

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 Redakcyi 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 jakikolwiek 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.

BIBLIOTEKA PRZYRODNICZA

WSZECHŚWIATA.

Za każdym razem, kiedy wypadnie choćby w najodleglejszy sposób dotknąć spraw naszego piśmiennictwa przyrodniczego, zawsze obracać się trzeba w kółku spowzędniałych aż do znudzenia wyrzekan. Gdziekolwiek zwrócimy się na tem polu, wszędzie — nie ubóstwo — ale brak zupełny, w dosłownem znaczeniu wyrazu. Podręcznik naukowy jest u nas zjawiskiem niesłychanem; szerszych kompendyjów nie posiadamy wcale we współczesnej literaturze przyrodniczej; książka, przedstawiająca rozwój i stan obecny jakiegoś szczegółowszego działu nauki, ukazuje się nadzwyczaj rzadko; jednym słowem, czytelnik polski stanowczo nie ma możności zapoznać się we własnym języku z dzisiejszym poziomem nauk przyrodniczych. Istnieją całe gałęzi tych nauk, u nas nawet z imienia niezaznaczone w literaturze.

Ile na tem cierpi ogólne wykształcenie narodu, tego zapewne wykazywać nie trze-

ba. Również widocznem jest, jak dalece stan taki sprzyja mnożeniu się niedostatecznych a częstokroć wprost błędnych informacji, które przepełniają organy prasy periodycznej i u czytelników znajdują najlepszą wiarę. Najopaczniejsze sądy i pojęcia, zakorzenione wśród ogółu o rzeczach naukowych, są koniecznem następstwem tego wszystkiego i z jednej strony dają podstawę całkowie błędnym wyobrażeniom o dążeniach i celach prawdziwej nauki, a z drugiej — przygotowują wdzięczny grunt dla niedouków i fantastów. Nakoniec tak ważne zadanie popularyzacyi wiedzy natrafia na nieprzebyte przeszkody. Piszący lub mówiący popularnie przyrodnik, jeżeli chce być zrozumianym, musi wykład swój rozpoczynać od abecadła nauki, tonąc w powodzi drobiazgowych objaśnień i strzedz się każdego niemal słowa, nieznanego w słowniku zdawkowej potocznej mowy.

Jak dalece to wszystko utrudnia zadanie naszego pisma, o tem niejednokrotnie mieliśmy sposobność mówić w jego szpalcach. Od pierwszej też chwili istnienia „Wszechświata“ marzeniem naszym, powiedzieć można, było wynalezienie środków na wydawnictwo książek, któreby choć stopniowo,

choć w małej części zaradzić mogły wspomnianym brakom. Dopiero jednak pozyskany współudział Kasy imienia Mianowskiego pozwolił sprowadzić ten zamiar do krainy czynów. Przy pomocy środków materalnych, dostarczonych przez tę wysoce pożyteczną instytucję, redakcja Wszechświata może przystąpić do wydania szeregu książek z zakresu nauk przyrodniczych.

Nowe to wydawnictwo winno przedstawić się ogółowi i scharakteryzować cele, jakim służyć zamierza. — Jak w całej działalności naszego tygodnika, tak równie, a jeżeli można — bardziej jeszcze w planie naszej „Biblijoteki przyrodniczej” głośno i stanowczo wykluczamy wszelkie uboczne, wszelkie sekciarskie lub doktrynerskie wycieczki, które z prawdziwą nauką nie mają wspólnego. Celem naszym jedynym jest „posiew zdrowego ziarna”, wolnego od plewy mędrkowania i chorobliwej fantazy. Nie do nas należy reforma społeczna lub obyczajowa: ona sama przez się rodzi się i dojrzewa w społeczeństwach, których umysłowość rozwija się prawidłowo i wszechstronnie, podsycana obfitym a czystym pokarmem naukowym. Na treść więc „Biblijoteki przyrodniczej” złożą się systematyczne podręczniki, czy to obejmujące całe wielkie działy wiedzy o przyrodzie, czy też dotyczące bardziej szczegółowych części nauki. Uwzględniając wartość dzieła i stawiając co do niej wysokie wymagania, w Biblijotece naszej dawać będziemy miejsce zarówno oryginalnym jak i tłumaczonym pracom. Nie możemy skutkiem tego krępować się określonym porządkiem co do treści podręczników, ponieważ dobra książka nie ukazuje się na zawołanie i często w ogólnej nawet literaturze długie lata czekać trzeba na wydanie w pewnym dziale podręcznika, odpowiadającego wszelkim wymaganiom. Nie możemy również przyrzekać naszych tomów w określonych odstępach czasu, ponieważ nie mamy i mieć nie możemy ani prawa ani pretensji do nieograniczonego czerpania z funduszków instytucji, która, w porównaniu z wielością swych zadań, ma środki tak niewielkie.

Pierwszym tomem naszej Biblijoteki, w obecnej chwili już zupełnie wykończo-

nym w druku, jest „Krótki przewodnik do zajęć praktycznych z botaniki mikroskopowej”. Dzieło to wyszło z pod pióra sławnego dziś profesora uniwersytetu w Bonn, a niegdyś naszego przewodnika w byłej Szkole Głównej, Edwarda Strasburgera. „Krótki przewodnik” nie jest bynajmniej przekładem, ale raczej zupełnie nowem opracowaniem przez autora dzieła, które pod tym samym tytułem doznaje zasłużonego powodzenia w szkołach niemieckich, a, przetłumaczone na wiele języków europejskich, w niektórych ma po kilka wydań. „Przewodnik” ten jest przeznaczony dla osób obeznanych już z zasadami botaniki i ułożony w taki sposób, że początkujący botanik, idąc systematycznie za jego wskazówkami, zapoznaje się stopniowo ze wszystkimi najważniejszymi szczegółami budowy mikroskopowej roślin, a jednocześnie przechodzi całkowity kurs praktycznego zastosowania mikroskopu i wszystkich, tak dziś już licznych, metod badania mikroskopowego. Użycie narzędzi pomocniczych, odczynników, sposobów przygotowania, barwienia i przechowania okazów jest opisane szczegółowo i zrozumiale, opiera się zawsze na własnych doświadczeniach a nierzadko i na własnych odkryciach autora. Drzeworyty, w liczbie stu kilkunastu umieszczone w tekście, są wiernem powtórzeniem własnoręcznych rysunków autora, wziętych wprost z pod mikroskopu.

Wkrótce po wyjściu „Krótkiego przewodnika” wydana będzie niemniej głośna w literaturze europejskiej „Meteorologija” Mohna. O treści i układzie tego dzieła niezadługo zawiadomimy czytelników Wszechświata.

NAJNOWSZE PODRÓŻE I PRÓBY KOLONIZACYJNE W AFRYCE.

(Ciąg dalszy).

Wyprawa Fischera, mająca na celu niesienie pomocy osaczonym w Sudanie euro-

pejczykom nie była jedyną; już w lecie 1884 roku opuścił dr Oskar Lenz, profesor geologii w Wiedniu, znany z swych podróży po Saharze zachodniej i nad Ogowem, Europę, żeby przejść Afrykę od ujść Konga na wschód aż do źródeł Nilu. Cel tej podróży był dwojaki: pierwszy, żeby zbadać kraje pomiędzy Kongiem i Nilem na północ od wodospadów Stanleya położone, drugi, żeby nieść pomoc Eminowi paszy.

Jedna z najciekawszych zagadek hydrografii afrykańskiej leży właśnie ukryta na przestrzeni, którą chciał przebyć Lenz, jest nią odpowiedź na pytanie, dokąd uchodzi rzeka Uelle, przez kraj ludożerców Monbuttu płynąca, której górny bieg odkrył Piaggia w r. 1863, a powtórnie zwiedził Schweinfurth w r. 1869. Schweinfurth i większa część geografów twierdzą, że Uelle jest górną częścią rzeki Szari, uchodzącej do jeziora Czad; inni, osobiwie Stanley, uważają Uelle za górną część prawego dopływu Konga, Aruwimi; Junker za górną część takiegoż dopływu Konga, Ubangi, odkrytego w dolnej części przez Grenfella w roku 1885. Są i tacy, którzy prowadzą Uelle aż do zatoki białofryjskiej, łącząc go z rzeką Kameruńską.

Wszystkie te zagadki hydrograficzne pozostały do dziś zagadkami, bo prof. Lenz, zatrzymawszy się na stacyi państwa Kongowego przy wodospadach Stanleya, zmienił swój plan i, nie chcąc się narażać na niebezpieczeństwa w nieznanach okolicach, obrał bezpieczniejszą drogę nad Kongiem przez Nyangwe do Zanzibaru, który, jak wiadomo, przebył Stanley w odwrotnym kierunku; 9 Kwietnia r. b. stanął Lenz w Wiedniu, nieosiągnąwszy z dwu zamierzonych celów żadnego.

Pomijamy rozmaite projekty i plany, jakie rozbierano w Europie, pragnąc koniecznie oswobodzić Emina i przechodzimy do będącej obecnie w drodze wyprawy Stanleya do Wadelai; z wszystkich dotąd wysłanych i projektowanych, daje ona największą rękojmię powodzenia.

