

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA.“

W Warszawie:	rocznie	rs. 8
	kwartalnie	„ 2
Z przesyłką pocztową:	rocznie	„ 10
	półrocznie	„ 5

Prenumerować można w Redakcji Wszechświata i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Komitet Redakcyjny stanowią: P. P. Dr. T. Chałubiński, J. Aleksandrowicz b. dziekan Uniw., mag. K. Deike, mag. S. Kramsztyk, Wł. Kwietniewski, J. Natanson, Dr J. Siemiradzki i mag. A. Ślósarski.

„Wszechświat“ przyjmuje ogłoszenia, których treść ma jakkolwiek związek z nauką, na następujących warunkach: Za 1 wiersz zwykłego druku w szpalcie albo jego miejsce pobiera się za pierwszy raz kop. 7¹/₂, za sześć następnych razy kop. 6, za dalsze kop. 5.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.



IZAAK NEWTON,
nr. 5 Stycznia 1643 r., zm. 21 Marca 1727 r.

PHILOSOPHIAE NATURALIS PRINCIPIA MATHEMATICA.

Dwuchsetletni jubileusz książki.

(Dokończenie).

Przez filozofiją natury w tytule tego głównego dzieła Newtona rozumieć należy fizykę: nie ogranicza się ono też zgoła do mechaniki nieba, ale obejmuje raczej pełny traktat fizyki matematycznej, o ile wykład ten był możliwym przy ówczesnym stanie nauki. W przedmowie zaznacza autor, że uczeni jego czasów, zarzucając naukę o ukrytych własnościach ciał, usiłują zjawiska przyrody sprowadzić do praw matematycznych, a kładąc nacisk na znaczenie siły ciężkości, wyraża nadzieję, że i inne objawy przyrody dadzą się oprzeć na podstawach matematycznych i że na siły działające między cząsteczkami ciał również podobne zasady światło rzucić zdołają.

Wstęp rozpoczyna się od określeń ilości materji czyli masy ciał, ilości ruchu, bezwładności, poczem następuje pojęcie siły, a w szczególności siły dośrodkowej, dalej uwagi dotyczące się czasu, przestrzeni, miejsca i ruchu. Dalej następują aksjomata czyli prawa ruchu i zasada równoległości sił.

Cale dzieło dzieli się na trzy księgi. „O ruchu ciał księga pierwsza” rozpoczyna się od wykładu metody „pierwszych i ostatnich stosunków”, co właściwie oznacza metodę granic stosunków geometrycznych, a którą to metodą posługuje się Newton przy swych wywodach matematycznych. Syntetyczna ta, często geometryczna droga utrudnia czytanie książki matematykom dzisiejszym, nawykłym do metod analitycznych. W drugim dopiero rozdziale drugiej księgi podaje Newton zasady swego rachunku fluksyj, jak wiadomo, metody zupełnie pokrewné rachunkowi różniczkowemu Leibniza, ale i tu odrębne znakowanie wymaga uważnego bardzo czytania.

Oprócz tego rozdziału przygotowawczego księga pierwsza obejmuje rozdziałów trzynaście.—W pierwszych z nich jest mowa o oznaczeniu siły dośrodkowej i dowód, że przy drodze eliptycznej, hiperbolicznej lub parabolicznej siła dośrodkowa, zwrócona do jednego z ognisk, musi być odwrotnie proporcjonalna do kwadratów z odległości. Dalej następują traktaty o przecięciach stożkowych, o oznaczeniu miejsca ciała na jego drodze w danéj chwili, o prostoliniem wznoszeniu się i spadku ciał, przy założeniu rozmaitego rodzaju sił przyciągania. Rozdział dziesiąty traktuje o wahadle, dalsze o ruchach ciał kulistych, które się nawzajem przyciągają, o zachowaniu się małego ciała czyli punktu fizycznego wewnątrz i zewnątrz kuli jednorodnej; następnie idą podobneż rozważania co do ciał inaczej ukształtowanych, jak np. sferoidy. Ostatni pierwszej księgi rozdział obejmuje „O ruchu ciał bardzo drobnych, pędzonych przez siły dośrodkowe, skierowane ku oddzielnym częściom jakiegokolwiek ciała większego”, — a jak z tytułu wnieść można łatwo, jestto właściwie rzecz o załamaniu światła, w duchu teoryi emisyjnej prowadzona.

Pierwsze rozdziały „księgi drugiej o ruchu ciał” tyczą się ruchu ciał w środku przedstawiającym opór, w przypuszczeniu, że opór ten zostaje w pojedynczym lub też w podwójnym stosunku do prędkości ciała, t. j. w stosunku prostym lub też w stosunku kwadratów z prędkości. W rozdziale 5-ym jest wykład hydrostatyki, obejmujący zwłaszcza ważne uwagi co do płynów ściśliwych czyli gazów. Dalej znajdujemy wykład o ruchu wahadłowym w środkach przedstawiających opór, o spadku ciał w powietrzu, gdzie przytoczone są liczne doświadczenia, o wpływie cieczy z naczyń i o zmniejszaniu się ilości cieczy wypływającej z powodu zwężania się jej strumienia w pobliżu otworu. Rozdział 8-my „O ruchu rozprzestrzeniającym się w cieczach” stanowi właściwie wykład matematyczny akustyki, w szczególności oznacza teoretycznie szybkość głosu i rozbiera znane już podówczas, mianowicie z doświadczeń Sauveura, zjawiska akustyczne. Rozdział 9-ty, ostatni księgi drugiej, o ruchach wirowych ciał cie-

kłych, ma głównie na celu wykazanie, że ruchy tego rodzaju posłużyć nie mogą do wytłumaczenia praw biegu planety, zwrócony jest zatem przeciw poglądom Kartezjusza.

Trzecia dopiero księga ma tytuł „O układzie świata”. — Aby uczynić ją zrozumiałą dla znaczniejszej liczby czytelników, zaznacza Newton, że ją napisał w sposób dostępniejszy i wymaga od czytelnika, by z uwagą odczytał tylko trzy pierwsze rozdziały pierwszej księgi; na każdym jednak kroku napotykamy liczne odsyłacze do różnych ustępów poprzedzających. Na początku znajdujemy cztery „regulae philosophandi”, wedle których postępować należy przy objaśnianiu zjawisk przyrody, tak np. jednorodnym działaniom należy jednakie przypisywać przyczyny; prawa zdobyte przez indukcją zachowywać trzeba, dopóki przez nowo odkryte zjawiska nie osiągną większej ścisłości lub też nie ulegną wyjątkom. Następnie pod tytułem „Phaenomena” przytoczone są zjawiska astronomiczne, do których stosować się mają prawa dalej w tej księdze wyłożone, a mianowicie mowa tu o ruchach księżyców Jowisza i Saturna, planet dokoła słońca i księżyca dokoła ziemi, odbywających się według praw przez Keplera wykrytych. — Rozdział pierwszy „O przyczynach układu świata” sprowadza te przyczyny do działania siły ciężkości, jakżeśmy to już wyżej zaznaczyli. Siła ciężkości różni się od przyciągań elektrycznych i magnetycznych tem, że zależy od masy ciał. W tejże księdze przewiduje Newton drogą teoretyczną splaszczczenie podbiegunowe ziemi, co, jak wiadomo, potwierdziły dopiero późniejsze pomiary południka w Peru i Laponii. Trzy następne rozdziały traktują o nierównościach biegu księżyca, o wielkości przyływów morskich, o poprzedzaniu punktów równonocnych. To ostatnie zjawisko, odkryte przez Hipparcha jeszcze, teraz dopiero znalazło swe wyjaśnienie, — już to jedno wystarczyć mogło do zapewnienia tryumfu teorii Newtona. Ostatni wreszcie, piąty rozdział poświęcony jest kometom; z ruchów ich wnosi Newton, że są to ciała planetarne, sunące wedle tychże samych co planety praw i które w biegu swym w przestrzeni światowej opo-

ru żadnego nie napotykają. W końcu jest też wzmianka o gwiazdach zmiennych i nowych.

Potęga umysłu autora wyraża się nietylko w całości ścisłych jego wywodów, drobne nawet, po całym dziele rozrzucone wzmianki, uderzają gienijałnością. Tak np. przewiduje on (księga III, rozdz. I, § 12), że ziemia ma prawdopodobnie pięć lub sześć razy więcej materii, aniżeli gdyby się tylko z wody składała, co potwierdziło w sto lat dopiero później przeprowadzone zważenie ziemi. W tymże ustępie czytamy: „Przez podobne rozumowania wniesć można, że plamy słoneczne są lżejsze, aniżeli jaśniejąca substancja słońca, po której płyną”. O ileż wniosek ten bliższy jest obecnym naszym na budowę słońca poglądom, aniżeli owa dziwaczna teoryja, tak długo w nauce panująca, jakoby plamy były otworami w jasnej powłoce słonecznej!

Natomiast znów znajdujemy dowody, że każda idea stopniowo tylko rozwijać się i w umysły zwołna tylko wdrażać się może, i gienijałny nawet jej twórca nie zdoła bezpośrednio wszelkich płynących z niej następstw wyprowadzić. W ostatnim ustępie dzieła Newtona czytamy: „Widzimy dalej, że ten, który świat urządził, umieścił gwiazdy stałe w niesłychanych między sobą odległościach, aby bryły te, wskutek swęj siły ciężkości, nie spadły jedne na drugie”. Pojmujemy to dziś dobrze, że olbrzymie odległości, dzielące gwiazdy jedne od drugich, nie zdołałyby ocalić je od zbitcia się w jedną masę, gdyby one nie były ruchem własnym ożywione: nie staczają się ku sobie nawzajem dla tejże samęj przyczyny, dla której nam księżyc na głowy nie spada.

