem odznaczona, powinna się znowu zjawić w 1911 lub 12-tym roku, a następnie powrócić w 1988 lub 9-tym.

Czyż w obec tej systematyczności, nie śmiesznie wyglądają zabobonne obawy przed kometami i łączenie wypadków ziemskich z pojawieniem się komet?

Czytając uważnie kroniki, znajdujemy od bardzo dawnych czasów dowody, że ta sama kometa Halley'a nabawiła ludzi strachu tyle razy, ilekroć się ukazywała, i przy kolejnych jej powrotach, ludzie zdołali zawsze wybrać jakiś wypadek, przypisując go tej komecie. Naprzykład gwiazda błędna, która miała być przepowiednią śmierci Filipa Augusta francuskiego, w roku 1223, była pewno Halley'owską kometą.

Kroniki wspominają o ogromnej komecie, świecącej w 1145 roku, a w r. 1666 o komecie, co przyniosła zwycięstwo Wilhelma w Anglii. Otóż obiedwie są kometą Halley'a. Da się ona jeszcze bardziej wstecz śledzić. Chińskie obserwacje wspominają o kometach w latach: 760, 684, 608 i t. d., są one wszystkie tą samą kometą. Nawet kometa, która pojawiła się przed śmiercią Agryppy i świeciła nad Rzymem w 11 roku przed Chrystusem, a została przez Chińczyków dość ściśle zaobserwowaną, bezwątpienia była Halley'owską.

Ciekawą byłoby w obec tego rzeczą, dowiedzieć się, ile też gwiazd błędnych krąży po niebie? Mamy łatwą odpowiedź na to. Najprzód zaś musimy powiedzieć, ile ogółem komet obserwowano. Dawniej spostrzegano tylko świetne, małych zaś nie widziano i nie domyślano się ich egzystencji. Wszystkie świetniejsze, jakie się pojawiły od początku ery naszej, aż do XIX wieku, były skwapliwie notowane, a ilość ich wynosi przeszło 600. Podczas gdy dawniej, rzadko częściej, jak raz na rok, zanotowano kometę, w ostatnich czasach, dzięki skrzętniejszym obserwacyom, zdarzają się lata, że ich po 4, 5 do 10-ciu na rok widzujemy.

Od 1801 — 1810 roku, obserwowano 10 komet.

„ 1811 — 1820	„	„	13	„
„ 1821 — 1830	„	„	21	„
„ 1831 — 1840	„	„	12	„

Od 1841 — 1850 roku, obserwowano 34 komet.

„ 1851 — 1860 „ „ 40 „

Wśród nich było dwadzieścia kilka golem okiem widzialnych, reszta tylko przez lunety mogła być dostrzeżona. Na jedną więc większą, przypada pięć mniejszych. Jeślibyśmy ten stosunek przyjęli za panujący i dawniej, to wypadłoby nam, że od początku ery chrześcijańskiej, mogło być obserwowanych około 4,000 komet. Zważywszy wszakże, że i dziś nie wszystkie istniejące możemy dla ich małości, oraz oddalenia dostrzegać, że mimo najlepszych lunet, te tylko potrafimy dostrzedz, które, chociaż są mało oddalone od słońca, nie sięgają nigdy bliżej, jak do krężnej Jowisza; że wiele może być komet, swój przysłoneczny punkt mających po za drogami Saturna, Urana lub Neptuna. Zważywszy to wszystko, wywnioskowali uczeni, że ogólna liczba gwiazd błędnych, należących do systemu słonecznego, może dochodzić do kilkunastu milionów. Arago podaje $17\frac{1}{2}$ miliona.

Nie bez zasady to Kepler wyrzekł, że w głębinach niebios więcej komet krąży, niż ryb w oceanie!

Aby dać pełniejszą historią komet i wykazać, jak badanie ich jest trudne, a drogi zagadkowe, muszę tu jeszcze wspomnieć o ciekawej komecie, obserwowanej w 1880 roku.

W lutym zauważono w Południowej Ameryce, na Przyłądku Dobrej Nadziei i Australii, po zachodzie słońca, smugę światła na zachodniej stronie nieba, którą uznano za ogon komety. Głowa jej była jednak przez kilka dni schowana za widnokregiem. Z obrachowania pierwiastków jej drogi, udało się uczonemu d-rowi W. Mayerowi w Genewie, oznaczyć obieg jej. Wynosi on 37 lat, a w punkcie przysłonecznym, zbliżyła się na 120,000 mil do słońca. Jest to tak blisko do gwiazdy dziennej, że musiała zapewne przez rozpaloną atmosferę słońca przebieść.

Rozpatrując się w rocznikach astronomicznych, obserwatorowie tej komety doszli, że w takich samych warunkach, jak

przed sześciu laty, istotnie w 1843 roku ta sama kometa była widziana. Nicby nie przeszkodziło do przyjęcia tego wyniku za naturalny, gdyby nie okoliczność, że kometa, widziana w 1843 r., powinnaby znacznie później powrócić, tak przynajmniej wykazały ówczesne pomiary jej drogi. Co więc sądzić tej niezgodności teorii z obserwacją? Jeśli obie komety uważać będziemy za jedną i tę samą, musimy koniecznie przypuścić, że ona bieg swój bardzo przyspieszyła, a przyczyny tego skrócenia drogi wypadnie chyba szukać w nadmiernem zbliżeniu się jej do słońca w punkcie przysłonecznym. Profesor *Klinkerfues* postawił hipotezę, że kometa z 1880 roku cztery razy w ciągu 22 wieków zbliżała się do słońca, mianowicie: raz w 371 przed Chrystusem, drugi raz w 1668, trzeci w 1843, czwarty w 1880, a piąty raz zbliży się do słońca nie po 37-u latach, lecz po $17\frac{1}{2}$ latach, to jest, że należy jej oczekiwać w roku 1897 roku. Peryod więc jej obiegu naokoło słońca, zmienia się; najprzód obejmował on 2,039 lat, potem 175, ostatnio wynosił tylko 37 lat, obecnie powinien $17\frac{1}{2}$ liczyć; a w końcu tak się zmniejszy, że kometa spadnie na słońce i więcej się już nie pokaże.

Śmiała ta hipoteza, ma w osobie profesora Weisa w Wiedniu przeciwnika. Twierdzi on, że kometa z 1880 r. ma drogę stałą, 37-mio letnią, a nie widziano jej pomiędzy rokiem 1695 a 1843 tylko dla tego, że wówczas na południu zaledwie dobrze mogła być widzialną, a na północnej półkuli znajdowała się w bardzo niedogodnych warunkach do obserwacji. Kto ma rację? rok 1897 pokaże.

XII.

Spotkanie się z kometą.

„Będąca postrachem wszystkich, kometa zbliżała się stopniowo, w widoczny sposób tarczę swą rozszerzając i zwiększając swój blask... Za jej zbliżeniem się—ludzkość zbladła. Wszystkie czynności zostały zawieszono... najodważniejsze serca w rodzie naszym gwałtownie w piersiach zabiły. Ów meteor nowy nie był już zjawiskiem astronomicznem, lecz zmorą w sercach, cieniem na mózgach. Przybrał on z niewypowiedzianą szybkością postać niezmiernego płaszcza jasnych płomieni, ciągle rozpostartego na całej powierzchni nieba. Jeszcze dzień jeden—i ludzie wolniej nieco odetchnęli. Widocznem było, żeśmy już byli pod wpływem komety, mówi naoczny świadek, a jednak żyliśmy jeszcze. Posiadaliśmy nawet większą sprężystość i siłę członków i niezwykłą ruchliwość umysłu. Jednocześnie roślinność nasza widocznie się zmieniła. Nadzwyczajna bujność liści, dotąd nieznaną na roślinach naszych, nagle się rozwinęła... Lecz oto szczególne uczucie wszystkiemi ludźmi owładnęło, pierwsze uczucie bólu było straszniem hasłem powszechnych lamentów i przerażenia. Pierwszy ból ten polegał na silnem ściśnięciu płuc i piersi, oraz nieznośnej suchości skóry. Niepodobna było nie spostrzeżać, że powietrze z gruntu zostało przeobrażone. Rezultatem tego był dreszcz

ogólnej trwogi, najgłębszego przerażenia we wszystkich sercach...

„Azot powietrza zniknął... tlen zaś, ów pierwiastek, podtrzymujący życie, napełniał coraz obficiej atmosferę. To kometą przybywała i takie było jej działanie. Podrażnienie i podniesienie sił żywotnych, jak i nadzwyczaj bujna wegetacja, były dopiero pierwszym objawem zmiany. Gdy wszystek azot zniknie, nastąpi nieuniknione zgorzenie wszechżycia na ziemi...

„Ostatni dzień życia. Zamieszkujemy wśród szybkiej zmiany powietrza. Czerwona krew gwałtownie poczęła się burzyć w swych ciasnych kanałach. Wściekły obłęd opanował wszystkich. Z ramionami wzniesionymi ku groźnym, pałającym niebiosom, trzęśli się, rozdzierające wydając okrzyki...

.

„Przez jedną chwilę było, jakby jakieś dziwne światło ponure, które wszystko przenikało... Potem rozległ się dźwięk donośny, przenikliwy, jakby to *On* zawołał ustami swemi, i nagle cała masa atmosfery tlenowej, wśród której już wewnętrznie paliliśmy się, buchnęła w jednej chwili płomieniem“... który objął wszystko.



Tak opisuje Edgard Poë, znakomity fantastyk-noveliści amerykański, wypadek spotkania się ziemi z kometą, oparty na przypuszczeniu, że ciała komet składają się z jednorodnego gazu. Raz przyjmąwszy za prawdopodobne, istnienie komet, złożonych z samego węgla (gazowego), tlenu, wodoru lub jakich par metalicznych — wybrał tlen i na tem przypuszczeniu osnuł obraz spotkania się ziemi z kometą, której masa złożona jest z tlenu. Nikły gaz, choć żadnej krzywdy swem ciśnieniem mechanicznem nie mógł nam zrobić, — przesycając jednak atmosferę ziemską, uczynił ją dla nas nietylko niezdatną do odchy-

chania, bo zanadto silnie pobudzającą życiowe procesy, ale nadto powoli do takiego stopnia zastąpił inne gazy w powietrzu, że składało się już ono głównie z palnego tlenu, w którym wszystko co żyje, gorzało wewnątrz, wszystkie prawie metale gwałtownie rdzewiały — w którym olbrzymie i różnorodne zachodziły procesy chemiczne utleniania, — aż nareszcie wywiązała się z nich tak silna ciepłota, że objęło ono w okamgnieniu straszną pożogą całą powierzchnię ziemi, i dopóki starczyło tlenu, oraz materiału palnego, lądy ziemskie świeciły jak jedno morze płomieni, po zagaśnięciu których, zapewne pozostały osobliwe zgliszcza. Rzeki i jeziora powysychane, wszelkie źródła i deszcze, wsiąkające w suchy i dziwnie spragniony wilgoci popiół, bo pochłaniający ją jak gąbka i tworzący najdziwniejsze związki i kryształy wszelakich barw i kształtów.

Gdyby istotnie wypadek, opisany przez Edgarda Poë, nastąpił, cała powierzchnia ziemi z gruntu byłaby odmienioną, — życie organiczne do szczytu byłoby zniszczone, a grunt, pokryty najrozmaitszymi tlenkami, przez długie okresy byłby widownią olbrzymich procesów chemicznych, dokonywujących się pod wpływem słonecznego ciepła i wody, powstającej z parowania mórz.

Najbujniejsza wyobraźnia chemika, nie zdołałaby odtworzyć wszystkich działań, jakich widownią w tych warunkach stałaby się powierzchnia ziemi... a tych wszystkich zawiłych skutków przyczyna pozornie byłaby tak prostą! *Kometa z tlenu!* z tego samego tlenu, którym oddychamy, wśród którego żyjemy i którego nie czujemy nawet!...

Nasuwa się teraz pytanie: o ile fantazyja Poë'go, naukowo da się uzasadnić, a przynajmniej, o ile związana jest z naukowymi pewnikami? co to są naprawdę komety? jaki jest ich skład chemiczny, jaka budowa i rola w przyrodzie?

Nad rozwiązaniem tych pytań, astronomowie usilnie pra-

ują, ale dotąd z bardzo wątpliwym skutkiem. Zupełnie pewnej teorii komet jeszcze nie mamy, a hipotez, bardzo między sobą różnych, istnieje wiele, a więc i przypuszczenie Edgarda Poë nie wykracza po za dziedzinę możliwości. W tem jednakże zgadzają się uczeni, że komety uformowały się z obłoczków materii kosmicznej, tułających się w przestrzeni międzygwiazdowej. Obłoczki takie, zrazu bezkształtne strzępki gazowe, zgęszczają się, błędzą w różnych kierunkach, dopóki nie zbliżą się do jakiej gwiazdy o tyle, że ulegną stałemu jej przyciąganiu.

Słońce nasze, ściąga z całej sfery, nad jaką panuje, wszystkie wpadłe do niej obłoczki kometowe, oraz inne drobne ciała niebieskie.

Drogi, po których przyciągane do słońca ciała niebieskie zbliżają się, są właśnie parabolami, i jeśli nie przeszkodzi komecie w jej biegu żadna planeta, pozostaną parabolami, t. j. kometa raz jeden tylko zbliżywszy się do słońca, będzie dalej po linii parabolicznej oddalać się w przestrzeń, aby nie powrócić więcej. Ale ponieważ naokoło słońca krążą planety, kometa przeto musi często przebiegać w dość nieznacznej odległości około nich, i wtedy, ulegając przyciąganiu sąsiedniej masy, doznaje nieraz tak znacznego zakłócenia w swej drodze, że łatwo może zboczyć z parabolicznej linii i zacząć krążyć po drodze eliptycznej.

Jowisz, jako największa z planet, najbardziej zakłóca drogi wielu komet. Wiadomo nawet, że sławna kometa *Lexella*, o bardzo rozległym obiegu, zbliżywszy się zanadto do Jowisza w r. 1767, wytraconą została o tyle z dawnej drogi, że obieg jej roczny, znacznie skrócony, wyniósł tylko $5\frac{1}{2}$ lat. Ale i po tej linii niedługo sądzonem jej było krążyć; zbliżywszy się znowu w 1779 roku do Jowisza tak znacznie, że musiała przebiec pomiędzy nim a jednym z jego księżyców, gdzie uległa tak silnie wpływowi jego, że droga jej rozchyliła się znowu; kometa, oddaliwszy się, więcej już się nie pokazała.

Z tego przykładu widzimy, że komety, jako zbyt lekkie ciała niebieskie, niezmiernie są zależne od otoczenia, i nigdy nie można być pewnym, że powrócą na czas oznaczony, bo nie możemy przewidzieć, czy po drodze nie napotka ich jaka przeszkoda, po której zwalczeniu, albo prędzej się mogą pojawić, albo później, albo też wcale nie powrócą. Szczególniej stosuje się to do komet o długich okresach, bo co do komet o okresach krótszych, to choć są one narażone bardziej, niż pierwsze, na różne zakłócenia ze strony planet systemu słonecznego, to przecież dokładna znajomość ich biegu, pozwala astronomom wszystkie przeszkody przewidzieć i obrachować, a wskutek tego, przewidzieć pojawienie się. Tego rodzaju pierwsze obliczenie co do komety Halley'a, uczynił znakomity matematyk Clairaut, wspólnie z astronomem Lalandem i panią Lepaut. Chodziło mu o przekonanie się, jakim zakłóceniom ulegnie droga komety, jaką Halley zapowiedział na rok 1858 lub 9-ty, a która na swej drodze zbliży się do Saturna i Jowisza. Po sześciu latach najjużliwszej pracy od rana do wieczora, wypadło tym uczonym, że kometa z roku 1682 spóźni się o 518 dni, z powodu przyciągania Jowisza, a o całe sto dni z powodu wpływu Saturna; że przeto kometa spóźniona o całe 618 dni, powróci do perihelium dnia 13 kwietnia 1759 roku. Clairaut, ogłaszając rezultat obliczeń, uczynił wszakże zastrzeżenie, że wypadek ich może nie być zupełnie ścisły, gdyż może być, iż jaka nieznana planeta po za Saturnem, wywrze działanie nie wzięte w rachunek. I cóż się okazało? Oto kometa Halley'a przybyła do punktu przysłonecznego nie 13 kwietnia, ale 13 marca; różnica więc okazała się o 30 dni przyspieszenia. Albo więc uczeni nasi popełnili tak wielką omyłkę, albo też jakaś planeta nieznana, przyspieszyła swem przyciąganiem termin stawienia się komety na czas zapowiedziany. Dwadzieścia trzy lat czekano na rozstrzygnięcie tej wątpliwości, gdy narreszcie Herschel odkrył planetę *Uranusa*, i okazało się, że to właśnie Uranus, przypuszczany już przez Clairaut'a, istotnie

zagiął drogę komety i spowodował śpieszniejsze zjawienie się jej na niebie.

I niech tu, w obec tak świetnych tryumfów nauki, powątpiewa kto o ścisłości astronomicznych środków badania!

* * *

Wiemy już, że dziwaczne drogi wielu komet, są dokładnie poznane. Wszystkie one, to bardzo zbliżają się do słońca, to znów oddalają się na niezmierne odległości. Forma ich dróg, a jeszcze bardziej rozmaita pochyłość orbit względem orbit planet, nasuwa bardzo poważne obawy, że kiedykolwiek może nastąpić spotkanie się której z ziemią. Naprzykład kilka razy już wspomiana tutaj kometa Biela, może bardzo łatwo spotkać się z ziemią, gdyż zbliżając się do słońca, w tej samej prawie znajduje się od niego odległości, co i ziemia. Ścisły rachunek wykazuje, że nie tylko może się ona z ziemią spotkać, ale także z kometą Enkego, skoroby tylko przez jakąś perturbacją, którym komety łatwo podlegają, droga jej uległa małej zmianie.

Fatalny punkt nieba, w którym może się wydarzyć katastrofa, leży, widziany od strony słońca, na $21,0^{\circ}$ długości, a $9,8^{\circ}$ północnej szerokości, i jest odległym od najbliższego punktu orbity ziemskiej zaledwie na 715 średnic ziemskich. W tem miejscu kiedykolwiekbądź, ale zawsze w połowie października, potomkowie nasi mogą ujrzeć wspaniałą, rzadką i niewidzianą dotąd kataklizm, uderzenia się o siebie dwóch komet. Jakkolwiek jednak może być bardzo ciekawym taki wypadek i widok, dla nas ważniejszym jest spotkanie się komety Biela z ziemią, i dlatego też musimy się zająć nim szczegółowiej.

Fatalna owa kometa, już w 1826 roku była bardzo blisko drogi ziemskiej, w 1832 jeszcze o 13 razy bliżej, chociaż wypada zauważyć, że wtedy sama ziemia znajdowała się na swej drodze dość daleko.

Może się tedy zdarzyć taki rzadki zbieg okoliczności, że kometa wtedy będzie przecinać drogę ziemską, gdy nasza planeta będzie się znajdować w punkcie przecięcia — i oto katastrofa nieunikniona!

W każdym razie, na pociechę lękliwych Czytelników, oraz Czytelniczek, uważam za konieczne dodać, że spotkanie się tej komety z ziemią tylko w tych latach jest możliwe, w których to tajemnicze ciało niebieskie, w ostatnich dniach grudnia przechodzi przez swój punkt przysłoneczny, co się w tym wieku jeszcze nie zdarzyło, a choćby mogło nastąpić kiedyś, to znów dziwne zniknięcie tej komety, o jakim wspominałem już w rozdziale I-m, usuwa wszelkie obawy. Mimo wszakże pewności, jaką mamy co do komety Biela, trzeba posiadać ją co do wszystkich, jeśli pragniemy być zupełnie spokojnymi. Warto też będzie dowiedzieć się, czego możemy po spotkaniu się z którą z nich oczekiwać? Wszak jest ich mnóstwo, uwijających się, jak ryby po morzu, we wszystkich kierunkach naokoło ziemi; może więc nastąpić wypadek, że która z tych kapryśnych gwiazdek ogoniastych, będzie zmierzać prosto na nas, i dopiero wtedy światło jej ostrzeże astronomów o niebezpieczeństwie, gdy ono stanie się już blizkiem, a prztem, tak czy owak, nieuniknionem. *Popędzić naszej ziemi, aby wyminęła niebezpieczną turystkę, nie mamy siły, więc też będziemy się z nią musieli spotkać i zabrać mniej lub więcej niepożądaną znajomość.

Czyż mamy pewność, że przy całej swej nikłości, nie przyniesie nam jakich niemiłych skutków takowe spotkanie?

Aby o tem wyrokować, potrzeba z całą pewnością znać naturę komet, wiedzieć z czego jest złożoną ich masa, czy z gazów, płynów lub ciał twardych, oraz z jakich pierwiastków?

Długo pytania te były nierozwiązalnymi, ale zjawił się w nauce *spektroskop* i zadziwiająco odkrył nam rzeczy. Zastosowano go do badania natury komet już w 1864 r., lecz początkowo, z powodu nikłości światła, oraz braku wprawy ze strony

z Szwajcarskiej pamiłki Jakiego 24. Szwajcarskiej pamiłki

obserwatorów, prób nie uwieńczył żaden dodatni rezultat. W ostatnich dopiero latach, udało się otrzymać dokładniejsze nieco wyniki tych badań. Wykazały one niespodziewanie, że komety świecą tak, jakby były tylko elektrycznie oświetlone węglowodorami. ¹⁾

Wells w Północnej Ameryce, dnia 17 marca 1882 r., odkrył kometę, która według obrachowania elementów jej drogi, miała się bardzo zbliżyć do słońca w początkach czerwca. Dawała ona w spektroskopie stale, aż do 27 maja takie widmo, jakby składało się z węglowodorów (trzy jasne linie). Dopiero po zupełnem jej zbliżeniu się do słońca, ujrano pierwszy raz w widmie tej komety żółtą, jasną linią, ściśle odpowiadającą w spektroskopie prąnce rozżarzonego sodu. Widocznem było, że kometa, pod wpływem słonecznego żaru, zmieniła swoje widmo, t. j. uległa jakiemuś przetworzeniu.

Hasselberg w Pulkowie, z powodu tego wypadku, wykonał bardzo interesujące doświadczenia, rzucające niezmiernie ciekawe światło na kometę *Wells'a*, stwierdzające mianowicie, że musiała się ona składać z jakiegoś związku węgla z wodorem, oraz metalu sodu, który dopiero w bliskości słońca rozżarzył się i zdradził swoją obecność przez charakterystyczną, podwójną linią żółtą w widmie spektroskopowem. Po tem odkryciu, stało się dla nauki niezmiernie pożądanem, dojrząc oddalającą się kometę. Jeżeli bowiem doświadczenie Hasselberga odtwarzało prawdę, to żółta linia sodu, powinna była po pewnem oddaleniu się komety od słońca, znowu zniknąć, a ochłodzona masa komety, dawać znowu widmo, złożone tylko z trzech jasnych prążków węglowodoru.

Osobliwie czasem szczęście sprzyja uczonym. Wprawdzie tej samej komety nie udało się obserwować w jej drodze

¹⁾ Węgiel z wodorem tworzy mnóstwo związków, znanych pod nazwą organicznych, w skład których mogą jeszcze wchodzić inne pierwiastki. Do najprostszych węglowodorów należą: gaz błotny, czyli metan CH_4 , etan C_2H_6 , etylen C_2H_4 , acetylen C_2H_2 i t. d.



odslonecznej, ale zaraz w październiku tegoż roku, inna, duża kometa w chwili oddalania się od słońca i w ciągu badania spektroskopowego, w najświetniejszy sposób stwierdziła poprzednie domniemania. Mianowicie zostało stwierdzonem, że światło komet jest elektrycznej natury. Nie wolno już nam dziś uważać po dawnemu komet, za ciała ciemne, odbitym tylko blaskiem od słońca świecące; ale musimy przyznać, że posiadają one, prócz odbitego, własne światło, że zachodzą na nich jakieś olbrzymie procesy, wywołujące samodzielne wywiązywanie się elektryczności.

Z licznego szeregu uczonych, którzy budowali mniej lub więcej udatne teorye komet, w nowszych czasach wyróżnili się gruntownością swych poglądów: *Bredechin*, *Roche*, *Fay*, *Schiaparelli* i *Zöllner*.