Po odkryciu górnego Konga i urzędzeniu państwa Kongowego, zajmował się Stanley głównie werbowaniem w świecie ucywilizowanym zwolenników dla tej kreacji i jeździł właśnie z odczytami po miastach Sta-

nów Zjednoczonych Ameryki północnej, kiedy odebrał zawezwanie króla belgijskiego, żeby podjął się dzieła, które nie powiodło się Fischerowi i Lenzowi. Dzielny podróżnik nie wymówił się od tego szlachetnego, aczkolwiek trudnego zadania i podążył natychmiast do Londynu i Brukseli, a po załatwieniu przedwstępnych przygotowań udał się 21 Stycznia r. b. do Zanzibaru, gdzie już agienci jego formowali karawanę. Funduszy na wyprawę, której ogólne koszty obliczają na przeszło pół miliona franków, dostarczyli Stanleypowemu: król belgijski, kupcy angielscy Mackinnon z Glasgowa i Hutton z Manchesteru (oba ofiarowali razem pół miliona franków), a w części podobno i rząd egipski. Oprócz tego daje król Leopold Stanleypowemu całą flotylę na Kongu do dyspozycji.

Najkrótszą drogą do Wadelai jest ta, którą obrał Fischer, ale nie chcąc tego samego co on doznać zawodu, trzeba się wybrać z silnym oddziałem wojska, aby przemocą przejść przez Ugandę i Unjoro; pominąwszy inne trudności, niepodobna w Afryce takiego oddziału po drodze zaopatrzyć w żywność—murzyn nigdy nie gromadzi zapasów żywności, lecz żyje, jak lud nasz mówi, z ręki w usta. O niebezpieczeństwach tej drogi mógł zresztą Stanley poinformować i dr Junker, który wydostawszy się nareszcie z niewoli od Mwangi, przybył 4 Grudnia 1886 roku do Zanzibaru i wracał właśnie do Europy, gdy Stanley jechał do Zanzibaru.

Droga dalsza, ale dla Stanleya ponętniejsza, idzie od ujścia Konga, którą szedł Lenz; na nią zdecydował się Stanley, bo nietylko poprowadzi ona go śladami jego najslawniejszej podróży po Afryce, ale od stacyi wodospadowej przejdzie przez nieznaną dotąd okolice i pozwoli Stanleypowemu zrobić nowe odkrycia, a prawdopodobnie rozwiązać zagadkę rzeki Uelle. Z Zanzibaru wysłał Stanley posłów do Emina, donosząc mu, jaką drogą po niego przybędzie.

Póczas krótkiego pobytu w Zanzibarze zrobił Stanley wszystkim znawcom stosunków afrykańskich prawdziwą niespodziankę; dowiedziawszy się bowiem, że naczelnik handlarzy arabskich Tippu-Tip znaj-

duże się w okolicy, podążył do niego i zawarł ugode, według której Tippu-Tip będzie naprzód towarzyszył mu do Wadelai, a następnie zostanie naczelnikiem stacji wodospadowej, jako agent króla belgijskiego. Na podróż do Wadelai daje Tippu-Tip 600 tragarzy, za których weźmie po 6 funtów szterlingów od osoby (60 rubli), z powrotem zabiorą ludzie jego kość sloniową, której Emin pasza dużo podobno nagromadził. Jako agent zobowiązał się Tippu-Tip czuwać nad tem, żeby na terytoryjum kongowem ani jego ludzie, ani nikt inny nie wprowadzał murzynów w niewolę, wolno mu tam wszakże prowadzić handel legalny. Będzie on nie tylko sam uznawał zwierzchnictwo króla belgijskiego, lecz będzie się zarazem starał, żeby wszyscy jego poddani w państwie Kongowem uznawali władzę Leopolda. W czasie nieobecności wolno mu zamianować zastępcę, ma także prawo przekazać, na przypadek śmierci, władzę swoją komu innemu, ale król belgijski zastrzega sobie potwierdzenie wyboru. Oficer europejski będzie czuwał przy jego boku, żeby urząd swój sprawował w myśl tej ugody, pensji będzie pobierał miesięcznie 30 funtów szterlingów (300 rubli). Czy Tippu-Tip dotrzyma zobowiązań, przyszłość pokaże.

Oprócz tragarzy arabskich zabrał Stanley sześciu anglików, pomiędzy nimi dwu oficerów, kilkunastu żołnierzy egipskich i sudańczyków; mitralieza wyrzucająca na odległość 1800 metrów 666 kul na minutę, w którą się także podobno zaopatrzył, napędzi w danym razie murzynom niemałego strachu. Dnia 18 Marca r. b. stanął Stanley nad Kongiem i natychmiast wyruszył w drogę; w ostatnim liście do Timesa pisze pełen otuchy, że wyprawa dobre robi postępy, w całym zresztą świecie ucywilizowanym budzi ona najżywszy interes, a jakis nakładca angielski zawarł już ze Stanleyem kontrakt na dzieło, mające powstać z opisu przygód, jakie Stanleya oczekują ¹⁾.

Dr Nadmorski.

¹⁾ Rozgłoszona w ostatnich czasach wiadomość o śmierci Stanleya potwierdzoną nie została.
(Prz. Red.)

O NATURZE SKŁADOWYCH PIERWIASTKÓW MATERYI ŻYWÉJ

(Dokończenie).

II.

Za jedną z najważniejszych zdobyczy nowoczesnej chemii jest uważane prawo, orzekające zależność (peryjodyczną) fizycznych i chemicznych własności pierwiastków od mas ich atomów, innemi słowy, od ich ciężarów atomowych, prawo, które znalazło najodpowiedniejszy wyraz w t. zw. peryjodycznym układzie pierwiastków ¹⁾. Skoro przeto Sestini wykazał, że wszystkie pierwiastki bijogieniczne mają mały ciężar atomowy, chcąc więc kwestyją naszą traktować w duchu rzezonego prawa, wypada ją w ten sposób bliżej sformułować: Jakie ogólne własności fizyczno-chemiczne posiadają pierwiastki o małym ciężarze atomowym, któreby nam, do pewnego przynajmniej stopnia, zdawały sprawę z ich roli bijogenetycznej? Należyte bowiem przedstawienie zagadnienia jest już, jak słusznie powiada Whewell, ważnym krokiem ku jego rozwiązaniu. Tak też poczyną sobie Errera w bardzo ciekawej rozprawie ²⁾, zatytułowanej: „Dlaczego pierwiastki materyi żywej mają małe ciężary atomowe?”

Ponieważ, powiada on, teoria rozwoju uczy nas, że wszystkie istoty organiczne wyprowadzają się z bardzo prostych organizmów, należy więc przedewszystkiem rozważyć powstanie tych pierwotnych ustrojów i zadać sobie pytanie — dlaczego, przy wszystkich możliwych kombinacjach, tylko pierwiastki o małym ciężarze atomowym, przez połączenie się, dały pierwsze żywe istoty; albo innemi słowy — czy znane własności tych pierwiastków tłumaczą nam fakt, że szczególnie nadają się one do utworzenia pierwszych zarodków życia?

¹⁾ Ob. *Wszechświat* z r. 1887, Nr 4.

²⁾ *Biologisches Centralblatt*, 1887, Nr 1.

A priori już możemy powiedzieć, że rzadsze, na powierzchni ziemi mało rozpowszechnione substancje niezdolne są do podtrzymania życia. Gdybyśmy nawet na chwilę przyjął chcieli, że żywa materia mogłaby kiedykolwiek powstać przez połączenie pewnych rzadkich pierwiastków,—organizm tak utworzony niezdolnym byłby do dalszego życia i rozplodu, gdyż wkrótce zabrakłoby mu odpowiedniej żywności. Spomiędzy wszystkich, teoretycznie możliwych, organizmów, te tylko mogą żyć i rozwijać się, które prawie wszędzie w obfitości potrafią znaleźć żywność, zawierającą pierwiastki, wchodzące w skład ich ciała. Jeżeli wolno pojęcie, ściśle dające się stosować tylko do organizmów, rozszerzyć na pierwiastki chemiczne, wtedy możnaby powiedzieć, że w walce o wytworzenie życia najwięcej rozpowszechnione pierwiastki z konieczności rzeczy musiały odnieść zwycięstwo nad rzadkimi elementami. Nie znaczy to, aby wszystkie pospolite ciała proste koniecznie miały wytwarzać żywą materię, ale oczywistą jest rzeczą, że pomiędzy nimi muszą się także znajdować pierwiastki bijogeniczne.

Wiadomo, że prawie wszystkie pierwiastki o małym ciężarze atomowym, z wyjątkiem kilku tylko, bardzo są rozpowszechnione na ziemi. Nie znamy przyczyny współistnienia dwu tych cech, biespornym atoli faktem jest, że z szeregu pierwiastków zawartych pomiędzy wodorem (1) i wapniem (40) tylko trzy — lityn (7), beryl (9) i bor (11) są rzadkimi i trzy te ciała proste nie należą też do pierwiastków bijogenicznych¹⁾. Jako pierwsze więc bliższe wytłumaczenia stosunków, zaznaczonych przez Sestinięgo, możemy podać, że pierwiastki o małym ciężarze atomowym należą także do najbardziej rozpowszechnionych na powierzchni ziemi.

Wogóle rzeczy biorąc, prostsze połączenia z lekkich atomów są w wodzie rozpuszczalne. Fakt ten z bijogenicznego punktu widzenia ma wielkie znaczenie, tłuma-

czy on bowiem, dlaczego lekkie atomy daleko bardziej aniżeli ciężkie zdolne są ułatwić procesy przyswajania pokarmów i wydalania produktów przemiany materii. Następnie, przy równej wadze, połączenia zawierające lekkie atomy odpowiedniejsze są aniżeli wszelkie inne do wywoływania zjawisk życiowych. Jasną bowiem jest rzeczą, że, biorąc równe ilości na wagę, pierwsze zawierają większą ilość atomów, aniżeli połączenia utworzone z ciężkich atomów. Otóż skomplikowane zjawiska życiowe możliwe są tylko w również skomplikowanych masach cząsteczek, zawierających większą ilość rozmaitych atomów.