Wogóle ostatni ustęp „Principiów” zdradza teologiczny kierunek umysłu Newtona, jakiemu wielki ten człowiek w ostatnich zwłaszcza latach życia silnie uległ. Newton nie może wykryć przyczyn mechanicznych, dla których planety krążą po jednęj prawie płaszczyźnie, gdy komety suną przecież z różnych okolic nieba. W cudownem tem urządzeniu układu słonecznego widzi on władzę przewidującęj wszystko i wszechmocnej Istoty. Dosyć wszakże przyjąć wspólny początek ciał układu słonecznego,

jak to ma miejsce w teorii Laplacea, aby zagadka ta stała się współzależna z innymi objawami przyrody.

Szczególne wreszcie uwagę zwraca na siebie przedostatni ustęp książki: „Nie zdołałem jeszcze dotąd dojść do tego, bym mógł ze zjawisk wyprowadzić przyczynę tych własności, jakie ciężkość okazuje, a hipotez nie obmyślam — hypotheses non fingo. Wszystko mianowicie, co nie wypływa ze zjawisk, jest hipotezą, a hipotezy nie powinny być przyjmowane do fizyki eksperymentalnej. Ta bowiem nauka wyprowadza twierdzenia ze zjawisk i uogólnia je przez indukcję. Wystarczy, by ciężkość istniała, by działała według praw przez nas wyłożonych i aby była w możności wytłumaczenia wszelkich ruchów ciał niebieskich i morza”.

W słowach tych nie można wyczytać zaprzeczenia, ażeby przyciąganie się wzajemne ciał nie mogło znaleźć dalszego wyjaśnienia; a właśnie ta zagadka wzajemnego oddziaływania na siebie ciał w odległości będących, niemożebność zrozumienia owej „actio in distans” utrudniała rozpowszechnienie się zasad Newtona i opóźniała zwycięstwo nad panującymi jeszcze wirami eterycznymi Kartezjusza. Opór ten przeciwników podniecił zapewne i stronników Newtona i wywołał rozdrażnienie, które się jasno wykazuje z przedmowy do drugiego wydania „Principiów” (1713), napisanej przez Cotesa, gdzie czytamy już wyraźnie, że owo oddziaływanie wzajemne ciał z odległości jest ogólną własnością materii, której już dalej wyjaśnić nie można, jest bowiem pierwszą przyczyną, przez Stwórcę materii nadaną. Cotes uważa nawet za rzecz wprost bezbożną dochodzenie dalszych wyjaśnień ciężkości, znałyby to bowiem, że pragniemy Stwórcę zupełnie wyrugować, lub też zupełnie go poznać.

W miarę jednak, jak tryumf Newtona gruntował się coraz silniej, jak zasady jego stawały się podstawą wszelkich badań w fizyce i astronomii, oswajano się też z pojęciem o wzajemnym oddziaływaniu ciał odległych, a „zagadka ciężkości” poszła w zapomnienie. Gdy wszakże później w innych dziedzinach fizyki znaczenie hipotezy lepij się ujawniło, gdy mianowicie teoryje swia-

ła i ciepła pozwoliły nam, choćby do pewnego stopnia, wejrzeć w istotę tych objawów, gdy utrwaliło się pojęcie o jedności sił przyrody, wysunęła się znów na przód „zagadka ciężkości”, domagając się również rozwiązania. Jaką drogą badania dzisiejsze ku rozwiązaniu temu zmierzają, postaramy się wkrótce w piśmie naszym przedstawić.

Oprócz wyżej przytoczonego drugiego wydania „Principiów” (1713), za życia Newtona ukazało się jeszcze wydanie trzecie, sporządzone przez Pemberton (1726). — Przekłady angielskie wydane były w roku 1729 i 1802, francuski w r. 1759, niemiecki w r. 1872. — Na rozpowszechnienie wyłożonych w dziele tem zasad przeważnie wszakże wpłynęli autorowie, którzy przez liczne opracowania udostępnili je dla ogółu czytelników.

Na dalszy rozwój fizyki i astronomii dzieło Newtona wywarło wpływ stanowczy, najwybitniejsze umysły zwróciły się do badań matematycznych, a fizyka doświadczalna na całe stulecie zeszła na plan drugorzędny. Bezpośredni wszakże uczniowie Newtona, którzy obstawali przy mozołnej jego metodzie syntetyczno-geometrycznej i nie odstępowali od zasad jego rachunku fluksyi, utracili przodownictwo w fizyce matematycznej i w matematyce. Podstawą dalszych badań stał się rachunek różniczkowy Leibniza, który znalazł gorliwych i gienjalnych uprawiaczy we Francji, w Szwajcaryi i w Niemczech. W tych też krajach, a nie w ojczyźnie Newtona, teoryje jego rozwijały się dalej w okresie bezpośrednim po nim następującym. W epoce znacznie dopiero późniejszej Anglija znów odzyskała wybitne swe stanowisko w nauce.

Odkrycie nieznaną planetą drogą wywodów dedukcyjnych, rachunkiem opartym na podstawie teorii Newtona, tryumf jej uświęciło ostatecznie; rospatrzenie się w ruchach gwiazd podwójnych rozszerzyło zakres jej daleko poza granice układu słonecznego. Doniosłość zaś teorii naukowej mierzy się obszarem objawów, które ująć i wyjaśnić zdoła.

Spotykać się można niekiedy ze zdaniem, że Newton najgienialniejszym był spośród wszystkich wielkich myślicieli, jakich ludz-

kość wydała. Zdanie to oczywiście zupełnie jest banalne, ludzi bowiem uderzającej potęgi myśli napotykamy we wszelkich dziedzinach wiedzy i na różnych polach działalności, siłę zaś gienijalności twórczej wedle rezultatów jej tylko cenić możemy. Ze względu też właśnie na doniosłość tych rezultatów gienijalność Newtona tak wysoko góruje, jak to dokładnie charakteryzują następne słowa Helmholtza:

„Odkrycie to prawa ciężenia i jego następstw jest najbardziej imponującą zdobyczą, do jakiej kiedykolwiek zdolną była siła logiczna umysłu ludzkiego. Nie chcę przez to powiedzieć, ażeby nie żyli nigdy ludzie o takiejże samej lub większej sile abstrakcyi, aniżeli Newton i inni astronomowie, którzy odkrycie jego częścią przygotowali, częścią rozwinęli dalej; nigdy jednak nie przedstawił się materiał tak podatny, jak złożone i zawile ruchy planetarne, które dawniej wśród widzów nieoświeconych podsycały jedynie zabobony astrologiczne, a teraz sprowadzone zostały pod jedno prawo, które było w możności złożenia najdokładniejszej sprawy z najdrobniejszych szczegółów ich ruchów”.

W tem też znaczeniu rozumieć należy słowa, jakie poeta Pope na nagrobku gienijalnego męża wyrzył: „Przyroda i prawa przyrody pogrążone były w ciemności. Bóg wyrzekł — niech będzie Newton i wszystko stało się światłem”.

S. K.

O GRADZIE.

(Dokończenie).

W końcu nadmienimy, że Szwedow, o którego teorii gradu w następstwie mówić będziemy, utrzymuje, że z wielu pomiarów, jakie wykonał, należy przyjąć następujące dwa twierdzenia określające formę ziarn gradowych: 1) Powierzchnia sferoidalnego ziarna gradowego jest powierzchnią poziomą (surface de niveau) masy płynnej i obracającej się około osi. 2) Powierzchnie, dzie-

lące ziarno gradowe na części, tworzą układ powierzchni ortogonalnych względem układu powierzchni poziomu (równopotencyjalnych).

Czy twierdzenia te dadzą się pogodzić z formami obserwowanymi przez Abicha, czy one w samej rzeczy określają pierwotny, zasadniczy kształt ziarn gradowych, — przyszłość dopiero wykaże. Podczas burzy gradowej w d. 27 Kwietnia r. b., jaka miała miejsce na małej przestrzeni pomiędzy Nowem Miastem nad Pilicą a Błędomem, spadające ziarna gradowe wielkości orzecha włoskiego, sądząc podług opisu, zdaje się, że przedstawiały formy zadosyć czyniące warunkom przyjętym przez Szwedowa.

Podług Reynoldsa (On the manner in which Raindrops and Hailstones are formed, Nature, vol. 15, str. 163) wreszcie, zasadniczą formą ziarn gradowych jest ostrokągrą rosnący podstawą, tak, że wierzchołek jest najstarszą częścią ziarna, naprzód rostapiającą się: ziarno takie spada podstawą na dół. Ta forma, zgadzająca się z formami Delcrosa, nie obejmuje w sobie jednak kryształów, obserwowanych przez Abicha na Kaukazie i Blanforda w Indiach.

Niejednokrotnie znajdowano wewnątrz ziarn gradowych resztki cząstek, które przez wiatry mogły być uniesione z powierzchni ziemi. Tak np. obserwowano grad, którego ziarna zawierały małe źdźbła słomy otoczone śniegiem, w innych przypadkach znajdowano odrobiny piasku i wulkaniczny popiół; nakoniec w rzadkich wypadkach przytrafiały się drobne kawałki pirytów. Badanie chemiczne gradu, spadłego w dniu 4 Maja r. b., wykazało istnienie w ziarnach chloru, pochodzącego ze znajdującej się w nich soli kuchennej.

