

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. 7^{1/2}, za sześć następnych razy kop. 6, za dalsze kop. 5.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

PAJĄK OLBRZYMI

INDYJSKI

(*Nephila chrysogaster* Walck).

Pomiędzy pająkami właściwemi do największych, oprócz ptaszników (*Mygale*), należą przedstawiciele rodzaju *Nephila*. Pająki te budową i obyczajami są zbliżone do naszego krzyżaka (*Epeira diadema*) i wogóle do gatunków rodzaju *Epeira*, z którymi dawniejsi uczeni łączyli je i dopiero Leach oddzielił pod nazwą *Nephila*. Pająki te zamieszkują przeważnie kraje zwrotnikowe, niektóre bowiem tylko gatunki *Nephila* mieszkają w Japonii, Stanach Zjednoczonych i w Europie. Rodzaj *Nephila* odznacza się wogóle kształtami więcej wysmukłymi niż krzyżak. Odwłok posiada podłużnie jajowaty, elipsoidalny lub niekiedy walcowaty przechodzący. Oczy cokolwiek inaczej osadzone niż u *Epeira*, nogi cienkie i bardzo długie.

Podobnie jak nasze krzyżaki, *Nephila* bu-

duje sieci kołowe, które rospina pionowo, w poprzek dróg i ścieżek w ogrodach i parkach, oraz pomiędzy drzewami w lasach. Rozmiary tych siatek, jako też moc tkanki pajęczej, bywa różna, odpowiednio do gatunku pająka.

Na szczególną uwagę zasługuje gatunek *Nephila olbrzymia* czyli złotoodwłokowa (*Nephila chrysogaster*), tak z powodu niezwykłej wielkości, jako też różnicy, jaka zachodzi w rozmiarach samicy i samca.

Na pierwszy rzut oka, jak to wskazuje rysunek, daje się zauważyć uderzającą różnicę pomiędzy płciami. Samica olbrzymia, szarawa, o odwłoku wydłużonym, elipsoidalnym, błyszczącym, z odcieniem złocistym. Nogi rozpostarte zajmują przestrzeń 165 mm długą i 90 szeroką. Długość samego ciała samicy, bez nóg, wynosi 42 mm, z których na odwłok przypada 30 mm. Samice są zawieszane nieruchomo na wielkich sieciach, umieszczonych na wysokości 1,70 metra nad ziemią, a często i wyżej, tak że prawie zawsze twarzą podróżnik czy badacz dotykać musi środka sieci. Według p. M. Maindron (*La Nature* Nr 732, 1887), który badał *Nephila chrysogaster* w północnej części Jawy, w miejscowości Djocko-

lon, w okolicy zupełnie dziś zniszczonej przez wybuch Krakatau. Olbrzymie samice przy spotkaniu z człowiekiem, nieprzestraszone wcale, przechadzają się spokojnie na swoich długich nogach, jak na szczydlach, nietylko po własnej sieci, ale także po rękach, ramionach i po całym ciele człowieka, przechodząc na liście lub gałązki najbliższego drzewa, nie spiesząc się do ucieczki. Nic nie przypomina w ich ruchach gwałtownych ucieczek przestraszonych naszych pajaków, zdają się one mieć głębokie przeświadczenie o swojej sile i zapewne mają mało nieprzyjaciół. Olbrzymie ich sieci zajmują nieraz kilka metrów przestrzeni i są utworzone z nitek elastycznych i silnych, a do tego stopnia są wytrzymałe, że na nich zawieszal się kapelus z korkowy p. M. Meindron. Siecie te szczególnie często napotykają się w lasach dziewiczych i zwykle są przepelnione szczatkami owadów, których przeciwne wichry lub fatalność losu zapędziła w tę delikatną zasadzkę. Tutaj cały zastęp skrzydlatych owadów płaci bardzo liczny haracz; ciężkie chrząszcze i gwałtownie skaczące szarańcze zarówno toną w silnej sieci, motyle więzną świetnie ubarwionymi skrzydłami, muchy, pomimo szemrania, płaczą się w tej zasadzce.

Skromniejszej powierzchowności i mniejszych rozmiarów są samce, wydają się pigmejczykami wobec samic, jak to widać na rysunku.

Samce są także szare, wyróżniają się swymi przysadkami czyli przyrządami rozrodczymi, zakończonemi kulistym rozszerzeniem, przedłużającym się w długi i ostry sztylecik. Nogi rospostarte zajmują przestrzeń 24 mm długo a 12 mm szeroką. Długość samego ciała, bez nóg, wynosi 6 mm, z czego na odwłok przypada 5 mm. Zatem samiec jest siedem razy mniejszy (linijnie) od samicy. Siatki samców są mniejsze i zwykle rozwieszane w bliskości sieci samic; jeżeli jakiś wypadek przerwie subtelną ich tkaninę, zwierzę spuszcza się po jedwabistej linie, kryje się pod liśćmi i następnie po pewnym czasie powraca, by siatkę naprawić.

Wogóle obyczaje Nefili są przeważnie leśne lub ogrodowe, do domów nigdy nie

wkraczają, a nawet dość rzadko zakładają sieci w bliskości mieszkań ludzkich.