Punkt ten, jakśmy to widzieli w pierwszej części niniejszego artykułu, o wiele lepiej rozebrany jest u Spencera.

Do powyższych faktycznych uwag dołączamy inną, natury więcej hypotetyczną. Nie cała ilość ciepła, dostarczonego masie jakiegoś gazu, służy do podwyższenia jego temperatury: część użytą zostaje na przezwyciężenie zewnętrznego ciśnienia, stawiającego opór rozszerzaniu się gazu, część zaś, w wieloatomowych cząsteczkach, służy do spotęgowania ruchu atomów w cząsteczce. Ta ostatnia — która wykonywa pracę wewnątrzcząsteczkowego rozzunięcia albo dysgregacyi, jak powiada Clausius — tem jest znaczniejszą, im większą jest liczba atomów w cząsteczce. Jakkolwiek teoria ciepła nie dostarcza nam równie pewnych danych dla cieczy i ciał stałych, jak dla gazów, jednakże to, cośmy powiedzieli o dysgregacyi, wykonywanej przez pewną część ciepła w tych ostatnich, prawdopodobnie stosuje się też do pewnego stopnia i do pierwszych, szczególnie zaś do cieczy. Lekkie więc atomy, skupiając się w wielkiej ilości w jednej cząsteczce, sprawiają, że przy pochłanianiu ciepła następuje „silne wstrząśnienie, nieznaczne zaś tylko podwyższenie temperatury cząsteczki”. Dodać jeszcze należy, że spotęgowanie ruchu atomów w cząsteczce, wywołane przez jedną i tę samą ilość ciepła użytego do dysgregacyi, tem jest znaczniejsze, im mniejszą jest masa każdego atomu (t. j. im jest on lżejszym). Na wodach oceanu drobne już fale kołyszą lekką szalupę, wielki jednak statek pozostaje nieruchomym.

¹⁾ Dziwnym wydaje się fakt, że Errera przeoczył tu glin — pierwiastek bardzo rozpowszechniony na ziemi, mający mały ciężar atomowy — 27, a nader rzadko wchodzący w skład materii żywej.

Łatwo zrozumieć, jak powyższe warunki sprzyjają ruchliwości atomów i przemianom chemicznym, stanowiącym istotną właściwość zjawisk życiowych.

Prawo Dulonga i Petita, głoszące, że ciepła właściwe pierwiastków są odwrotnie proporcjonalne do ich ciężarów atomowych, wykazuje inną własność wspólną wszystkim lekkim atomom, która dozwala nam posunąć się o nowy krok naprzód na drodze do wyjaśnienia ich roli bijogienetycznej. Aby organizm mógł zachować istotne swe własności bez zmiany, pomimo że znajduje się pod wpływem bezustannych i zmiennych działań czynników zewnętrznych, koniecznym jest, aby był on: 1) bardzo czuły na wpływy zewnętrzne i 2) powoli tylko dla nich dostępny. Pierwsza ta zdolność zależy od owego stanu ruchomej równowagi żywej materii, o której wyżej była mowa; należy ona raczej do działu fizjologii, traktującego o wrażliwości organizmu na zewnętrzne podniety i nie będziemy się nią tutaj zajmowali. Druga natomiast zdolność ma swe źródło w fizycznochemicznej własności atomów i wchodzi przeto w zakres naszego rozpatrywania; bliżej jednak rozważymy tylko oddziaływanie, jakie zachodzi wskutek zmiany w temperaturze zewnętrznego otoczenia organizmu. Jeżeli uprzytomnimy sobie wielki wpływ, jaki wywiera ciepło na reakcje chemiczne, to z góry już pojmiemy, że niestała równowaga, tak charakterystyczna dla życia, może się utrzymać tylko w ciasnych i określonych granicach temperatury. Za tem przemawia fakt, że na zimnie protoplazma krzepnie, w upale — ścina się, funkcje zaś swoje należycie spełniać może tylko przy pewnej średniej temperaturze, którą botanicy nazywają „optimum”. Organizm więc nie powinien, przy zmianach w temperaturze otoczenia, zbyt łatwo się ogrzewać albo oziębiać. Aby warunkowi temu zadość się stało, musi on 1) być złym przewodnikiem ciepła i 2) móż pochłaniać albo wydzielać wiele jednostek ciepła, zanim temperatura jego dostrzegalnie się podniesie albo opadnie, t. j. ciepło właściwe organizmu musi być bardzo znaczne. Otóż do wybitniejszych cech materii żywej należy właśnie jej słabe przewodnictwo ciepła

i wysokie ciepło właściwe. To pierwsze w znacznej części przypisać należy olbrzymiej ilości wody, jaką zawierają organizmy. Wysokie zaś ich ciepło właściwe znajduje się w bliskim związku z małym ciężarem atomowym w skład ich wchodzących pierwiastków, co właśnie stanowi główny przedmiot naszych uwag.

Żywy organizm składa się, jak wiemy: 1) ze stałych materij złożonych i 2) z wodnych roszczynów. Ciepło właściwe roszczynów zależy, jak to wykazał Marignac, od c. wł. rozpuszczalnika i ciała rozpuszczonego, połączeń zaś chemicznych — od c. wł. ich części składowych (Neumann, Régnault, Kopp), wreszcie ciepła właściwe pierwiastków są w przybliżeniu odwrotnie proporcjonalne do ich ciężarów atomowych (Dulong i Petit). Posługując się pomocniczym pojęciem „średniego ciężaru atomowego” — pod którym Errera rozumie średnią arytmetyczną z ciężarów atomowych wszystkich atomów, wchodzących w skład jakiegoś połączenia chemicznego albo mieszaniny ¹⁾ — możemy wszystkie te prawa ująć w jedną ogólną formułę: „Ciepło właściwe wogóle jest tem większem, im mniejszym jest średni ciężar atomowy”. Z tego oczywiście wynika, że, aby posiadać wysokie ciepło właściwe, materija żywa koniecznie musi się składać z pierwiastków o małym ciężarze atomowym, co też w istocie ma miejsce. Godnym uwagi jest fakt, że woda, z której przeważnie składa się żywa materija, ma ze wszystkich znanych nam ciał największe ciepło właściwe ²⁾; tworzące zaś ją pierwiastki, wodór i tlen, mają lekkie atomy. Wszystkie także inne pierwiastki bijogieniczne, od wodoru do żelaza, mają ciepło właściwe większe od 0,1.

Zdobyty wynik najlepiej da się wyrazić jak następuje: „Przy równej wadze, substancyje utworzone z lekkich atomów trudniej zmieniają swoją temperaturę, aniżeli połączenia z ciężkich atomów”. Okolicz-

¹⁾ Jeżeli średni ciężar atomowy oznaczymy przez A, ciężar cząsteczkowy t. j. sumę ciężarów wszystkich atomów zawartych w cząsteczce przez M, a ilość atomów przez N, wtedy $A = \frac{M}{N}$.

²⁾ Za wyjątkiem wodoru, którego c. wł. przy stałej objętości = 2,4.

ność ta jest niezmiernie ważną, dzięki bowiem jej temperatura otoczenia może się wahać pomiędzy dosyć szerokimi granicami, niezagrożając życiu organizmu. A w razie, gdy niepomysłna dlań temperatura ustala się na czas dłuższy, wtedy może się ona przynajmniej tylko bardzo wolno udzielać organizmowi (dlatego, że jest on, jakeśmy to już powiedzieli, złym przewodnikiem ciepła), ten więc ma czas ratować się ucieczką, albo też stopniowo zawiesić swe funkcje, jak to czynią niektóre zwierzęta i rośliny podczas zimy.

Znaczne ciepło właściwe pierwiastków z małym ciężarem atomowym i ich połączeń ma jeszcze inne niemniej doniosłe znaczenie dla sprawy życia. Przy równej wadze i tej samej temperaturze, substancje mające wysokie ciepło właściwe oczywiście zawierają więcej jednostek ciepła, aniżeli ciała nieczyniące zadość temu warunkowi. Ta energija cieplikowa, zgodnie z zasadą przemiany sił i zachowania energii, może w pewnych okolicznościach wystąpić w innej jakiejś postaci — ruchu mechanicznego, pracy, światła, elektryczności, czynności nerwowej i t. d. W ciałach więc utworzonych z lekkich atomów, przy jednakowej wadze i temperaturze, skupiony jest większy zasób energii aniżeli w innych; przy równych warunkach zawierają one, jeżeli się tak można wyrazić, maximum energii w minimum masy. Widzieliśmy, że stanowi to także, prawie dosłownie, wynik spekulacji Spencera; nie co innego też prawdopodobnie miał na myśli Sestini, wygłaszając hipotezę, którą zacytowaliśmy w pierwszej części tego artykułu; nie widział on tylko, w jaki sposób wniosek ten dalby się ugruntować na podstawie znanych praw, co właśnie uczynił Errera.