Oznaczanie temperatury ziarn gradu bardzo rzadko było dokonywane. Pouillet kilkakrotnie zajmował się tym przedmiotem i znalazł, że w przypadkach przez niego obserwowanych temperatura ta wynosiła $-\frac{1}{2}^{\circ}$, -1° , -3° i -4° C. (Physique, t. II, str. 724).

Jeżeli teraz zadamy sobie pytanie, jak można objaśnić teoretycznie powstawanie gradu, jakim sposobem w najgorętszej po-

rze dnia, przy temperaturze przechodzącej 20^o powyżej zera, mogą powstać i utrzymać się tak wielkie bryły lodowe, to musimy wyznać z góry, że dzisiejsza meteorologija i fizyka zadawalniającej odpowiedzi na to dać nie mogą. Jak zwykle w takich przypadkach istnieje mnóstwo teoryj: lecz żadna nie tłumaczy wszystkich okoliczności towarzyszących gradowi, a niektóre grzeszą wprost wielkiem nieprawdopodobieństwem. Zresztą i niewszystkie fakty, odnoszące się do gradu, są już dostatecznie znane. Z tego powodu nie będziemy się tutaj wdawać w rozbiór tych teoryj, odsyłając pragnących zaznajomić się z tym przedmiotem do dzieł: Pietkiewicza (Meteorologija), Günthera (Geophysik, t. II), de la Rivea (Électricité, t. III), Kämtza (Meteorologie, t. II), Wähnera (Historisch-kritische Uebersicht über die Hageltheorien) i t. p., ale raczej zwrócimy uwagę obserwujących zjawiska natury, jakie głównie punkty należy badać, w razie zdarzonej sposobności robienia spostrzeżeń nad gradem. Zaznaczymy tylko, że wszystkie teoryje powstawania gradu dadzą się, podług klasyfikacji Günthera, ugrupować w następujące działy:

a) Teoryje elektryczne, przypisujące główną rolę elektryczności w tworzeniu się gradu. Najważniejszą teoryją téj kategorii, zupełnie dzisiaj upadłą, jest teoryja Volty.

b) Teoryje, objaśniające tworzenie się gradu przez zimno powstające przy parowaniu (v. Buch, Ideler, Muncke).

c) Teoryje tłumaczące grad przez zamrożenie pary wodnej w wysokich warstwach atmosfery (de la Rive, Vogel, Flammarion).

d) Teoryja kosmiczna Szwedowa. Ze względu na to, że nie jest prawdopodobnem, aby tak wielkie i piękne kryształy lodu, jakie obserwował Abich, mogły się utworzyć podczas krótkiego spadku przez naszą atmosferę, Szwedow wpadł na pomysł, że zostały one utworzone w przestrzeni międzyplanetarnej i stamtąd, przy sprzyjających okolicznościach spadają na ziemię, podobnie jak meteoryty. Że w przestrzeni wszechświata znajdują się masy lodowe, nie jest to wyłącznym pomysłem Szwedowa. Astronom Zenker w rozprawie: „Ueber die phy-

sikalischen Verhältnisse und die Entwicklung der Cometen”, wydanéj w roku 1872, ustanawia teoryją, według której jądro znacznej liczby komet składa się przeważnie z lodu. Skoro spadają na ziemię meteoryty złożone z metali, dlaczegóżby nie miały spadać meteoryty wyłącznie złożone tylko z wody i tlenu? Za tem przypuszczeniem zdaje się przemawiać naprzód rozprzestrzenienie daleko powszechniejsze gradu na powierzchni ziemi, aniżeli poprzedni badacze to przypuszczali. Mianowicie Fritz i v. Dankelmann starali się wykazać, że na powierzchni ziemi niema cokolwiek większego kawałka, któryby był zupełnie wolnym od gradu. Pewna peryjodyczność w powrocie burz gradowych również może być przytoczoną jako argument na korzyść teoryi kosmicznej. Lecz inne dowody przemawiają przeciwko temu przypuszczeniu i czynią je tak mało prawdopodobnem, że dziś prawie nie ma ono stronników. Zresztą, nie tłumaczy ono krystalicznej formy jądra; a stałe towarzystwo wyładowań elektrycznych przy burzach gradowych zdaje się wyraźnie wskazywać ich początek atmosferyczny. Przytem i prędkość spadających ziarn gradowych byłaby zupełnie inną, gdyby grad był pochodzenia kosmicznego. W samej rzeczy: rachunek okazuje, że prędkość z jaką ciało ciężkie, spadające na ziemię z odległości nieskończenie wielkiej, uderzy o ziemię, wynosi przeszło 11000 metrów na sekundę, gdyby spadek odbywał się w próżni i bez początkowej prędkości. Bezwątpienia téj prędkości nie mogłyby posiadać ziarna gradowe, chociażby nawet spadły na ziemię z przestrzeni planetarnych, gdyż prędkość ich znacznie musiałaby być zredukowaną oporem powietrza. Ale w każdym razie prędkość ta byłaby nierównie większą od téj, stosunkowo nieznacznej prędkości, z jaką spadają ziarna gradowe, tembardziej, że w chwili dostawania się w sferę przeważającego przyciągania ziemskiego prawdopodobnie już posiadałyby pewną prędkość początkową.

e) Teoryje dynamiczne. W ostatnich czasach coraz więcej zaczyna się w nauce utrwalac przekonanie, że ostatecznego wytłumaczenia zjawisk, jakie przedstawiają burze gradowe, należy oczekiwać od meteo-

rologii dynamicznej. Rozważanie ruchów wirowych powietrza, poznanie wszystkich zjawisk i okoliczności towarzyszących tymże ruchom, jak zgęszczanie pary wodnej i t. p. przy prądach powietrza wstępujących do góry lub zstępujących, — doprowadzi prawdopodobnie i do objaśnienia sposobu tworzenia się gradu. Teodor Reye, który jeszcze w r. 1864, w rozprawie zamieszczonej w „Zeitschrift für Mathematik und Physik” Schlömilcha, starał się ustanowić matematyczne zasady tego rodzaju ruchów powietrza, oparte na teorii mechanicznej ciepła, a potem w r. 1872 rozwinął bardziej całą teorią w znakomitem dziele „Die Wirbelstürme, Tornados und Wettersäulen”, tak się o tym przedmiocie w wymienionej książce wyraża (str. 48): „Nie można sobie prościej wystawić tworzenia się gradu, jak tylko w ten sposób, że porwane przez wstępujący strumień powietrza cząstki pary wodnej, zagęszczone na mgłę i małe kropelki, uniesione aż do warstw, w których panuje lodowa temperatura i tam zamrożone, napowrót spadają w stałym stanie skupienia na ziemię. Za tem przemawia ta okoliczność, że w ziarnach gradowych często się znajdują ziarenka piasku i cząstki ziemi; wiadomo także, że najcięższe burze gradowe, podobnie jak trąby powietrzne, przebiegają wąski, ale bardzo wydłużony pas ziemi, również jak trąby są połączone z podobnym hukiem i w każdym oddzielnie miejscu tylko krótki przeciąg czasu trwają, — tak, że być może, nie są one niczem innym, jak tylko trąbami powietrznymi, które się tworzą w wysoko położonych warstwach atmosfery”. Zapewne, od tego pierwszego szkicu do zupełnie utworzonej teorii jest jeszcze daleko; z tem wszystkim na tej drodze dzisiejsza meteorologija spodziewa się ostatecznego wyjaśnienia tej tak zawiłej kwestyi.

Wobec tej niepewności, w jakiej pozostajemy co do tworzenia się gradu, pod względem teoretycznym, najbaczniejszą uwagę zwracać powinniśmy przy zdarzonej sposobności na wszystkie fakty, towarzyszące spadkowi gradu. Z tego powodu, zbieramy tutaj w krótkości te wszystkie punkty, które przy obserwacji burzy gradowej powinny być zanotowane:

1) Kształt albo lepiej rodzaj chmur, tak poprzedzających grad, jakoteż i tych, z których grad spada.

2) Kierunek ruchu jednych i drugich chmur.

3) Szerokość pasa dotkniętego gradem.

4) Ciężar i wymiary pojedynczych ziarn gradowych.

5) Oznaczenie ich kształtu; zbadać pod tym względem należy jaknajwiększą liczbę ziarn gradowych.

6) Oznaczenie ich temperatury i wogóle wszystkich własności fizycznych.

7) Zbadanie, czy nie zawierają one jakichś ciał obcych, jak np. ździebeł słomy, ziarn piasku i t. p.

8) Zbadanie pod względem składu chemicznego wody powstałej ze stopionego gradu.

9) Oznaczenie skutków uderzenia ziarn gradowych, w celu choćby przybliżonego obliczenia prędkości, z jaką one spadały na ziemię.