Wielką zasługą pierwszego jest już to, że w chaosie sprzecznych zjawisk, jakie komety przedstawiły badawczemu umysłowi, zaprowadził jakiś porządek i zależność np. kształtów od składu chemicznego. Bredechin podzielił komety na trzy główne typy. Do pierwszego odniósł wszystkie, na których ogony słońce działa *silnie odpychająco*, przez co-są one wyraźnie skierowane w stronę nieba przeciwną słońcu. Do drugiego typu, należą komety, na których ogony, odpychanie, ani przyciąganie słoneczne, wcale zdaje się nie wywierać wpływu; nakoniec trzeci typ składają komety o ogonach uformowanych z cząsteczek, na które słońce jeszcze przyciągająco działa, choć słabo, a mianowicie trzy razy słabiej, niżby wedle rachunku działać powinno. Badacz nasz prócz tego wykazał, że szybkość, z jaką cząsteczki warkoczą odpychane są od głowy, znajduje się w ścisłym stosunku z typem, do którego ogon należy. Że ogony pierwszego typu odpychane są z szybkością 4,500 metrów na sekundę, drugiego z szybkością 900 metrów, a ostatniego zaś tylko 300 metrów. Do pierwszego należą ogony długie, proste i wąskie, do trzeciego: szerokie, krótkie i niewyraźne. Według Bredechina, komety, należące do 1-iej

klasy, mają ogony złożone z wodoru, do drugiej, z węgla oraz innych pierwiastków, o ciężarze atomowym, *mniej* niż 30, trzeci typ składają zaś pierwiastki, mające ciężar atomowy *większy* od 30, a więc ciężkie metale, jak żelazo, nikiel i t. d.

W całej tej teorii brak tylko wyjaśnienia, co za siła sprawia odpychanie materii, składającej ogony komet, co za tajemnicza siła znosi ciężenie powszechne, jakie powinny się i tu objawiać.

Wszystkie inne teorie podobnie szwankują: wyjaśniają bardzo wiele zjawisk, ale nie wszystkie. Najdalej zdaje się rozwiniętą i najprawdziwszą, jest teoria Zöllnera. Zöllner ma komety za płynne ciała, a zjawiska świetlne i ogony uważa za skutki potężnych procesów elektrycznych, wywoływanych przez siłę przyciągania, oraz przez ciepło słoneczne.

Ponieważ teoria Zöllnera jest dość zawiłą, nie chcę jej tu w szczegółach przytaczać, i dość gdy przypomnę, że już z tego co wyżej można wnioskować, iż spotkanie się z kometą, bez względu na całą lekkość jej masy, nie byłoby tak niewinnym wypadkiem, jak wielu do niedawna utrzymywało.

Krzywdą, jaką nam jest w stanie kometa wyrządzić, może być bardzo rozmaita. Jeżeli jej jądro składałoby się z gazów trujących, mogłyby one w znacznym stopniu zmienić atmosferę w jej górnych warstwach, z kąd powoli obcy gaz wniknąłby i do warstw najniższych, któremi oddychamy, sprawiając mniej lub więcej groźne zaburzenia w naszych organizmach.

Gdyby w ciele komety unosiły się części stałe w formie ułamków ciał mniej lub więcej ciężkich, w każdym razie rozpalonych i biegnących z niezmierną szybkością, uderzenie tego roju meteorytów o powierzchnię ziemi, stosownie do ich wielkości i liczby, wywołałoby albo miejscową katastrofę, albo też katastrofę ogólną, która nie dotknęłaby wprawdzie głębi ziemi, uważanej jako ciało niebieskie, ale jej mieszkańców mogłoby pozbawić życia wskutek gwałtownego wstrząśnięcia, a całe

ich cywilizacją, jej owoce i ślady zetrzeć z oblicza ziemi. Pomysłmy jeszcze o potężnych wyładowaniach elektrycznych, jakieby w takim razie nastąpiły, a przekonamy się, że życzyć tylko sobie należy, abyśmy nie potrzebowali kiedyś doświadczyć na sobie skutków takowego spotkania.

Prawdopodobieństwo katastrofy, było już nieraz przedmiotem drobiazgowych rozpraw i obliczeń, dla tego nie będę o niem mówił. Jest ono wprawdzie niezmiernie małe, ale ponieważ istnieje, musi być brane pod uwagę, jeśli chcemy mieć dokładny obraz hipotez, odnoszących się do końca świata.

A teraz, choćby się jeszcze dużo, bardzo dużo dało powiedzieć o kometach, zmuszony jestem przejść dalej, gdyż nie prędko wyczerpałbym zajmujący ten przedmiot; a nie żałując miejsca kometom, wypadałoby zastosować ten sam system obszernego przedstawiania rzeczy do innych, niemniej interesujących zjawisk, o których mówiliśmy, oraz jakimi jeszcze zająć się mamy — i napisałbym z pewnością nie jeden, ale dziesięć tomów... a w końcu spostrzegłbym się, żem jeszcze Czytelnika nie oprowadził nawet po brzegach krainy wiedzy, nie mówiąc już nic o środkowych jej obszarach.

XIII.

Ziemia jest bombą, napelnioną dynamitem.

Iluż poetów wysławiało już urocze zacisza, w których człowiek czuje się bezpiecznym i szczęśliwym, a iluż będzie jeszcze opiewać matkę-przyrodę, która o żadnem stworzonku nie zapomina, która pozwala wszystkim używać rozkoszy życia w całej pełni!...

Iluż podziwiał wieczne grody, co zwyczajko opierają się niszczącym żywiołom, piramidy Egiptu, wspaniałe świątynie Jawy, co przetrwały tysiącolecia!

I kto pamięta, wsłuchany w urocze nuty słowika wśród wonnej i cienistej dąbrowy, że pod jego stopami gotuje się lawa i płonie niszczący ogień, co trwa już lat miliony...

Nie powinniśmy zapominać, że nasze miasta, pola i lasy, stojące na pewnym niby gruncie, w rzeczywistości osadzone są na ognistym oceanie rozpalonej masy, wypełniającej wnętrze ziemi. Dość byłoby, aby cienka skorupa, na której mieszkamy i czujemy się tak bezpieczni — pękła i zapadła się, a już lawa objęłaby ognistym całunem wszystko co żyje. W tem miejscu dobrze jest przypomnieć sobie, jak znikome są opoki, na jakich budujemy swoje wiecznotrwałe zamki i jak one podobne są do zamków na lodzie. Na zmniejszenie zabawnej pewności siebie ludzi, jako „królów stworzenia“, najlepiej

chyba wpłynie przyrównanie ziemi do bomby. W istocie, jesteśmy mieszkańcami ogromnej bomby, na której powierzchni wprawdzie czujemy się swobodni, wśród nieszkodliwych materij, ale we wnętrzu naszego globu kryje się materiał wybuchowy, gorszy od prochu i dynamitu.

Widzę już uśmiech pobłażania i niedowierzania na ustach moich Czytelników. Darowują autorowi przesadę, biorąc ją na karb zapалу, jaki go naturalnie zadaleko uniósł. Otóż, protestuję! Nie chcę wyrozumiałości kosztem zaufania nabywać, pragnę więc dowieść, że słowa moje nie są bynajmniej przesadne.

Nie będę Wam przytaczał głęboko uczonych rozumowań fizyków, przypomnę tylko, że wulkany, oraz liczne źródła gorącej wody, dowodzą nam, że we wnętrzu ziemi panuje temperatura o wiele wyższa od znanej na powierzchni, która zresztą nie zależy już bynajmniej od promieni słonecznych, gdyż wszelkie objawy działalności podziemnego gorąca, bez względu na klimat, wszędzie, nawet wśród wiecznych lodów się trafiają. Wszak Gejzery w Islandyi i w Stanach Zjednoczonych, od niepamiętnych czasów wyrzucają wodę na 80—100° rozgrzaną, a w odpowiedniej głębokości dochodzącą do 127° gorąca.

Naukowe badania dawno już stwierdziły, że dzienne zmiany temperatury, już w głębi dwóch metrów w ziemi odczuć się nie dają, a w większych głębokościach, mianowicie, poczynając od 25 metrów, przez cały rok panuje na całej kuli ziemskiej jedna temperatura. Już tam ustaje działanie promieni słonecznych; zdawałoby się też, że panować powinno wielkie zimno, a tymczasem jest przeciwnie. Im głębiej zapuszczamy się w kopalnię, tem ciepło wzrasta w proporcji, wynoszącej 1 stopień Cels. na każde 27,30 lub nieco więcej metrów głębokości. Wprawdzie do znacznych głębokości, któreby posiadały wysoką temperaturę, nikt się nie dostał, ale to raz dla tego, że człowiek nie wytrzymałby wyższej nad kilkadziesiąt

stopni temperatury, a powtóre, że głębszych nad tysiąc kilkadziesiąt metrów studni nigdzie nie udało się jeszcze wykopać. Bądź co bądź, istnienie takowej temperatury stwierdzają nam wulkany, źródła gorące i cała budowa pokładów geologicznych, składających skorupę ziemską. Otóż jeśli weźmiemy dla okrągłości nie 27, ale 30 metrów, potrzebnych do podniesienia ciepła we wnętrzu ziemi o 1 stopień, to już łatwo będzie obliczyć, że w głębokości 1 mili panować musi gorąco 250° , w jakim topi się ołów. Głębokość 10 mil da nam temperaturę $2,500^{\circ}$, t. j. żar, wystarczający do utrzymania w stanie płynnym wszystkich pierwiastków ziemskich, a 20 mil wskazuje nieznaną nam ciepło $5,000^{\circ}$ Cels.!

Czy mamy naukową podstawę do przyjęcia tych cyfr za prawdopodobne? czy możemy twierdzić, że w dalszych głębiach przyrost istotnie ma miejsce? — takie zapytanie ciśnie się na usta każdego, zastanawiającego się nad naturą zjawisk ciepłikowych i geologicznych.

Otóż muszę odpowiedzieć zgodnie z większością badaczy, że bardzo jest wątpliwem, aby ciepło wzrastało w tej samej, arytmetycznej proporcji. Wprawdzie sondowania, w wielu dokonane kopalniach, skłaniają nas do uważania tego stosunku za stały; ale zbyt są one niedostateczne. Żadne świdrowania, oraz studnie nie dochodzą pół mili głębokości: a wszak to znaczy tyle, co wywiercenie na pomarańczy dziurki, głębokiej na grubość listowego papieru. Za to wszystkie zasady mechanicznej teorii ciepła, każą nam przypuszczać, że temperatura w głębi ziemi wzrasta w szybszym stosunku, bo nie w arytmetycznym, lecz w geometrycznym.

Dość nam jednak przyjąć przyrost według pierwszej zasady, aby przekonać się, iż w samym środku ziemi, materya rozpaloną jest do $200,000$ stopni Cels.!! Gdy kilka tysięcy stopni wystarcza do utrzymania wszystkich pierwiastków w stanie płynnym, ba! nawet w gazowym, zachodzi pytanie,

jak się wobec tak niezmiernie wysokiej temperatury zachować może materya?

Wszystkie zasady nauki dowodzą, że materya w coraz wyższej temperaturze, dąży do coraz większego rozproszenia, a więc wobec tak straszego gorąca, wewnątrz ziemi powinienby wypełniać niezmiernie rozrzedzony gaz, wszystkie zaś niemal pierwiastki mogłyby się już w tem gorącu rozłożyć, t. j. rozpaść na atomy materyi pierwotnej. A jednak waga ziemi, porównana z jej objętością, daje nam średnią cyfrę $5\frac{1}{2}$ ¹⁾, dziwną choćby dla tego, że średni ciężar gatunkowy skał, składających skorupę ziemską, wynosi tylko 2—3; co dowodzi, że głębiej znajduje się materya znacznie od nich cięższa, metaliczna. Gdyby wewnątrz ziemi wypełniał rozrzedzony gaz, nie posiadałaby ona ani milionowej części tej wagi, jaką stwierdzają wszystkie naukowe obrachowania. Jakże więc pogodzić fakt, że wewnątrz ziemi wypełnione jest ciężką materią z ogromnym gorącem, któreśmy przypuścili? Zdaje się na razie, że to bardzo trudno, tymczasem, rzecz się ma przeciwnie.

Zapomnieliśmy o sile, która skupiła atomy, która właśnie rozgrzała je do wysokiej temperatury. Ciepło, o jakim mówię, jest najlepszym świadectwem, że siła ciężenia działała niegdyś i działa obecnie. Ona to sprawiła, że atomy, ulegając potężnemu przyciąganiu dośrodkowemu, skupiając się coraz bardziej, tem silniej rozgrzewały się, im gęściej musiały się skupiać. Gorąca więc we wnętrzu ziemi, bez zgęszczenia atomów, tak samo niemożnaby pojąć, jak obecności nieścieśnionego gazu, jeśli przypuszczamy, że tam panuje wskazane wyżej gorąco.

Obadwa zjawiska staną się dla nas zrozumiałemi dopiero, jeśli przypomnimy sobie, że gazy pod ciśnieniem zmniejszają swą objętość i to w prostym stosunku do ciśnienia. Kwarta

¹⁾ To jest blisko $5\frac{1}{2}$ raza cięższą jest od wody.

gazu, gdy na nią podziałamy jednostką siły, zgęści się do objętości pół kwarty; dwoma jednostkami gaz doprowadzimy do objętości kwaterki, 4-ma do półkwatka i t. d., aż dojdziemy do zamienienia tej naszej kwarty gazu w płyn, zajmujący mniej miejsca, niż jedna kropla. Do stałego utrzymania atoli tej kropelki w płynnym stanie, potrzeba, aby siła, użyta do jej zgęszczenia, działała ustawicznie, bo cząsteczki gazu, zbliżone przez ucisk, posiadają całą swą energią w stanie uspienia i skoro tylko ucisk ustanie, natychmiast dążą z niezmierną szybkością do powrócenia do stanu poprzedniego rozproszenia. Możemy np. w bardzo mocnem i zamkniętem naczyniu rozgrzewać wodę do bardzo wysokiej temperatury bez żadnej widocznej w niej zmiany. Choć wiemy, że przy 100° zaczyna się ona gotować, t. j. zamieniać w parę w całej swej masie, pozostanie ona przecie płynną przy 200° , przy 300° i *przy każdej temperaturze, jeśli tylko ciśnienie, wywierane na nią, będzie dostatecznie silnem*. Musi ono w każdym razie przynajmniej zupełnie równać się prężności, w miarę bowiem wznoszenia się temperatury, cząsteczki wody coraz większą nabywają siłę prężności, i gdyby tylko ciśnienie ustało, natychmiast przyjęłyby postać pary

A teraz powrócmy ~~do~~ tych luźnych przykładów do naszego globu. Masa, wypełniająca wnętrze ziemi, znajduje się właśnie w takim zamknięciu. Nie ma tu mowy bynajmniej o skorupie, pokrywającej ziemię. Byłaby ona zasłabą do utrzymania naporu rozgrzanych cząsteczek wnętrza, a przytem, gdyby raz pękła, pociągnęłaby za sobą powszechną katastrofę. O tem, że tak nie jest. łatwo zrozumieć choćby z tego, że skorupa ziemska rozpękała się już nieraz na dość znacznej przestrzeni, bez groźnych następstw dla całości globu. Musi więc być jeszcze inna potęga, co walczy z siłą prężności rozpalonej masy ziemi. Jest nią *siła ciężenia*. Wraz ze wzrastającą prężnością i temperaturą masy, wzrasta siła ciężenia i utrzymuje całość masy ziemskiej w równowadze. Im bliżej do

środku ziemi, tem potężniejsze są te siły, ale się wzajem równoważą.

Ciśnienie, czyli siła ciężenia, wzrasta z głębokością. Im bliżej do środka ziemi, tem cząsteczki materji większą warstwę innych na sobie dźwigają. Aby nabrać pojęcia, pod jak strasznem ciśnieniem pozostaje rozpalone jądro ziemi, dość nam będzie przypomnieć sobie, że nie tylko stała część ziemi ulega prawu dośrodkowego ciężenia, ale nawet i powietrze. Choć jest ono tak lekkiem, że przywykliśmy je uważać za coś nieważkiego, coś eterycznego, wywiera jednak niemały ucisk na powierzchnią ziemi.

Ponieważ żyjemy na samem dnie oceanu powietrznego, podlegamy więc pełnemu ciśnieniu, jakie wywiera na powierzchnią ziemi, oraz na nas, cała masa powietrza, znajdująca się nad nami. Jesteśmy nawet w stanie, z łatwością i wielką ścisłością obrachować ciężar spoczywającej na nas atmosfery. Bardzo prostej budowy instrument, zwany *barometrem*, uczy, że przy powierzchni morza, ciśnienie atmosfery równowazy słup rtęci, wysoki na 760 milimetrów, co znaczy, że na każdy kwadratowy centymetr naszego ciała, ciśnie przeszło jeden kilogram powietrza, a na całą powierzchnią ziemi 110,000 *billionów centnarów*, co choć jest ogromnym ciężarem, stanowi, nawiasem mówiąc, zaledwie milionową cząstkę ogólnego ciężaru ziemi.

Im wyżej się będziemy na góry wznosić, tem bardziej oddalamy się od dna oceanu powietrznego, tem mniejsza masa powietrza na nas ciśnie, bo ubywa nam ciężar tego powietrza, które jest pod nami. Ciśnienie owo maleje w stosunku szybszym, aniżeli możnaby się spodziewać, a to dlatego, że powietrze, jako gaz elastyczny, pod mniejszem ciśnieniem w stałej proporcji rozszerza się i staje się rzadszem. Przytem, siła przyciągania masy ziemi, słabnie im bardziej się od środka oddalamy. Jeśli przyjmiemy gęstość powietrza przy poziomie morskim za jedność, to na wysokości mili wynosi ona tylko 0,416,

przy wysokości dwóch mil 0,172, na czwartej mili od powierzchni morza 0,030, t. j. powietrze jest tutaj 33 razy lżejsze od tego, którem oddychamy w nizinach. Na 6-ej mili, gęstość jego już tylko 0,005 wynosi, a więc jest dwieście razy rzadszem od tego, którem oddychamy, na 10 zaledwie 0,00015 (piętnaście stutysięcznych), na 30 zaś mili 0,000,000,000,004. Jest to gęstość, o jakiej nie możemy sobie wyrobić żadnego pojęcia; praktycznie równa się ona dla nas *zupełnej próżni*, a jednak mamy faktyczne dowody, że i tak rozrzedzone powietrze, jeszcze jest znacznie gęstsze od eteru, jeszcze zachowuje się jako materya i zdolne jest stawiać opór przebiegającym w wysokości 20 i więcej mil aerolitom i bolidom, które rozgrzewają się od tarcia o tak rzadką atmosferę i błyszczą.

Teraz wróćmy od tak lekkiej materyi ziemskiej, niżej, ku środkowi ziemi.

Po tem, cośmy tu poznali, zdaje mi się, że zbyt cieżko będzie uciekać się do danych naukowych, w celu wykazania, że jądro ziemi znajduje się pod niesłychanem ciśnieniem, zdolnym pokonać prężność milionów atmosfer. Bez cyfr, na oko widzimy, że tu chodzi o ciśnienia, przechodzące nasze pojęcie. Ale wróćmy do *gazu*, wypełniającego wnętrze ziemi.

Na potężnej elastyczności gazów, polega użyteczność rozmaitych materyj wybuchowych, w których np. sztucznie utworzona mieszanina materyi, związana *powinowactwem chemicznem*, utrzymuje się w postaci *prochu*, *dynamitu*, *nitrogliceryny* lub *bawełny strzelniczej* — tak długo, dopóki powinowactwo chemiczne utrzymuje atomy w stanie zupełnego zbliżenia. Skoro jednak tylko jakiś zewnętrzny bodziec naruszy w tej masie równowagę atomów, gdy zerwie raz związek chemiczny, natychmiast cząsteczki tego ciała jedna za drugą, poczynają się budzić z odrętwienia, w jakim dotąd pozostawały, poczynają z błyskawiczną szybkością odrywać się od całej masy i w mgnieniu oka, drobna bryłka materyi wybuchowej przyjmuje ogromną objętość gazu, z jakiego zgęszczoną

została, objętość tedy o setki tysięcy razy większą od poprzedniej, a taką samą, jaką miała dawniej, przed utworzeniem materji wybuchowej. Gaz, skłonny zawsze do pojęcia właściwej sobie objętości, dąży do tego z ogromną szybkością, rodzącą to, co nazywamy siłą wybuchu, siłą, jakiej niszczące działanie wszyscy znamy. Rozprężająca się materya *nitrogliceryny*, jeśli jako nabój została włożoną w skałę, wstrząsa nią, kruszy i rozpryskuje kawałki na ogromną odległość, gaz powstały z prochu w lufie armatniej, pędzi przed sobą kulę i odrzuca ją na odległość kilku wiorst, a huk, jaki wywołują te zjawiska, jest poprostu uderzaniem się owego gazu o powietrze i o wszystkie przedmioty, znajdujące się na drodze, a narreszcie drganiem poruszonego powietrza, dochodzącem do naszych uszu i podrażniającem w odpowiedni sposób nerwy słuchu.

Proch, nitroglicerynę i t. d., można więc uważać za gaz, zostający w stanie stałym lub płynnym, związany tylko siłą *powinowactwa chemicznego*, siłą, która zupełnie równoważy siłę *prężności tego gazu*. Równowaga trwa, dopóki jej jakaś zewnętrzna siła nie naruszy, jak np. iskra, gwałtowne uderzenie lub światło (co ma miejsce w piorunującej rżęci lub srebrze piorunującym).

Czemś podobnem w skutkach do powinowactwa chemicznego, jest siła ciężenia powszechnego, mocą której gazowy kłaczek zgęścił się do rozmiaru niewielkiej kuli.

Atomy, we wnętrzu ziemi zawarte, siłą ciężenia utrzymują się w ogromnem zbliżeniu, a energią swoją objawiają w rozgrzaniu się, o jakim na początku tego rozdziału mówiliśmy. Wnętrze więc ziemi, musimy w myśl wyżej powiedzianego, uważać za gazowe, ale gaz centralny znajduje się w stanie niezmiernego zgęszczenia, a siła prężności, jaką posiada, przewyższa chyba o wiele siłę wybuchową nitrogliceryny i srebra piorunującego

Stan spokoju, w jakim ten gaz zostaje, trwać może jak najdłużej, ale tylko wtedy, gdy siła ciężenia nie zostanie

zrównoważoną przez podziaływanie innej jakiej siły. Gdyby zaś siła ciężenia znikła nagle, wtedy cała olbrzymia ilość gazu ziemskiego powrócić musi gwałtownie do pierwotnego stanu, całe jądro ziemskie przemieniłoby się nagle w gaz, który skorupkę, na jakiej mieszkamy, w pył strzaskaną, odrzuciłby daleko w przestrzeń, może jeszcze dalej, niż po za orbitę księżyca.

Nasuwa się teraz pytanie. czy możliwym jest jakiś zbieg warunków, który zdołałby zniszczyć siłę ciężenia, utrzymującą w spokoju całe wnętrze ziemi. Na szczęście, możemy śmiało powiedzieć, że nie znamy takiej siły, coby tego dokazała, że ciężenie powszechne, odkryte przez Newtona, jest panującą w całym wszechświecie i nic go nie może zubożyć.

Możemy więc być spokojni, że nasz dynamit nigdy nie wybuchnie i prędzej pod wpływem ciągłego promieniowania, ostygnie i stanie się już nieszkodliwym, aniżeli miałby wyjść ze stanu pozornego spokoju; mimo to, roztrzaskanie się skorupy ziemskiej, jest bardzo możliwym. Pamiętajmy, że każde stałe ciało niebieskie, choćby nawet ostygłe, krążąc w przestrzeniach, posiada ogromny zapas energii w sile rzutu, z jaką krąży. Ruch, jak wiadomo, postępowy w zatrzymanem gwałtownie ciele, zamienia się na ruch cząstkowy, to jest w ciepło; obiecywano więc, że gdyby ziemia w owym biegu została nagle zatrzymaną, cała energia cząsteczek wystąpiłaby w postaci ciepła i skutek byłby, w razie dość silnego uderzenia, ten sam, co od samodzielnego wybuchu, gdyby on mógł nastąpić.

XIV.

Pogasłe słońca. — Uranolity, czyli kamienie niebieskie. — Gwiazdy spadające.

„I wielki grad, jako centnar spadł
z nieba na ludzi i bluźnili ludzie Bogu
dla plagi gradu: iż bardzo była wielka“.

(*Objaw. Ś. Jana, XVI. 21*).

„I stał się grad, y ogień, zmieszany
ze krwią i zrzucone jest na ziemię:
i trzecia część ziemi zgorzała i trzecia
część drzew zgorzała i wszelka trawa
zielona zgorzała.“

(*Tamże, VIII. 7*).

Pomimo dość długiego szeregu niebezpieczeństw, jakie
czyhają na całość biednej naszej ziemi, jeszcześmy się nie za-
łatwili ze wszystkimi, mającemi swe źródło *wewnątrz* ziemi.

Dotąd traktowaliśmy o wiszących nad ziemią niebezpie-
czeństwach, jakie nie dały nam jeszcze bezpośrednio żadnego
dowodu swej groźności, a jeśli dadzą kiedy, to przekonają nas
o swem istnieniu po raz pierwszy i ostatni zapewne. Należą
one przeto do kategorii niebezpieczeństw jawnych, t. j. w ra-
zie, gdy zagrożą ziemi, będziemy mieli ich zapowiedź wcze-
śniej, w postaci jakiego świecącego ciała na niebie, które mo-
że nas ostrzedz o niebezpieczeństwie na całe wieki, a przy-

najmniej na miesiąc lub kilka dni, i dozwolą przynajmniej na śmierć się przygotować! I to pociecha!