Reasumując w zwięzłych słowach wywody Sestinięgo i Errery, głębiej uzasadniające płodne spekulacje Spencera i nadające większej ich części piętno ścisłości naukowej, widzimy, że pierwiastki, wchodzące w skład materii żywej — pierwiastki bijogeniczne — mają małe ciężary atomowe (żaden z nich nie przenosi 56 — c. a. żelaza). W czemże leży źródło tego zjawiska? Chemija nowoczesna uczy nas, że wszelkie własności fizyczno-chemiczne pierwiastków sta-

nowią funkcją (peryjodyczną) ich mas, z czego wynika, że niskim ciężarom atomowym pierwiastków bijogenicznych muszą odpowiadać takie cechy, które tłumaczą nam, dlaczego są one ze wszystkich możliwych kombinacyj najodpowiedniejszemi do wywołania owego skupienia zawitych zjawisk, które nazywamy życiem i do utworzenia pierwszych istot organicznych. Pierwiastki te należą do najbardziej rozpowszechnionych na ziemi, a tylko takie mogą utworzyć istoty zdolne do życia i rozwoju. Najprostsze ich połączenia są to gazy albo ciała rozpuszczalne w wodzie, co zdaje sprawę z łatwej asymilacji pokarmów i szybkiego wydalania produktów przemiany materii — tych zasadniczych czynności żywego organizmu. Po większej części są one zlemi przewodnikami ciepła i wszystkie mają wysokie ciepło właściwe, co dozwala organizmom: 1) przy względnie małej masie znosić zmiany w temperaturze otoczenia, 2) być dla zewnętrznych wpływów tylko powoli dostępnymi i 3) pochłaniać albo wydzielać wielki zasób energii, bez znacznej zmiany w temperaturze swego ciała. Nareszcie, połączenia z nich złożone przedstawiają skupienia znacznych zapasów energii w bardzo małej masie materii, a właśnie w takich tylko substancjach mogą zachodzić skomplikowane zjawiska życiowe.

Są to wszystko fakty, a nie żadne przypuszczenia. Nadto, na podstawie mechanicznej teorii ciepła można przyjąć, co wszakże jest już hipotezą, że lekkie atomy, skupiając się w wielkiej ilości, tworzą cząsteczki, które przy pochłanianiu ciepła doznają „silnego wstrząśnienia” (t. j. spotęgowania ruchu atomów w cząsteczce), nieznacznego zaś tylko podwyższenia temperatury. Jest to ważny czynnik owęj niestalości chemicznej, która charakteryzuje żywą protoplazmę.

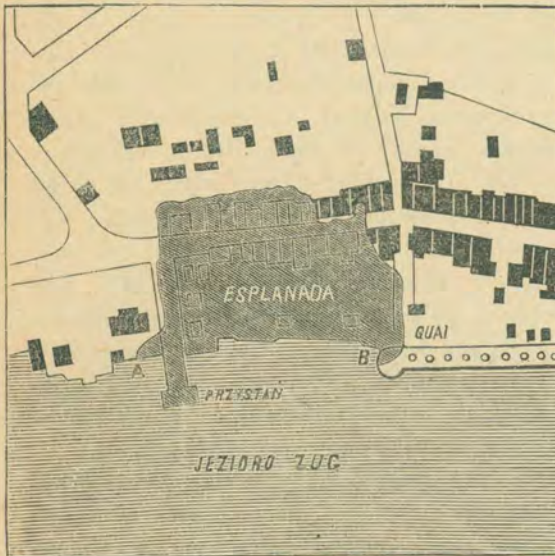
Henryk Silberstein.

ZAPADNIĘCIE SIĘ CZĘŚCI MIASTA ZUG W SZWAJCARYI.

W dniu 5 Lipca r. b. depesze rozniosły po świecie wiadomość o zapadnięciu się

nadbrzeżnych ulic miasta Zug w nurty jeziora tegoż nazwiska. Teraz dopiero otrzymujemy niejaki szczegół, rzucające bliższe światło na tę smutną katastrofę, w której 25 domów zamieszkałych i 13 innych budynków runęło do wody i znikło w jeziorze wraz z ulicami, ogrodami i placami, a pięć osób życie straciło. Szczegółami, jakie zebrać nam się udało, dzielimy się z czytelnikami.

Podajemy poniżej mały plan sytuacyjny nadbrzeżnej części miasta Zug, w którym zakreskowana ciemno połać, mająca kształt niemal czworokąta, przedstawia zapadnięty obszar. Przestrzeń ta była nisko



położoną i poziom jej wznosił się od 2 do 6 metrów nad poziom wód w jeziorze; stanowiła ona część płaszczyzny, na której zbudowane są nowe dzielnice miasta, gdy stare miasto rozrzucone jest na wyniosłościach, a raczej na spadku gór, schodzących do jeziora. Prawdopodobnym jest, że na miejscu, zajętem teraz przez nową część miasta, dawniej było jezioro i że przez zawalenie się gruntów, o którym tu mowa, powierzchnia wód odzyskała tylko część dawnego swego terytorjum. W historii miasta Zug zapisane są w XV i XVI wieku (1435 i 1594) dwa zapadnięcia się gruntów nadbrzeżnych do jeziora; po 300 niespełna latach przerwy

nastąpiło trzęsienie i życzyłyby tylko należało, aby to trzęsienie było ostatniem. Obowiązkiem jest rządu szwajcarskiego przedsięwziąć wszelkie środki celem odwrócenia dalszych katastrof tego rodzaju: zachodzi pytanie, czy środki te są możliwe do przeprowadzenia i wystarczające wobec potężnych sił przyrodzonych, które tu działają. Za przyczynę pośrednią, która wywołała, a conajmniej przyspieszyć mogła katastrofę z dnia 5 Lipca r. b. uważać można roboty, rozpoczęte przed kilku już laty, a w biegu swym przez katastrofę przerwane, które miały na celu uregulowanie brzegu jeziora na przestrzeni stu czterdziestu metrów od lit. A do lit. B (zob. rysunek) przez zbudowanie tarasu czyli t. zw. esplanady, z widokiem na jezioro. Esplanada ta budowana na wierzchu, od frontu, t. j. od strony wody z granitu, spoczywała na kamiennem sklepieniu, które z kolei zbudowanem było na palach. Dno jeziora, od strony miasta, w tem miejscu jest zrazu dość mocno spadziste, potem zaś zwolna się obniża. Spadek na pierwszych dwudziestu metrach wynosi 9 m (450 na tysiąc), na dalszych stu—11½ m (1150/100); na 700 metrach dalszych, licząc od brzegu, obniżenie wynosi około 25 m czyli 360/100. Ciężar budynków, na zapadniętym obszarze wzniesionych, napór samego gruntu, przez fundamenty i roboty ziemne osłabionego i dostatecznie od strony wód niepodpartego — wszystko to dopomagało przyrodzie w wielkiem dziele zniszczenia, które się przed dwoma miesiącami spełniło. Główną jednak i zasadniczą przyczyną jest natura gruntu, na którym budowano, a który, dostatecznej niemając spójności, wymytem niejako został z pod spodu i spowodował obniżenie się poziomu całego, a tem samem zalanie go wodą z jeziora.

Już na wiosnę tego roku dały się słyszeć trzaskania i widocznymi były wstrząśnienia połączone z pękaniem muru zewnętrznego, utrzymującego esplanadę. Zjawisko to zaalarmowało mieszkańców i udano się po radę i wskazówki do prof. Heima, geologa, oraz do innych rzeczoznawców, którzy orzekli w zasadzie, że grunt jest niepewny i można się obawiać obsuwania się na dość znacznej przestrzeni. Proponowano pewne środki zabezpieczające, lecz ich nie wyko-

nano, ograniczając się na zwiększeniu śródków przezorności i bezpieczeństwa przy nowo wznoszonych budowlach.

Groźnej katastrofy z d. 5 Lipca żadne nie zwiastowały wskazówki. Niespodziewanie i nagle, około 4-jej po południu, zarwała się i runęła wąska część wybrzeża wzdłuż muru esplanady, na całej rysunkiem wskazanej długości, od przystani statków parowych (A) do wieży okrągłej, stanowiącej zakończenie nadbrzeżnego Quai (B), lecz nie na całej głębokości, jaka 'na szkicu jest zakresowana. Dopiero około godz. 7-jej wieczorem, przy powtórnym wstrząśnieniu, runęła do wody dalsza część przeznaczonego na zagładę obszaru, z przeważną ilością domów, dość wcześniej na szczęście wyludnionych.

Przy pierwszej, popołudniowej katastrofie zginęło pięć osób; przy powtórnym zapadnięciu się ziemi i domostw nikt życia nie postradał. Statek parowy, który na godz. 4-tą zdążył do przystani i znajdował się niedaleko jej drewnianego pomostu, tu na rysunku uwidocznionego, odrzuconym został przez rozhukanem fale na blisko sto metrów w głąb jeziora. Kurzawę z rozwalających się budowli przy wieczornem zapadnięciu się ulicy widać było z góry Rigi, a huk i trzęsienie na znacznych słyszane były odległościach.

Dzisiaj zagrzebana połać przedstawia zatokę jeziora 120 — 150 metrów długą, a 60 do 80 m szeroką. Głębokość wody jest zaledwie 2 do 6 metrów. Obsunięcie się poziomu, które nastąpiło w kierunku ściśle pionowym, wynosi około 8 metrów ku dół.