Na zakończenie wspomnimy tutaj, że jeszcze w końcu zeszłego wieku, podczas panowania teoryj elektrycznych gradu, próbowano niszczyć chmury gradowe przez rozbrojenie ich, albo przynajmniej przez zmniejszenie ich napięcia elektrycznego. W tym celu ustawiano naokoło pól, mających być osłoniętymi, rodzaj konduktorów, albo poprostu wiech słomianych, w tem przewidywaniu, że chmury naelektryzowane zostaną tym sposobem rozbrojone. Ponieważ pierwsze próby dały wypadki niepomyślne, przeto rzecz całą wkrótce zaniechano. Zdaniem wszakże wielu uczonych zbyt pospiesznie w tym przypadku postąpiono; być może, że dalsze i liczniejsze próby dałyby bardziej oznaczone rezultaty. W każdym razie, podług wyrażenia Günthera, gradochronów nie należy w jednym rzędzie stawiać z takimi dziwolągami, jak konduktory, mające chronić od trzęsień ziemi.

W. K.

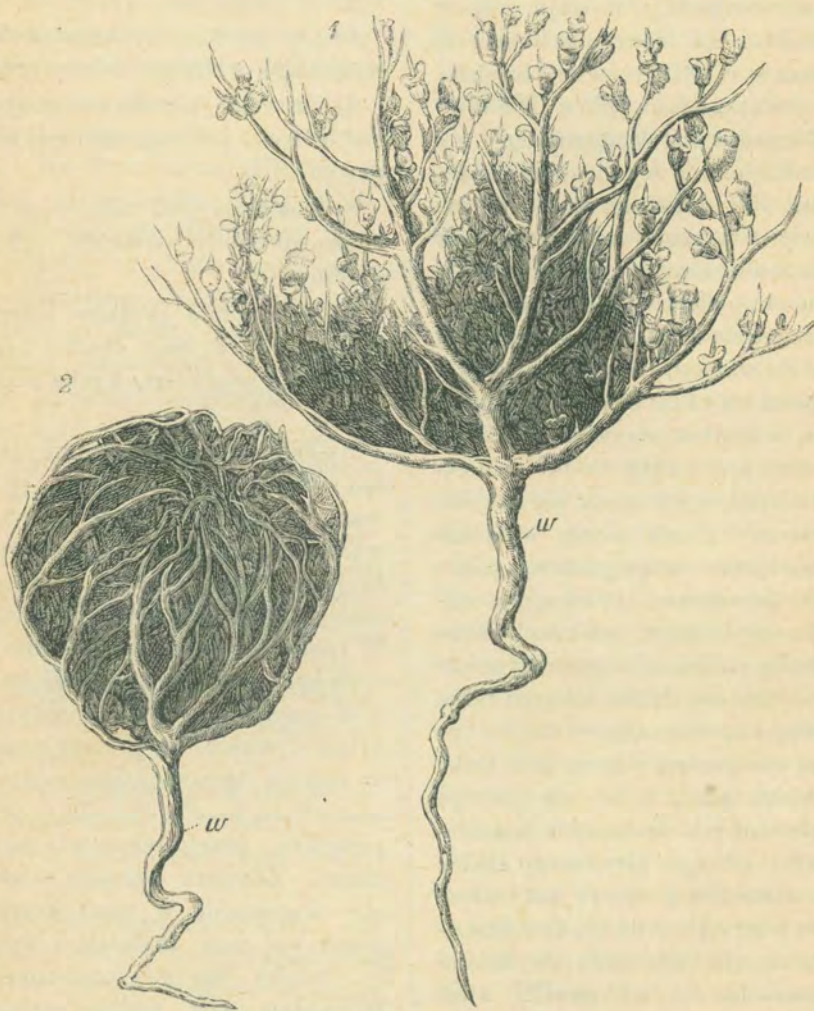
RÓŻA JERYCHOŃSKA.

(*Anastatica hierchantica*).

Tak zwana Róża Jerychońska, mieszkanka arabskich przestrzeni, należy do rzędu

gdyż ta przedstawia rzeczywiście uderzające własności, mogące istotnie zaimponować nieświadomym umysłom.

Przedewszystkiem należy zwrócić na to uwagę, że róża jerychońska nie jest wcale różą, a cobyć nie jest nawet kwiatem, chociaż niedawno jeszcze czytałem to w opisie jakiejś zaimprovizowanej podróży na Wschodzie, w której się autor unosi nad jej pię-



Róża Jerychońska.

tych fantastycznych roślin, które wyobrażenia zabobonna siecią nadprzyrodzonych własności osnuła. Ale jeżeli Mandragora lub Kwiat Ś-to-Jański paproci, niczem swój reputacyi nie usprawiedliwiają, to z jerychońską różą zupełnie jest znowu inaczej,

knością we włosach arabek. Jest ona bardzo skromną i niepoczesną roślinką, a wszystkie jej mniemane cudy nie odnoszą się wcale do peryjodu jej życia, ale dopiero do jej zaschłego trupa, który w danych okolicznościach nabiera rzekomego życia, jak

trup zwierzęcia pod wpływem elektryczności.

Róża jerychońska zwana także jerozolimską albo maryjską, inaczej też zmartwychwstanką (*Anastatica hierohuntica*), której wizerunek tu przedstawiamy, jest małą jednoroczną rośliną, zaledwie do sześciu cali z piasku wyrastającą, o małych kwiateczkach, z rodziny krzyżowych; rośnie zaś w Arabii, Syrii i Egipcie na wydmach pustynnych. Z korzenia jej grajcarekowanego, zaraz od powierzchni ziemi, wyrastają kępowato gałązki, dzielące się następnie na odnogi. Najdłuższe gałązki są skrajne, a potem coraz są krótszemi te, które wyrastają od środka (fig. A), że zaś wszystkie do jednego dorastają poziomemu, całość więc wytwarza pewien rodzaj baldaszka. W młodości roślina ma nieco wydłużone bezogonkowe listeczki, które potem opadają w miarę drzewnienia gałązek. Po okwitnięciu roślina się zsycha, a wtedy gałązki zginają się jednostajnie ku wewnątrz i całość układa się w główkę, jak to fig. B wskazuje. Pora najjędrniejsza życia rośliny przypada na Luty i Marzec, wtedy właśnie, kiedy Judea nad górnym Jordanem odziewa się kwiatem; wtedy to nasz krzaczek roskłada się na piasku i ginąc nieraz wśród kwiatowych kobierców, nie zwraca na siebie uwagi. Dopiero gdy zniknie zieloność, w powiększającym się skwarze od połowy Maja, zsychające się kłębki ukazują się przy ziemi; a gdy w jesieni nastaną wichry i piasek rossięją, to owe kłębki z korzeniem z ziemi wyrwane, stają się ich igraszką, bywają pędzone tumanem i gromadzą się w stosy.

Otóż tu dopiero okazują się dziwy; bo jeżeli weźmiemy taki zeschły kłębuszek, jeśli go zwilżymy lub korzeniem tylko w wodę zanurzymy, to gałązki pozginane w główkę prostują się niebawem i całość przybiera znowu baldaszkowatą postać. Róża jest wtedy otwarta, ale jeżeli jej znowu zeschnąć się pozwolimy, to znowu w kłębek się zwią.—Na jednym i tym samym egzemplarzu można po kilkadziesiąt razy wywoływać te dziwy, które wróżbiarze i kuglarze wobec zabobonnych widzów umieją na swoją obrać korzyść.

Nie podpada żadnej wątpliwości, że tu

różny stopień rościągłości pasm drzewnych, na zewnętrznej i wewnętrznej stronie gałązek, jest związania się i rozwijania powodem. — Jeśli pokłady wewnętrzne gałązki złożone są z komórek mniej ściślejszych i łatwiej napawających się wilgocią, to przy ich rozpęczeniu gałązka odrzuci się na zewnątrz, ale zato, gdy z nich wilgoć po wyschnięciu ustąpi, pokłady zewnętrzne znowu zyskają przewagę, gałązki zegną się znowu na wewnątrz i związają się w główkę. Nie tu znowu niema nadzwyczajnego, oprócz uderzającej budowy anatomicznej. Proste rozprężanie pewnego ugrupowania komórek przy ich większem nasiąknięciu wodą, jest całej tej sprawy przyczyną, równie jak wszędzie, gdzie tylko u roślin zewnętrzne odbywają się ruchy. — Ruchy róży jerychońskiej są więc czysto mechanicznej natury i objawiają się dlatego na jej trupie bez żadnego udziału jej żywotności.

Rozwój naszej roślinki przypada około Nowego Roku veteris stili i to jej zapewne zyskało nazwę róży maryjskiej, a jej obfitość około miasta Jerycho—róży jerychońskich albo jerozolimskich. Stąd też poszło zapewne owo rozpowszechnione przekonanie na wschodzie, że wszystkie, nawet dawno już powiędłe róże rozwijają się cudownie na chwilę w rocznicę Betlejemskich Narodzin, dalszym zaś ciągiem owej legendy jest zwyczaj, że żaden prawie poród między chrześcijańską i mahometańską ludnością nie obchodzi się bez róży, której prędze lub powolniejsze rozwinięcie się ma rychło zwiastować zająście.

Handel tą rośliną na Wschodzie bardzo jest rozpowszechniony, jako środkiem wróżbiarskim u zabobonnej ludności. Rozwinięcie się róży służy za pomyslną na dane zapytanie odpowiedź, a ponieważ, jak widzieliśmy, zależy od wchłaniania wody, od mniej lub więcej zwilgoconego powietrza, lub od zamaczania korzenia, mnóstwo znowu wybiegów się tu udaje, a zabobon obszerne zyskuje zadowolenie. Od lat kilkunastu handel różą jerychońską i w Europie rozpowszechnił się niemało, mianowicie w południowych krajach: i tak naprzykład w Paryżu dostać jej można z łatwością we wszystkich składach cacek, tak obficie w pasażach rossianych, gdzie się każdy przedmiot

za jednaką cenę — dwudziestu pięciu centymów nabywa ¹⁾).