Obecnie wypada nam zająć się rozważeniem niebezpieczeństwa gorszego, bo mogącego zagrozić niespodzianie ziemi i wykonać zamach na nasze życie zanim się spostrzeżemy. Przypomnijmy sobie ciemnego towarzysza Procyonowego, zarazem istnienie tylu ciemnych planet, krążących naokoło słońca, a będziemy mieli dowód, że w głębinach niebios poruszają się nietylko same błyszczące globy. Spójrzmy na niebo, na tyle milionów błyszczących pyłków. Wszystkie one starzeją się i wyczerpują, dla każdego z tych słońc minie epoka świetności, poczem pokryją się ciemną, oraz chłodną skorupą starości i zacznie się na każdym nowa era życia, dla nas niezrozumiała i dziwna. Przesną one świecić, ale choć niewidzialne, nie przestaną krążyć w ciemnościach, a może służyć do nowych celów — w przyrodzie.

Któż może dziś powiedzieć, ile już krąży pogasłych słońc, które ponure, jak widma, snują się między świetnymi i młodemi gwiazdami, wołając na nie: *Memento mori! memento mori!*

I my byliśmy świetne, czczone i szczęśliwe. Żegnano nas zawsze z żalem, witano z radością... O jeden nasz promyk błagały, jak o łaskę, miliony; pod jasnym i ciepłym spojrzeniem naszym, wykwiwały geniusze i najpiękniejsze kwiaty!... I wszystko znikło... *Memento mori!*...

Ile tych pogasłych gwiazd? próżno zapytywać; można tylko przez porównanie wnosić, że snuje się ich dużo po niebie. W obec tego, dziwnem jest doprawdy, że dotychczasowe obserwacje nie pozwoliły astronomom odkryć ich i policzyć. Zapyta może kto z czytelników, jakim sposobem można odkryć zgasłą gwiazdę? Bardzo prostym. Ciemna gwiazda, choćby o średnicy bardzo małej, gdy znajdzie się między gwiazdą błyszczącą a lunetą, zasłoni światelko jej, a astrono-

mowi może się zdawać, że gwiazda, jaką przed zniknięciem obserwowaliśmy, zagasła. Dopiero, gdy ciemna kulka odsunie się o tyle, że nanowo promienie gwiazdki świetnej ukażą się w luncie, obserwator przekona się, że było to zwyczajne *zaćmienie gwiazdy*.

Będzie to zjawisko zupełnie podobne do zaćmienia słońca, gdy je księżyc przed naszym wzrokiem zakrywa. Otóż, jakkolwiek takie zaćmienia kiedy niekiedy zdarzają się, dawniej nie dostrzegano ich z powodu niedoskonałości narzędzi; dziś także nie często się dają zauważyć, dla bardzo wielu powodów, do których przedewszystkiem zaliczyć należy, niezmiernie małą optyczną średnicę gwiazd i powolne ich ruchy własne na sklepieniu niebios.

Bądź co bądź, nie należy się nam zbyt obawiać ciemnych gwiazd, bo żadna w bliskiej przyszłości nam nie zagraża. Gdyby się nawet która i bardzo zbliżyła, to jednak jeszcze nie na tyle, aby zaraz miała zagrozić bezpieczeństwu naszej planety. Powiększywszy bowiem swą średnicę, już przez to samo, choć ciemna, stałaby się dla astronomów widzialną, bo zakrywając swoją tarczą dalsze gwiazdy, dokładnie mogłaby być na niebie obserwowaną, a nawet wymierzoną. Przez całe tysiące lat, ciemna i coraz większa jej tarcza, zasłaniałaby światło innych gwiazd, zanimby się zbliżyła na tyle, aby rozpocząć ze słońcem taniec niebieski, z którego moglibyśmy jeszcze wyjść cało, albowiem poczciwa gwiazda, przynajmniej nie zabiłaby nas swem gorącym spojrzeniem, jakiego już dawno nie posiada.

Nie słońce więc ciemnych nam się obawiać należy, ale mniejszych, ciemnych brył niebieskich, jakie obficie od nich wypełniają przestrzeń... a uwijając się w najrozmaitszych kierunkach, nawet wśród naszego systemu słonecznego.

Jakto? zawołasz czytelniku, więc nowe strachy? Więc mamy jeszcze jakieś ciemne ciała niebieskie? Zadużo dobrego! Prawda, że zadużo, ale cóż nieszczęśliwy autor poradzić

może na to? Choćby chciał zaprzeczyć ich istnieniu, na nic się to nie zda, bo wszyscy niemal znamy je pod nazwą *gwiazd spadających, meteorytów, kul ognistych i bolidów*.

W istocie, bardzo się one rozmaicie naszym oczom przedstawiają. To jako drobne gwiazdki, co z błyskawiczną szybkością pojawiają się w postaci jasnej iskierki na niebie i znikają cicho, oraz tajemniczo; to jako całe roje gwiazd spadających, niby snopy iskier z jednego punktu niebios wybiegają, to znów mniej lub więcej świetne kule kolorowe, poruszają się z majestatycznym spokojem, albo znikają jak błyskawica. Najczęściej nie zostawiają one żadnych po sobie śladów, ale niekiedy spadają w postaci kamieni, zwanych *aerolitami*, a właściwiej *uranolitami*.

Już z czasów starożytnych dużo doszło nas wiadomości o kamieniach, spadających z nieba, choć uczeni, jak przystoi na prawdziwych mędrców, nie dawali wiary podaniom gminu lub jakimś tam starożytnym kronikarzom, długo nie wierzyli, aby ciała stałe, minaralne, mogły z powietrza spadać na ziemię.

W połowie zeszłego wieku, niewiara w te zjawiska doszła do tej siły, że w zbytnej gorliwości powyrzucano z gabinetów wszystkie aerolity, jako „*dowody przesądów ciemnoty*“, nie godne, aby figurowały w przybytkach wiedzy w oświeconym XVIII wieku!!

Powyrzucano je tedy, zniszczono i zapomnianoby o nich, gdyby nie znakomity podróżnik-naturalista, Pallas, który 1772 zajął się znalezioną pod Krasnojarskiem na Syberyi żelazną bryłą, ważącą około 1,600 funtów, osobliwej postaci i budowy, co do której mieszkańcy zachowali pamięć, że spadła z nieba¹⁾.

¹⁾ Meteoryt ten, po oddzieleniu kilkuset funtów, w bryle przeszło 1,000 funtów ważącej, znajduje się w Petersburgu.

Osobliwe to podanie, skłoniło Chladniego do głębszego namysłu, a następnie do wystąpienia z broszurą, w której dowodził, że w różnych czasach istotnie spadały kamienie z nieba, a traf dopomógł mu do przekonania niewierzących, albowiem w kilka tygodni po wydrukowaniu znakomitej jego pracy, spadł w Toskanii (r. 1794) kamień, który z rozporządzenia rządu został opisany i uznany protokularnie przez świadków, jako nie ziemski.

W następnym roku, w połączeniu z gwałtownym hukiem spadł w obecności wielu świadków w Yorkschire kamień, ważący 56 funtów, zarył się w ziemi dość głęboko, z której jeszcze gorącym został wydobyty.

Ostatecznie przekonało uczonych takie same zjawisko, obserwowane w Bengalu, gdzie z wielkiej kuli ognistej, która pękła z hukiem, spadł cały deszcz kamieni. Ogół jednak mało był jeszcze przekonany, i dopiero rok 1803 utwierdził za fakt niezbity spadanie aerolitów, gdy we Francyi w Aigle, przy strasznym strzale, słyszonym bardzo daleko, spadło naraz parę tysięcy kamieni, a Akademia Paryzka, cały fakt, ze wszelkimi towarzyszącymi mu okolicznościami, sprawdziła i uznała za nie ulegającą żadnej wątpliwości.

W roku 1847, rano 14 lipca, w Braunau w Czechach, mieszkańcy zostali obudzeni i przestraszeni gwałtownym dwukrotnym wystrzałem, jakby z armaty, w okolicy zaś słyszano potężny szum. Ludzie rzucili się do okien i ujrzeli zjawisko, jakiego opis poniżej przytaczam.

Na dość rozjaśnionem już niebie, nad wsią Hauptmannsdorf, mała czarna chmurka poczęła wyrzucać z siebie błyskawice i żarzyć się, a równocześnie dwa paski ogniste spłynęły z niej ku ziemi. Potem usłyszano donośny huk, a następnie rozeszła się wieść, że w Hauptmannsdorf jakaś błyskawica uderzyła w rolę.

Wiadomość powyższa sprawdziła się o tyle, że po upływie sześciu godzin, znaleziono w ziemi na półtora łokcia głą-

boki otwór, w którym znajdował się tak gorący kamień, że go dotknąć, ani wyjąć nie było można. Masa ta ważyła 42 funty. Jednocześnie druga bryła spadła do cegielni, znajdującej się w bliskości i przebiwszy dach, zaryła się pod ścianę izby sypialnej, część jej wprzód zdruzgotawszy. Po długiem szukaniu odkopano z pod gruzów tę bryłę. Ważyła ona $30\frac{1}{2}$ funta i zaraz można było poznać, że stanowi ona odłamek pierwszej masy.

Do najdawniejszych, przechowanych do dziś kamieni niebieskich, należy spadły w 1492 roku w Alzacyi aerolit, masa którego, ważąca 270 funtów, zaryła się na 3 stopy w ziemi. Cesarz Maksymilian I, podówczas znajdujący się w *Ensisheim*, polecił przechować go w chórze kościoła, zakazując odbijać jego cząstki.

U nas, w okolicach Pułtuska, spadł 30 stycznia 1868 roku jeden z najświetniejszych, ważnych dla nauki meteorytów, widziany na niezmiernie wielkim obszarze, bo w Krakowie, Grodnie, a nawet i w Jurjewie! Błękitno-zielone światło jego, obserwowane w Warszawie, początkowo miało siłę gwiazdy pierwszej wielkości; później tak się wzmocniło, że mieszkańcy powybiegali z domów i zadziwieni stawali na ulicach, biorąc blask, jaki meteoryt roztoczył, za łunę pożaru.

Dość trudno było na razie oznaczyć, w jakiej wysokości ukazała się ta kula ognista, w każdym razie później obliczono, że weszła w atmosferę najprzód nad wsią *Stryków*, w wysokości $23\frac{1}{2}$ mil geograficznych, i ukośnie spadając nad Łowiczem i Zgierzem, była jeszcze nad Pułtuskiem na $2\frac{1}{2}$ mil wysoko. Droga więc, którą przebiegła w atmosferze, wynosiła 29 b. mil, a ponieważ zjawisko trwało $4\frac{1}{2}$ sekundy, przeto szybkość, z jaką przebyła tę drogę, wynosiła 6,6 mil na sekundę.

Większość meteorytów, czyli *uranolitów*, nie przewyższa wagą kilku funtów, a nawet kilku lutów; ale zdarzały się i ogromne bryły. W Wiedniu przechowuje się uranolit, ważący 1,000 funtów, w Britisch Muzeum zaś, ważący 9,250 funtów. W ogóle stwierdzono nieraz spadanie brył, mających więcej niż 2,000 funtów wagi. W Brazylii, na północ od *Monte-Santo (Bemdego)*, spadła bryła żelaza meteorycznego, ważąca według obliczeń *Mornay'a*, przeszło 6.300 kil. *Martius* szacuje ją na 9,600 kil. Usiłowano tę bryłę wywieźć w całości i na specjalnym wozie, zaprzężonym w 140 wołów, przesunąć o paręset kroków, poczem zaniechano trudu¹⁾.

W *Cranbourne* pod *Melburn* w Australii, dotąd leży blok, ważący blisko 10 tonn, drugi mniejszy, ważący przeszło 4,000 funtów, przewieziono w roku 1863 do Anglii²⁾. W Meksyku, pod *Durango*, spadł uranolit metaliczny, do 50,000 funtów ważący³⁾. W *Tukuman*, w prowincyi *Chaco*, niedaleko *Rio de la Plata* w Południowej Ameryce, spadł uranolit, ważący przeszło 40,000 funtów⁴⁾.

W Południowej Afryce, pod *Cold-Bolkeveld*, w 1838 roku, spadł cały rój kamieni, wśród okoliczności, zasługujących na uwagę.

¹⁾ Patrz: *Otto Buchner*. Die Meteoriten in Sammlungen, str. 143. Według *Martiusa*, żelazo to opierało się dłutem, pilom i młotem tak dalece, że tylko z największym móżolem kilka kawałków kilkunastofuntowych udało mu się oddzielić.

²⁾ *Haidinger*. Wien. Akad. Berichte.

³⁾ *Burkart*. N. Jahrb. Miner. 1856, str. 281, 1858, str. 769. *Otto Buchner*. Die Meteoriten. str. 149.

⁴⁾ *Philos. Transact.* 1788—78. *Don Rubin de Celis*. *Otto Buchner*. Die Met. str. 136. Kawałki, z wielkim trudem odłupane od tej zadziwiającej swym zewnętrznym wyglądem masy, znajdują się: w Londynie odłamek, ważący półtora tysiąca funtów, w Kopenhadze przeszło pięcioletni, w Berlinie półfuntowy kawałek. *Don Rubin de Celis*, odbijając kawałek, ważący około 30 funtów, zepsuł przy tej robocie 70 dłut.

Huk, towarzyszący zjawisku, był, według słów świadków, okropny, a przewyższający najgwałtowniejszą kanonadę. Powietrze zostało na obszarze 80 mil angielskich wstrząśnione tak silnie, że mnóstwo osób, jakby zelektryzowanych, padło na kolana. Wiele kawałków, uderzając o twarde grunto, rozprysło się, ale w miększym gruncie wszystkie zostały znalezione w całości.

Jeszcze donośniejszy huk towarzyszył upadkowi roju meteorytów w *Aigle*; słyszany on był na przestrzeni 30-miowej, a w *Aigle* zadrżała aż ziemia i kominy, a nawet niektóre domy runęły!

Według *Annales Fuldenses*, w 823 roku, w Saksonii spadł grad ognistych kamieni, który wiele bydła w polu pozabił, a 35 wsi zapalił i zniszczył.

Pod *Makao* w Brazylii ukazał się meteoryt wielkości „dzieciniego balonika“, a po wystrzale, rozrzucił mnóstwo kamieni, ważących od 1 do 100 funtów; podobno zabiły one 4 woły i raniły wiele tych zwierząt ¹⁾.

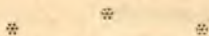
W *Barbotan*, we Francji (w Gaskonii), z jasnego nieba, przy blasku księżyca, przy silnym huku, spadł deszcz kamieni w 1790 roku, w obecności więcej niż 300 świadków. Gdy municypalność miejscowości *Juillac*, przesłała o tem Akademii Paryzkiej raport, opatrzony podpisami świadków, otrzymała za to naganę od uczonego ciała, że o takich absurdach, jak spadanie kamieni z nieba, ośmielają się przysyłać autentyczne protokoły, a *Bertholon* wyraził zdziwienie, iż Francya tak nierozsądnego burmistrza posiada, iż wierzy on w podobne nieprawdopodobieństwa ²⁾, a co gorsza, że, opierając się na baśniach gminu, ubiera je w cechy wiarogodnego faktu. Zapewne dużoby nieomylnie uczone ciało poświęciło, aby wymazać z kronik swoich niefortunną opinią o aerolitach!...

¹⁾ W roku 1836 11 grudnia. *Sillim. Amer. Journ.* 34, 209.

²⁾ *Bertholon* w *Journal des Sciences utiles*.

Już z tego, com tu przytoczył, widać, że ziemia wytrzymała wcale niezłe bombardowanie. Jeśli stwierdzono już spadanie brył, ważących po kilkadziesiąt tysięcy funtów, nie byłoby dziwnem, gdyby kiedy runął znacznie cięższy głaz na powierzchnię ziemi, albo gdyby nawet upadł cały grad podobnie ciężkich brył.

Gdyby to się wśród pustyni lub na morzu zdarzyło, to jeszcze nic; ale wyobraźmy sobie, że taki podarunek z tajemniczych krain spada na jakie miasto, a zrozumiemy, że mogłoby to niezbyt miłe wywołać następstwa dla obdarzonych choćby najczystsze żelazem, z którego łatwo dają się wykładać noże, miecze, sztylety i inne, podobnie pożyteczne narzędzia¹⁾.



Ilość corocznie spadających uranolitów, bynajmniej nie jest tak małą, jakby się to na razie wydawało. W ostatnich czasach średnio na każdy rok przypada trzy wypadki, zanotowane z zupełną pewnością. Ponieważ jednak uranolity spadają na całej kuli ziemskiej, wśród dzikich krain, oraz oceanów, na których niema ich kto zauważyć i podać do wiadomości, oraz gdzie spadłe kamienie przepadają na zawsze, przeto *Chladni i Schreiber* przyjmują roczną cyfrę 700 za minimum, co czyni na dzień przeszło dwa meteoryty. A ponieważ jeszcze przy niektórych zjawiskach spada nieraz wiele ułamków, częstokroć po kilkaset i po parę tysięcy (Pułtusk, l'Aigle, Stannern), przeto ilość spadłych corocznie kamieni wzrasta do bardzo okazałej cyfry.

¹⁾ W Arabii, z żelaza meteorycznego wyrabiano klingi sztyletów, cenione bardzo z powodu ich cudownych własności; w Azji środkowej, dodają także do zwykłego żelaza nieco meteorycznego, do wyrobu mieczów i wszelakiej białej broni. Cesarz Rossyjski posiada także w skarbcu swoim miecz, wykuty bezpośrednio z pallasowego żelaza.

Przejdźmy teraz do innych ciekawych stron zjawisk. Zważywszy że ciała te spadają z niepojętą szybkością kilku mil na sekundę, dziwnem jest, że stosunkowo dość niewinnie one się zachowują, wcale nie tak, jakby powinny; uderzając się z gwałtownością, jaką rodzi wspomniona szybkość, musiałyby się one roztrzaskać na drobny pył, albo też bardzo głęboko zagrzebać w miękki grunt, a tymczasem po większej części wcale tak nie jest. Grad kamieni np. pod Pułtuskim nie przebił nawet powłoki śniegowej, na jaką spadł wśród zimy.

Na tę okoliczność zwrócił uwagę pierwszy *Haidinger* i bardzo trafnie objaśnił, że zwykle meteoryt każdy, nie doleciawszy do ziemi, już się roztrzaskuje przez uderzenie o powietrze, i w tej chwili, straciwszy już pierwotną szybkość kosmiczną, dobiega do powierzchni ziemi ze zwykłą szybkością spadającego z wysoka ciała.

Wypada to nieco objaśnić. Wyobraźmy sobie meteoryt, biegnący z własną szybkością 5 mil na sekundę, na spotkanie naszej ziemi, która także ubiega 4 mile na sekundę. Chwila spotkania zbliża się i meteoryt zanurza się w atmosferze ziemi. Powietrze stawia mu naturalnie opór. W obec przerażającej szybkości, z jaką wpadł meteoryt, wynoszącej 9 mil na sekundę ($5 + 4 = 9$), powietrze zamiast spokojnie przepuścić obce ciało i rozsunąć się na boki, zgęszcza się pod meteorylem. Meteoryt więc póki siłę rozpędu posiada, w jednym momencie zgniótł na kilka mil wysoki słup powietrza pod sobą do takiego stopnia zgęszczenia, że w końcu prężność gazu wyrównywa jego siłę rozpędu i zatrzymuje go w biegu, a nawet co więcej, z potężną siłą wypiera napowrót. Następuje mgnienie oka, w którym obie siły równoważą się, a tymczasem twardy kamień, osłabiony w swej spójności przez wielkie rozgrzanie, w biegu nie może się ostać w obec strasznego ciśnienia z obu stron i pęka, a odgłos tej eksplozyi dostaje się aż do naszego ucha. Bywa też, że po takim zjawisku, oprócz głównego wystrzału, dopiero w kilka sekund rozpoczyna się charakterysty-

czny i przeciągły grzmot lub szmer, który trwa kilkanaście sekund, a czasem znacznie dłużej. Tego rodzaju dźwięk ma inną przyczynę, a mianowicie, szybkie wpadanie powietrza do próżni, jaką po sobie pozostawia kamień, podobnie jak grzmot, powstający przy piorunie; trwa on dość długo, bo głos z najwyższych warstw powietrza nie może przybyć do powierzchni ziemi tak prędko, jak światło, a nawet kamień, który dopiero od chwili rozprysnięcia się, utracił zupełnie swoją pierwotną szybkość, co ma miejsce zwykle już dość blisko powierzchni ziemi.

Nie jest-że to dobrodziejstwem, ta ochronna atmosfera, co niby pancierz, zdolna jest odbijać i zatrzymywać pociski, nawet z największą szybkością uderzające o takowy.

XV.

Odlamki rozbitych globów.—Natura uranolitów. Nieziemskie pochodzenie dyamentów.

Najrozmaitsze już wygłaszano zdania o naturze i pochodzeniu aerolitów; przypisywano im ziemskie, księżycowe i słoneczne pochodzenie, lecz żaden z tych wszystkich poglądów nie ostał się w obec surowej i zimnej krytyki naukowej, — a na zupełnie pewną teorią aerolitów, wypadnie nam jeszcze dość długo poczekać bo powikłała się ona niemało z kwestyą komet, odkąd spostrzeżono, że obadwa te rodzaje ciał niebieskich wiele wspólnych cech posiadają.

Chociaż jednak przypisujemy kometom samodzielne tworzenie się z materji kosmicznej, to zagadkowe uranolity, niepodobna aby powstawały samodzielnie i w sposób taki, jak gwiazdy, planety i księżyce.

Coś podobnego przypuścić nie pozwala nam zarówno wzgląd na *kształty* aerolitów, jako też i na *budowę ich wewnętrzną, skład chemiczny*, a nawet *rodzaj dróg*, przez nie opisywanych.

Co do kształtu, jakkolwiek nie przedstawiają się uranolity, jako świeże odlamy, jakkolwiek posiadają zawsze krawędzie dość zaokrąglone, to przecież kształty te dalekie są od

okrągłego lub sferycznego, jaki musiałyby przyjąć, jeśli by były owocem samodzielnego aktu tworzenia się z mgły kosmicznej. Wszystko każe wnosić, że są to odłamy większych ciał, a kora, jaka pokrywa wszystkie uranolity, daje tylko świadectwo, że przedzierając się do nas przez warstwę atmosfery, uległy gwałtownemu rozgrzaniu, a nawet stopieniu na powierzchni. Wszak niemal każdy aerolit, spadając, jest mniej lub więcej gorący, zależy to od składu chemicznego; o tem zaś, że do naszej atmosfery przybywają one zimne, przekonywa fakt, że gdy w Indyach, natychmiast po spadnięciu, rozbito jeden taki kamień, to pomimo, iż z zewnątrz był on rozpalony — środek za dotknięciem aż mroził, tak był chłodny.

Wypadek ten, stanowi także piękny, bo namacalny dowód, że wśród przestrzeni panuje bardzo niska temperatura. Samodzielnemu tworzeniu się tych odłamów przeczy także ich wewnętrzna budowa, a najprzód sama różnorodność minerałów, z jakich się one składają. Meteority podzielono na trzy grupy: *niemetaliczne*, *metaliczne* i *mieszane*. Niemetaliczne zawierają w swym składzie: *węgiel, sól, glin, krzem, wapń*¹⁾ i *potas*, metaliczne zaś: *magnez, żelazo, kobalt, nikiel, chrom, mangan, cynę, miedź, fosfor i siarkę* — wszystko, jak widzimy, znane nam, oraz znajduwane na ziemi pierwiastki, które analiza spektralna odkryła i na słońcu, oraz innych gwiazdach; skład więc chemiczny o tyle jest tu pouczającym, że przekonywa nas ponownie, iż ciała te nie są całościami, lecz ułamkami, skoro raz spada bryła głównie złożona z żelaza, w której niewiele tylko znajduje się niklu, chromu i t. d.; drugi raz, twardy kamień, w którym żelaza prawie śladu niema, a trzeci raz, bryła mało spoiestej budowy, rozsypująca się pod palcami na proch..., jeśli wprawdzie zanim doleciała do ziemi, nie rozwiązała się w powietrzu, jako pył kosmiczny, którego opadanie, odkąd zwrócono nań uwagę, bardzo często uczeni notują, a szczegól-

¹⁾ Drugi przypadek *wapnia*.

niej w okolicach wiecznych śniegów, na których łatwo jest dostrzedz opad, zebrać takowy i rozpoznać.