Pionowe przecięcia ulic i placów, odsłonięte skutkiem załamania się i obsunięcia ich przedłużeń, najlepiej świadczą o naturze gruntu, a więc i o właściwej przyczynie katastrofy. Zwierzchni pokład, około 1 metra, jest kamienisty, dalej idzie warstwa (40 cm) żwiru, dalej (równiej grubości) warstwa torfiastego mułu, który niegdyś stanowił warstwę ziemi orną lub — co prawdopodobniejsza — dno jeziora, jak tego dowodzą liczne korzonki roślin wodnych. Pod temi pokładami zalega gruba warstwa, sięgająca o kilka metrów conajmniej poniżej poziomu wód w jeziorze, którą stanowi drobny, sza-

ry muł, mający spójność i oporność mało co większą od piasku lotnego lub kurzawki. Ta właśnie warstwa mułu musiała być przyczyną obsunięcia się gruntu całego i, jak się zdaje, skutkiem działania wód zaskórnych z jednej, a wód jeziora z drugiej strony, poprostu wymytą nagle została. W tem przekonaniu utwierdzać może okoliczność, że słupy i pale z pod esplanady znalezione zostały w odległości 100 do 300 m od brzegu; uniesionemi zapewne zostały wraz z odpływającymi potokami wymytego mułu. Katastrofy w Zug nie można przeto zaliczyć do takich, jakimi są w Szwajcaryi np. oberwania się gór; jestto raczej typowe obniżenie się poziomu, które analogiją znaleźć może jedynie w podmyciu skał nadmorskich przez wody morza.

J. N.

ROSKŁAD

DROBNYCH PLANET

MIĘDZY MARSEM A JOWIYZEM.

Liczny orszak drobnych planet, krążących między Marsem a Jowiszem, nie budzi obecnie, ani śród ogółu ani w kołach astronomów, zajęcia tak żywego jak w czasach, gdy odkrywano pierwsze dopiero z tych drobiazgów układu słonecznego. Obecnie, gdy liczba znanych nam asteroid dochodzi 260, a liczby ich ogólnej zgoła przewidzieć nie możemy, zachodzi nawet pytanie, czy warto łożyć czas i pracę na obliczanie dróg tych bryłek planetarnych. Gdy rozpatrujemy odległość ich od słońca, pochyłość płaszczyzn ich dróg względem ekliptyki, samą wreszcie postać tych dróg, to elementy te nie przedstawiają nam zgoła żadnego między sobą związku, a brak ten prawidłowości zniechęca do dalszych badań i odwraca od nich uwagę. Być jednak może, że nieład ten jest pozorny tylko, a poszukiwania dalsze zdołają może wykryć tu pewien związek i prawidłowość.

Pod jednym przynajmniej względem udało się rzeczywiście już wykazać pewną zależność, a mianowicie co do ich rozkładu

w szerokim pasie, jaki zajmują. Najbliższa słońca z całej grupy, Meduza (149) odległą jest od niego o 318 milionów kilometrów, najdalsza, Hilda (153) o 585 milionów kilometrów; są to ich odległości średnie, a cała rozległość tego pasa okazuje się jeszcze większą, jeżeli weźmiemy pod uwagę silną eliptyczność dróg, które u pewnej ich liczby przedstawiają już postać dróg kometarnych.

Otóż, w rozległym tym pasie planetoidy nie są zgola jednostajnie rozłożone; są tam owszem szerokie przerwy, jak w pierścieniu Saturna, gdy w odległościach innych są gęsto skupione. Istnienie takich przerw przewidział teoretycznie astronom amerykański Daniel Kirkwood w r. 1866, gdy liczba tych brył nie była jeszcze dostatecznie wielką, by zasadę tę potwierdzić można było. W miarę jednak, jak coraz więcej planet odkrywano, słuszność poglądów Kirkwooda coraz się lepiej uzasadniała, — w przestrzeniach przez astronoma tego przewidzianych okazał się rzeczywiście brak planet, gdy w okolicach sąsiednich występują one licznie. Przyczyną takiego rozkładu drobnych planet jest przeważny wpływ Jowisza. Kirkwood mianowicie wykazał, że te części pasa asteroid, w których zachodzi prosty, współmierny stosunek między czasem obiegu jednej z drobnych planet a czasem obiegu Jowisza, stanowią pustą przestrzeń, przez żadną planetę niezajętą.

Jeżeli mianowicie całkowita liczba obiegów jednej planety dokoła słońca wyrównywa całkowitej liczbie obiegów innej, mówimy, że czasy ich obiegu są współmierne. Jeżeli więc np. pewna z drobnych planet dokonywa dwa obiegi w tymże samym czasie, w którym Jowisz kończy obieg jeden, albo jeżeli okrąży ona słońce pięćkrotnie, podczas gdy Jowisz dwukrotnie je tylko obiega, to czasy obiegów są współmierne. Przy takim stosunku wikłający wpływ Jowisza na drobną planetę ujawnia się najsilniej, a wielkość tego wpływu zależy i od rzędu współmierności. Jeżeli mianowicie stosunek krótszego czasu obiegu do dłuższego wynosi $\frac{1}{2}$, przyczem różnica między mianownikiem a licznikiem czyni 1, to współmierność ta nazywa się rzędu pierwszego, stosunek $\frac{1}{3}$, gdzie różnica ta czyni 2,

jest współmiernością rzędu drugiego, $\frac{2}{5}$ współmiernością rzędu trzeciego.

Łatwo zrozumieć, jakie znaczenie ma tak określony rząd współmierności; wskazuje on liczbę połączeń czyli konjunkcyj danej planety z Jowiszem, jaka mieć będzie miejsce w czasie, gdy Jowisz dokona wskazaną przez licznik liczbę obiegów; połączeniem zaś dwu planet nazywamy położenie, gdy obie na jednej linii ze słońcem przypadają. Tak np. przy stosunku współmierności $\frac{1}{2}$ za każdym obiegiem Jowisza ma miejsce jedno połączenie; przy stosunku $\frac{3}{7}$ w czasie trzech obiegów Jowisza przypadają cztery połączenia.

W jakiej zaś odległości od słońca znajdowałyby się musiała planeta, aby opowiedziany stosunek czynił $\frac{1}{2}$, obliczyć to można na zasadzie trzeciego prawa Keplera, opierając się na znaną odległości Jowisza od słońca 5,2028 (jeżeli odległość ziemi przyjmujemy za 1). Z rachunku tego wypada, że stosunkowi $\frac{1}{2}$ odpowiada odległość 3,277. Tak samo okazuje się, że drugiemu rzędowi współmierności, a mianowicie stosunkom $\frac{1}{3}$ i $\frac{3}{5}$ odpowiadają odległości 2,50 i 3,70. Najprostsze zresztą stosunki zestawione są w następującej tabeli:

Rząd	Stosunek	Odległość
1	$\frac{1}{2}$	3,277
2	$\frac{1}{3}, \frac{3}{5}$	2,50, 3,70
3	$\frac{2}{5}, \frac{4}{7}, \frac{5}{8}$	2,82, 3,58, 3,80
4	$\frac{3}{7}, \frac{5}{9}, \frac{7}{11}$	2,95, 3,51, 3,58

Gdyby tedy odległość pewnej drobnej planety wynosiła 3,277, odpowiadająca stosunkowi $\frac{1}{2}$, to połączenia tej planety z Jowiszem przypadająby zawsze po tej samej stronie, wikłające tedy wpływy Jowisza po każdym jego obiegu powtarzałyby się i sumowały. Otóż w odległości tej zachodzi szeroka przerwa; w pierścieniowej przestrzeni między odległościami 3,216 a 3,375 niema ani jednej planety, gdy wewnątrz i zewnątrz tego pasa w takimże samym obszarze przypada 54 planet. Szerokość pustej tej przestrzeni stanowi $\frac{1}{11}$ szerokości całego pasa asteroid. Gdybyśmy przypuścić chcieli, że przerwa ta jest dziełem przy-

padku jedynie, że wpływ Jowisza nie ma tu żadnego udziału, to prawdopodobieństwo takiego przypuszczenia byłoby niesłychanie małe, mniejsze od stosunku 1 do 300 trylijonów.

Przy drugim rzędzie współmierności odległość planety wynosi 2,50 albo 3,70; w pierwszym razie czas jej obiegu byłby $\frac{1}{3}$, w drugim $\frac{2}{3}$ czasu obiegu Jowisza. Otóż, między odległościami 2,30 i 2,70 przypadają drogi 107 planet, ale między drogami Tetydy (2,47) i Hestyi (2,53) niema ani jednej, a przerwa ta jest 16 razy większa, aniżeli średnia odległość dwu którychkolwiek asteroid. Odległość 3,70 przypada znów w szerokiej przerwie wewnątrz drogi Ismeny.

W miarę, jak rząd współmierności staje się mniej prostym, odpowiednie przerwy w pasie asteroid trudniej nieco śledzić się dają, można je jednak wykazać przy 3, 4 i 5 rzędzie, a nawet szeroka dosyć przerwa między Safoną a Wiktoryją znajduje się w tem miejscu, gdzie 10 obiegów małej planety odpowiadałoby trzem obiegom Jowisza.

Prawdopodobieństwo zatem, że rozkład podobny asteroid jest przypadkowym tylko, byłoby niesłychanie drobnem, ujawnia się w tem zatem niewątpliwy wpływ Jowisza.