Dr Szokalski.

O WSTECZNOŚCI W PRZYRODZIE.

Pod powyższym, zbyt rozległym, a stąd niezupełnie jasnym tytułem ukazała się niedawno rozprawa prof. Weissmanna, znanego z prac nad teorią dziedziczności; rzecz ta tyczy się jedynie powszechnego i dobrze znanego zjawiska, mianowicie wsteczności czyli cofania się w rozwoju organów istot żywych, co się ujawnia w istnieniu organów szczątkowych, zanikających ²⁾). Ponieważ autor objawy te w inny nieco sposób tłumaczy, aniżeli to się pospolicie przyjmuje, podamy tu treść jego wywodów.

Gdy mowa o rozwoju organizmów, wyobrażamy sobie pospolicie przebieg postępowy od istot niższych do wyższych; przy tym procesie wszakże ma też znaczny udział i wsteczność czyli cofanie się, a to właśnie pozwala lepiej ująć objawy przeobrażenia w świecie organicznym. Niezliczone przykłady wstecznego kształtowania się organów wykazują, że celowość w przyrodzie ujawnia się nie tylko w tem, że nowo powstające przyrządy rozwijają się jaknajkorzystniej, ale także i w tem, że przyrządy zbyteczne zostają usunięte. Inaczej też działać się nie może, warunki bowiem życia zmieniają się z biegiem czasu, a przyrządy istot żyjących iść muszą za temi zmianami, bądź to ulegając przeobrażeniom, bądź też ustępując zupełnie.

¹⁾ Podobne własności okazuje roślina amerykańska *Cyclocloma platyphyllum*, tem osobliwsza od róży jerychońskiej, że posiada znaczne wymiary. Opis jej z rysunkiem podany był w *Wszechświecie* z roku 1883, str. 207.

(Przyp. Red.).

²⁾ Ob. „Organy szczątkowe ciała ludzkiego“ J. Nusbauma. *Wszechświat* z roku 1885, str. 241 i nast.

Gdyby to zresztą miejsca nie miało, przeobrażanie gatunków nie mogłoby zgoła zachodzić, zbyteczne bowiem, a istniejące jeszcze organy zawadzałyby przyrządom czynnym. Cofanie się zatem części, które się stają zbytecznymi, jest koniecznym warunkiem postępu. Ponieważ nieużywanie pewnej części ciała idzie zawsze ręką w rękę ze stopniowym jej zanikiem, to łatwo przyjąć można, że zanik jest bezpośrednim następstwem nieużywania i pogląd ten jest dotąd powszechnie przyjmowany. Zapartywanie takie znajduje poparcie zwłaszcza w zjawiskach życiowych, zachodzących w oddzielnych osobnikach; mięśnie np. przy pilnem ich używaniu dochodzą znacznego rozwoju, przez nieużywanie zaś wyradzają się zupełnie. Skoro zaś działanie to tak silnie się ujawnia w życiu jednostki, to winno wywierać skutek o wiele dzielniejszy w ciągu niezliczonych pokoleń, gdzie pod wpływem dziedziczności sumują się te objawy wsteczności, tak, że organ ostatecznie do zupełnego zaniku dojść może.

Podstawą takiego poglądu jest więc zasada dziedziczenia własności zyskanych, której wszakże Weissmann nie przyjmuje, a pierwszorzędne w całej tej sprawie znaczenie przypisuje krzyżowaniu się istot; dlatego też i kwestyjną wsteczności w kształceniu się organów do zasadniczych swych poglądów naginać musi.

Jak wiadomo, według teorii Darwina, te tylko istoty przy życiu utrzymać się mogą, które najlepiej odpowiadają istniejącym warunkom bytu, — natura przeprowadza tu wybór, który się dobozem naturalnym nazywa. Ponieważ istoty słabiej przystosowane giną, a najlepiej przystosowane rozradzają się dalej, przez dziedziczenie przeto zachodzić musi stopniowe wzmaganie się organizacyi najkorzystniejszej, najbardziej odpowiadającej celowi. Co się zaś tyczy całego organizmu, winno się też odnosić i do oddzielnych jego organów. Jeżeli więc celowość w przyrodzie polega na hodowli naturalnej i przez nią jest utrzymywana, to musi ona ginąć, skoro w danym kierunku hodowla naturalna ustaje. Gdy np. płazy ogoniaste przenoszą się do wód w pieczarach, jak to ma miejsce w Karście, to zwolna bystre oko staje się dla nich bezużytecz-

ne przy poszukiwaniu łupu, a do tego celu wyrabia się inny organ zmysłowy. Skoro zaś wtedy oko mniejsze ma znaczenie dla istnienia zwierzęcia, rozmnażać się przeto mogą zarówno istoty posiadające dobre jak i złe oczy; dobór naturalny nie stoi już temu na zawadzie, organ ten bowiem został przez dobór ten zaniedbany. Wynik zaś krzyżowania zwierząt posiadających oczy rozmaitej bystrości prowadzić musi do ogólnego pogorszenia tego organu, który temsamem ulega cofaniu się.

Tą drogą, sądzi Weissmann, dają się łatwo wyjaśnić wszelkie przypadki wsteczności, gdy tłumaczenie dawne, polegające na nieużywaniu organów, nie mogło sobie dać z nimi zawsze rady, nawet przy powoływaniu się na dziedziczność zyskanych własności. Tak np. braku włosów u wielorybów niepodobna uważać za następstwo nieużywania, dla rozwoju bowiem włosów jest rzeczą obojętną, czy ciepło, jakie ono sprrowadzają, jest dla zwierzęcia potrzebne, czy też nieużyteczne. Rzecz natomiast staje się zrozumiałą, jeżeli powiemy: ponieważ przez potężny pokład tłuszczu wieloryby zyskały lepszą dla ciepła swego osłonę, włosy przeto stały się zbyteczne, a hodowla naturalna wypuściła je ze swój pieczy.

Działanie to, które powoduje cofanie się w rozwoju zbytecznych organów, nazywa Weissmann panmiksyją, tu bowiem zwierzęta bez doboru, o dobrych i złych organach, łącząc się i krzyżując między sobą mogą.

To krzyżowanie się powszechne czyli panmiksyja wywiera wpływ i w życiu człowieka, w ten bowiem sposób ludzie ucywilizowani utracili wiele zalet cielesnych swych przodków. Od czasu wynalezienia np. okularów krótkowzroczność nie stanowi już przeszkody dla utrzymania bytu jednostki, dlatego i krótkowidze mogą się rozmnażać i pozostawiać potomstwo. Przytem niema obawy, aby ród ludzki przez cywilizację zupełnie się mógł wyrodzić; skoro bowiem dany organ do tego stopnia się obniża, że grozi bytowi oddzielnego osobnika, hodowla naturalna występuje natychmiast ze swym dobozem i powstrzymuje dalszą zagładę.

Jeżeli tłumaczenie takie wsteczności, po-

legające na przyjęciu panmiksyi i usunięcia doboru naturalnego, jest słuszne, to wsteczność zachodzić winna w sposób bardzo tylko powolny, a przyrządy, które utraciły swe znaczenie, pozostawić musiały liczne pozostałości i ślady. Rzeczywiście też natypykamy organy szczątkowe na rozmaitych stopniach takiego rozwoju wstecznego.

Widzimy z tego, że przyroda nie postępuje po linii prostej, że raczej w jednym miejscu buduje a w innym znów niszczy, poświęcając na zagładę urządzenia najbardziej zawile i najlepiej do celu przystosowane, skoro stają się one dla istnienia gatunku nieużyteczne. Przy ogólnym rozwoju wydaje się to cofaniem; tyczy się ono wszakże tylko danego przyrządu, a nie gatunku, którego cel nie na tem polega, by posiadał organizm jaknajbardziej zawily, ale którego jedynym celem i zadaniem jest utrzymanie bytu. Do tego zaś trzeba jedynie, by gatunek był do bytu uzdolniony; dalej sięgać on nie może, brak bowiem środków, któreby go wyniosły na stopień wyższy od tego, jaki jest konieczny, by go do utrzymania bytu uzdolnić.

T. R.

Listy do Redakcyi.

Wdziale tym Redakcyja zamieszcza otrzymane od korespondentów listy, mogące dla ogółu czytelników zajęcie przedstawiać. Listy te — przynajmniej dla wiadomości Redakcyi — winny być przez autorów podpisane, a za wyrażane w nich poglądy Redakcyja na siebie odpowiedzialności nie przyjmuje.

Skalbierz d. 12 Marca 1887 roku.

Przeczytawszy w Nr 8 i 9 Wszechświata zajmujący opis pasma gór Świętokrzyskich, nie znalazłem w nim żadnej wzmianki o tutejszej miejscowości, która bezwątpienia zasługuje na to, tak pod względem topograficznym, geologicznym, jak i estetycznym.

Sprawozdawca z wycieczki w góry Świętokrzyskie całą falistą powierzchnię południowej części naszego kraju, dzieli na trzy grupy, lecz do żadnej z nich nawet pośrednio nie wklucza tutejszej okolicy, odznaczającej się gęsto falistą powierzchnią, na przestrzeni z zachodu na wschód, od Słomnik przez Proszowice, Działoszyce, Skalbierz, Wiślicę do rzeki Nidy i na południe do Wisły.