Zdaje się, że i niektóre dyamenty są także uranolitami; ich niekształtna, nieco kańciasta forma, ich kora, świadczą wymownie, że są to resztki większych ułamków, spadłe na ziemię. Że się po drodze aż prawie do samego końca spaliły w powietrzu ¹⁾, i że zaledwie resztką, okryta obtopioną warstwą, dostała się do nas, aby świadczyć, że nie wszędzie w przestrzeni są te same warunki, jak na ziemi, że nie wszędzie węgiel jest czarny lub tylko gazowy. W kosmicznych sferach może czysty węgiel łatwo krystalizować się w dyament. — Na ziemi, cały szereg warunków nie pozwala na to, choć mamy obfitość węgla w postaci gazu, węgla, grafitu, oraz w związku z różnemi innemi pierwiastkami.

Dużo nałamano sobie już głowy, chcąc objaśnić pochodzenie dyamentów. Tak prosta pozornie kwestya, nastęrczała tysiące wątpliwości, i dotąd, pomimo niezmordowanych usiłowań, chcąc sumiennie odpowiedzieć na zapytanie: z kąd się wzięły dyamenty?—wypada odrzec: *nie wiem*. I wspomniona teoria, jakkolwiek ma za sobą wiele prawdopodobieństwa, ale jeszcze nie godzi się z niektórymi obserwacyami. Dlaczego naprzykład w nielicznych tylko miejscowościach kuli ziemskiej, napotyka się dyamenty (Indye, Brazylia, Afryka, Borneo, Malakka) i zawsze niemal w tych samych geognostycznych warunkach, w diluwialnych pokładach wśród piasku, albo młodych konglomeratów, złożonych z ziarenek kwarcowych? Wszak meteoryty padają wszędzie, więc i dyamenty powinnyby się trafiać niemal we wszystkich formacyach.

Jakie ciemności otaczają pochodzenie najdroższego ze szlachetnych kamieni, dość okaże okoliczność, że wśród najroz-

¹⁾ Dyament płonąc w tlenie, cały zamienia się w kwas węglany, jaki pijemy w winie i wodzie sodowej i jakim oddychają rośliny. W powietrzu pali się tylko, gdy jest bardzo rozżarzony.

maitszych, sprzecznych ze sobą objaśnień, usiłowali niektórzy¹⁾ dowieść, że jest on wydzieliną roślinną jakiegoś niestniejącego już oddawna drzewa, czemś niby w rodzaju bursztynu, z początku miękką i zawierającą, oprócz węgla, w swym składzie wodór, jaki powoli utraciła, przemieniając się w czysty węgiel.

Zanim jednak podchwycimy naturę na gorącym uczynku bombardowania ziemi brylantowemi pociskami, wypada nam. pozostawiając dyamenty na stronie, powrócić do kamienistych meteorytów, które są mechanicznem skupieniem różnych minerałów, częstokroć przypominających bazyalty, skały, do jakich utworzenia potrzebną jest bardzo wysoka temperatura i wielkie ciśnienie. Aby się w tej formie, w jakiej do nas przybywają, utworzyły, potrzebne były ciśnienie i ciepłota, jakim drobna masa aerolitu, gdyby samodzielnie formowała się w przestrzeni, ulegać nie mogła.

Meteoryty metaliczne, złożone przeważnie z żelaza, podobnie nie mogły powstać osobno. Bo czyż mogłyby się z materii kosmicznej, a choćby nawet z czystej pary żelaza rodzimego, utworzyć bez udziału wysokiej temperatury, bryła żelaza?

W obec małego ciśnienia, krótkości czasu i niskiej temperatury przestrzeni, drobna ilość materii bezwarunkowo nie mogła przyjąć tej postaci, w jakiej występują meteoryty. Jeśli więc nie chcemy przypuszczać jakichś tajemniczych i nieznanych nam sił, któreby przy ich powstawaniu działały, spadające z nieba kamienie, muszą być bezwarunkowo częściami jakichś większych ciał. Postawię krok dalej i powiem, że cała ich budowa każe wnosić, iż oderwane zostały od *bardzo* wielkich brył, przewyższających rozmiarami planety naszego systemu słonecznego.

¹⁾ *Jameson*, mineralog. Patrz: Mem. of the Werner. Soc. Edinb. 1822. Vol. 7, pag. 556.

J. L. Organische Chemie. 1840. str. 285.

Na mocy tego, cośmy mówili w rozdziale V-m, możemy utrzymywać, że słońca utworzyły się z jednolitej materii kosmicznej, oraz że ta materia zawierała w sobie wszystkie znane nam i nieznanne jeszcze pierwiastki. Jeśli to tylko przyznamy za prawdę, to już widzimy jasno, że najdrobniejsza cząstka mgły kosmicznej, zgęściwszy się w uranolit, wydzieliłaby w nim wszystkie pierwiastki, że więc każdy z tych kamieni byłby jednakowym pod względem chemicznego składu i musiałby zawierać wszystkie pierwiastki w łonie swoim, a tak nie jest.

W wielkich zaś masach słonecznych, przy wydzielaniu się pierwiastków, zachodzi układanie się takowych porządkiem ciężkości. Najcięższe opadają na sam spód i tworzą jądro słońca, lżejsze otaczają owe jądro, najlżejsze wypływają na powierzchnię. Całość niekiedy ulega wstrząśnieniom, a miejscowe wybuchy zakłócają tę równowagę w mniejszym lub większym stopniu.

Jeśli i ten pogląd przyjmiemy, natychmiast w przedziwny sposób i nader prosto objaśnia się nam pochodzenie uranolitów i wiele innych kosmicznych kwestyj. Stanie się bowiem jasnym najprzód to, że planety, jako oderwane od powierzchni słońca, a więc z lżejszych jego warstw wytworzone, muszą być uboższe w ciężkie metale, aniżeli słońca same, że więc słoneczne masy znacznie większy procent pierwiastków ciężkich zawierają, aniżeli lekkich, jak np. tlen, którego znaczną część odebrały mu już planety. Dalej stanie się pewnym, że planety bliższe słońca bogatsze są w ciężkie pierwiastki, aniżeli oderwane wcześniej od jego masy planety dalsze, jak: wodór, tlen, węgiel i t. d. Ubóstwo tlenu utrzymuje na ostygniętych już nawet słońcach, wielką ilość metalów w stanie czystym, podczas gdy na planetach, cała masa nieszlachetnych metali, znajdująca się w zastygłej skorupie, łączy się z tlenem i tworząc związki tlenowe, występuje w postaci rozmaitych rud.

Takie przypuszczenia *a priori*, popierają ostatnie wiadomości spektroskopowe. Atmosfera np. słoneczna, jaka dostar-

cza osadów i utworzy w przyszłości skorupę naszej gwiazdy dziennej, jest bogatą w metale, a mianowicie w żelazo, podczas gdy tlenu dotąd w niej nie odkryto. Toż samo ma się z dwoma bardzo obficie spotykanymi w skorupie ziemskiej pierwiastkami: z *krzemem* i *glinem* (Silicium i Aluminium). Wydaje się dotąd, jakby ich w słonecznej atmosferze brakowało, podczas gdy w ziemskiej, przed opadnięciem w postaci związków krzemionkowych i glinowych, bardzo się ich duży procent zawierał. W ogóle prawdopodobnym jest, że kula słoneczna otrzyma skorupę, w której będzie nie tylko wielka ilość rodzimego żelaza, ale i skały, których skład mechaniczny zupełnie będzie podobny do składu, jaki przedstawiają kamienie meteoryczne, t. j. masy skalne, bardzo ściste, ciężkie, oraz mniej lub więcej obficie inkrustowane rodzimymi metalami, a szczególnie żelazem, co przy niejakiem podobieństwie do skał ziemskich, udzieli im obcy wygląd i charakter.

Wszystko więc skłania nas do uważania meteorytów za ułamki dużych ciał, bo nawet od czasu, jak poznano drogi, po jakich naokoło słońca kilka rojów meteorytów krąży (wywołujących zjawisko spadających gwiazd), przekonano się, że są one eliptyczne, paraboliczne, albo nawet hyperboliczne.

Pomimo jednak, że meteoryty są uławkami wielkich globów, a nawet pomimo, że spotkanie się gwiazd i rozbitcie się zastygłych słońc jest możliwym i zdarza się niekiedy, trudno przypuścić, aby one pochodzić miały od słońc rozbitych. Jakkolwiek bowiem przy takiej katastrofie musi nastąpić rozprysnięcie się globów na miliony cząstek — to jednak siła przyciągania zacznie powoli skupiać te odłamy. Choćby niektóre z nich bardzo daleko nawet odprysły, to nigdy nie na tyle, aby wyzwoliły się z pod wpływu głównej masy lub sąsiednich odłamów. Przez spotkanie się tedy i roztrzaskanie dwóch ostygniętych globów, albo gwałtowne wulkaniczne erupcyje, nieda się objaśnić powstawanie meteorytów, chociaż uparczywie starano się tego dowodzić.

Zawód jednak, jakiego czytelnik doznaje, widząc, że aerolity nie mogły powstać w powyżej wskazany sposób, nie potrwa długo, albowiem nauka wskazuje inną siłę, która jest w mocy rozproszyć te kawałki w przestrzeni i która zapewne ustawicznie nowymi okruchami napelnia przestworza. Rujnuje ona jedne zastygłe globy, aby materią ich zasilić inne i przedłużyć ich życie, a poznamy ją w następnym rozdziale. Jak niepojętą jest liczba tych odłamków najrozmaitszej wielkości, niby kurz kosmiczny, we wszystkich kierunkach krzyżujących się w przestrzeni, dość objaśni nas obliczenie: ile ich przebiega w bliskości samej ziemi.

W poprzednich ustępach niniejszej pracy obliczyliśmy, ile meteorytów *spada* na powierzchnię ziemi; teraz musimy tu zaznaczyć, że tylko mała cząstka zbliżających się do ziemi meteorytów, spada na nią, reszta zaś, uniknąwszy spotkania i zagłady, dąży dalej. Otóż pokazało się, że średnio jeden obserwator, w każdej miejscowości może dostrzedz dziesięć gwiazd spadających *na godzinę*, co znaczy, że na całej kuli ziemskiej mogłoby być widzianych co godzina 314 do 418 tysięcy, czyli $7\frac{1}{2}$ do 10 milionów dziennie! Do tych widzialnych gołem okiem, dodajmy teleskopowe, a dostrzeżemy, że tę ogromną cyfrę trzeba będzie przynajmniej jeszcze potroić. Jeśli około małej ziemi uwija się tyle tych drobnych ciałek, pomyślimy, co za ilość roi się ich około słońca, na które milionami co sekunda muszą spadać.

Jak obfite roje meteorytów przebiegają niekiedy blisko ziemi, dowodzą notatki starych kronik, z których dowiadujemy się, iż zdarzały się zaćmienia słońca, nie dające się wytłomaczyć przez zwykłe zaćmienie tarczy słonecznej przez księżyc. Tak np. dnia 12 maja 1706 roku w Szwabii, słońce do tego stopnia blask stłumiło, że nietoperze wyleciały z kryjówek, a w mieszkaniach zapalano świece.

W początkach maja 1547 roku, słońce zaciemniło się w Niemczech, Francyi i Anglii i we dnie, przy czerwonym jego blasku dostrzegano gwiazdy.

Kepler starał się objaśnić to zjawisko przechodzeniem masy kometowej pomiędzy ziemią a słońcem.

W r. 1106 w *Bara* we Włoszech, dostrzegano w dzień mnóstwo gwiazd spadających, w lutym 1208 r. niespodziewane zaćmienie słońca trwało 6 godzin, nie mogło więc pochodzić od księżyca. Już *Chladni* wypadek ten objaśnia przejściem przed tarczą słoneczną wielkiej liczby kamieni meteorycznych. Lepszego wyjaśnienia do dziś nie znamy. Wszystkie powyższe zjawiska przypadają na daty: 12 maja i 8 lutego, to jest na termin przeciągania świetnych rojów gwiazd spadających, zwanych listopadowymi i sierpniowymi, przez drugi, przeciwległy pierwszemu, punkt drogi ziemskiej,

Herodot wzmiankuje o niezwykłym zaćmieniu słońca, jakie nagle nastąpiło, gdy Kserkses z Sardos ciągnął ku Abydos. W roku 542 słońce przez dwa dni krwawo świeciło i w dzień dostrzegano gwiazdy. *Servius* opowiada, że w przeddzień zabicia Cezara powstała sześciogodzinna ciemność.

Nie będę mnożył tych cytat; zauważę jeszcze, że dość prawdopodobnem jest mniemanie, iż chłody, tak często przypadające w środku maja, mają swe źródło w zasłonięciu słońca przez listopadowe roje i nieodbieraniu pewnej części ciepła, jakie powinna ziemia od niego otrzymywać.

Astronomowie niejednokrotnie dostrzegali już przez lunety przeciąganie ogromnych ilości ciemnych ciałek przed tarczą słoneczną, a choć niektóre z tych wypadków zakwestyonowano i wytłómaczono przez złudzenie optyczne, albo przez chmury owadów, przelatujące w powietrzu przed lunetą, to przecież w związku z poprzedzającymi zjawiskami, i te zagadkowe fakta, całkiem lekceważone, lub zaprzeczane być nie powinny, jedynie dla tej racyi, że się nam wydają nieprawdopodobnymi.

W obec poznanej mnogości meteorytów, mimowoli musimy, przyznać, że wytwarzanie się takowych należy do pospoli-

tych funkcj w przyrodzie i odgrywać musi w ogólnej ekonomii ważniejszą rolę, niż to z pozoru przypuszczano.

Owe spadające tumany meteorytów, wskazują nam dowodnie, że świat się ciągle odmładza, bezustannie rujnuje i przetwarza. Jedne cuda się kończą, a po nich tak jak w panoramie, nowe występują. Jest to niby Feniks, co wlatuje z popiołów zawsze świeży i młody. Forma się tylko zmienia—istota trwa.

Ta sama wieczna metamorfoza, nie jest zresztą udziałem samej materji. Tak jak ona, zmieniają się ciągle i objawy ducha ludzkiego, przetwarzają, a mimo to, w zasadzie zostają niezmiennie.

Przetwarzają się one jak poezya, o której jeden z najznakomitszych współczesnych naszych poetów, we wdzięcznym wierszu mówi ¹⁾: „że nie umarła, jak to próżno głoszą,

Ta jasnych krain pani i królowa“....

.

* * *

Ci, którzy mówią ciągle o jej zgonie,
Czyliż nie wiedzą, że ma żywot wieczny
W piersiach ludzkości i w natury łonie,
Że się odnawia w jasności słonecznej,
W ogniu młodości, co wieczyście płonie
I czarodziejsko w jeden węzeł spleta
Marzenia ludzi z pięknościami świata.

* * *

Czyliż nie wiedzą, że ona jest wszędzie
Rozlaną w całej błękitów przestrzeni,
Że ciemnych jaskiń przenika krawędzie
I świeżym liściem w gruzach się zieleni,
I choć zużyte porzuci narzędzie,
Choć dawne swoje koryto odmieni,
To w nowych myślach, uczuciach lub czynie,
Naprzód z wezbranym prądem życia płynie.

* * *

¹⁾ *Asnyk*. Na zgon poezji.
Koniec świata.

Niewczesne wasze żale, o wróżkowie!
Co nieśmiertelnej śmierć wróżycie pewną,
Ona się w martwym nie zamyka słowie,
Nie jest zaklętą w marmur, ani drewno:
Lecz ma sklepienia niebios za wezglowie.
A na usługi sfer harmonię śpiewną
I rządzi z góry sercem niewolnika,
Jak chce zstępuje i kiedy chce znika.



Ona żyć będzie, choć jej oddźwięk zgłuchnie,
W lutniach śpiewaków i sercach słuchaczy.
Ona w grobowem przechowa się próchnie,
Przetrwa mrok zwątpień i burzę rozpaczy,
I świeżym ogniem w przyszłości wybuchnie,
I znowu świat ją schodzącą zobaczy,
Biorącą berło, by rządzić wszechwładnie,
I znow z miłością do nóg jej upadnie.

.



XVI.

Pierścień nad równikiem. — Ucieczka wody i powietrza z powierzchni ziemi. — Wędrówka kamieni po niebie.

„O Horacy! więcej jest rzeczy na ziemi i niebie, niż się ich śniło filozofom!“

(Szekspir: Hamlet).

Aby należycie zrozumieć, jak ściśle są związane: obecny stan ziemi oraz samo nasze życie w obecnych jego przejawach z warunkami fizycznymi, w jakich ziemia pozostaje, trzeba by dokładnie poznać wielkie laboratorium nigdy nie odpoczywających sił przyrody, trzeba by pamiętać, że natura wszystkich rzeczy zależy od nieskończonego szeregu szczegółowych warunków, z których choć każdy wydaje nam się mało znaczącym, to jednak, zmieniony lub usunięty, wystarcza do wywołania najdziwniejszych, a zdumiewających niekiedy zmian i przewrotów.

Oryginalne były pogadanki astronomiczne słynnego Fontenella, który opisując mieszkańców innych planet, zachwycał swą słuchaczkę, a z nią cały zastęp czytelników, krajobrazami, które to krew lodem ścinały w żyłach, to paliły gorącym

nieznanem na ziemi. Jakkolwiek znakomity marzyciel, opisując w XVII wieku lekko i dowcipnie naturę światów, w wielu rzeczach pobił, to jednak wszystkie baśnie o mieszkańcach różnych planet, z takim umiał wdziękiem opowiedzieć, że dziś jeszcze czyta się książkę „*O wielości światów*“ z prawdziwym zajęciem, a co ważniejsza, czuje się, iż bujna wyobraźnia nie uniosła autora zbyt daleko po za granice możliwości.

Opisuje on tak gorące planety, że ich mieszkańcy, przeniesieni nagle do środkowej Afryki, dzwoniliby zębami od zimna i prędko zmarzliby wśród spoconych murzynów. Opisuje krainy, gdzie strumyki złotem i srebrem płyną, a ponieważ w tych krainach metale zastępują wodę, przeto nikt nie powinien zbyt się dziwić, jeśli się dowie, że są i takie światy, których obywatele naszą wodę znają tylko jako bardzo twarde ciało i takowe w postaci monety noszą przy sobie w kieszeniach.

Tego rodzaju fantazyje nie powinny i nas razić, bo sami rozważaliśmy ściśle naukowo, co by się stało z ziemią, gdyby ją oświecało dwa słońca, gdyby jej bieg postępowy uległ zastanowieniu? gdyby gwiazda dzienna zagasła lub oddaliła się?

Podobnie ważnych zmian może jeszcze być bardzo wiele, wszystkie należą do prawdopodobnych wypadków kosmicznych, a prócz nich, możliwe są jeszcze inne, napozór mało-ważne zmiany, które jednak mogą wywołać bardzo poważne rewolucyje.

Zmiana przypuśćmy w położeniu osi ziemskiej względem ekliptyki (t. j. względem płaszczyzny jej drogi), pozornie drobna, przetworzyłaby z gruntu panujące na kuli ziemskiej klimaty, i zależnie od tego, w jakimby się dokonała kierunku, mielibyśmy albo niezmiernie różne cztery pory roku, to jest po skwarnych latach, niesłychanie srogie zimy, albo też przeciwnie: znikłyby lato i zima, a na całej kuli ziemskiej zapano-

wałaby *wieczna wiosna*... Jednak tę wiosnę, poeci, zamiast opiewać, przeklinaliby z pewnością, gdyby się mogli zdobyć choć na przekleństwa wśród moralnej apatii, jakaby między ludźmi zapanowała.

Zwolennik wielości zamieszkałych światów zarzuci mi, że gdzieś na innych globach, wśród podobnych warunków żyją zapewne istoty rozumne i dobrze im nawet z wieczną wiosną. Nie będę temu przeczył, a nawet przypomnę, że w naszym systemie słonecznym istnieją takie warunki i nie mogą one stanowić tamy dla zamieszkalności. To jednak pewna, że dla ludzkości na ziemi *wieczna wiosna* stałaby się nieznośną, a nawet zabójczą nie tylko dla ducha, ale i dla ciała.

Pozwólcie mi teraz zapytać, czy nawet Ci z Was, którzy marzyli o ciągłej wiosnie bez zbadania rezultatów, jakiby ona z sobą przyniosła, pomyśleli kiedy, że dzień ziemski może być krótszym, że doba może się zmniejszyć o połowę. że może się skrócić do długości jednej nawet godziny?

Zapewne, że moglibyście się zdobyć na te nieprawdopodobne przypuszczenie; ale na pierwszy rzut oka wydaje się, że przy takiej zmianie niebysmy nie stracili. Doba nasza nowa miałaby przecież zawsze 24 godzin (odpowiednio krótszych), a godzina minut 60.

Zmiana zaszłaby na całej ziemi i niktby jej nie dostrzegł na razie, gdyby nie astronomowie i zegary. Te ostatnie poczęłyby się wszystkie naraz spóźniać. Pierwszą myślą każdego byłoby je oddać do naprawy, i zegarmistrze w tym natłoku żądających porady i pomocy, zapewne pierwsi padliby ofiarą dziwnej katastrofy.

Smutny los zegarmistrzów, a może i optyków, byłby wstępem do dalszych klęsk i hasłem do ogólnego przerażenia.

Bo czyliż sądzicie Czytelnicy, że na temby się wszystko skończyło? Że pogodziwszy się z myślą sprawienia nowych ze-

garów, urządzilibyśmy sobie na nowo wygodne życie? Gdyby zmiana wynosiła kilkanaście minut, byłoby jeszcze pół biedy; jeśliby jednak doba szybko zmaląła do kilku godzin długości, czy jesteście pewni, że bez protestów jadalibyśmy jednego dnia śniadanie, drugiego obiad, trzeciego kolacją, a w czwartym dniu odpoczywali? Czy sądzicie, że pogodzilibyśmy się łącznie z myślą, iż rok będzie miał nadal nie 365 dni, lecz cztery razy więcej, że miesiąc będzie liczył po 120 dni, a każda pora roku tyle, ile dziś wszystkie cztery razem wzięte?

Jeśli tylko Szanowni Czytelnicy uważają to za możliwe, to i ja, nie chcąc im się w takiej drobnostce sprzeciwiać, gotów jestem wyznać, iż czyniłbym wszystko, co w mej mocy, aby pogodzić się z nowym porządkiem rzeczy, chociażby on był w wielu razach bardzo niedogodnym, dziwnym, a może szkodliwym. Jestem zdania, że przy silnej woli, przechorowalibyśmy nagłą zmianę i wszystko poszłoby dobrze... gdyby na tej powierzchniowej zmianie miał być koniec. Ale gdzietam! Przekonywamy się co krok, że najdrobniejsze zmiany wywołują niespodziewane częstokroć zaburzenia, a cóż dopiero taka zmiana, co dni zmniejsza!

Przyspieszenie ruchu wirowego spotęgowałoby pospolitą siłę odśrodkową, jaką już dawniej poznaliśmy. Ona to na równiku każdego formującego się globu unicestwia przyciąganie i oddziela pierścienie planetarne lub księżycowe. Ona także swoją przewagą wpływa na jakość dróg oderwanych pierścieni, które mogą być przyszłymi planetami lub kometami. Gdy przy odrywaniu się obrączki gazowej, przeważa ona o bagatelkę siłę ciężenia — to orbita oddzielonej materii przyjmie kształt elipsy. Jeśliby zaś owe siły przyjęły stosunek 1,414 : 1,0, t. j. gdyby siła odśrodkowa o niecałą tylko połowę przewyższała przyciąganie, droga oderwanej cząstki staje się nie eliptyczną, ale paraboliczną, a ciało oderwane od macierzystego globu, oddala się na zawsze w przestrzeń.

Wtedy błądzi ono w przestworzach póty, dopóki nie

spotka obcego jakiego systematu słonecznego, do którego zbliżywszy się, musi w nim pozostać, zakreślając naokoło nowego słońca jakąkolwiek linię krzywą.

I Ziemia nie byłaby tem, czem jest, byłaby może kometą, gdyby np. słońce w czasie oderwania się jej posiadało na powierzchni ruch wirowy nie czterech mil na sekundę, ale np. 6-iu mil, to jest tylu, ile rzeczywiście posiadało, gdy powstał Merkury.

Na naszym księżycu mamy dowód, że i ziemia znajdowała się niegdyś w innych niż dziś warunkach.

Dziś jednak, aby mógł się od niej nowy pierścień oderwać, szybkość obrotu naokoło własnej osi musiałaby ziemia znakomicie powiększyć ¹⁾. Przypuśćmy, że to nastąpiło i zobaczymy skutki.

Najprzód ciężar wszystkich przedmiotów będzie się stopniowo zmniejszał. Gdy szybkość obrotu ziemi dojdzie do 84 minut, wtedy waga przedmiotów na równiku zniknie zupełnie. Bez żadnych wysiłków można będzie najcięższe podnosić kamienie i zawieszać je w powietrzu bez żadnej podpory. Sam człowiek, za najłżejszem odbiciem się od ziemi, będzie się mógł wznosić w powietrze, oraz pływać w niem, jak ryba w wodzie, nie potrzebując skrzydeł sztucznych, wprost za pomocą spokojnych poruszeń rękami i nogami.