Jakie jednak przyczyny były podstawą takiego rozkładu i co się stało z wyrugowanymi planetami? Na to pytanie Kirkwood odpowiada w sposób następujący. Według hipotezy nebularnej średnica słońca była pierwotnie znacznie większą aniżeli obecnie. Jeżeli zaś odległość przysłoneczna planety (t. j. najmniejsza jej odległość od środka słońca) była mniejsza od promienia słońca, to przy przejściu planety przez punkt przysłoneczny zachodzić musiało uderzenie planety ze słońcem. Jeżeli np. droga Merkurego posiadała już obecny swój mimośród, czyli obecną eliptyczność, gdy promień słońca wynosił jeszcze 29 milionów mil ang., to planeta ta przechodzić musiała w punkcie swym przysłonecznym przez zewnętrzne warstwy słońca. W takim zaś razie planeta musiałaby paść na słońce, albo przynajmniej nastąpiłoby zmniejszenie jej średniej odległości. Widzimy z tego, że przy tworzeniu się układu planetarnego mimośród drogi którejkolwiek z asteroid nie mógł przekraczać pewnej granicy, inaczej

bowiem nastąpiłoby połączenie tej planety z masą słońca. Otóż, w pierścieniu asteroid przerwy zachodzą w tych właśnie miejscach, gdzie Jowisz powodowałby największe zakłócenia. Jeżeli więc w miejscach tych przypadały pierwotnie drogi pewnych planet drobnych, to pod wpływem Jowisza musiały one otrzymać znaczne mimośrodowości czyli wielką eliptyczność, a w taki sposób, przy przechodzeniu przez punkty przysłoneczne swęj drogi, ulegały zetknięciu ze skrajnymi warstwami słońca i połączyły się z jego masą. Planety zatem o wielkich bardzo mimośrodkach zostały wyrugowane, a stąd potworzyły się przerwy, o których mówimy.

S. K.

ZADZIWIAJĄCA PAMIĘĆ TRZMIELI.

Prof. dr Ed. Hoffer z Grazu (Kosmos, 1886, 2 Hf.) podaje z własnej obserwacji ciekawe fakty pamięci i łatwości w oryjentowaniu się trzmieli. W r. 1882 znalazł liczne gniazda (roje) trzmiela ziemnego (*Bombus terrestris* L.) na wsi, w okolicy Rosenberge, w odległości $\frac{3}{4}$ godz. od mieszkania. Po odkopaniu gniazda, dość głęboko w ziemi położonego, wylapał wszystkie trzmiele, które broniły gniazda, nadto schwycił matkę i trzmiele robocze, jakie pozostawały na dzbanuszkach (plastrze) lub powracały z pola do gniazda, a po trzech godzinach już żaden trzmieć nie latał w sąsiedztwie wybranego gniazda. Po przeniesieniu do domu cały rój trzmieli był umieszczony w stosownym pudelku, postawionem przed oknami mieszkania w celu łatwiejszej obserwacji. Gdy trzmiele uspokoiły się zupełnie, otworzył dr H. wylot pudelka, przez który pracowite stworzenia zaczęły wylatywać, a po niedługim czasie tak się oswoiły z nowym swoim mieszkaniem, że wkrótce, bardzo prawidłowo, jedne wylatywały a inne wracały do swego nowego domku. Następnej jednak nocy była straszna burza, podczas której pudelko z nowo przyniesionymi trzmielami, niedokładnie przykryte, otwo-

rzyło się i większa część roboczych trzmieli wraz z królową, podczas burzy, została z pudełka wyrzucona. Nazajutrz rano znaleziono królowę nieżywą, leżącą na wilgotnej ziemi, a 50 — 60 trzmieli roboczych latało około domu, szukając swego gniazdka, które część trzmieli odnalazła i weszła przez wylot do pudełka, gdy tymczasem znaczna część długo jeszcze latała dokoła domu. Stopniowo jednak znikaly te błędnie latające trzmielie i około godz. 10 rano już nie było ani jednego z nich. Wtedy dr Hoffer domyślił się, że trzmielie te zapewne powróciły do dawnego swego miejsca zamieszkania; poszedł tam i zobaczył przeszło 50 okazów trzmieli latających wokoło ich miejsca rodzinnego, które zostało zrabowane całkowicie poprzednich dni.

Trzmielie te zatem, po bezskutecznym szukaniu nowego swego mieszkania, przypomniały sobie miejsce rodzinne i, kierując się zdolnością oryjentacyjną, tam powróciły.

W innym miejscu znalazł dr H. gniazdo *Bombus pomorum* Pz, które wybrał aż do ostatniego osobnika i przyniósł do domu, odległego o 12 kilometrów. Następnie, wskutek nieumiejętnego obchodzenia się, z pudełka, w którym rój był umieszczony, uciekło przeszło 30 roboczych trzmieli i po długich, daremnych poszukiwaniach wokoło domu, odleciały do pierwotnego rodzinnego miejsca, położonego w dość znacznej odległości. Tam założyły znowu małe gniazdko, może z pomocą roboczych trzmieli, które pozostały z wybranego poprzednio gniazda. Podobnie zachowywały się osobniki *Bombus agrarum* F, których gniazdo było przeniesione z zagrody na siano w stajni przed okna mieszkania, w odległości zaledwie 20 kroków położonego. Z początku robocze wracały z pola do starego miejsca i szukały nadaremnie przez kilka sekund gniazda, wkrótce jednak leciały wprost do pudełka postawionego przed oknami. Obserwując to zachowanie się trzmieli łatwo można było dostrzegać, że te niewielkie istoty nagle zmieniały kierunek lotu, jakgdyby sobie coś przypominały.

Ołatwości, z jaką oryjentują się trzmielie, przekonało dra H. dość proste postąpienie, a mianowicie naznaczył on kilka trzmieli ze swego gniazda farbą olejną, zabrał je do pu-

delka drewnianego, wyniósł na odległość więcej niż dwu godzin i puścił swobodnie, znaczna ich liczba wróciła napowrót do domu i przędź jej niż sam obserwator.

Jeszcze godniejsze uwagi są następujące obserwacje, które wykazują u trzmieli wysoko rozwinięty zmysł oryjentacyjny.

Dr H. wyjeżdżał na lato do jednej miejscowości, w której wynajmował ten sam dom kilka lat zrzędu na mieszkanie i przed oknami stawiał pudełka z trzmielami dla łatwiejszej obserwacji.

Otóż, mówiono mu, że na wiosnę zawsze liczne trzmielie przylatują przed mieszkanie i latają dokoła miejsca, na którym przed oknami stały pudełka z rojami trzmieli.— Trzmielie te zachowywały się w ten sposób, jakgdyby wiedziały, że to jest ich miejsce rodzinne, na którym chciałyby się osiedlić. Z początku dr H. sądził, że owady te przypadkowo latały na wiosnę wokoło domu, wyszukując miejsca dogodnego w celu założenia gniazda. W r. 1883 dr H. widział jednak sam na własne oczy w Rosenberge pojedyncze okazy latające wokoło tego miejsca, na którym w roku przeszłym stały pudełka z trzmielami, a przytem mieszkańcy domu zapewniali, że dawniej nie widywali, aby na wiosnę trzmielie latały przed oknami i dopiero od tego czasu zaczęły corocznie przylatywać, gdy dr H., mieszkając w lecie we wspomnianym domu, rozpoczął prowadzić hodowlę trzmieli.

W r. 1884 dr Hoffer zmuszony był całe lato w mieście pozostać; mieszkał w domu, w którym było małe podwórko, bez żadnego ogródka. Nadrugim piętrze przed oknem zwróconem ku wschodowi postawił pudełka z rojami trzmieli.

Były tam różne gatunki najpospolisze w okolicy, np. *Bombus Rajellus*, *variabilis*, *terrestris*, *lapidarius*, *agrarium* i t. p., które zmuszone były przelatywać ponad domami dwu lub trzypiętrowymi, aby wydostać się na sąsiednie łąki i pola i powrócić do domu. Trzeba podziwiać, jak te małe stworzenia mogły się oryjentować pośród mnóstwa domów i zawsze szczęśliwie do swego mieszkania trafiały; jedno z tych pracowitych stworzeń, szybkim lotem, wprost trafiały do wylotu, inne znów powolnie, wskutek

utrudzenia, poruszały się w powietrzu w różnych kierunkach i dościgały swego celu.

W końcu Lipca 1884 r. dr H. znalazł i zabrał trzy gniazda trzmieła *Bombus mastrucatus* Gert. Duży ten gatunek trzmieła, należący do gatunków górskich, na znacznej wysokości żyjących, tak dobrze się przyswoił i rozmnożył w ciągu Sierpnia, Września i na początku Października, że było wiele samców i samic; w połowie jednak Października wszystkie trzmiele zginęły, a ich gniazda zachowane zostały w zbiorze.

Następnego roku, 9 Kwietnia o godz. 10 rano, duży czarny trzmiel, niewątpliwie *B. mastrucatus*, latał około okna, na którym w r. 1884 stały pudełka z trzmielami. Około godz. 12 przybyło kilka trzmieli, które krążyły dokoła ich miejsca rodzinnego. Wtedy postawiono pudełka dla trzmieli na desce pod oknem; wkrótce też samice *B. mastrucatus* wpełzły do pudełka, szukając w nich materyjałów na gniazdo, a raczej odszukując gniazda, które pozostawiły zeszłego roku. Samice trzmieli najstaranniej obezły ściany pudełka, powróciły do wylotu, wyleciały nazewnątrz, obejrzały pudełko ze wszystkich stron, wleciały napowrót do środka pudełka i nareszcie oddaliły się ponad domami dość szybkim lotem. Z sześciu pudełek postawionych przed oknami, w ciągu paru dni dwa zostały zajęte przez *B. mastrucatus*. W południe 12 Kwietnia dr H. przeniósł pudełko z trzmielami na drugą stronę mieszkania, do innego pokoju, ażeby się przekonać o ich zachowaniu się. Podczas przenoszenia pudełko uległo wstrząśnieniu, wskutek czego trzmiele tak się rozgniewały, że w jednej chwili wyleciały z pudełka, a gdy zostały schwytane i napowrót osadzone w pudełku, nie uspokoiły się i znów wylatywały, dopóki pudełko nie zostało postawione na właściwym miejscu.