Być może, że szan. autor wzmiankowanego sprawozdania chciał tylko scharakteryzować okolice gór Świętokrzyskich i ich odnóg, mających z nimi wspólne geologiczne pochodzenie; z tego więc powodu, przypuszczając, że wzgórza naszych okolic stanowią odrębną, niezależną od tamtych pasm grupę, chciałbym zwrócić uwagę na potrzebę ich zbadania.

W tym więc celu może nie będzie zbytecznym, że zaznaczę niektóre charakterystyczne cechy tutejszej powierzchni.

Posuwając się z północy ku południowi, od Michowa i Pińczowa ku Wiśle, napotykamy coraz gęściej pofalowaną powierzchnię ziemi, która tu tworzy liczne parowy i wąwozy (dochodzące, np. przy wsi Młodzowy, do kilkudziesięciu stóp głębokości), po większej części z pionowymi ścianami w warstwach gliniek; wzgórza zaś mają przeważnie kierunek wschodnio-zachodni, w niektórych miejscach formując oddzielne rozłożyste góry. Z tych ostatnich za najwyższą jest uważana Koniusza, w okolicach Proszowic; wymiar jej jednak nie jest mi znany, podług tylko gołosłownych i, że tak powiem, gołokich sądów, jest ona uważana za niewiele co niższą od głównego pasma gór Świętokrzyskich.

Największe zgrupowanie gór i wzgórz napotykamy w okolicach Koszyc, w kierunku których z tego powodu, w pewnych porach roku, drogi są prawie nieprzebyte.

Do ujemnych cech estetycznych należy tutaj wogóle brak lasów (z wyjątkiem chrobersko-kozubowskiego), a do charakterystycznych — brak napływowego (?) kamienia. Prawdziwie zaś artystyczną ramę naszych okolic stanowią prześliczne brzegi Wisły, skąd roztacza się rozległy widok na dolinę „matki rzek naszych“ i wyżyny Karpat. Dodać tu jednak należy, jako zachętę dla turystów, że i z głębi naszych okolic roztaczają się malownicze widoki na liczne doliny, kotliny, rzeczulki, miasteczka i wioski (nadmierzają gęsto tutaj rossiane), a w szczególności na Tatry, wzierające z poza Karpat, które przy pewnych stanach atmosfery wydają się ludzko bliskie, niewspominając już o historycznym znaczeniu tych stron.

L. Starzyński.

List powyższy, otrzymany jeszcze w Marcu, zamieszczamy obecnie, jako w porze zbliżających się wycieczek letnich.

KRONIKA NAUKOWA.

ASTRONOMIJA.

— **Nowe komety.** Według wiadomości otrzymanych w Kiel z Korduby, Melbourne i Capetown, w drugiej połowie Stycznia r. b. widzianą była na półkuli południowej wielka kometa w gwiazdozbiornie Żórawia. Dr Gill, dyrektor obserwatorium na Przylądku Dobrej Nadziei, opisuje ją jako olbrzymią smugę, zwiężającą się ku stronie słońca i zajmującą długość 35° na niebie; nie okazywała ona żadnego zgoła zagęszczenia, któreby mogło przedstawiać jej głowę. Należy ona do tej ciekawej grupy komet, które w punkcie przysłonecznym swjej drogi bardzo silnie do słońca się zbliżają; szczególnie zaś droga jej okazuje podobieństwo do drogi komety I 1880 r.— Oprócz tej, trzy jeszcze inne komety widziane były w upłynionych miesiącach r. b., wszystkie jednak dostępne były tylko dla większych teleskopów i zajęcia w kołach obszerniejszych budzić nie mogły. Wszystkie odkryte zostały przez astronomów amerykańskich; pierwsza przez Brooksa w Phelps 22 Stycznia, druga i trzecia przez Barnarda w Nashville 23 Stycznia i 17 Lutego; przez punkt przysłoneczny druga z tych komet przeszła już o dwa miesiące wcześniej, zanim odkrytą została, pierwsza 17, a trzecia 28 Marca. Wszystkie przybliżyły się znacznie do słońca, odległości bowiem przysłonecznych ich punktów od słońca wynoszą kolejno 1,63, 1,45 i 1,01 (przyjmując za 1 odległość ziemi od słońca); pochyłości ich dróg względem ekliptyki są 104° , 85° , 140° . — Drogi okazały się zupełnie paraboliczne.

S. K.

FIZYKA.

— **Wpływ magnesu na wpływ rtęci.** Ponieważ magnes działa na wszystkie ciała, bądźto magnetycznie, bądź diamagnetycznie, nasuwa się przeto pytanie, czy nie wywiera też działania na przepływ cieczy przez rurę włoskową. Dla zbadania tej kwestyi p. H. Dufour przeprowadził doświadczenia nad szybkością wypływu rtęci, która jest cieczą silnie diamagnetyczną, pod działaniem magnesu; doświadczenia te wykazały powiększenie się szybkości wypływu. Jeżeli mianowicie rtęć przepływa przez rurę włoskową, umieszczoną między biegunami silnego elektromagnesu, to w chwili, gdy magnetyzm wzbudza się w elektromagnesie, droga wypływającej rtęci staje się dłuższą, a długość jednolitej części wpływającego strumienia wzrasta kosztem części rozbitej na krople; oba te objawy dowodzą powiększenia się szybkości.

Wpływu podobnego wszakże magnes nie wywiera na inne ciecze, które nie są przewodnikami elektryczności; stąd wnosi Dufour, że zjawisko to wywołują prądy indukcyjne, wzbudzone skutkiem ruchu przewodnika, t. j. rżęci, między biegunami magnesu. Te mianowicie części nici rżęciowej, które się do pola magnetycznego zbliżają, przebiegane są przez prądy przeciwnie tym, które obiegają magnes według teorii Ampérea, oddalające się zaś części nici rżęciowej przez prądy zgodne z prądami magnesu. Oba te prądy odpychają się nawzajem, czego następstwem być musi wzmaganie się szybkości promienia rżęci przy opuszczaniu pola magnetycznego. (Naturforscher, według Archives des sciences physiques et naturelles).

S. K.

— Ścisłość cieczy. W r. 1877 poznał Amagat, że w temperaturach wyższych ciecze są po większej części silniej ściśnięte, aniżeli w temperaturach niższych, woda tylko zachowuje się przeciwnie. — W ostatnich czasach tenże sam fizyk badał zachowanie się cieczy pod bardzo wielkimi ciśnieniami i przekonał się, że podobna sprzeczność, jak co do wpływu temperatury, tu nie zachodzi: w miarę wzrostu ciśnienia, ciecze stają się mniej ściśnięte; ma to miejsce zarówno co do wody jak i co do eteru, które co do wpływu temperatury okazują sprzeczność największą. Zmniejszenie się objętości wody przez ciśnienie 1 atmosfery, czyli tak zwany współczynnik ściśnięcia, wynosi aż do 200 atmosfer około 43 milionowych; przy wyższych ciśnieniach współczynnik ten staje się coraz mniejszym, przy 1000 atm. wynosi około 30, a przy 3000 atm. tylko 24 milionowych. Pod tem nadzwyczajnem ciśnieniem woda jest tylko o 0,1 gęstsza niż w warunkach zwykłych; w największej zatem nawet głębokości mórz ziemskich, dochodzącej 8000 metrów, woda niewiele tylko jest gęstszą aniżeli na powierzchni. Podobnie zachowuje się i bardziej ściśnięty eter; pod zwykłym ciśnieniem współczynnik wynosi 156, pod 1600 atm. tylko 45 milionowych.

S. K.

— Wpływ manganu na fosforescencyją spatu wapiennego. Spat islandzki po dłuższem wystawieniu na działanie światła, wykazywał w doświadczeniach p. Becquerela piękne świecenie. Światło to jest pomarańczowe, ale rozmaitego natężenia. Najsilniej świecące kryształy wskazywały regularnie pewną zawartość manganu, prawdopodobnie w postaci węglanu; węglanu żelaza dały się ledwie ślady dowiedzieć. Słabiej świecące kryształy zawierały bardzo mało lub nie zgoła manganu. Próby syntetyczne przemawiają też za tem, że siła świecenia pochodzi od zawartości manganu. Siarek wapna otrzymany

ze spatu, który miał w sobie mangan, zawsze okazywał fosforescencyją fioletową. Becquerel przypisuje świecenie węglanowi magano-wapniowemu, albo też pewnej szczególniej budowie cząsteczkowej. Aragonit daje stale zieloną fosforescencyją. Inne, prócz manganu, składniki przypadkowe spatu wapiennego, jak węglan litynu, bizmut, antymon i t. d. wpływają też na rodzaj i natężenie światła fosforescencyjnego. (Comptes rendus i Naturw. Rundsch.).