W każdym razie, igraszki takie będą tylko udziałem mieszkańców podrównikowych, albowiem w miarę zbliżania się do biegunów, człowiek stopniowo stawać się będzie coraz cięższym, a pozostanie przy obecnej swej wadze na biegunach bez względu na szybkość obrotu ziemi. Tam stosunki nie zmienią się nigdy.

A teraz przypuśćmy, że ruch wirowy jeszcze się o jedną

¹⁾ Jeden obrót musiałby trwać nie 24 godzin, ale tylko 1 godzinę i 24 minut.

minutę przyspieszą, np. z 84-ch minut na 83. Wtedy na równiku wszystkie ciała, niedosyć już, że nie posiadają żadnej wagi, ale zaczynają się same przez się wznosić do góry. Wszystko, co nie przytwierdzone: kamienie, zwierzęta i ludzie, wszystko, co w porę nie usunęło się do stref umiarkowanych, gdzie siła odśrodkowa nie ma przewagi, unosi się w powietrze i wiruje wraz z ziemią, nie dotykając jej i nie mając siły spaść na nią. Żaden balast człowiekowiby w tych warunkach nie pomógł, bo nie mając sam wagi, wznosiłby się w górę.

Powoli ze strefy równikowej dziwna zrobiłaby się kraina. Otaczałby ją w górze pierścień, złożony z najrozmaitszych przedmiotów. Chaty z trzaskiem rujnowałyby się i zamiast padać na ziemię, ulatywałyby na stały pobyt pod niebiosa. Wszystkie wody spływałyby na równik i podnosiłyby się w wał, którego wysokość rosłaby w miarę opadania ich na całej kuli ziemskiej. Powoli spłynęłyby one wszystkie pod równik, tworząc coraz wyższą i szerszą obręcz, aż w końcu oderwałyby się on od ziemi i wszystka woda, zawierająca najrozmaitsze zwłoki i stałe przedmioty, stanowiłaby dolną część olbrzymiego pierścienia, złożonego w górnej części z całej masy powietrza.

Powierzchnia ziemi, огоłocona z wody i atmosfery, stałaby się milczącą pustynią. Tylko na równiku od czasu do czasu odrywałyby się skały, pogrążając się w głębiach tego osobliwego satelity.

A teraz postawmy jeszcze krok dalej i wyobraźmy sobie, że na jeden obrót ziemi wystarczy jedna godzina, i że odrywa się obruszony w swej posadzce nowy odłam skały. Posiada on teraz taką siłę, że wyrывa się daleko, omija pierścień i znika w górze, zataczając ogromną elipsę. Odłam ten leci długo, powoli jednak traci rozpęd, zwalnia bieg i powraca z coraz większą hyżością na ziemię. Tu uderzywszy się o grunt stały, odskakuje jak piłka, aby zakreślić nową linię krzywą, spaść i ponownie wzbić się w górę...

Gdy chłodny czytelnik spyta: po co te mrzonki, poproszę go jeszcze o cierpliwość i o pozwolenie, aby się ziemia zaczęła o minutę prędzej obracać. Taka drobnostka jemu nic nie zawadzi, a w skutkach przyniesie to, że kamień nasz, oderwawszy się od ziemi i raz uleciawszy, już nie powróci więcej. Już on nie po eliptycznej drodze krąży naokoło ziemi, ale po parabolicznej, niby kometa.

W tym biegu, hyży początkowo lot, zwalnia się ciągle i staje się zaledwo dostrzegalnym, ale choćby był najpowolniejszym, nie będzie on nigdy równy spoczynkowi, bo siła odśrodkowa zawsze przewyższa o odrobinę siłę przyciągania, więc też po tysiącach, a nawet milionach lat, kamień nasz złotwim krokiem dostał się nareszcie w sferę przyciągania innego globu. Tu zaraz ruch jego staje się zwawszym, aż w końcu z wielką szybkością ziemski kamień zwróci się do obcego słońca, aby zatoczyć naokoło niego nową elipsę, parabolę lub hyperbolę. Po drodze jednak może natrafić na jaką planetę i porwany przyciąganiem, utonie w jej atmosferze, rozпали się wskutek tarcia i spadnie w postaci odłamów, a mieszkańcy z podziwem patrzeć będą, jak kamienie z nieba padają, pytając: *Zkąd się one biorą?*...

Teraz Czytelnik widzi, że nie napróżno snuliśmy przypuszczenia, mimochodem bowiem poznaliśmy teorię uranolidów, mających źródło w wystygłych słońcach o wirowym ruchu, bardzo przyspieszonym. Zanim porzucimy krainę fantazyi naukowej, w jakiej się znajdujemy, muszę jeszcze zwrócić uwagę na jeden szczegół, który w całym tem opowiadaniu umyślnie wypuściliśmy z pod pióra. Jest to wzrastające wraz z przyspieszonym obrotem ziemi, ciśnienie gazowego wnętrza na skorupę ziemską.

Przy mniej gwałtownem przyspieszeniu obrotu, wywołałoby ono niezmiernie energiczną czynność wulkanów, jakie służą do wyrównania różnicy w ciśnieniu, zachodzącem między wnętrzem ziemi a atmosferą. Przy gwałtownem przyspie-

szeniu ruchu, nawet najsilniejsze wybuchy wulkaniczne nie zdołałyby zaprowadzić koniecznej równowagi, a więc pewnego poranku znaczna część skorupy ziemskiej z okolic równika, ulegając ogromnemu wewnętrznemu naporowi, została strzaskana i wysadzona w powietrze, aby opisywać długą linię krzywą, i jako *rój meteorytów* odbywać wędrówkę od słońca do słońca, dopóki nie wpadła w zdradziecką moc którego z nich.

XVII.

Jak dawno zablýsło nad ziemią słońce?— Historya Marsa.

Niegdyś słońce nasze nie miało ani tego blasku, ani ciepła, jakimi hojnie szafuje za dni naszych. Nasuwa się tu pytanie: na czym opieramy to twierdzenie i jak szybko zimne i blade słońce doszło do obecnego stanu?

Przyzwyczajwszy się porównywać małość ziemi z ogromem słońca, miliardy lat, potrzebne na dokonywanie się znacznych przemian na słońcu, z tysiącoleciami, wystarczającymi dla dokonania się podobnych procesów na ziemi — przychodzimy na razie do fałszywego poglądu, że słońce świeciło już wtedy jaskrawym blaskiem, gdy ziemi jeszcze nie było.

Otóż, jakkolwiek to się wyda dziwnem i nieprawdopodobnem, możemy napewno twierdzić, że już po utworzeniu się ziemi, słońce ani tego blasku, ani ciepła co dziś nie posiadało, a *ziemia długi czas krążyła naokoło masy słonecznej, niezdolnej jeszcze ani ogrzewać, ani oświecać*, bo słońce już podczas trwania ziemi nabrało dzisiejszych swych własności.

Jakże to w istocie dziwnie brzmi, że słońce zablýsło znacznie później niż ziemia, a jednak... pomyślmy chwilkę i paradoksalność zdania zniknie. Gdy ziemia, jako pierścień gazowy,

oddzieliła się od słońca, miało ono jeszcze około 35 milionów mil w średnicy, a zatem *już po utworzeniu się ziemi, objętość słońca zmniejszyła się o sześć milionów razy*. Posiadając takie kolosalne rozmiary, słońce nie mogło być do tyła rozgrzane co dziś, boć temperatura jego jest przecież wynikiem zgęszczania się masy; rosła tedy wraz ze ściskaniem się masy słonecznej.

Jeżeli chcemy mieć przybliżony do prawdy szkic owej epoki, gdy słońce nie miało znanej nam ciepłoty i blasku, posłuchajmy co opowiada o tym okresie pewien kosmolog¹⁾, mówiąc o *Marsie*, najbliższym sąsiedzie ziemi, który się odznacza nietylko tem, że starszy jest od niej, ale i mniejszemi rozmiarami, którego wreszcie ze wszystkich planet najlepiej poznaliśmy. Przytaczam tu w grubych zarysach historią tej planety dla tego, że nie schodząc z gruntu naukowego, jest bardzo oryginalną, i przekonywa, jak są suche i szablonowe dawne poglądy na wszechświat w obec dzisiejszej obfitości naukowego materyału.

Rozpoczynamy historią Marsa od jej zarania, od chwili, gdy się oddziela od słońca w postaci pierścienia. Słońce mierzy w owej epoce 50 milionów mil średnicy. Ponieważ zaś dzisiaj posiada tylko 185 tysięcy mil, prosty rachunek wskazuje, że wówczas masa słońca miała tylko $\frac{5}{100,000,000}$ (pięć stomilionowych części) tej gęstości, jaką posiada obecnie.

Mars sam posiada jeszcze mniejszą gęstość, gdyż powstał z najskrajniejszych części słonecznej masy (a więc najrzadszej), ale z czasem zgęszczając się, dochodzi do najwyższego stopnia rozżarzenia i rozpoczyna ochładzanie się. Potem tworzy się na jego stałej powierzchni woda, powstała ze skondensowania się dwóch gazowych pierwiastków atmosfery (wodoru i tlenu). Stanowi ona długo nie bardzo rozkoszny widok, bo jest gotującym się oceanem błota, okrytym w płaszcz chmur

¹⁾ Moldenhaver.

piorunonośnych. W dusznej i ostrej atmosferze rozpoczyna grać wielką rolę kwas węglany, nowy związek tlenu (tym razem nie z wodorem, ale z węglem), który jak za dotknięciem czarodziejskiej różeczki, od bieguna do bieguna okrywa młodą planetę bujną roślinnością. Jednocześnie z oczyszczeniem atmosfery ze zbyt wielkiej ilości kwasu węglanego, występuje świat zwierzęcy. Mało się on z początku różni od roślinnego, pierwszych zwierząt trudno rozpoznać wśród podobnych im niższych roślin, ale stopniowo coraz wyraźniejsze przybiera cechy, coraz obfitszym się staje w nowe i przeróżne typy. Nareszcie po długich tysiącoleciami, powstaje *myśląca istota*, którą możemy nazwać *człowiekiem Marsa*, choć może wcale do *człowieka* ziemskiego nie jest podobną. Bez względu wszakże na to, czy postać tej myślącej istoty mniej lub więcej przypomina człowieka, jest ona człowiekiem.

Władzca Marsa spogląda z zadowoleniem na swój raj, rozciągający się od bieguna do bieguna i używa w pełni rozkoszy „Pana wszelkiego stworzenia,“ zupełnie jak młodszy jego brat ziemski. Ale czy długo będzie tego królowania? Pono i na Marsie szczęście było znikome, tak samo jak na ziemi, jak wszędzie „*pod słońcem*.“

Ale! ale! a cóż się dzieje ze słońcem? Jakże ono przyświeca „*Królowi stworzenia*?“

Nie ma go jeszcze!

Wprawdzie na niebie wschodzi i zachodzi błądy, matowy krąg światła, ale nie wygląda on bynajmniej na słońce, słońce dzisiejsze! Jest to eliptyczna, jasna chmura, zakrywająca pół nieba — nie więcej.

W chwili, gdy wydała ziemię, była ona już trzy razy mniejszą, aniżeli w czasie narodzin Marsa, ale co do światła, tak nieznaczna różnica w gęstości nie wiele zaważyła.

Soczewka słoneczna wciąż się zgęszcza i rozgrzewa, a tymczasem własne ciepło Marsa coraz się zmniejsza. Stygnie on stosunkowo tak szybko, że „pan Marsa,“ zaczyna chłód

uczuć; przyucza się do noszenia odzieży. Minęły już błogie dni raj. Poznaje on śnieg i lód, a poznaje z najgorszej strony. Białe płatki i przejrzyste kryształki raz powstawszy, nie ustępują, przybywa ich coraz więcej, a słabe ciepło jasnej mgły, zastępującej dzisiejsze słońce, nie ma jeszcze tyle siły, ile jej potrzeba do stopienia gromadzących się coraz obficie śniegów i lodów. Już pokryte są mroźną skorupą najwcześniej zwykle oziębiające się góry, już śniegi zalegają coraz niższe obszary, lodniki pokrywają obadwa bieguny i wolnym, ale pewnym krokiem dążą w okolice podrównikowe, otulając po drodze całą przyrodę śmiertelnym całunem.

Cały świat organiczny ginie lub chroni się w okolice równika, ale i tam człowiek Marsowy wie dzie żywot nędzny i pełen troski o utrzymanie ciepła w stygnących członkach, oraz znalezienie sobie pożywienia. Blade, choć ogromne słońce, jest w stanie ogrzać zaledwie tylko wąską strefę podrównikową i utrzymuje w tych krajach resztki życia. Tu ludzkość Marsa wie dzie żywot Eskimosów, czekając na polepszenie doli i przechowując z pokolenia w pokolenie zamierchłą tradycją, która głosi, że niegdyś przodkowie marsoludów żyli bez troski, w miłym i ciepłym raj; że mieli wszystkiego dostatek, ale to już bardzo dawno minęło...

Upragnione polepszenie doli wkrótce nastąpiło. Słońce ciągle się zgęszczało, a w miarę tego procesu, coraz silniej ogrzewało; już *Wenus* się narodziła i *Mercury*; soczewka słoneczna coraz silniej świeci w swej środkowej części, coraz się też życie i ciepło na Marsie rozszerza ku biegunom. Lody napowrót topnieją: zalegające piękne doliny lodniki, cofają się w góry, słowem powierzchnia Marsa odmładza się, a okolice równika przetwarzają w nowy raj. Flora i fauna napowrót bujnie występują; ale już nie tak jednostajnie jak dawniej, lecz w każdej strefie odmienna; pod równikiem więc najbujniejsza, w umiarkowanych zaś strefach skąpiej uposażona, a nareszcie nędzna i karłowata w okolicach biegunowych.

Człowiek marsowy, porzuciwszy swe jaskinie, w których tyle czasu musiał przemieszkwać, zaczyna sobie na nowo wygodny raj urządzać. Żyje on już nietylko poziomymi pragnieniami; duch rozbudził się w nim na dobre, już go cały świat raduje i zaciekawia; nauczył się obserwować i coraz wyżej w kulturze się wznosi; poczyną się zajmować nauką i sztukami, a uczeni Marsa nie na żarty prowadzą dysputy o powstaniu swej planety, o słońcu i t. p. naukowych kwestjach. Jedni dochodzą do przekonania, że Mars był niegdyś rozpaloną kulą gazową, inni wołają: że „że to nie może być!“ i przekonywują, że ich planeta jest pochodzenia neptunicznego. Rozpoczyna się zawzięty spór między wulkanistami a tymi ostatnimi, który kończy się wzajemnymi ustępstwami. I byłoby wszystko zgodnie załatwione, aż tu zdumiewające odkrycie na nowo wstrząsa uspokojonemi umysłami.

Oto okazało się, że Mars, rozpalona niegdyś kula, w późniejszym czasie uległ ogromnemu oziębieniu i przetrwawszy okres lodowy, na nowo się ogrzał. „Jakim sposobem mogła spaść temperatura niżej dzisiejszej?“ — zapytywali się wzajemnie badacze — „wszakże słońce darzy nas stałą ilością ciepła!“ — wołali.

Nie wiemy, jak rozwiązano tę zagadkę na planecie bożka wojny, ale jeśli tylko prawdą jest, że planety powstały ze słońca, jeśli jest prawdą, że zgęszczenie słońca jest wynikiem mechanicznej pracy przyciągania się atomów materji, że praca mechaniczna przemienia się w ciepło, że przez to słońce dziś posiada wyższą temperaturę, aniżeli dawniej, to powyższy obraz musi być prawdziwym, to jest prawdą, że Mars przebył *straszłą epokę lodową, w obec której taka sama epoka lodowa ziemi, jakiej trwanie geologia sprawdziła, była drobnostką.*

Ziemia, jako większa od Marsa, wolniej rozgrzewała się, wolniej też stygła, a jako późniejsza od niego, oraz o $\frac{1}{3}$ część bliższa słońca, nie doświadczała już tak znakomitych różnic temperatury, jak ten ostatni. Gdy na ziemi nastąpiła epoka

lodowa, t. j. epoka znacznego oziębienia się skorupy ziemskiej — słońce niewiele już różniło się od stanu obecnego.

Dawało już ono o wiele więcej ciepła, aniżeli niegdyś w tych samych okolicznościach dostawało się Marsowi.

Materya słoneczna do pewnego stopnia zgęszczenia mogła prawidłowo odbywać proces kondensacyi, ale nic nie dowodzi, aby do końca jednakowo się on odbywał. Gdy zgęszczanie się materyi doszło do krytycznego punktu, mogły nastąpić w jej łonie gwałtowne zmiany chemiczne. Jeśli po utworzeniu się Merkurego, słońce wstąpiło wkrótce w stadyum szybkiego osadzania się zgęszczonej materyi, co jest bardzo prawdopodobnem, to przyjąć musimy, że nader szybko zeszło ono do objętości 4,000 razy mniejszej. Wtedy zamiast dawać mdłe i rozproszone światło, ukazało nagle swą małą tarczę, ale posiadającą skoncentrowane ciepło i światło.

Bardzo prawdopodobna ta teorya, do ciekawych prowadzi wniosków, a mianowicie:

1) Że dziś ziemia otrzymuje znacznie obfitsze ciepło i światło, niż dawniej.

2) Że w dawnej epoce przyświecało ziemi ogromne, ale słabo ogrzewające słońce, kształtu eliptycznej mgły, we środku najjaśniejszej, po brzegach zaś najbledszej.

3) Że księżyc choć istniał w owe czasy, to jednak prawie nie oświecał ziemi, gdyż świeci on tylko odbitym blaskiem słonecznym. Widząc, jak małe daje rezultaty odbite światło dzisiejsze, możemy sobie wystawić, że kilka tysięcy razy słabsze światło księżycowe, prawie niedostrzegalnem było na ziemskim nieboskłonie, a więc może mało kto zauważył obecność księżycyca.

4) Że słońce dopiero od czasu powstania na niem osadów, nagle zmniejszyło swą objętość i od tej chwili dopiero naprawdę zajaśniało na niebie w pełnym swym blasku.

5) Że nakoniec proces zgęszczania się doszedł już dawno do swego maximum, a obecnie gwiazda nasza dzienna •utraca stopniowo żar, wywołany przez mechaniczną pracę.

To są wnioski, dające się poprzeć przez wszystkie znane fakta, zgodne nawet z opowieścią, jaka głosi, że najprzód była *światłość*, a później dopiero *słońce* i *księżyc*, zgodnie z tradycją o powszechnym potopie, oraz o ludach, żyjących na ziemi *przed zjawieniem się księżycyca na niebie* (zład nazwisko: *proselenes*, t. j. przedksiężycowi, jakim historycy mianowali mieszkańców dawnej Arkadyi) i t. p.

Teodorus opowiada, że „księżyc powstał na krótko przed zwycięstwami Herkulesa,“ a niektóre ludy amerykańskie przechowują tradycją o pojawieniu się księżycyca już podczas istnienia ludzi na ziemi.

I o samym słońcu mamy zgodne z powyższym poglądem naukowym tradycje.

W starożytności atenczycy utrzymywali, że powstałi wraz ze słońcem, a Nonnus o syryjskiem Beroe mówi, że „było zamieszkałem jeszcze przed słońcem“¹⁾. W samem Piśmie Św. znajdujemy wyrażenia, zgodniejsze z nowym poglądem na tę kwestyą, aniżeli z innemi. Genesis np. opowiada, że po potopie ukazała się *tęcza*, jako znak, że potopu już więcej nie będzie. Tęcza, bez silnie skoncentrowanego światła w słonecznej tarczy, niemożliwem jest zjawiskiem, a więc przed epoką rozpoczęcia się osadów na słońcu, nie pojawiła się nigdy na firmamencie.

Zechciejmy uważnie przeczytać Pięcioksiąg Mojżesza. Czy może być prościej i treściwiej opisane stworzenie świata, jak w tej księdze? Nie ma w niej błyskotliwości wschodniej fantazyi; ale autor rozwija przed czytelnikiem rozległy obraz, zaczynający się od stworzenia ziemi z chaosu — a kończący na człowieku i jego sprawach. Autor nigdzie nie rozmija się z najnowszą nauką, owszem, zdradza taką znajomość natury i jasność myśli, jakich próżnoby w starych kosmogoniach szukać.

¹⁾ Porównaj notatki Humboldta w Kosmosie, t. III, str. 441 i 481.

Między innymi, każe nam wierzyć, że słońce i księżyc czwartego dnia wystąpiły na widownię, a światłość już się pierwszego dnia poczęła. I jakaż to mogła być światłość? Autor przez powtarzanie po każdym akcie twórczym słów: „i nastąpił wieczór i ranek,“ wyraźnie zawiadamia nas, że *była wschodząca i zachodząca światłość*, a nie jakieś powszechne światło, że to było przeto jakieś blado-świecące ciało.

Bardzo być może, iż w tych skąpych ułamkach widzimy uratowane resztki odwiecznej tradycyi o historii ziemi. Ona zaś mówiła językiem prostym, jak się mówi o wszystkim, co zaszło w rzeczywistości, co opowiadający nie uważa za nadzwyczajność.

Z tego wszystkiego widzimy, że jakkolwiek tradycye i wszelkie pomniki historyczne mało dają wskazówek popierających przypuszczenie, że ludzkość mogła przeżyć już jakąś wielką zmianę zaszłą na słońcu, to jednak nie powinniśmy tracić nadziei, że dalsze badania tradycyj dawnych ludów, mogą ich dostarczyć więcej, i ciekawe, a rozstrzygające rzucić światło na ten przedmiot.

XVIII.

Powolne konanie. — Zmarznięcie ziemi.

„Albowiem figa nie zakwitnie i nie będzie owoców w winnicach. Omyli robotą oliwy i nie dadzą pola żywności. Odcięty będzie z owczarniej drób' i nie będzie skota n żłobów..“

(Habakuk. Pror. r. III. 17.)

Chciałbym mieć pióro Herodota, Tucydidesa i Tacyta, aby dość dobitnie skreślić rozległy obraz konania ziemi, aby opisać, jak umierają słońca i planety... Zdaje mi się jednak, że nawet gdybym miał najwymowniejsze pióro, jeszcze nie zdołałbym przedstawić podobnego obrazu w całej jego grozie i realizmie.

Jest on trudny do ogarnięcia umysłem, do oddania w skończonej całości, bo składa się z tysięcy epizodów, które następować będą w różnych miejscach i długim wieków szeregu; a wszystkie są zarówno ważne, ciekawe i niepochwytne. Choćby zebrał dużo szczegółów, jakie obecna wiedza następuje, kto wie, iluby mi jeszcze najciekawszych brakło do uzupełnienia wspaniałej całości. Wszak przyroda większość swych działań przed nami dotąd ukrywa! Spoczywa w niej jeszcze

materyał do badań, wystarczający myślącej ludzkości na całe tysiącolecie.

I doprawdy nie powinniśmy być z tego niezadowoleni. Z chwilą, gdybyśmy odsłonili wszystkie tajniki świata, życie straciłoby dla nas swój powab. „Coby się z nami stało, dobry Boże, gdybyśmy mieli nieszczęście wiedzieć wszystko!) — woła *Riechard* ¹⁾. — Umarlibyśmy wszyscy jeden po drugim z nudów, a jedynym środkiem przeciwko dziesiątkującej nas chorobie, byłoby właśnie zapomnienie czegoś, aby mieć przyjemność nowego poszukiwania. Lecz bądźmy spokojni, nigdy do tego nie dojdzie; nieskończoność jest i będzie wieczną perspektywą, otwierającą się umysłowi ludzkiemu, w którąkolwiek stronę skieruje swój lot. Jest to jedyna klatka, w której może on być więźniem, nie dusząc się.

„O zbawienna nieskończoności! ciebie to właśnie należy wymyślić, gdybyś nie istniała!“

Obawy istotnie płonne! „Im więcej człowiek bada — mówi *Herschel* ²⁾ — im więcej rozszerza zakres swoich spostrzeżeń, tem więcej widzi majestatu. Widzi, iż wszystko, co najdłuższe życie, co najpotężniejsza inteligencya odkryć mu pozwolą... prowadzi go zaledwie po brzegach tajemnic“.

Nikt więc jeszcze nie stworzył wspaniałego poematu natury, przemawiającego do wyobraźni prosto i zrozumiale i nikt nie może być pewien, że ułamki, jakie utworzy wąta jego fantazya, we wszystkich szczegółach będą wierne.

Przyrodnik obdarzony gorętszą wyobraźnią, szamocze się w tych mrokach, jakie napotyka, radby je coprędzej oświecić, lecz niestety, brak dotąd tak potężnego światła, jakieby rozjaśniło olbrzymią krainę, okrytą cieniem tajemnic lub niepełności.

¹⁾ Discourse on the Study of natural philosophy.