Wogóle trzmiele, które osiadły w dwu pudełkach, wylatywały i powracały prawidłowo, spędzały noc w wspomnianych pudełkach i dr H. miał nadzieję, że w przyszłości nie będzie trzeba szukać gniazda *B. mastrucatus* na wysokich szczytach gór, ale będzie można w domu je hodować; nadzieja stawała się tem pewniejszą, że zaczęły powstawać nowe dzbanuszki (komórki) napełniane miodem.

Na nieszczęście jednak, po pewnym czasie trzmiele te uległy zniszczeniu, a zapewne wyłowione zostały przez ptaki. Dr H. wyjechał na letnie mieszkanie, z którego powrócił dopiero w połowie Października, wtedy, jednego pięknego dnia, spotkał samiczkę *B. mastrucatus*, wędrującą na schodach domu, albowiem miała skrzydło uszkodzone. Zapewne gdzieś pod podłogą w domu samiczka na wiosnę osiedliła się i szczęśliwie wyhodowała całe gniazdo, albowiem przed przyniesieniem przez dra H. *Bombus mastrucatus* do miasta, gatunku tego nie było w całej okolicy, jako formy czysto górskiej, od chwili zaś przyniesienia tych trzmieli, w ciągu dwu lat rozmnożyły się i osiedliły tak, że znajdują się w kilku miejscach w mieście.

Fakty te przekonywają, że trzmiele obdarzone są zdolnościami oryjentowania się i pamiętania, skoro po półrocznym blisko śnie budzą się i odnajdują miejsce rodzinne, wśród wielu podobnych domów w mieście.

Nadto przykłady wysokiej przezorności i ostrożności trzmieli przytacza dr Hoffer również z własnej obserwacji.

Pewnego dnia przypadkowo odkrył on gniazdo trzmieli w ten sposób, że zwrócił uwagę na trzmiele, których koszyeczki na nóżkach były napełnione pyłkiem i wskutek czego zmuszone były wracać do gniazda. Przelatywały one z kwiatka na kwiatek, wkrótce zaś raptownie wznosiły się w górę i odlatywały wprost do miejsca zarosniętego przez rośliny wysokie. Zaledwie dr H. doszedł do wspomnianego miejsca, już nadleciał drugi trzmiel do gniazda, skoro tylko jednak spostrzegł obserwatora, poleciał zaraz dalej i, okrążając zdaleka, nie wchodził do gniazda. W taki sam sposób zachowywały się i inne trzmiele, przelatując szybko nad własnym gniazdem, zatrzymywały się w kępach trawy niezbyt odległych od gniazda, zachowując się spokojnie jakgdyby weszły do gniazda.

W ten sposób dr H. w kilku miejscach szukał idąc za lecącym trzmielom i miał nadzieję znalezienia gniazda, nabierał nawet przekonania, że gniazdo tych trzmieli zostało zrabowane, a latające wokół robocze były ostatnimi osobnikami, rospędzonymi

przy rabowaniu gniazda, które szczęśliwie uniknęły zupełnej zagłady.

Dopiero odlatujący z gniazda trzmiel, który nie wiedział o obecności obserwującego, naprowadził dra H. na prawdziwy ślad gniazda.

A. S.

KRONIKA NAUKOWA.

FIZYKA.

— **Telautograf.** Taką nazwę nadał p. Elisha Gray nowemu swemu wynalazkowi, mającemu na celu odtwarzanie telegraficzne jakiegokolwiek dokumentu, zlecenia bankowego np., w piśmie oryginalnym tego dokumentu. Główną część składową tego przyrządu stanowi płyta, na której się pisze. Nie trzeba do tego specjalnego pióra lub ołówka, postugiwać się można jakimkolwiek prętem zaostrzonym, choćby kawałkiem drzewa. Papier, na którym się pisze, nie wymaga również żadnego przygotowania, idzie tu bowiem jedynie o ciśnienie wywierane na płytę na stacyi przesyłającej; ciśnienie to powoduje działalność maszyny, gdy reprodukcja na stacyi odbierającej dokonywa się za pomocą ostrza ruchomego, którym być może pióro z atramentem, albo też zwykły ołówek. Cały ten przyrząd zresztą przypomina silnie telefon; płyta przesyłacza drga tu pod ciśnieniem rylca, jak w telefonie pod wpływem mowy; odbieracz zaś w telefonie oddziaływa na ucho, w telautografie zaś wprawia w ruch pióro lub ołówek. (La Lumière électrique).

T. R.

METEOROLOGIA.

— **Stan powietrza w Europie centralnej, w miesiącu Czerwcu 1887 r.**

Miesiąc Czerwiec odznaczał się powietrzem chłodnym, a na zachodzie Europy przeważnie pogodnym, a na wschodzie zmiennym, przy wietrze słabym zachodnim lub południowym; burze w czasie tym rzadko kiedy występowały.

W pierwszych pięciu dniach obszerna depresja wychodząca z oceanu przesuwała się nad Francją i Niemcami w kierunku do południowo-zachodniej Rosyi, sprowadzając niepogodę i obfite deszcze. Gdy w dniu 2 główny punkt téj depresyi rozciągał się nad Francją, w wielu miejscowościach ulewne padały deszcze. (W Paryżu spadło 18 mm, w Clermont 27 mm w przeciągu 24 godzin). W dniu 3 zrana minimum barometryczne zapanowało nad północno-zachodniemi Niemcami i rozgałęziło się na południow-wschód do Węgier; w czasie tym ulewy nawiedziły południowe i zachodnie Niemcy a szczególnie Austro-Węgry. Z d. 3 na 4 spadło deszczu w Altkirchen 21, Kaiserlautern 29, Kalsruhe 58, Krakowie 25, w Salsburgu, Ischlu i Wiedniu 21, Grazu 22, Budapeszcie 24, Hermansztacie 23, Pancsowie 28, Tryjeście i Lesinie 25 mm. Niezwykłe te opady były

powodem silnych wylewów w dolinie Cissy, które znaczne bardzo zrzędziły szkody. Około 5 mil kwadratowych uprawnej ziemi w okolicach Szege-dyna zamienionych zostało w jezioro a woda zalała liczne wioski, wypędzając ludzi z ich siedzib i zrzędzając milijonowe straty; przyczem przeszło sto tysięcy okolicznych mieszkańców pozostawało przez 12 dni w śmiertelnej trwodze, żeby podobny los ich nie spotkał. Znaczny też wylew dotknął dolinę Saary, który pozrywał w wielu miejscach mosty i zniszczył zasiewy.

W d. 4 w Europie południowej pojawiło się maximum barometryczne, które utrzymało się aż do środka miesiąca, gdy tymczasem dość głębokie depresyje przesunęły się nad północną Europą. Depresyje te oddziaływały wielokrotnie na stan pogody w północnej części Europy centralnej, w której w części panowało powietrze dżdżyste i wietrzne, jak na samej północy, albo też spokojne, pogodne i suche, jak na południu, jakkolwiek i w téj stronie zdarzały się dość silne ulewy. Od d. 10 do 12 środek maximum barometrycznego rościagał się więc ku północy nad wyspami brytańskimi, gdy depresyje przesuwały się ku południo-wschodowi, a wskutek tego rozkładu szeroki pas północno-zachodniego prądu powietrznego rozlewał się nad Europą centralną. Rezultatem tego było szybkie oziębienie, jakie nastąpiło w d. 11 i które trwało do 13 włącznie.

W środku miesiąca maximum barometryczne panowało nad wyspami Brytańskimi, a depresyje na wschodzie i taki stan z małemi zmianami utrzymał się do końca miesiąca. W drugiej połowie Czerwca w Niemczech przeważały wiatry północno-zachodnie, przyczem temperatura wogóle niższą była od normalnej. Przeciwnie zaś w obrębie największego ciśnienia, w Wielkiej Brytanii, niezwykle panowało ciepło. W d. 15 w Londynie notowano +31° C. W Portsmouth trzeba było przerwać budowę nowego ratusza dla niezwykłego gorąca i odwołać przegląd wojsk. Natomiast w północno zachodnich Niemczech zdarzały się w niektórych miejscowościach przymrozki nocne, które zrzędziły szkody w ogrodach i na polu.

Do zjawisk godnych uwagi należy orkan, który nawiedził w d. 25 wieczorem Sztokholm i jego okolicę. Po dniu dość pogodnym niebo nad wieczorem szybko pokryło się gęstemi chmurami, tak, że zupełna nastąpiła ciemność. Nagle dąć zaczął gwałtowny wicher przy ulewnym deszczu, który straszne na swój drodze poczynił spustoszenia i na wielu domach pozrywał dachy, potłukł szyby i powywracał silne i stare drzewa. Wiele nieszczęśliwych wypadków sprawił też na morzu, przyczem nie obył się bez straty w ludziach.

Zaznaczyć jeszcze należy częste pojawianie się w tym miesiącu chmur świecących, szczególnie zaś w nocy z d. 4 na 5 i z d. 15 na 16. Najczęściej zjawisko to spostrzedz można w godzinę po zachodzie słońca, wzmaga się ono aż do godziny 10 lub 11, poczem powoli znika. Od r. 1885 zajmujące to zjawisko występuje coraz rzadziej.