M. Fl.

— Powstawanie elektryczności przez kondensacyją pary wodnej. Jak wiadomo, słynny dyrektor dostrzegalni na Wezuwiuszu, Palmieri przypuszcza, że jednym ze źródeł elektryczności atmosferycznej jest skraplanie pary wodnej. W ostatnich jeszcze latach Palmieri wykonywał mnóstwo doświadczeń, które mają za takim poglądem przemawiać. W roku 1883 podjął zbadanie tej kwestyi Kalischer i na mocy otrzymanych rezultatów starał się wykazać błędy w doświadczeniach Palmieriego. O badaniach swych Kalischer referował na ostatnim zjeździe przyrodników w Berlinie. Świeżo w roku ubiegłym podjęte doświadczenia we Florencyi przez Franco Magriniego, z wielką ścisłością prowadzone, dają w rezultacie wnioski negatywne i zgadzają się z badaniami Kalischera. Dowodzą one, że spostrzegana przez Palmieriego elektryczność dodatnia jest najpewniej elektrycznością powstałą wskutek tarcia. Takie mniemanie zbliża się do wypowiedzianej niedawno przez prof. Sohnekego teorii, według której źródłem elektryczności atmosferycznej ma być tarcie kryształków suchego lodu o krople wody. Bądźco bądź, według Magriniego, kondensacyją pary wodnej nie rozwija znacznych ilości elektryczności. (Nat. Rund.).

M. Fl.

METEOROLOGIA.

— Rozkład ciepła na powierzchni ziemi. Na podstawie nowej karty linii izotermicznych, ogłoszonej przez Hanna i zamieszczonej w atlasie fizycznym Berghausa, obliczył Spitaler ogólny rozkład ciepła na powierzchni ziemi w ten sam sposób, jak to dawniej przeprowadził Dove. Rezultat tych nowych obliczeń niewiele się różni od wyników otrzymanych przez Dovego. Okazało się, że od równika aż do 45 równoleżnika półkula północna cieplejsza jest aniżeli południowa, poza tym zaś równoleżnikiem stosunki się odwracają; najcieplejszym równoleżnikiem nie jest równik, ale równoleżnik 10° szer. półn. Średnia wszakże temperatura obu półkul jest jednakoowa i wynosi 15°. Średnie temperatury najskrajniejszych pod względem ciepła miesięcy są: na półkuli półn. — Styczeń 7,97°, Lipiec 22,54°; na półkuli połudn. Styczeń 17,54°, Lipiec 12,35°; dla całej ziemi

średnia temperatura Stycznia wynosi 12,8°, Lipca 17,4.

S. K.

CHEMIJA.

— **Kwas gymnemowy i jego własności.** W r. 1868 dr Dymock zauważył, że przy żuciu liści *Gymnema sylvestre* (Rodz. *Asclepiadaceae*) traci się na kilka godzin zdolność odczuwania goryczy lub słodyczy. W Lutym r. b. p. Hooper, poddawszy owe liście szczegółowej analizie, wykrył, że w liściach tych, prócz zwykłych składowych części, znajduje się pewien kwas organiczny, nieznaný dotychczas, którego obecności liście *Gymnema* zawdzięczają wyżej wspomnianą własność. Kwas ten został nazwany przez Hoopera gymnemowym. Otrzymał on go w postaci zielonawego proszku, nierospuszczalnego w wodzie, a rospuszczalnego w alkoholu, eterze, benzolu i chloroformie. Z sodą, potażem, amoniakiem kwas ten daje czerwone roztwory (z pianą koloru pomarańczowego), w których kwasy mineralne wywołują osady; w stężonym kwasie siarczanym i azotnym rospuszcza się, przyczem roztwór zabarwia się na czerwono. Z roztworu w tych kwasach woda osadza go, a zarazem roskłada. Przy 60° C kwas gymnemowy przechodzi w kruchą czarną masę, a ostrożnie zapalony spala się jasnym płomieniem, niepozostawiając popiołu; niektórymi własnościami przypomina on kwas chryzofanowy, różni się wszakże od niego kilku charakterystycznymi reakcjami, a głównie swoją fizjologiczną własnością. W liściach stanowi on 6% składowych ich części.

Działanie jego jest tak energiczne, że po żuciu kilku liści *Gymnema* cukier sprawia w ustach wrażenie piasku, siarczan zaś chininy — uczucie kredy.

J. St.

FIZJOLOGIJA.

— **Równosilne ilości pokarmów.** W pokarmach zwierzęcych mogą ich oddzielne części składowe — białko, tłuszcze, wodany węgla — zmieniać się ilościowo i wzajemnie zastępować w dość rozległych granicach. Liebig już starał się oznaczyć stosunek, w jakim zastępowanie to może mieć miejsce przy jednakowej wartości pokarmowej. Przyjął on, że równoznacznymi są te ilości wagowe białka, tłuszczów i wodorów węgla, jakie zostają utlenione przez jedną i tę samą ilość tlenu. Lecz od czasu jak dowiedziono, że przyjmowanie tlenu nie jest przyczyną roskładu materii w ciele zwierzęcem, musiały też stracić swą wartość poprzednie oznaczenia, wskutek czego p. Rubner począwszy od roku 1879 pracuje nad doświadczalnym otrzymaniem nowych danych.

Stwierdzono już dawniej, że podczas głodu roskład materii w organizmie przez czas dłuższy prawie w jednakowym stopniu się zachowuje, dlatego też p. Rubner ten stan obiera sobie za punkt wyjścia w swych badaniach. Metoda jego w zasadzie polega na tem, że karmi on głodne zwierzę, najczęściej psa, pokarmami w stanie zupełnie czystym i porównywa roskład materii podczas dni odżywiania z roskładem przy zupełnym głodzie. Tak np. pies, którego wymiana materii podczas głodu została zbadaną, otrzymał białko w postaci świeżego mięsa i okazało się, że podczas dni odżywiania więcej rozłożyło się białka, a mniej tłuszczów aniżeli podczas dni głodowych. Nadmiar białka zaoszczędził więc lub zastąpił pewną ilość tłuszczów. Jednak ta pierwsza próba nie zupełnie była dokładną ze względu, że odbywała się nie z czystym białkiem. Dopiero później udało się zamiast mięsa używać zupełnie czystej materii białkowej — syntoniny. Również przeprowadzono doświadczenia z cukrem trzcinowym, gronowym i mączką.

Rezultaty wykazują, że 100 cz. na wagę tłuszczu są równosilne („izodynamiczne“) z 232 cz. mączki, 234 cz. cukru trzcinowego, 256 cz. cukru gronowego, 225 cz. syntoniny i 243 cz. mięsa i że nie ma istotnej różnicy pomiędzy tłuszczem ciała a tłuszczem pokarmów i pomiędzy ciałami białkowymi ciała i białkiem mięsa. Znalezione w ten sposób liczby są mniejsze niż wartości respiracyjne Liebiga lecz prawie zupełnie się zgadzają z liczbami stosunkowymi wyrażającymi ilości ciepła (w ciepłotkach) wywiązane przy spalaniu pokarmów. Gdyż 100 cz. tłuszczu wywiązują tyleż ciepła, co i 229 cz. mączki, 235 cz. cukru trzcinowego, 255 cz. cukru gronowego, 213 cz. syntoniny i 235 cz. mięsa.

Wartości równosilne są wyrazem jednakowej wartości energii, a pokarmy zastępują się rzeczywistość nie według ilości utlenianych przez tę samą ilość tlenu, lecz według miary swęj zawartości energii. Wraz z pokarmem dostaje się ciału pewna ilość siły dla zastąpienia tej ilości, jaka zostaje straconą przez pracę mechaniczną, promieniowanie ciepła i t. d. To, co dotąd nazywano wymianą materii, jest w rzeczywistości wymianą energii, a takie pojmowanie tych życiowych procesów czyni możebnem znalezienie dla nich wyrażenia ilościowego przez zsumowanie wartości ciepłikowych roskładających się substancji. Tak np. „wymiana energii“, przeciętnego robotnika (Voita), którego codzienny pokarm wynosi 118 g białka, 56 g tłuszczów i 500 g wodorów węgla równa się

$$584 + 521 + 2050 = 3055 \text{ cal. dziennie.}$$

Wymiana energii jest niejednakową u rozmaitych indywiduali; wiadomo, że, obliczając na kilogram zwierzęcia, daleko intensywniejszą jest wymiana materii w małym, aniżeli w dużym zwierzęciu. Różnica ta jest wynikiem niejednakowego rozwoju powierzchni zwierzęcia. Zwierzę mniejsze posiada w 1 kg większą powierzchnię ciała i wskutek tego silniejszą wymianę energii. Lecz jeżeli obliczyć na 1000 cm² powierzchnie, otrzymane liczby u rozma-

tych zwierząt prawie się z sobą zgadzają. (Zeitschrift für Biologie i Naturwiss. Rundschau).

M. Fl.

ZOOLOGIJA.