²⁾ Kosmogonie. str. 158.

Doświadcza on uczucia, jakie owłada sercem samotnego wędrowca, co wszedł na rozstajne drogi. Widzi on w nieznannej sobie okolicy kilka ścieżyn, i nie wie, która najprościej doprowadzi go do zamierzonego celu. Co ma począć? Aby uniknąć noclegu wśród szczerzego pola, musi się zdecydować na pierwszy lepszy kierunek, choć serce się ściska na samą myśl, że trud może być daremny.

I my jesteśmy na rozstajnej drodze, i nam brak także kryterium do oceniania; która z licznych ścieżek prowadzi do prawdy.

Lecz cofać się nie czas już teraz! Gdym oprowadził Czytelnika po stromych ścieżkach kosmogonicznych hipotez, należy powrócić na grunt równy i pewny, a droga doń przez pola, na któreśmy obecnie weszli.

Nie gniewajcie się tylko, gdy zamiast ujrzeć wspaniały i jednolity obraz, zobaczycie tylko drobne i nieudatne szkice...

Treść rozsadza formę, niepodobna jej opanować tak, aby opowiadanie miało potrzebną dokładność i różnorodność.

* * *

Wiadomo, że niezależnie od ciepła słonecznego jesteśmy ogrzewani własnym ciepłem ziemi, i wiemy, że przez promieniowanie wciąż się ono zmniejsza. Wraz z ciepłem ulata życie z powierzchni naszego globu. Z pewnej jego części już nawet ono uleciało. Na dowód dość przypomnieć niegościnne okolice biegunowe, które niegdyś pokryte bujnym życiem roślinnym i zwierzęcym, są dziś krainą śniegów. Pokłady węgla kamiennego i liczne paleontologiczne wykopaliska, dostatecznie dowodzą, że inaczej te krainy dawniej wyglądały. Cieniste i miękkie lasy olbrzymich *widłaków* (*Lycopodiaceae*), *paproci* (*Filices*), *sagowców* (*Cycadeae*) i *mchów* (*Musci*), ogrzewała własna, globu ziemskiego ciepłota.

Światła i ciepła słonecznego nie wiele te lasy potrzebo-

wały, bo i nie wiele go było, ale nawet gdyby słońce udzielać ich mogło najwięcej, to i tak przez duszną i parną atmosferę, po przez gęste chmury małyby się tych ożywczych promieni przedarło do powierzchni lądów.

W rozkosznem błocie ciepłych mórz, niedbając o słońce nurzały się swobodnie olbrzymie *jaszczury*, króle owej epoki. Ani na biegunach, ani na górach, żadnych lodów jeszcze nie było; wszędzie panowały cieplarniana temperatura i gruby mrok, a rześiste deszcze odświeżały całą przyrodę.

Stopniowo obraz się zmieniał. Stygnąca skorupa ziemska coraz stawała się grubsza, coraz mniej na jej powierzchni uczuć się daje wewnętrzny żar i średnia ciepłota ziemi stopień po stopniu opada...

Nie wiadomo, jak tam się ułożą inne okoliczności i jak długo przeznaczonem jest żyć ludziom na ziemi, ale to pewna, że jeśli człowiek przeżyje liczne rewolucye, jakie odmieniać będą nieraz oblicze ziemi, jeśli wcześniej jeszcze nie zgładzi go inna katastrofa — to okolice zwrotnikowe staną się kiedyś siedliskiem wypartej z dzisiejszych siedzib cywilizacyi. Mróz to uczyni.

Gdy w krajach murzyńskich zakwitną umiejętności, sztuki piękne i literatury języków: *Bola*, *Temne*, *Kisi*, *Gbese*, *Bulanda*, a może *Krao* ¹⁾, gdy w kraju Kafrów wzniosą się zdumiewające wspaniałością grody i znakomite przybytki wiedzy, a w nich z katedr przez usta mędrców będą brzmiały języki: *Bajeje*, *Setszuana* lub *Kongo* ²⁾, to pewno już tylko w najbogatszych muzeach nowych stolic, uczone szperacz znajdzie jako „białe kruki“ przechowane zabytki literatur wygasłych i starożytnych ludów północy, jako to: *włochów*, *francuzów*, *polaków* i t. p., które za ledwie tylko najuczeńsi lingwiści odcyfrować

¹⁾ Języki te należą do grupy *Bantu*.

²⁾ Wszystkie one dziś znajdują się na bardzo niskim stopniu wyrobienia.

będą w stanie, a nad dziwaczną ich treścią, zacofanemi pojęciami, oraz ciemnotą, bijącą z każdej ich karty, będą uczone robić uwagi. W niegościnne zaś krainy lodów, jakimi okryte będą już na wieki nasze okolice, będą się puszczać tylko najwytrzymalsi turyści, jacyś anglicy przyszłości; już wtedy jednak z miast naszych sławnych: Paryża, Londynu, Rzymu i Warszawy, kilkakrotnie może zalewanych przez ocean, nie pozostanie nawet ruin... Przypadkowo tylko będą odnajdywane, przy troskliwych odkopywaniach, skromne pamiątki, z najtrwalszych wyrobione materiałów, — a więc z kamienia tylko i złota... Reszta zbutwieje, rozplynie się, lub w proch rozsypa, posłuży przyrodzie do utworzenia żyznego iltu i nowych mineralów...

Na miejscu siedzib *Jukagirów*, *Kamczadałów* i plemion północy, jeśli nie skryją się one na wieki pod oceanem Lodowatym, najgłębsze nawet poszukiwania nie dadzą żadnego plonu, pójdzie może nawet w wątpliwość samo przypuszczenie, że tam ludzie niegdyś mieszkali...

Taka to zmienność i nietrwałość rzeczy, jakie uważamy za... niezniszczalne!

Może, Czytelniku, poczytasz obraz za przesadny. Pomyśl więc proszę, że tu nie wieki, lecz tysiącolecia upłyną; że jeśli teoria Adhémara (o której znajdziesz obszerniejszy traktat w poprzedniej mej pracy) i Schmicka prawdę odkryły, to kilka razy jeszcze nasze lądy będą służyć oceanom za podścielisko — że ludzkość kilka razy przesiedlać się będzie coraz to na inne dna oceanów, osuszone i oddane jej na zamieszkanie. Weź więc pod uwagę tyle potężnych czynników chemicznych i mechanicznych, a spostrzeżesz, że wszystkie *nasze* sprzęty, pomniki cywilizacji i cały dobytek, nie oprą się ich działaniu i zniszczą prawie bez śladu wprzód zanim nastąpi epoka, o której wyżej nadmieniłem.

W kolei tysiącoleci, ludzkość dużo przeżyje tryumfów ducha i częściej jeszcze doświadczy swej słabości wobec ślepych sił przyrody. Rewolucye, jakich przez ten długi szereg wieków świadkiem będzie, próżnoby dziś najbujniejsza wyobraźnia się domyślała. Grozą i wspaniałością przewyższą one znacznie to, co dotąd dzieje nasze zapisały... Ale i one przeminą, a ludzkość dalej, zbrojna w nowe siły, będzie kroczyć ku swoim celom.

Powoli wszakże i nowe ludy zapomną o ciepłe. Temperatura północnej Syberyi stanie się udziałem wybrzeży Kongo i Madagaskaru, a wtedy zgrzybiała ludzkość pocznie odziewać się w kozuchy białych niedźwiedzi, fok i lisów, póty, aż twarde warunki bytu (uganianie się za skąpą żywnością i pierwszemi potrzebami), nie przerodzą potomków dzielnych rycerzy, poetów i podzwrotnikowych myślicieli w nowych eskimosów, dla których skarb cały stanowią będą: wąż łądka, nóż i dzida, a ideał — duży kawał tłustego mięsa!

Zapomną oni wtedy o czynach przodków, zamrze cywilizacya, okryją się całunem wiecznych śniegów ruiny świetnych grodów afrykańskich, a duch, co przez tyle wieków ożywiał powierzchnią ziemi, co przemieszkiwał tyle wieków w człowieku, obierze może inne siedlisko, ulatując nazawsze z krainy ruin, poziomych pragnień i śmierci...

.

XIX.

Deszcze mineralne. — Zmarszczki ziemi — Jak powstały góry i co się z nimi stanie?

„Czemże ja jestem wobec Ciebie Panie?
Pyłkiem myślącym w świata bezdenności...”

Jakim zmianom podlega powierzchnia ziemi, co się stanie z tem wszystkim, co wzrok nasz dziś zatrzymuje: z górami, rzekami, morzami — z roślinnością i światem zwierzęcym: oto pytania, wypływające z poprzednich rozdziałów, na jakie odpowiedzieć nam powinna geologia.

W tym celu, jeszcze raz musimy spojrzeć w zamierzczłą przyszłość.

Gdy ciepło przestało się już wytwarzać w zgęszczającej się masie ziemi, wstąpiła ona w nowy okres rozwoju: w okres oziębiania się, które długo odbywało się bez widocznych zmian, aż nareszcie, podobnie jak woda, która pokrywa się skorupką lodu — tak samo glob nasz pokrył się stężałą warstwą skał.

W zupełnym spokoju skalista powłoka grubiałaby coraz bardziej i utworzyłaby jednostajną i jednolitą masę, ale tego spokoju brakowało. Przyciąganie księżycy i słońca wywoływało prądy i przypiływy, rodziło potężne wybuchy, a układanie

się pierwiastków we wnętrzu ziemi, dotąd przez nikogo dokładnie nie zbadane, utrzymywało w ożywionym ruchu ognistopłynną masę.

Najprzód więc pojawiły się na powierzchni ziemi półstężałe bryły, pierwsze zarody skorupy. Z czasem poczęły się one mnożyć, zlewać ze sobą, aż utworzyły wątlą powłokę, łamiącą się zarówno często wskutek wewnętrznych wybuchów, jakoteż wskutek pływania owych pierwotnych brył.

Nad tą powłoczką rozciągała się pierwotna atmosfera. Nie była ona bynajmniej zdatną do oddychania powietrzną, złożoną głównie z dwóch gazów, jak obecnie. Przeciwnie, składać się musiała z licznych pierwiastków, które łącząc się, opadały w postaci mineralnych deszczów i topniały na gorącej powierzchni tak długo, aż przyszła chwila, że mogły uformować plastyczną pawłoczkę, na której wciąż nowe osadzały się warstwy, formując zwierzchnie warstwy skorupy z jej wszystkimi pokładami geologicznymi.

Prócz *tlenu, wodoru, azotu i węgla*, przesycona była obficie *krzemem, glinem, potasem, sodem, wapniem, żelazem, chlorem, fosforem, siarką* i t. p. pierwiastkami. Brakło w niej tylko ciężkich metalów, jak złota, srebra, platyny i t. p., jakie się już dawniej ułożyły w głębi ziemi.

Wszystkie pierwiastki, składające ową atmosferę, w miarę zgęszczania się, opadały porządkiem naturalnym na powierzchnię, w postaci najrozmaitszych związków chemicznych. Co to za olbrzymie i wspaniałe laboratorium chemiczne stanowiła wtedy ziemia! W jednej chwili osadzały się na niej miliony funtów *kwarcu* ¹⁾, *spatu polnego* ²⁾, *łyszczczyka* czyli *miki* i t. p.

Jak dziś *śnieg* i *grad* ³⁾, tak dawniej jedyny materyał

¹⁾ Związek krzemu z tlenem mający formułę chemiczną *Si O*.

²⁾ *Al. K. Si₃ O₈*, Jastrzębowski nazywa ten minerał po polsku *porcelanem*.

³⁾ *Kryształ wody*.

opadów atmosferycznych stanowiły *kryształy* powyższych minerałów. Z ich zmieszania się w różnym stosunku i różnych warunkach cieplikowych oraz chemicznych, powstały i uwarstwowały się najrozmaiciej setne odmiany Bazaltów, Porfirów, Granitów, Syenitów i t. p., które tu obejmujemy ogólnem mianem *pierwotnych skał*, nie chcąc bliższemi określeniami sprzeciwiać się rozlicznym przyjętym nomenklaturom.

Wszystkie one zdradzają budowę ziarnistą i składają się z drobnych kryształków wyżej wymienionych minerałów, pomieszanych w różnej proporcji ze sobą, jakoteż z małą ilością innych minerałów, zdradzają także działanie ogromnego gorąca, jakiemu podlegać musiały na rozpalonej powierzchni ziemi.

W bazaltach brak jeszcze kwarcu, który w porfirach już stale, choć skąpo występuje, a w granitach stanowi ważną część składową.

Jak widzimy, *tlen*, którym oddychamy, stanowi ważną część składową wszystkich skał i jest ciałem bardzo pospolitem w przyrodzie, choć nigdzie nie znajdujemy go w stanie czystym. Po tlenie, *krzem* stanowi najpospolitszy pierwiastek w skorupie ziemskiej, i po utworzeniu się wspomnianych skał, długo jeszcze opadał, łącząc się z tlenem, jako *krzemionka* i potężne pokłady kwarcowe.

Nareszcie przyszła kolej na stałe połączenie się w górnych sferach powietrzni tlenu z wodorem. Podobnie, jak związek tlenu z krzemem opadł w postaci piasku kwarcowego — tak samo ten drugi związek tlenu uformował *parę wodną*, która skroplwszy się, utworzyła na całej powierzchni wodną powłokę... gotujący się ocean. W atmosferze, oprócz pary wodnej, pozostały się już głównie trzy gazy (wodór, tlen i azot) z pewnym procentem innych pierwiastków, jakie najpóźniej opadły, utworzywszy pokłady *krzemionki*, *glinki*, *solí kuchennej*, *gipsu* i t. p.

W trakcie tych procesów, skorupa ziemska o tyle ostygła, że zaczęła wskutek mechanicznego kurczenia się — pękać.

Wiadomo, że ciała posiadają większą objętość, gdy są rozgrzane, niż po ochłodzeniu. Stygnaąca więc skorupa, ulegając procesowi kurczenia się, całą swą powierzchnią coraz mocniej parła na rozżarzone wnętrze, a nie mogąc go zgnieść, sama od czasu do czasu pękała na dość znacznych przestrzeniach. Wylewająca się przez otworzone szczeliny lava, zastygała przy krawędziach, tworząc na równej powierzchni do dziś dnia istniejące szwy, znane pod nazwą *łańcuchów gór pierwotnych*.

Nie wszystkie jednak góry w ten sposób powstały. Większość takowych wytworzyła się znacznie później, na skutek zupełnie odmiennych procesów, o jakich właśnie niżej zamieścić muszę słów parę, zanim przejdziemy do innych przedmiotów.

Ciągłe oziębianie się i zmniejszanie średnicy kuli ziemskiej, wywołało teraz nowe zjawisko: *fałdowania się* skorupy ¹⁾. Czyli kurczenie ziemi zaczęło się od środka, jak twierdzą: Dana, Shaller i inni, czy też od zewnątrz — dla nas jest to dziś obojętnem; to tylko pewna, że skutek obu tych procesów musiał być jednaki.

Podobnie, jak na usychającym jabłku marszczy się skórka, tak na kurczącej się ziemi marszczyła się jej powłoczka. Fałduje się ona do dziś dnia pod działaniem własnego ciężaru, a więc bynajmniej nie znajduje się w takim spokoju i nieruchomości, jakby się napozór zdawać mogło.

Nie stygnięcie jednakowoż ziemi wywołuje owo układanie się skorupy w najdziwaczniej powikłane fałdy; ale właśnie przewaga w pewnych miejscowościach globu owych pierwotnych brył, jakie przypuszczają Dana, Suess ¹⁾ i inni znakomici

¹⁾ Dana: *Manual of Geology*, 1875. *Elie de Beaumont*: „Notices sur le système des montagnes“. *Magnan*. *Memoires de la Soc. Geolog.*, 1874.

²⁾ *Suess Ed.* *Die Entstehung der Alpen*, 1875.

geologowie. Albowiem wskutek niejednakowej grubości skorupy ziemskiej, cieńsze jej części, będąc słabszemi, ulegały bocznemu naporowi grubszych i stając im na zawadzie przy układaniu się do równowagi, spiętrzyły się, a nawet popękały.

Do pierwotnych owych brył, zwanych przez Suessa archibolami, stanowiących najdawniejsze lądy, należy w Europie: wyżyna Czesko-Morawska, środkowa wyżyna francuzka, skały Sardynii, Korsyki, Skandynawii, Szkocyi, Pireneów, Bałkany i t. d. ¹⁾.

Nasze Karpaty zaś, podobnie jak Alpy, powstały nie tak dawno; są już one rezultatem spiętrzenia się skorupy pod wpływem oporu, jaki Czesko-Morawska wyżyna stawiała tworzącemu się łańcuchowi Alpejskiemu, który napotkawszy najprzód zręb gór Jura, a potem ową wyżynę, i oddzieliwszy się we wschodniej swej części, a zostawiając wolne przejście wodom Dunaju, oderwał się od głównej grupy Alp i utworzył Karpaty.

Jednem słowem, powłoka ziemi, stając się za obszerną, wygina się w rozmaity sposób; zależy to od jakości pokładów, od sąsiedztwa istniejących już gór i tak zwanych archiboli, oraz od rozkładu mórz na powierzchni ziemi.

Heim ²⁾ obliczył, że oziębienie się ziemi tylko o 100^o skraca obwód jej o 60,000 metrów. Dwieście stopni różnicy skraca takowy o 120,000 m., a oziębienie o 500 stopni, było dostatecznem do utworzenia wszystkich istniejących na ziemi fałdów, czyli gór. *Góry więc, jak widzimy, są naturalnym wytworem ogólnego procesu oziębienia się ziemi*; wszelkie zauważone połamania pokładów geologicznych, wygięcia i t. p. ich nieprawidłowości, mają źródło w niejednakowej oporności różnych minerałów, w miejscowych powikłaniach pokładów geologicznych.

¹⁾ Tamże str. 22.

²⁾ *Al. Heim. Untersuchungen über den Mechanismus der Gebirgsbildung, 1878.*

Chemiczno-mechaniczne procesy, jakie zachodzą w łonie skorupy ziemskiej, pod wpływem licznych bardzo czynników, jako to: ciśnienia, ciepła, powinowactwa chemicznego, w obecności wody, dopełniają dzieła przetwarzania i rujnowania się skorupy ziemskiej.

Jeśli takie, a nie inne siły dają początek gór, to łatwo spostrzedz, że wszelkie góry powinny się stawać coraz wyższymi, oraz coraz liczniej występować. I rzeczywiście możemy być pewni, że w olbrzymich dzisiejszych równinach, przy strasznych, choć powolnych wysiłkach, dźwigną się kiedyś niebotyczne gór łańcuchy.

Tak jest... Proces nie skończony jeszcze!.. zapowiedź nieustających zmian mamy w zdarzających się często trzęsieniach ziemi, wybuchach wulkanicznych, w gorących źródłach i t. p. zjawiskach geologicznych. Choć nam się to dziwnem wyda, możemy być pewni, że nie jedne jeszcze Alpy powstaną na ziemi.

Czyżby nie wywołało uśmiechu niedowierzania na ustach prostodusznego turysty po Alpach Sabaudyi — gdyby mu powiedziano, że w tem miejscu, gdzie dziś Mont-Blanc wznosi pod niebiosa swój szczyt ubielony, niegdyś, niezbyt dawno nawet, głębokie szumiało morze? Że wtedy, gdy inne góry wznosiły już dumne wierzchołki, wszystkie te skały drzemały sobie na dnie oceanu, nie przeczuwając pewno, jak wysoko wzniesie się im sądzono! A przecież jest to dowiedzionym faktem, że Alpy powstały w epoce *Tryasu* (Okres mezolityczny). Cóż więc będzie dziwnego, jeśli po upływie tysiącoleci, z dzisiejszych mórz wyłonią się szczyty może potężniejsze od szwajcarskich.

XX.

Wyschnięcie mórz. — Ubywanie atmosfery.

I góry jednak nie są wiecznotrwałe. Gdy nowe powstaną, dzisiejsze mocno się już obniżą. Znamy siły, co ustawicznie pracują nad rozkruszaniem tych olbrzymów, a pracują, przyznać należy, żwawo i skutecznie!

Deszcze i wichry, mrozy i promienie słoneczne, związane we wspólną, cudów swawoli dokazują i kruszą skały nie gorzej od prochu i dynamitu. Toczą masy kamieni i piasku w doliny, a z dolin w morza, gdzie wszystko to układają w potężne warstwy. Pracują te czynniki zarówno w lecie, jak w zimie, — bez przerwy.

Trudno uwierzyć, jak znaczne zmiany zachodzą na powierzchni ziemi już nie corocznie, ale co godzina! Zmian tych oko nie dostrzega, bo się na wielkich odbywają przestrzeniach i potrzeba je dopiero zsumować, aby przedstawiły się w całej okazałości!

Świadczą o tem ruiny indyjskie, meksykańskie, rzymskie i greckie, świadczą podnóża wszystkich gór, zasypane odłamami i piaskiem, świadczą i wypadki współczesne.

Otwieram któreś z pism codziennych i czytam następujące telegramy:

15 maja 1886 r. „W Krossen (Brandenburgia) trąba powietrzna dokonała wielkich spustoszeń. Wieża kościelna, ozdoba miasta, i wiele domów runęło. Mnóstwo dachów pozrywanych, kominy fabryczne wszystkie runęły. Drzewa połamane i powyrywane z korzeniami. Wszystkie prawie okna w mieście wybite. Wiele osób zabitych.“

14 maja 1886 r. „W Lonato, pod Brescią, trąba powietrzna obaliła wiele domów i sprawiła straszne spustoszenia.“

13 maja t. r. „We wszystkich zachodnich Stanach Ameryki, przez dwa dni szalejące burze, poczyniły ogromne spustoszenia i pozbawiły życia setki ludzi. Ulewy, podobne do zerwania się chmur, nawiedziły stany: *Ohio*, *Indianę* i *Illinois*; miasto *Xenia* prawie ze szczętem zniszczone. Rzeka *Ohio* pozrywała mosty i zmyła na wybrzeżu stojące domy. Wszystkie tamy zerwane i t. d., i t. d.“

W maju stolica Hiszpanii nawiedzoną została przez straszliwy cyklon, który wyrządził okropne spustoszenia. Wiele domów i część wieży kościoła św. Hieronima runęły. Wicher miotał przechodniami, zasypując ich gruzami i rozbijając o ściany domów; porywał on z szaloną wściekłością omnibusy, powozy i tramwaje, i odrzucał na znaczną odległość. Druty telegrafów i telefonów wszystkie pozrywane. Około 10,000 drzew wyrwanych zostało z korzeniami.

Królewska rezydencya *Buen-Retiro* i wspaniały park spustoszone. Starożytna willa markiza *Salamanca* w *Carabanchel*, została ciężko uszkodzoną.

Dotkliwie straty poniósł ogród botaniczny, starannie utrzymywany przez dyrektora *Colmeiro*, który na widok zgładzonych roślin i obalonych posągów znakomitych botaników, z żalu zapłakał serdecznymi łzami.

Nie są to bynajmniej największe spustoszenia. W 1825 roku straszliwy cyklon spustoszył *Gwadelupę*, wywracając nawet kamienne budowle. W 1780 roku dwa cyklony zniszczyły *Antyllę*, a z 50 okrętów pochwyconych przez huragan,

siedm tylko ocalało. Na *Martynice* ani jeden dom nie ocalał, a zginęło blisko 10,000 ludzi. Na *Wyspie św. Łucyi* morze uniosło działa z fortów i przyprawiło o śmierć 6,000 mieszkańców!...

W 1737 r. w Indjach Wschodnich wskutek straszliwego cyklonu i wylewu Gangesu, jaki nastąpił nagle dnia 11-go i 12-go Października — 300,000 ludzi zginęło.

W 1645 roku 19 stycznia zerwał się w Szwajcaryi orkan, który tysiące domów zburzył i obalał kościelne wieżycy.

W 1570 r. wybuchła najstraszniejsza ze znanych burza i wylew wód w Holandyi. W ciągu 48-iu godzin ocean pozrywał wszystkie tamy i groble. 400,000 ludzi utonęło, a ogromne przestrzenie lądu na zawsze znikły w falach morskich.

W libijskich piaskach nietylko Sfinksa wichur zasypał, ale także wojska *Kambyzesa*. Wichry nietylko wyłamują lasy, nietylko odzierają góry z zielonej mechów odzieży, ale staczają w doliny głązy wielkie jak chaty.

Jak dalece rujnącą potęgą jest woda dowodzi tego czarna księga katastrof, spowodowanych przez wylewy wód. Wymienię tu kilka wybitniejszych, aby długiem wyliczaniem nie nużyć czytelnika.

A więc zastanowimy się tylko nad wylewami rzek w Europie środkowej i Hiszpanii w 1888 roku. Wedle przybliżonych obliczeń kosztowały one blisko 200 milionów rubli i dotknęły blisko 400 tysięcy ludzi.

W tymże roku wystąpienie z brzegów rzeki Si-kiang w Chinach pozbawiło życia przeszło 3,000 ludzi.