Obserwacje naszych stacyj meteorologicznych wykazują, że w Królestwie Polskiem, oraz w guberniach południowo-zachodnich Cesarstwa, Czerwiec, jak w ogóle na wschodnim pasie Europy centralnej, był chłodnawy i przy niskim stanie barometru bardzo niepogodny. Większa część stacyj nie notuje ani jednego dnia od chmur wolnego. Po jednym zaś dniu pogodnym zauważono w Szczuczynie (d. 19) w Młodzieszynie (19), w Silniczkach (2), Kremieniczkach (2), w Częstocicach (25); dwa dni pogodne podają Sanniki, a cztery jedne tylko Niemiercze. Deszcze padały często, ale wogóle niezbyt obficie. Znaczniejsze opady notują: Ostrowy 40 mm d. 5, Lublin 19 mm d. 17 i 20 mm d. 18, Częstocice 19 mm dnia 6, Strychowce 20 mm d. 19, Żytyń 19 mm d. 17.

W Warszawie najwyższy stan barometru był 754,7 mm d. 30, najniższy 742,9 mm d. 22; największe ciepło $+25,0^{\circ}$ C d. 20, najmniejsze $+4,2^{\circ}$ C d. 1.

CHEMIJA.

— Czulość papierów odczynnikowych. Według badań E. Dietericha żółty kurkumowy i czerwony lakmusowy papier zachowują w stanie niezmiennym swą czulość podczas przechowywania; niebieski papier lakmusowy z czasem nabywa większej czulości. Próbka takiego papieru, który wskazywał obecność kwasu siarzanego w roscienczeniu 1:10000, po pięciomiesięcznem przechowaniu czerwieniła pod wpływem kwasu w ilości 1:30000 jeszcze wyraźnie. W innej próbie papieru czulość wzrosła po 7 miesiącach z 1:24000 do 1:60000. Probowano przygotować na zasadzie tych badań taki papier lakmusowy, któryby zaraz po fabrykacyi posiadał większą od zwykłego czulość. Udało się otrzymać czerwony papier lakmusowy, który wskazywał 1:60000, niebieski z 1:40000 i kurkumowy z 1:35000. (Chem. Centr. Bl. i Rep. f. anal. Ch.).

M. Fl.

— Osłabienie dyjastazy. Znaną już dawniej własność dyjastazy tracenia siły fermentacyjnej pod wpływem ciepła poddał na nowo badaniu Emil Bourquelot. 0,5 g mączki kartoflanej zarobiono z 50 cm³ zimnej wody i zamieniono na kłajster; do tej porcyi dodano 10 cm³ roztworu dyjastazy, który zawierał 0,5 g na 100. W jednym doświadczeniu użyto dyjastazy w stanie naturalnym, w drugim takiej, która przez 12 godzin była ogrzewaną przy 68°. Substancyje powyższe pozostawały z sobą w zetknięciu przez 3 dni przy temperaturze 21—23° i następnie oznaczono ilość zamienionego na cukier krochmalu. Okazało się, że podczas gdy dyjastaza naturalna posiada siłę redukcyjną = 52,4, w dyjastazie zmienionej pod wpływem ciepła siła ta = 28,4. (Za miarę służyła zdolność odleśniania roztworu miedzi; siła odtleniania przyjętą była za 100 w razie, jeżeli cała ilość krochmalu została zamienioną na cukier. Przeprowadzono też próby porównawcze z zmienionymi ilościami ogrzanej dyjastazy i z wzrastającymi ilościami krochmalu; w obu dwu razach ilość substancyj odtlenionych po działaniu dyjastazy była jednakową.

Wogóle z doświadczeń tych wypływa, że osłabiona dyjastaza, nawet w nadmiarze użyta, nie jest w sta-

nie doprowadzić zamiany krochmalu aż do samego końca. Z drugiej jednak strony przekonano się, że osłabiona dyjastaza wykonywa również szybko pierwsze fazy zamiany krochmalu na cukier, jak i dyjastaza naturalna. (Comptes Rendus).

M. Fl.

TECNOLOGIJA.

— Włókna tkackie z torfu otrzymał Berand, przemysłowiec z Mastrychtu, a tkaniny z nich wyrobione nazwał od swego nazwiska berandyną; ma ona przedstawiać podobieństwo do wyrobów wełnianych, ale jest od nich tańszą. Włókna te otaczają torf jakby powłoką, a torf używany na opał od nich się oswabada. Dodatek 40 do 50 odsetek wełny nadaje berandynie znaczną trwałość; wynalasca spodziewa się, że sukno z torfu będzie mógł oddawać po 2 fr. 12 c. za metr. Przynajmniej połowa torfowisk według Beranda zawierać ma włókna w pożądanym do wyrobów stanie, wartość zatem torfowisk znacznieby się podniosła, gdyby tylko wynalazek został potwierdzony i rozwinięty. (Wissenschaft. techn. Umschau).

T. R.

BAKTERYJOLOGIJA.

— Bakteryje febrzy żółtej opisanymi zostały w r. 1885 przez pp. Cornil i Babes na zasadzie preparatów, nadesłanych im z Brazylii przez p. de Lacerda. Obecnie lekarz ten, zamieszkujący w Rio de Janeiro, opisuje (Comp. rend. CV, 5) też same bakteryje, na miejscu z trupów ludzkich świeżo preparowane. Podnosi on szczególną zdolność i właściwość bakteryj tych do tworzenia łańcuchów i rozgałęzień, jakich żadne inne pasorzytne bakteryje dotąd poznane nie tworzą. Czy jednak streptokoki te są specyficznymi twórcami febrzy żółtej, pozostaje jeszcze do dowiedzenia.

J. N.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

— Pomnik Purkyniego. Dnia 15 Września r. b., jako w stuletnią rocznicę urodzin znakomitego fizjologa czeskiego, Jana Ewangielisty Purkyniego, odsłonięty został na cześć jego pomnik w rodzinnem mieście Libochowicach. Purkynie umarł w r. 1869. Obszerny jego życiorys ogłosił w języku polskim Janusz Ferdynand Nowakowski w r. 1862.

ODPOWIEDZI REDAKCYI.

Prenumeratorce z Kaliskiego. Odczyt sir Wiliama Thomsona „o zmysłach człowieka” był drukowany we Wszechświecie, Tom III z roku 1884, str. 241 i nast. Drugie pytanie znajdzie wyjaśnienie w następnych odczytach z nauki o elektryczności, które ukażą się we Wszechświecie.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 31 Sierpnia do 6 Września 1887 r.

(ze spostrzeżeń na stacyi 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.				
14	48,7	49,3	51,8	14,8	18,6	17,8	20,2	13,4	78	ESE,ESE,SSW	0,0	
15	54,1	54,7	53,9	14,0	16,2	15,6	18,5	13,2	88	NW,NNW,NNW	0,0	
16	54,9	55,6	56,4	13,4	15,7	16,2	17,2	13,2	94	N,N,NNE	1,1	Z nocy d. dr. do poł.
17	56,4	56,3	56,5	14,6	17,8	17,4	18,9	14,3	93	NNE,NNE,NNE	2,7	Wn.d.ul. do 9 r. dr. o 6 kr.
18	56,1	55,2	54,4	15,2	22,4	20,2	22,8	14,2	72	E,SE,SSE	0,0	Rano mgła
19	51,8	51,1	48,9	16,6	19,0	16,5	21,2	14,4	82	SSE,NNW,W	0,4	Rano mgła, od 7 d. dr.
20	42,7	39,8	41,9	10,9	12,0	9,4	16,9	9,0	89	WSW,W,NW	8,7	Wn.d.ciągły dr. o 11 r. ul.
Średnia	51,92			15,9					85		12,9	

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.

VII TOM PAMIĘTNIKA FIZYJOGRAFICZNEGO

za rok 1887,

co do treści, objętości i ilustracji zupełnie odpowiadający sześciu tomom poprzednim, wyjdzie z druku w roku bieżącym w terminie wcześniejszym niż lat ubiegłych.

Przedpłata w ilości rs. 5 (z przesyłką rs. 5 kop. 50) może być nadsyłana pod adresem:
Wyd. Pam. Fiz., Krak. Przedm. 66.

BIBLIOTEKA PRZYRODNICZA WSZECHŚWIATA.

OPUŚCIŁ PRASĘ

Krótki Przewodnik do zajęć praktycznych z Botaniki mikroskopowej

przez dra Edwarda Strasburgera,

prof. uniw. w Bonn,

wydany staraniem redakcyi Wszechświata z zapomogi Kasy pomocy dla osób pracujących na polu naukowem im. dra J. Mianowskiego.

8^o str. X, 368, VI i 115 drzeworytów w tekście. Warszawa, 1887, druk E. Skińskiego.

cena rs. 2.

Prenumeratorem Wszechświata, wnoszący przedpłatę wprost w redakcyi, za nadesłaniem rs. 2 mieć będą dzieło powyższe przesłane pod opaską pocztową.

TREŚĆ. Biblioteka przyrodnicza Wszechświata. — Najnowsze podróże i próby kolonizacyjne w Afryce, przez dra Nadmorskiego. — O naturze składowych pierwiastków materyi żywej, napisał Henryk Silberstein. — Zapadnięcie się części miasta Zug w Szwajcaryi, przez J. N. — Roskład drobnych planet między Marsem a Jowiszem, podał S. K. — Zadziwiająca pamięć trzmieli, przez A. S. — Kronika naukowa. — Wiadomości bieżące. — Odpowiedzi redakcyi. — Buletyn meteorologiczny. — Ogłoszenia.

Wydawca E. Dziewulski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Дозволено Цензурою. Варшава 11 Сентября 1887 г. Друк Emila Skińskiego, Warszawa, Chmielna № 26.