— Nowe doświadczenia nad czynnością rożków owadów. W ostatnich czasach kilku zoologów zajmowało się kwestyją fizylogicznej roli rożków owadów. W roku zeszłym znany naturalista francuzki Plateau zapomocą szeregu doświadczeń starał się dowieść, że rożki karalucha czyli karaczana wschodniego stanowią organ węchu. Niedawno wszakże słynny badacz owadów prof. Graber bardzo logicznie i dowcipnie wykazał, że te wszystkie dowody, na których opierał się Plateau, zupełnie nie wystarczają, aby przypisywać rożkom owadów rolę organu węchu: Plateau mianowicie używał do doświadczeń swych naczynia napełnionego piwem i przekonał się, że do naczynia tego wchodziło więcej osobników z rożkami, niż pozhawionych rożków, z czego jakoby wynika, że zapomocą rożków odczuwają właśnie karaluchy zapach piwa. Otóż Graber wykazał, że jeśli do naczynia z piwem wchodzi więcej karaluchów z rożkami niż osobników, którym rożki zostały odcięte, to zależy to wyłącznie od tego, że rożki pomagają owadom (szczególniej w ciemności, kiedy właśnie karaluchy na żer wychodzą) do schodzenia na dół po spadzistych lub pionowych ściankach naczynia, służąc im jako organy dotyku. Że w doświadczeniach Plateau zapach piwa nie wywierał przyciągającego wpływu na karaluchy, wynika z tego, że, jak wykazują inne doświadczenia, karaczany czują nawet wstępn do piwa; do naczynia bowiem z wodą wchodziło znacznie więcej osobników z rożkami niż do naczynia z piwem. Pomimo licznych doświadczeń z wanillą, czekoladą i innymi (dla nas) przyjemnie woniącymi pokarmami i korzeniami, Graberowi nie udało się znaleźć substancji niewątpliwie zwabiającej do siebie karaluchy, ale zato przekonał on się, że stary, silnie woniący ser stanowi dla owadów niewątpliwą środek w wysokim stopniu odstręczający. Z tą więc substancją Graber przedsięwziął doświadczenia; prócz tego tak je urządził, aby owady nie potrzebowały chodzić do góry i na dół (jak w doświadczeniach Plateau) lecz po płaszczyźnie poziomej. Otóż okazało się, że miejsce, skąd roschodził się odór sera, było nawiedzane stale przez znacznie mniejszą ilość osobników posiadających rożki niż pozbawionych rożków. Graber przychodzi więc ostatecznie do tego samego wniosku, do jakiego przypadkowo, pomimo niedokładności doświadczeń, doszedł Plateau, a mianowicie, że rożki stanowią rzeczywiście u karaluchów organ węchu. Nie wynika jeszcze jednak z tego, aby u wszystkich owadów rożki pełniły taką rolę. Przeciwnie, niektóre doświadczenia przekonały Grabera, że istnieją owady, nieposiada-

jące, zdaje się, wcale zmysłu węchu, a pewne formy, np. muchy plużące, reagują na zapachy pokarmów, gdy są nawet pozbawione rożków.

Józef N.... m.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

— Profesor fizyki Wszechnicy Jagiellońskiej w Krakowie, dr Zygmunt Wróblewski został na ostatnim posiedzeniu Akademii Umiejętności w Wiedniu, d. 26 Maja r. b., mianowany członkiem-korespondentem tejże Akademii.

— Na polu bakterjologii wielkie w ostatnich czasach dają się wszędzie widzieć postępy. I u nas, pomimo trudnych warunków, ruch w tej dziedzinie daje się spostrzegać. Od paru lat mamy w naszym mieście pracownię dra Bujwida, urządzoną według wzorów i przepisów berlińskiego specjalisty dra R. Kocha. Obecnie, drugą podobną pracownię, na szerszą cokolwiek skalę, urządził, obmyślił i uorganizował dr Elzenberg, przy szpitalu żydowskim. Pracownia posiada wszystkie ważniejsze przyrządy do wyjaławiania i należytego utrzymywania hodowli bakterjologicznych, zarówno na ciekłych jak i na stałych podłożach. Dwa pokoiki, stanowiące skromny lokal pracowni, bardzo umiejętnie zużytkowano, znajdując w nich pomieszczenie na wszelkie ważniejsze przyrządy i urządzenia, obok czego zdołano stworzyć jeszcze odpowiednie miejsce do zajęć dla kilku osób, chcących z pracowni tej korzystać. Oświetlenie we dnie u okien pracowni jest bardzo dobre; pracownia posiada obecnie dwa piękne mikroskopy Zeissa. — Stałe zajęcie, prócz organizatora pracowni, dra Elzenberga, znajduje obecnie jeszcze kilku młodych lekarzy. Materyjału do badań dostarcza zarówno szpital jak i różne zewnętrzne źródła, między innymi zaś hodowle, z berlińskiej pracowni urzędu zdrowia pochodzące.

SPROSTOWANIE.

W Nrze 22 Wszechświata na str. 349, w szpalcie 2, w wierszu 12 od góry, zamiast: *ze wsi Kutna* powinno być: *ze wsi Kulna*.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 25 do 31 Maja 1887 r.

(ze spostrzeżeń na stacji meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilgotn. średnia	Kierunek wiatru	Suma opadu	U w a g i.
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
25	55,9	52,9	53,5	8,4	10,2	12,0	12,8	7,0	88	ENE,NE,SSE	5,3	Deszcz
26	53,9	49,5	49,0	11,2	22,7	16,8	23,9	8,0	75	ENE,ESES	1,9	O 4-ój po poł. d. z grz.
27	47,5	46,8	48,7	18,8	19,3	15,4	24,6	14,8	75	E,S,SW	2,6	W poł. deszcz z grz.
28	47,6	45,5	43,2	17,6	21,5	16,8	22,6	11,8	61	SSE,SSE,N	8,1	W. 8 ³ / ₄ d. bar. ul. z gr.
29	42,3	42,8	44,2	13,4	17,7	14,2	19,0	13,3	83	W,N,W,WWS	18,8	Do 11-ój deszcz ulewny
30	46,2	48,7	50,4	9,4	10,5	8,0	13,5	8,0	71	WWN,WN,W,WN	0,0	Pochmurny
31	51,6	51,8	51,2	6,8	10,0	10,6	12,8	5,2	66	WN,N,WN	0,0	
Średnie	74 ² / ₇			13,9							36,7	

UWAGI. Kierunek wiatru dany jest dla trzech godzin obserwacji: 7-ój rano, 1-ój po południu i 9-ój wieczorem. b. znaczy burza, d. — deszcz.

OGŁOSZENIE.

Tom VI Pamiętnika Fizyograficznego.

Treść tego tomu stanowią: w dziale I (Meteorologija i Hydrografija) prace: *J. Jędrzejewicza*, Spostrzeżenia stacji meteorologicznej w Płońsku w gub. Płockiej za rok 1885. *Tegoż*, Współrzędne obserwatorium w Płońsku. Spostrzeżenia meteorologiczne w Lublinie za rok 1885. *A. Pietkiewicza*, Poszukiwanie zmiany pogody w Warszawie na zasadzie rachunku prawdopodobieństwa. *A. Waleckiego*, Wykaz spostrzeżeń fenologicznych nadesłanych do Redakcyi *Wszechświata* w roku 1885. *H. Cybulskiego*, Średnie wypadki spostrzeżeń fito-fenologicznych, poczynionych w Ogrodzie Botanicznym w Warszawie od roku 1865—1885. *Tegoż*, Tablica odstępstwa czasu kwitnienia od średniego (normalnego); w dziale II (Gieologija z Chemija) prace: *Ks. A. Giedroycia*, Sprawozdanie z poszukiwań gieologicznych w gub. Grodzieńskiej i przyległych powiatach Królestwa Polskiego i Litwy. *Tegoż*, Sprawozdanie o bad. geol. w Augustowskim i na Żmudzi. *St. Pfaffiusa*, Opis tak zwanego anamezytu wołyńskiego. *J. Siemiradzkiego*, Przyczynek do fauny kopalnej warstw kredowych w gub. Lubelskiej. *St. Pfaffiusa i Z. Toeplitza*, Rozbiory chemiczne czterech rud cynkowych. *M. Flauma*, Rudy miedziane gór Kieleckich, rozbiór chemiczny; w dziale III (Botanika i Zoologija) prace: *T. Chałubińskiego*, Enumeratio muscorum frondosorum tatrensium. *K. Łapczyńskiego*, Półwysep Birsztąński. *Tegoż*, Wspólne gatunki roślin jawnokwiatowych nasze i nadbajkalskie. *J. Rostańskiego*, Krytyczne zestawienie paprotników Królestwa Polskiego. *B. Ejchlera*, Spis porostów znalezionych w okolicach Międzyrzecza. *Tegoż*, Budowa i zawartość pecherzyków Pływaczy krajowych; w dziale IV (Antropologija) prace: *G. Ossowskiego*, Jaskinia Wierzchowska-Górna. *T. Dowgirda*, Pamiętki z czasów przedhistorycznych na Żmudzi. *J. Zawiszy*, Siekierki bronzowe znalezione we wsi Źubinie 1886 r. *A. Szumowskiego*, Grotty o inkrustowanych napisach i ich znaczenie w sprawie znaków runicznych. *J. Karłowicza*, Imiona własne polskich miejsc i ludzi od zatrudnień.

Tom VI Pamiętnika Fizyograficznego obejmuje 552 stronice druku w formacie tomów poprzednich i zawiera 15 tablic litograficznych.

Pp. Prenumeratorzy *Wszechświata* pragnący dopełnić sobie komplety z lat ubiegłych, mogą nabywać je w Redakcyi po cenie znizonej: po rs. 1 za kwartał w Warszawie, a po rs. 1 kop. 30 z przesyłką na prowincyję, — z tem nadmienieniem, że kompletów z 1-go kwartału roku 1883 Redakcyja nie posiada.

TREŚĆ. Philosophiae naturalis Principia mathematica. Dwuchsetletni jubileusz książki, podał S. K. — O gradzie, przez W. K. — Róża jerychońska (*Anastatica hierohuntica*), opisał dr Szokalski. — O wsteczności w przyrodzie, przez T. R. — Listy do Redakcyi. — Kronika Naukowa. — Wiadomości bieżące. — Sprostowanie. — Buletyn meteorologiczny. — Ogłoszenia.

Wydawca E. Dziewulski. Redaktor Br. Znatowicz.