Jakkolwiek olbrzymie to rezultaty — nikt one w porównaniu z przerażającą katastrofą, jaka o rok wcześniej, w 1887-m roku nawiedziła nieszczęśliwe Chiny. Wylew potężnej rzeki Żółtej zatopił przeszło milion ludzi, a pozbawił dachu 1,800,000 ludzi!!

Żółta rzeka już sześć razy w podobny sposób wylewała w ciągu ostatnich dwóch tysiącleci i za każdym razem grun-

townie odmieniała zarysy okolicy — gdyż zmieniała zupełnie koryto.

Czemże jest wobec tego kataklizmu który zgładził 11 miast i 3,000 miejscowości współczesna prawie z nią katastrofa Szegedyńska?

Z drugiej strony, wiatry są prawdziwym dobrodziejstwem przyrody. One roznoszą nasiona i pył kwiatowy po szerokim świecie, oczyszczają duszną atmosferę miast i pędzą chmury nawet w najbardziej spiekle pustynie. Ciekawem będzie zapewne dla mych Czytelników porównanie szybkości, z jaką różne wiatry przebiegają. Otóż:

lekki zefirek	posiada szybkość	1 ¹ / ₂ stopy na sekundę		
wietrzyk	"	"	3	" "
lekki wiatr	"	"	17	" "
wiatr	"	"	30	" "
silny wiatr	"	"	46	" "
wicher	"	"	60	" "
silny wicher	"	"	70	" "
silna zawierucha	"	"	85	" "
orkan, huragan	"	"	110	" "

tyfony, cyklony, trovados, tornados i t. d., należą do najcięższych wichrów i dochodzą do szybkości 140 stóp na sekundę!

* * *

Woda jest jeszcze potężniejszym czynnikiem, zarówno mechanicznym, jak chemicznym. Rozpuszcza ona niemal połowę pierwiastków i prawie ze wszystkimi tworzy związki chemiczne.

W wodzie morskiej znajduje się dwadzieścia kilka ciał prostych w stanie *roztworu* ¹⁾, możemy też łatwo wyobrazić

¹⁾ Tlen, wodór, azot (jako amoniak), chlor, brom, jod, flour, siarka, srebro, miedź, ołów, cynk, kobalt, nikiel, żelazo, magnez, mangan, glin, stront, bor, wapń, węgiel, krzem, fosfor, sod, potas, bar, arsen i lityn.

sobie, co za przeobrażenia w pokładach geologicznych czynią strumienie podziemne, których więcej jest, aniżeli wód na powierzchni ziemi.

Przeptywają one przez rozmaite, w największej części rozpuszczalne pokłady i zabierają ogromne ilości minerałów, niosąc je na powierzchnię ziemi—albo do morza; znaczną część takowych zaś osadzają po drodze w szczelinach skał.

Zadługoby było rozpisywać się szczegółowo w tej kwestyi. Przytoczyłbym musiał nieskończony szereg minerałów, jakie tworzą się w łonie ziemi pod wpływem wody, oraz jakie się przeobrażają pod wspólnem działaniem wody, ciepła i ciśnienia. Metamorfozom takim niema doprawdy końca i miary.

Dodajmy do tego mechaniczne działanie wód, dodajmy i działanie *pary*, która się rodzi, gdy wody podziemne zbyt głęboko w szczeliny skał rozpalonych wpadną, a uzupełnimy sobie obraz przemian, jakie wstrząsają ziemią.

One to wywołują potężne trzęsienia ziemi — woda to w łonie ziemi rozkłada się na pierwiastki, przyczem uwolniony wodór, wchodzi w nowe związki, a tlen utlenia inne związki, mnożąc najdziwaczniejsze kombinacye, na pociechę mineralogom, poszukującym wciąż nowych i rzadkich minerałów.

Co może uczynić bieżąca woda, przekonywają nas najlepiej brzegi rzek i strumieni. Rzeka *Colorado* w Kalifornii, płynie w wąwozie, głębokim przeszło na 1,000 metrów, a w skalistym łożysku sama posiada głębokość 200 — 300 metrów!

W rujnującej własności wody leży zagadka, dla czego wodospad Niagary cofa się corocznie o cały metr w górę rzeki. Jaką zaś masę resztek stałych toczą wielkie rzeki, mamy dowód w deltach *Mississipi*, *Nilu* i *Wolgi* ¹⁾.

* * *

¹⁾ Delta *Mississipi*, 320 kilom. długa, 300 szeroka; *Nilu* zajmuje 22,000 kwadr. kilometr.

Woda, wchodząc w mineralne związki, traci jednocześnie swą dawną postać. Ona stanowi znaczną część składową wszystkich niemal głązów i minerałów, nic też dziwnego, że coraz jej mniej pozostaje... Proces trwa ciągle, wody bezustanku ubywa... i będzie ubywać dopóty, aż zniknie ostatecznie z powierzchni ziemi. Część zwiąże się bezpowrotnie z innymi pierwiastkami, tworząc stałe ciała, reszta, dążąc do równowagi, w miarę pęknięcia stałej skorupy, fałdowania się jej i otwierania licznych przepaści, zniknie w tych szczelinach i pieczarach. Ze swej strony, atmosfera również wchodząc w chemiczne związki — uszczupli się znakomicie, a w końcu przyjdzie może czas, że całkiem zniknie...

XXI.

W u l k a n i z m.

„Chociaż ci płomień strzechę spali
I w gruz rodzinny dom rozwali,
I cały twój dobytek zniszczy, —
Gdy ci do pracy sił zostało,
To wzniesiesz nową chatę białą
Wśród czarnych zgliszczy...“

(*M. Gawalewicz*).

Do czynników, przetwarzających powierzchnię ziemi, należy także wulkanizm.

W księdze Genezy posiadamy bodaj czy nie najstarszą historyczną wzmiankę o działalności wulkanów, w ustępie o zniszczeniu Sodomy i Gomory przez deszcz siarki i ognia.

Wulkanizm jednak dzisiejszy, to już tylko blade echo przewrotów, jakie odbywały się wtedy, gdy jeszcze ludzi na ziemi nie było. Niegdyś wielkie one siały spustoszenia. Może to one pod koniec *Dyasu* zniszczyły prawie cały świat organiczny, może one przyczyniły się do katastrofy pod koniec *kredowej formacji* (t. j. na początku trzeciorzędowej ¹⁾). Pó-

¹⁾ Wtedy jeszcze człowieka nie było na ziemi, a całe dzisiejsze kraje, jak Włochy, Węgry, Sławonia, Dalmacya, Galicya, Południowa Rosya i Mała Azya były dnem oceanów.

źniej niejednokrotnie rujnowały one całe lądy, pogrążyły olbrzymie obszary w morzu, lub też oblewały potokami gorącej lawy, lecz nie sprowadzały już wielkich przewrotów.

Jeżeli jednak nie ze względu na przyrodę, to z uwagi na człowieka, wulkanizm nie jest i dziś bynajmniej niewinną igraszką. Mocen on niszczyć kwitnące miasta i pokrywać popiołem oraz lawą żyzne pola. Przykładem tego są Sodom, Gomora, Herkulanum, Pompeja, Stabia i setki innych miast. Na wyspie Hawaii znajduje się ogniste jezioro w kraterze wulkanu *Kilaeula*. Obwód jego wynosi przeszło godzinę drogi, głębokość zaś nieznana. Gorąco tam panuje nieznośne. Wrzenie lawy napełnia świadków zgrozą i podziwem. Wśród nocy, fontanny i kaskady ognia, jakie wyrwywają się z tego krateru, dają tak wspaniałe widowisko, że żadne pióro opisać go nie jest w stanie.

Na wyspie *Sapi* króluje wulkan *Timboro*. Jego wybuch w 1815 roku, należy niemal do największych, jakie historia zapisała. Huk, towarzyszący temu wybuchowi, słyszany był aż w *Dżokdżokarta* na Jawie, a więc w miejscowości, na 400 blisko mil morskich odległej od *Timboro*, wzięto go za armatnią kanonadę. W okolicach Jawy, na morzu, od deszczu popiołu, jaki padał po wybuchu, przez cztery dni nie widziano słońca, a w morzu naokoło wyspy *Sapi*, popioły i pumeks tworzyły ogromne pływające wyspy.

W północno-wschodniej stronie słyszano wybuch w odległości 1,400 kilometr., na zachodniej zaś, na Sumatrze, w odległości prawie 2,000 kilometr. Popioły dolatywały aż do gór *Szeribon* na Jawie. Na wyspie *Lombock* tyle ich spadło, że pokryły na łokieć blisko zasiewy i spowodowały głód, od którego przeszło 40,000 ludzi zginęło ¹⁾.

¹⁾ Według innych źródeł zginęło blisko 100,000 ludzi w tej katastrofie.

Trzęsienie ziemi, wywołane przez działanie Etny w roku 1693, zburzyło do szczytu 50 miast i wiosek w Sycyli i 60,000 ludzi życia pozbawiło; w 1812 roku miasto *Caracas* zostało zamienione w ciągu pięciu sekund w stos trupów i gruzów. Trzy wstrząśnienia dokonały dzieła zniszczenia. Za pierwszym, poruszyły się dzwony, za drugim, zachwiały się wieże i dachy się porujnowały. Nie zdołano się nawet spostrzedz, gdy nastąpiło trzecie, które całe miasto w stos gruzów zamieniło. Zginęło przytem 12,000 ludzi. W innych zaś miejscowościach Wenezueli przeszło 60,000.

Trzęsienie ziemi w *Chili*, na 200 mil wzdłuż brzegów morskich było odczuwane, a objęło ogółem 20,000 mil □.

Trzęsienie, co zniszyło w 1839 roku wyspę Martynikę, dało się odczuć w całych Antyllach, we Florydzie, na wybrzeżach odnogi Meksykańskiej, w Panama i t. d., a zatem na przestrzeni co najmniej 130,000 mil □.

Działanie zaś trzęsienia, które Lizbonę (1755 roku) w gruzy zamieniło, objęło przestrzeń 700 tysięcy mil □. Oprócz Hiszpanii i Portugalii, cała środkowa Europa odczuła, lubo słabiej, tę katastrofę, a Atlantyk aż do Szwecyi i Norwegii gwałtownie był wzburzony. Jeziora w Szkocyi i Szwecyi, zarówno jak w Ameryce Północnej, tak były rozkołysane, jakby największy panował wicher, chociaż powietrze było spokojne. Mnóstwo też statków powywracało się i potopiło wtedy.

Wezuwiusz wówczas osobliwe przedstawiał zjawisko. Słup dymu, jaki przedtem ciągle unosił się nad górą, nagle znikł, a krater zaczął w siebie chmury dymu otaczające wierzchołek, napowrót wciągać. Nastąpiło to w tej samej chwili, w której upadła Lizbona.

W 1746 r., wybrzeże Peru zostało nawiedzone okropnem trzęsieniem ziemi, w którym morze wzniosło się w porcie Callao na 80 stóp, i zagarnawszy nieszczęsne miasto, zmyło je, ani śladu nie zostawiwszy. Okręty stojące w porcie, jeśli

były mocno linami i łańcuchami przytwierdzone do kotwic, znikły pod wodą, a większe, pozrywawszy liny, legły o 4 mile poza miastem, wyrzucone na ląd potężnymi bałwanami. W obu wypadkach nikt prawie nie ocalał.

Do najpotężniejszych przewrotów wulkanicznych współczesnych, należy wybuch na wyspie *Krakatau*, czyli *Rakata*, pomiędzy Jawą a Sumatrą, jaki miał miejsce w sierpniu 1883 roku, którego straszne szczegóły wszyscy jeszcze pamiętamy. Liczba ofiar, według bardzo wiarogodnych danych, wynosi blisko 40,000 ludzi.

Odnaczył się ten wybuch olbrzymią ilością popiołów, lawy i wulkanicznego pyłu. Obliczono, że objętość wyrzuconej lawy, najmniej wynosi 12,700,000,000 metrów sześciennych. Jest to ilość największa ze znanych.

Olbrzymi strumień lawy z Etny, wyrzucony w przedhistorycznych czasach, posiada tylko 1 miliard kub. metrów! a wybuch, który w XVII wieku zniszczył Katanią, nie dochodził do miliarda.

Prócz tego, jaka ilość popiołów musiała zostać uniesioną na ogromne odległości, wskazuje nam fakt, że w Batawii, oddalonej od miejsca katastrofy na 500 kilometrów, deszcz popiołów okrył w południe miasto nieprzejrzaną ciemnością. Parowce, znajdujące się wtedy w cieśninie, musiały się przedzierać przez ogromne pokłady pływającego pumeksu.

Trzęsienia ziemi i wybuchy wulkaniczne przedstawiają wiele osobliwości. Niekiedy z dwóch, sąsiadujących z sobą domów, po trzęsieniu, jeden zostaje cały, gdy drugi leży w gruzach.

W Messynie pękła wzdłuż okrągła wieża, wzniesiona z muru 6-cio-łokciowej grubości i jedna połowa dźwignęła się nad drugą o 15 stóp.

Nie mamy tu miejsca na wyczerpięcie takowych osobliwości, zresztą nie jest to naszym celem. Wszak rozpatrujemy tylko te zjawiska, badając ich ostateczne rezultaty.

Co się więc tycze wulkanizmu, poznaliśmy już jego potęgę na ziemi, a obserwacye księżyca do ciekawych pobudzają nas wniosków.

Zdaje się, iż przyjdzie kiedyś czas, że działalność wulkaniczna z nową energią wystąpi na ziemi. Wtedy przypomną się znowu może czasy Tryasu, a zniszczenie będzie wulkanizm rozsiewać tak wielkie, że w obec niego współczesne katastrofy wulkaniczne wydadzą się sztucznemi ogniami, puszczanemi ręką zdolnego ogniomistrza.

XXII.

Uzy będzie nowy potop?

„A gdy okryję obłokami niebo, ukaże się łuk mój na obłokach i wspomnę na przymierze moje z wami... i nie będą więcej wody potopu ku wygładzeniu ciała wszelkiego.“ (Gen. IX. 9, 11, 15).

Przed ukończeniem naszego przeglądu, spojrzymy jeszcze na ziemię, tym razem z punktu widzenia Adhémara i Schmicka. Według teorii tych uczonych, potop biblijny nie był wypadkowym, jednorazowym kataklizmem, lecz jest zjawiskiem normalnym i peryodycznym, zdarzającym się mianowicie co dziesięć tysięcy lat. Prawa, rządzące tem zjawiskiem, każdy z tych uczonych cokolwiek odmiennie uzasadnia — ale zgadzają się w ogólnych zarysach teorii potopu. Autorowie ci nie utrzymują, że przyszły potop dokona się ściśle na podobieństwo ostatniego. Przypuszczają, iż przemiana łożyska wód na kuli ziemskiej może nastąpić nie tak gwałtownie, jak to miało miejsce za czasów Noego, i że tym sposobem zjawisko potopu nie będzie jednym powszechnym kataklizmem, ale długim szeregiem cząstkowych zalewów, dokonywających się w ciągu wieków, a przytem ludzie będą zawczasu opuszczać zagrożone potopem miejscowości, przesiedlając się na inne, świeżo osu-

szone na drugiej półkuli lądy. Ciekawa to będzie ta przezorna emigracya całych prowincyj na antypody... gdy na zagrożonej ziemi pozostaną tylko, albo zbyt przywiązani do rodzinnych stron lub majątku, albo też niedowiarki, co nie zechcą za innymi opuścić zagrożonej okolicy, niewierząc twierdzeniom nauki.

Według teoryi wspomnianych dwóch uczonych, żyjemy obecnie prawie w połowie cieplejszego peryodu półkuli północnej. Lody więc *ostatniej epoki lodowej* już do połowy stopniały, a proces zmniejszania się lodników ciągle trwa jeszcze, co zresztą daje się wyraźnie dostrzegać na Islandyi i wielu innych miejscach. Na tej wyspie granica lodów, dawniej równająca się z poziomem morskim, dziś wznosi się nad nim na 1,000 stóp. Przybiegunowe lody, coraz krucho, masami się odrywają, dążąc z prądami na południe. Biednym białym niedźwiedziom co rok ciepłej, wynoszą się też wraz z reniferami coraz dalej ku biegunom. Wielorybów i fok, które obficie zamieszkiwały brzeg Szkocyi i półwyspu Skandynawskiego, trzeba dziś szukać w zatoce Baffińskiej i na Szpicbergu.

Na Kanadzie przed 360 laty, hiszpanie nie znaleźli prawie roślinności, dowodzi tego sama nazwa: *aca nada*, t. j. *pu-
sta ziemia*. Dziś kraina ta gęsto zaludniona i ucywilizowana, pokryta jest lasami i zielenią.

Nakoniec, aby nie nużyć czytelnika, wspomnę jeszcze, że według Tacyta, Germania posiadała onego czasu tak surowy klimat, że z owoców, niektóre tylko w niej dojrzewały, a zboża skąpy czyniły plon. Jakże dziś jest inaczej. Niemiecki klimat z czasów Tacyta stał się udziałem Szwecyi, oraz północnej Rosyi. Wprawdzie na owe zmiany klimatów wpłynąć mogła kultura, wycięcie lasów, wyschnięcie rzek i t. p.; w każdym razie te warunki, same wzięte, niezdolne byłyby dokonać tak wielkich przeobrażeń, jakie w istocie nastąpiły.

Jeśli dostrzeżone zmiany trwać będą w dalszym ciągu, jak chce teorya peryodycznych potopów ziemi, to za kilka ty-

sięcy lat większa część wód przemieni swe łożyska i z południa przeleje się na północ równika, formując nowe oceany na dzisiejszych lądach, a odsłaniając nowe lądy. Za jakie 5,000 lat nastąpić powinien na półkuli północnej stały i znaczny przybór morski. Stopniowo niższe wyspy i równiny będą znikać pod wodą. Pustynię Sachara napowrót okryją pieniaące się fale, zupełnie tak jak to może dawniej było. Z całej Berberyi zostaną tylko Góry Atlasu w postaci wyspy, na świadectwo, że w około nich był niegdyś rozległy kontynent. Egipt wtedy będzie spoczywał wraz ze swemi piramidami w głębi fal, a Czerwone morze połączone będzie ze Śródziemnem lepiej i dokładniej, niż to Lesseps uczynił.

Doliny Arabii, Persyi, Indyi, Syamu i Chin, skryją się wszystkie pod wodą. W Ameryce tylko *Andy* aż do gór Skalistych będą dominować jako szereg wysp nad gładkiem zwierciadłem oceanu,

Z Europy szkielet tylko zostanie, w postaci rozrzuconego archipelagu, który stanowić będą wierzchołki dzisiejszych *Alp*, *Pireneów*, *Balkanów* i *Tatrów*...



Jakże wtedy ludzkość wyglądać będzie i co się stanie z naszą cywilizacją?

Czy ocaleje choć część zbiorów, bibliotek i wynalazków w dobie powszechnych klęsk i zamętu? Czy człowiek zdoła wczas przenieść to wszystko na inne lądy, do nowych siedzib swoich, a przynajmniej jeśli nie wszystko, to rzeczy najcenniejsze i stanowiące najważniejszy majątek ludzkości, bo jej umysłowy dorobek?

Któż na to pytanie zdoła dziś odpowiedzieć?

Miejmy nadzieję, że kataklizm natury zastanie ludzkość tak uzbrojoną, iż dla niej bynajmniej groźnym nie będzie, że go potomkowie nasi powitają jako dobrodziejstwo przyrody,

zabierającej wyjąłowane ziemie, aby przed rolnikiem odsłonić nowe łany, użyźnione urodzajnym mułem.

Niegdyś człowieczeństwo, przerażone i bezbronne, musiało patrzeć na srogi zbuntowany żywioł, który pochłaniał kraje i miasta, pogrążając wszystko co mu było drogie w zamęcie. W przyszłości potop, zaledwie godzinę tego miana, spokojnie, piędź po piędzi okryje zużyte lądy i łagodnie spełni swoją rolę, już nie jako narzędzie kary, ale dobroczynną, odmładzając ziemię, a z nią ludzkość całą, w którą wleje nowe życie, siły nowe i energią...



Nie będę tu przytaczał naukowych danych, na których opiera się teoria Adhémara; są one dla chcących się z nimi zapoznać łatwo dostępne, a nawet raz już szczegółowo takowemi się zajmowałem, odsyłam więc ciekawych do rozprawki o „potopie“. Tu dorzucę tylko uwagę, że są to dotąd hipotezy, mające za sobą wiele prawdopodobieństwa; czy jednak hipotezy te są prawdą i naukowym pewnikiem — tego nie jest dziś w stanie utrzymać nietylko żaden popularyzator, ale nikt z pomiędzy uczonych.

XXIII.

Wielka zagadka. — Przyszłość i cele ludzkości.

Ignoramus, sed, spero, non ignorabimus!

O rodzie ludzki! czegożbyś nie dokonał, gdyby wszystkie twoje wojska, zamiast wprawiać się do wzajemnego mordowania—pracowały na korzyść ogólnego dobra!!

Z oddalonych widnokręgów, w któreśmy rzucili myśl bujną, zwróćmy ją teraz na przyszłość człowieka na ziemi.

Zanim zabraknie wód i powietrza, zanim słońce przyćmi swój blask, a na stygnącej planecie wygaśnie życie organiczne, — wypełnią się już dni człowieka i ustąpi on jak tyle już innych stworzeń, zgładzonych z oblicza ziemi; nie doczeka tych wszystkich strasznych, choć i odległych momentów.

Trudne jednak rzeczy coś o tej przyszłości wyrokować, gdy na drodze naukowej nikt jeszcze nie rozwiązał zapytania: Co my zacz? zkąd i dokąd idziemy?

Pod względem zoologicznym bardzośmy wszyscy podobni do siebie, i gdyby istota człowieka zamykała się w zwierzę-

cych jego cechach, nie byłoby między ludźmi większych różnic nad te, jakie dostrzegamy między słońcem a słońcem, małpą a małpą, różnice czysto fizycznej natury: w sile, wzroście, zręczności, proporcji kształtów i t. p.

A jednak co za wielka przepaść dzieli człowieka od człowieka! Oto nierozwinięty prostak z wyglądu podobny uderzająco do Mickiewicza. Oto szereg zbrodniarzy i zdrajców postawiony obok Scewoli, Ordony i tylu innych. Pasteur, dobroczyńca ludzkości — i inny jakiś Pasteur, którego przeklinają. Oto wreszcie australijski murzyn, nieumiejący porachować swoich dziesięciu palcy i Leverrière, który oblicza, że w systemie słonecznym musi się obracać jeszcze jedna planeta, i którego rachunek stwierdza Galle na drodze doświadczalnej.

Słusznie mówi *Ernest Haeckel* ¹⁾, że między najwyżej rozwiniętą duszą zwierzęcą — a najniżej rozwiniętą ludzką, istnieje mniejsza przepaść, aniżeli między najwyższą a najniższą duszą ludzką!

A jednak wszyscy ludzie obdarzeni są w najwyższym stopniu zdolnością do szybkiego *postępu* indywidualnego. Każde zwierzę, rozpatrywane jako jednostka, jest w swoim rodzaju istotą prawie skończoną, nie mogącą się ani zbytnio cofnąć, ani udoskonalić; jest zawsze sobą. Człowiek tylko z najniższego szczebla kultury może się wznieść na najwyższy i odwrotnie, spaść aż na sam dół. Kolejno może być aniołem i szatanem na ziemi! Widzimy to na uczonych *murzynach*, co kończą uniwersytety i odznaczają się jako ludzie wiedzy, na legionach ludzi z gminu, przodujących ludzkości na polu nauk, władzy i humanizmu, na złoczyńcach ²⁾, samolubach i idyotach, rekrutujących się z najwyższych sfer społeczeństwa.

Zarzuci mi ktoś, że i zwierzę doskonali się także. Otóż

1) *Natürliche Schöpfungsgeschichte.*

2) W znaczeniu literalnem.

zauważę tu, że: 1) rozwój pewnych władz fizycznych, a nawet umysłowych zwierzęcych nie da się z ludzkim porównać i nie jest takim samym *postępem*, bo doskonalenie to przenosi zwierzę zaraz na nowe stanowisko. Powstaje zeń nowa odmiana, nie jest to więc doskonalenie się *jednostki* o jakim mówimy, ale *rodu całego*.

2) Że z drugiej strony nieośmieliłbym się nigdy twierdzić, że zwierzęta zupełnie są pozbawione tego specyficznego pierwiastku, jaki przy beznamiętnem badaniu, na każdym kroku odnajdujemy w człowieku, ale bądź co bądź, jeśli takowy posiadają, to w niezmiernie niskim, zaczątkowym stopniu tak, że w obrachunek na tem miejscu brany być nie może.

*

A teraz, zkąd my idziemy?..

Żaden rodowód nie jest dla nas hańbiącym, lecz dotąd pewnego nie mamy, bo żaden nie wyjaśnia należycie wyjątkowego stanowiska, jakie w łańcuchu stworzeń zajmujemy. Jednak musimy się zgodzić, że istnieje prawo stopniowego rozwoju, że cała przyroda różniczkuje się i doskonali, i nieomylnie się chyba uważając *postęp* za *powszechnie prawo natury*.

Dzięki temu prawu był czas, że olbrzymi jaszczur, później znowu jakiś dydelf, były koroną stworzenia; dzięki jemu, człowiek zdetronizował wszystkie i został najdoskonalszą istotą na ziemi.

Jak się to stało, że chociaż przyroda nigdzie skoków nie czyni, to jednak próżno się oglądamy za istotą, coby mogła stanowić naturalny łącznik nasz ze światem niższym, od którego zostaliśmy odgradzeni ogromną, niczem nie dającą się zapłacić luką.

W rodowodzie, przyjętym dziś w nauce, albo brak jednego wielkiego ogniwa, albo też należytego zgłębienia praw postępu. Na punkcie budowy fizycznej jesteśmy wprawdzie najbliżej z ro-

dem małpim spokrewnieni, pod względem władz duchowych pokrewieństwo jest jednak tak dobrze jak żadne.

Inteligencya małp jest tak niską, że nie powinna być braną za specjalny punkt wyjścia dla inteligencyi ludzkiej.

Dość przecie obejrzeć się w około, aby spostrzedz mnóstwo istot, równie hojnie jak czwororęczne uposażonych pod względem umysłowym.

Patrzmy nie na kształt ciała, ale na stopień inteligencyi najmądrzejszej małpy i porównajmy ją z inteligencyą słonia, bociana, jaskółki, pszczoły, lub choćby naszego wiernego towarzysza, psa domowego, — a przekonamy się, że te stworzenia, tyle niżej w klasyfikacyi zoologicznej umieszczone, jeśli nie przewyższają małp rozwinięciem władz umysłowych, to przynajmniej im dorównywują.

A pamiętajmy jeszcze i to, że do ocenięcia rozumu owadów brak nam kryterium. Z powodu zupełnie odmiennej ich organizacyi, oraz warunków życia, nie możemy ich ani w części tak sprawiedliwie ocenić, jak oceniamy bliższe nam organizacyą zwierzęta.

Psychologia też owadów jest niemal tak trudną do zbadania rzeczą, jak byłaby nią psychologia selenitów. Choć jednak znacznej części ich rozumu ani się nawet może domyślamy — nie rozumiejąc ich czynności — ta już cząstka, jaką możemy pojąć i ocenić, wprowadza nas częstokroć w zdumienie.

Natura więc bardzo różnemi drogami prowadzi do jednych celów.

Nietylko małpi mózg mieści takie zdolności, jakie można by przyjąć za *punkt wyjścia* dla rozumu ludzkiego, bo mieszczą się one, jak widzimy, zarówno dobrze pod czaszką słonia lub jaskółki, jak i w ganglionach nerwowych owadu.

Opierając się na tem co wyżej, spostrzegamy, że chociaż pod względem budowy jesteśmy do wyższych małp tak podobni, jak ruda mrówka do czarnej, to jednak cała przepaść dzieli

człowieka od małpy, przepaść większa od tej, jaka dzieli od małpy mrówkę!

Trafiliśmy więc znów na nierozwiązaną zagadkę, której nie usiłujemy nawet rozwikłać, bo to próżny trud!.. Przyszłe wieki dopiero rozwiążą takową, dziwiąc się naszej śmiałości w podejmowaniu zadań, tak trudnych w naszych warunkach.

Z tego punktu wychodząc, musimy uznać za śmieszoną pewność siebie tych, co mniemają, że odkryli przyczynę różnicy człowieka od małpy, powiadając, że różnica owa ma źródło w silniejszym tylko rozwinięciu się zwojów mózgowych w ludzkiej czaszce. Objasnienie to bowiem jest jeszcze niezrozumiałem od faktu, który omawia. Czyż bowiem dowodzi choćby tylko tego, że to, co bierze za *przyczynę* wyższości (mózg), nie jest raczej tylko jej *skutkiem*, *jednym z jej objawów tylko*? Czy dzisiejsza wiedza rozstrzyga, czym jest naprawdę nasz mózg: *organistą*, czy tylko *organami*?

Nie objaśnia więc naszego wyjątkowego stanowiska uciekanie się do większej masy mózgu, ani nawet do setek tysięcy lat doskonalenia się, i z objaśnieniami czekać raczej należy na postęp wiedzy. On nam może nareszcie tajemnicę naszej wielkości odstłoni ¹⁾.

Na teraz wystarcza postulat, że jest jakaś nieznaną siłą, coś niepojętego, czego nie próbuję nazwać, co jest wła-

¹⁾ Gdyby nawet mózg istotnie był *przyczyną* duchowości człowieka, a więc gdyby był owym *organistą*, gdyby i to przyjąć, że jest on większym, oraz delikatniejszym od zwierzęcego, to i tak jeszcze każdy przyzna, że daleko nam do postawienia następującej proporcji: *wielkość i delikatność zwojów mózgowych człowieka, mają się tak do tychże u zwierząt, jak dzieła i władze ludzkie do dzieł i władz zwierzęcych.*

Nikt proporcji takiej na seryo nie postawi, bo te rzeczy znajdują się względem siebie w niewymierzalnym stosunku i chyba już prędzej dałoby się ułożyć następujące równanie: *że mózgi człowieka i zwierząt mają się do siebie, jak nieskończona wielkość do jedności*, — a obie proporcje nie wyjaśniają kwestyi.

snością samego tylko człowieka, i ta własność stanowi prze-
paść, dzielącą ród ludzki od zwierzęcego.

A teraz ciekawe następuje pytanie: co się stanie z człowiekiem? Czy będzie on *do końca* dzierzył berło pierw-
szeństwa, czy też zdetronizuje go znowu jakaś wyższa istota?..

Któż i na to zdoła odpowiedzieć?..

Wszak bezustanku doskonalimy się, a nikt nie zdoła prze-
widzieć *dokąd dążymy*, do jakiej doskonałości dojdziemy, jakie
osiągniemy cele?

Znamy zaledwie *prawo* doskonalenia się, ale nie *przyczyny*
i cele jego. Różnica to ogromna!

Nie wiemy ani tego, jak dawno ludzkość żyje, ani też ile
jeszcze żyć jej przeznaczono. Czy przyjmimy 10, czy 50 lub
100 tysięcy lat, cyfry będą zarówno niepewne i zarówno w tej
chwili dla nas obojętne. Jedno tylko staje się wyraźnem,
a mianowicie, że dość daleko nam jeszcze do końca, bo ludz-
kość dzisiejsza spełniła dopiero mglisty zaczątek przeznaczeń
swoich...

Wojny nasze i właśnie międzynarodowe i cała nędza mo-
ralna i fizyczna, ciemnota i upodlenie, jakie wśród ludzkości
panują, dowodzą, bardzo niskiego jeszcze rozwoju tych pię-
knych zaczątków, jakie tkwią w nas i pod wpływem pracy
pokoleń, kiedyś rozkwitną i ukoronują ludzkość...

To, co jednostki czują i wiedzą — muszą miliony poznać
i odczuwać. Na te wyżyny, na jakie się już wspięły jednostki,
muszą wejść tłumy. Te koleje, jakimi starsze narody prze-
szły; muszą przebyć młodociane, oraz te, które się jeszcze nie
narodziły.

Ludzkość podobną jest dotąd do uległej zepsuciu spo-
łeczności mordujących się zwierząt, wśród której gdzieniegdzie
tylko prawdziwych *ludzi* spotykamy. Kiedyż stanie się ona
ludzkością prawdziwą?...

.

Liczbę otaczających nasz byt zagadek, powiększa niepewność, czy dalszy postęp przyniesie fizyczne *przekształcenie się organizmów ludzkich*, czyli też objawi się w innym, duchowym kierunku?

Marzyciele, puszczać wodze wyobraźni, widzieli już *przyszłoludów* w postaci aniołów cudnej piękności, obdarzonych prawdziwymi skrzydłami i t. d.

Mrzonki te wszakże, acz miłe, są złudne i pozbawione realnego gruntu. Postać człowieka może się istotnie nieco uszlachetnić, odmienić nawet, ale te zmiany muszą mieć szczupłe granice. Wszystko skłania nas do innego wniosku, a mianowicie do twierdzenia, że rozwój, któremu ulegał i ulegałańcuch zwierząt, że bodźce, jakie przekształcając ich *formy*, wytworzyły tak wielką różnorodność gatunków, — spotkały się w człowieku z siłą, która ich moc przekształcającą na nowe tory zepchnęła, spotęgowała nawet, ale zarazem zmieniła.

Faktem jest, że słaby fizycznie człowiek, obdarzony tą dziwną mocą, różni się znakomicie od zwierząt. Stawia on mężnie czoło przyrodzie i ujarzmia ją prędko i pomyślnie. Jest panem w swoim zakresie, wykonywa jakie chce i najrozmaitsze czynności, chociaż nie posiadał tych warunków, jakie zapewniają przewagę. Nie ma dotąd kłów dzika, pazurów lwa, pancerza chrząszcza, ani siły muskularnej owadu — i mieć ich nigdy nie będzie. Od niedawna dąży do rozszerzenia zakresu rzeczy widzialnych, czyli do powiększenia bystrości swego wzroku, a jednak zamiast czekać, aż go łaskawa natura za jakie sto tysięcy lat uszczęśliwi odpowiednimi oczami, zbudował sobie sam teleskop i mikroskop, i zyskał wiele przy pomocy tych narzędzi. Wzrok mu przy pracy nawet osłabł, a jednak te organa sztuczne dały mu możność widzenia lepiej i dalej od kondorów i orłów, pozwalają mu śledzić ruchy i podziwiać kształty zarówno wymoczków, jak ciał niebieskich.

Bez pletw, porusza się swobodnie po oceanach, urągając wichrom i prądom morskim. Bez skrzydeł, wzbija się w górę,

a wkrótce już pewno tak zawładnie państwem lotnych ptaków, jak zawładnęła państwem wód i ziemi — i będzie bujać w dowolnym kierunku na skrzydłach wiatru lub przeciw wiatrom. Wzniesie się ponad obłoki i z góry będzie poglądał na burze szalejące u stóp jego i przejmujące drżeniem resztę stworzeń. Siły nóg nie powiększył, a jednak niby w bajecznych siedmiomilowych butach, przebiega za pomocą pary całe kontynenty. Wkrótce do tego celu będzie używał powietrza lub elektryczności.

Słuch ma nie lepszy od zwierzęcego, a przecież słyszy rozmowę lub muzykę o setki mil dalekie — i nie wiemy, do czego jeszcze dojdzie w tym kierunku, bo telefony, mikrofony i telegrafy — toć to dopiero początek cudów elektrotechniki!

Czucie ma niezbyt wyrobione, a jednak lekkie wstrząśnienia ziemi dokładnie mierzy *seismografem*. Nie dotknął słońca, a poznał je lepiej, niż niejeden chemik rudę w swoim laboratorium.

Ale dość już wyliczaniom cudów wiedzy. Zadałoby mię ono sprowadzić z drogi właściwej. Niech więc wystarcza przypomnienie, że wszystko to zawdzięczamy narzędziom, jakie sobie człowiek nietylko zbudował, ale i *wynalazł*, bo ich nie widział u żadnych zwierząt. Stało się więc, że człowiek, fizycznie prawie najśłabsze stworzenie, zrywa kłępujące materialne więzy i rozkazuje tym samym siłom, od których dawniej zależał.

* * *

Im więcej rozważamy odniesione nad przyrodą zwycięztwa, tem trudniejszym staje się dociekanie: dokąd my dojdziemy, jeśli postęp, jaki od wieku dostrzegamy, potrwa w tym samym stopniu jeszcze choćby przez wieków parę? Gdzie meta, na której się zatrzymamy? Gdzie będą granice naszej wiedzy? Wszak w żadnej umiejętności nie dosięgliśmy najwyższego stopnia doskonałości. Czy fizyka, chemia, biologia,

językoznaństwo, wypowiedziały swoje ostatnie słowo? Czy filozofia ukoronowała wszystkie nauki i dała już nam odpowiedź na tezę, którą sama stawia, a mianowicie: że jedna powinna być prawda? Czyli nasze pojęcia pogłębią się kiedy tak dalece, że będziemy mogli przedstawić sobie nieskończoność czasu i przestrzeni? Czy dręczące ludzkość zagadki bytu, sądzono jest rozwikłać na tym świecie? ¹⁾ Czy jest jakaś meta, jakiś kulminacyjny punkt rozwoju dla każdej istoty, poza który nie pójdzie ona dalej.

Za ile więc wieków lub tysiącoleci na tej wyżynie staniemy i jak wtedy ludzkość wyglądać będzie? Oto są równie ciekawe, jak nierozwiązalne zagadki.

To pewna, że ludzkość dojdzie do udoskonalenia, jakiego my dziś pojąć nawet nie umiemy, że człowiek będzie coraz bardziej różniczkował swoje zdolności i zajęcia, coraz lepiej poznawał przyczyny chorób i zapobiegać im pocznie, wytępi szkodliwe zwierzęta i rośliny, a otoczy opieką pożyteczne, nędze i zbrodnie ograniczy. Wytrąci oręż z ręki wojowników, a *pracę*, ten warunek życia, przeniesie o ile można w sferę ducha, uczyni *pracą dla dobra wspólnego*.

Ustrój społeczny udoskonali się. Oświata stanie się powszechną. Nauka przestanie okrywać sławą. Cnota straci na wartości, bo będzie *wypełnianym* chętnie *obowiązkiem*. Wszystko, co dzisiaj wysoko cenimy, co zajmuje znaczne stanowisko, zniży się, a raczej zniknie, bo ogół wzniesie się na te wyżyny i zasłoni dotychczasowe wydatności. A może też i z tych poziomów będą wystrzelać nowe wyjątkowe uzdolnienia, szczytniejsze jeszcze cnoty i przymioty.

Zapewne i narodów nie będzie, znikną też najsromotniejsze międzynarodowe boje, a ziemia stanie się wspólną ojczyzną jednego ludu, któremu „ludzkość“ na imię.

¹⁾ Ciekawych tego tematu odsyłam do pięknej pracy *Herberta Spencera* „Postęp, jego prawa i przyczyny.“ Szkice filozoficzne, t. I.

Zetrą się nawet z pamięci strumienie krwi, przelewanej
niegdyś hojnie w bratobójczych walkach...

Poziomą walkę o byt, nganianie się za znikomemi rozko-
szami, może zastąpi najcięższa, lecz szczytna walka ze złemi
skłonnościami. Każdy ją będzie toczył z samym sobą... i za-
cznie coraz częściej zwyciężać.

.....
To są cele ludzkości, zaprawdę tyle przynajmniej warte,
co skrzydła anielskie.

Może kiedyś nareszcie ziemia stanie się owem przysłem
królestwem, w którym „*otrze Bóg wszelką łzę*“...

.....
Mimo, że spostrzegamy, jak daleko nam do tego idealne-
go stanu — nie powinniśmy upadać na duchu...

Nie nadszedł czas!

Nie możemy oglądać owoców, gdy pączki w kwiat się
jeszcze nie rozwinęły.

Strzeżmy się zaś najbardziej przeczyć ideałom, gdy ich
nie rozumiemy.

„Nie mów, chociażbyś miał ginąć z pragnienia,
Ze wszystkie źródła wyschły już bijące —
Tyś gonił pustyń piaszczystych złudzenia,
A minął strumień na zielonej łące.

* * *

Nie mów, chociażbyś umierał z tęsknoty,
Ze niema czystej miłości na ziemi,
Tyś pewnie w drodze blask jej zgubił złoty,
Za ognikami zdążając błędnie.

* * *

Nie mów — że wszystko, czegoś ty nie umiał
Odnaleźć w życiu — marą jest zwodniczą!
Zdrój czystych uciech będzie innym szumiał
I inne serca poił swą słodyczą.“

.....

Przypuszczenie, że w miarę postępu ludzkość musi się moralnie doskonalić, opieram na faktach dokonanych. Jeżeli mianowicie niegdyś, do zostania *sprawiedliwym* wystarczało wstrzymanie się od pełnienia *złych uczynków*, to z postępek cywilizacji rozszerzył się zakres moralnych obowiązków człowieka:

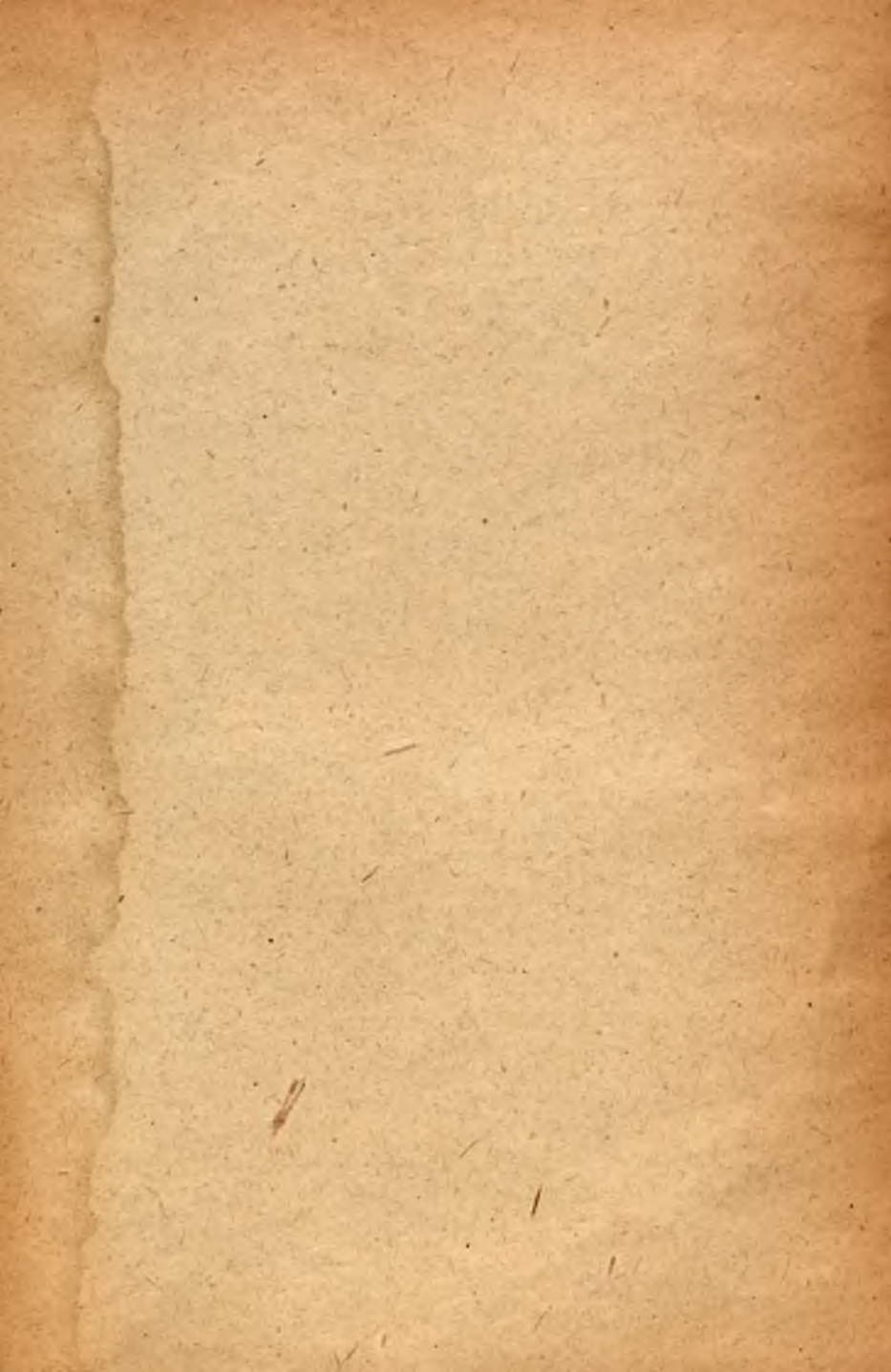
„Słyszeliście, że powiedziano jest starym: *nie zabijaj!* a ktoby zabijał, będzie winien sądu. A ja wam powiadam, że każdy, który się *gniewa* na brata swego, *będzie winien sądu*“... Słyszeliście, że powiedziano starym, nie będziesz *krzywo przysięgał*, a ja wam powiadam, *abyście zgoła nie przysięgali*... a niechaj mowa wasza będzie: *tak — tak, nie — nie!*“... i t. d.

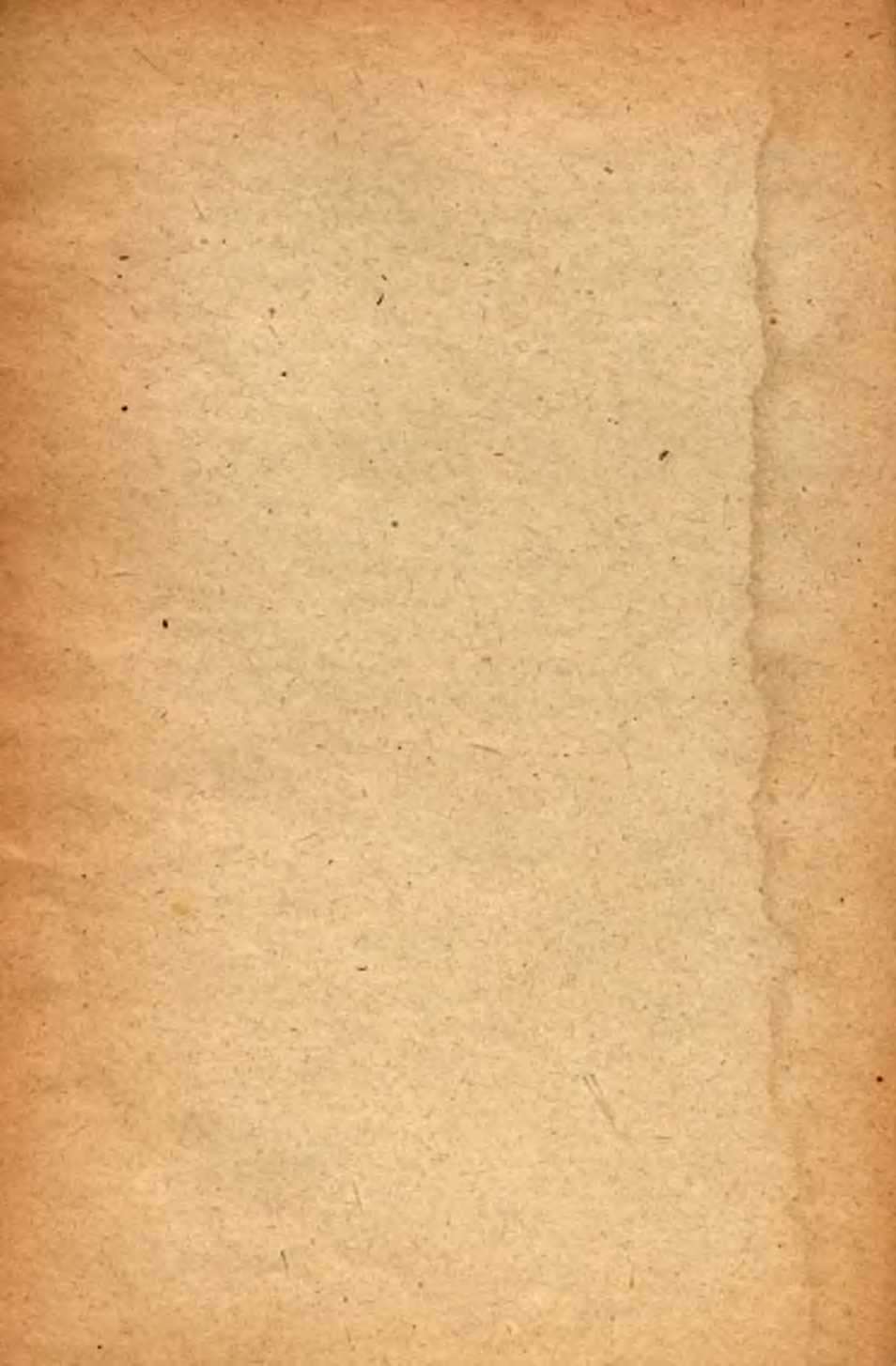
Jak wspaniale i dobitnie w tych kilku słowach Chrystus ramy ludzkości rozszerzył! Starczą już one chyba aż do końca!

Nie zmienione są to stare przykazania, ale w nowym wydaniu — zastosowane do nowych potrzeb. Tamte przeznaczone były dla dzieci duchem — o *ciało* się troszczyły; te *ducha* krepują, bo już spotężniał i w bujaniu swoim potrzebuje karbów...

K O N I E C.







Biblioteka im. Hieronima
Łopacińskiego w Lublinie

321272



1000079332