Liczba gatunków znanych rodzaju Nefila wynosi około 50, rozmieszczonych w następujący sposób: w Afryce i na Madagaskarze 20, w Azji południowo-wschodniej 7, w Oceanii 19, w Ameryce 4. Najbardziej znanymi gatunkami są: *Nephila femoralis* Lucas, na pobrzeżach zachodniej Afryki. *N. madagascariensis* Vins, na Madagaskarze. *N. maculata* Fab. (*N. chrysogaster* Walk) Indyje wschodnie i archip. Malajski. *N. imperialis* Dol. Indo-Chiny. *N. clavata* L. Koch., Japonia i Chiny. *N. durvillea* Walk. Polinezyja. *N. edulis* Labill. *N. Kaledonia*. *N. claripes* (*fasciata* Degec.).

Do ciekawych faktów, związanych z obyczajami Nefila, należy ten, że według obserwacji p. Konstantego Jelskiego, zasłużonego podróżnika po Ameryce południowej, na wielkich siatkach *Nephila claripes*, zamieszkującej Gujanę francuską, żyją mniejsze pająki, zdaje się, jako pasorzyty. Robią one w sieciach Nefili otwory okrągłe, wielkości monety franka, niekiedy dość liczne, i w otworach tych snują siateczki własne, bardzo delikatne. Pająki te opisał pod nazwą *Argyrodes Nephilae* i *A. trapezeidalis* ¹⁾ p. Wł. Taczanowski, znakomity ornitolog, a który także badał pająki gujańskie.

A. Ślósarski.

ZAGADKA CIĄŻENIA.

(Dokończenie).

W roku 1846 fizyk niemiecki Wilhelm Weber ogłosił pracę, w której usiłował uzasadnić prawo Ampèra w drodze teoretycznej. Rozumowanie jego jest mniej więcej następujące. Gdy dwa prądy płynące w dwu, dajmy na to, miedzianych drutach przyciągają się, to przyczyna tego zjawiska może być trojaka: albo cząsteczki miedzi jednego przewodnika przyciągają cząsteczki miedzi

¹⁾ Les Araneides de la Guyane française p. L. Taczanowski. Horae Soc. Entomol. Rossicae, t. IX, N. 3.

drugiego, albo przyciąganie zachodzi pomiędzy cząsteczkami miedzi jednego, a cząsteczkami elektryczności drugiego, albo nareszcie pomiędzy cząsteczkami elektryczności jednego prądu i cząsteczkami elektryczności drugiego.

Wiemy wszakże z doświadczenia, że przewodniki bez prądów nie przyciągają się wcale, więc cząsteczki miedzi nie mają własności przyciągania, a zatem pierwsze przypuszczenie upada; wiemy dalej, że przyciąganie nie ma miejsca, jeżeli prąd istnieje tylko w jednym z przewodników, zatem przyciąganie pomiędzy cząsteczkami miedzi i elektryczności zostaje również wykluczone, pozostaje więc, jako jedynie możliwe przypuszczenie trzecie.

Na zasadzie prawa Coulomba dwie cząsteczki elektryczności e_1 i e_2 , pozostające w spokoju, przyciągają się lub odpychają z siłą równą $e_1 e_2 : r^2$, gdzie r oznacza odległość pomiędzy nimi. Przyciąganie ma miejsce, jeżeli jedna z tych cząsteczek jest ujemną, druga dodatnią, odpychanie zaś, jeżeli obiedwie są dodatnie lub też obiedwie ujemne.

Zjawisko prądu elektrycznego pojmujemy w ten sposób, że w przewodniku pewna ilość elektryczności dodatniej krąży w jedną stronę, i równa jej ilość ujemnej w odwrotną. Przez pewne zatem przecięcie drutu w oznaczonym czasie przepływają w dwu różnych kierunkach jednakowe ilości elektryczności dodatniej i ujemnej. Jeżeli więc odgraniczymy w myśli pewien element przewodnika ds , to w danej chwili zawiera on tyleż elektryczności dodatniej, co ujemnej np. $+e_1$ i $-e_1$. Wyobraźmy sobie dalej nazewną cząsteczkę elektryczności e_2 , dajmy na to dodatniej. Będzie ona odpychaną przez $+e_1$ elementu ds , według prawa Coulomba, z siłą $e_1 e_2 : r^2$, gdzie r oznacza odległość ds od e_2 i przyciąganą przez $-e_1$ z taką siłą $e_1 e_2 : r^2$; siły te, jako równe i odwrotne, znoszą się nawzajem, a więc element ds prądu elektrycznego według prawa Coulomba nie może wywierać działania przyciągającego, ani odpychającego. Ponieważ jednak doświadczenie okazuje, że działanie to w istocie ma miejsce, więc otrzymujemy stąd konieczny wniosek, że cząsteczki elektryczności będą-

ce w ruchu działają na siebie według prawa różnego od prawa Coulomba, czyli, że to ostatnie nie jest ogólnem.

Weber, doszedłszy do tego wyniku, usiłował wykryć prawo ogólne i, rozważając pewne szczególne wypadki, doszedł do rezultatu następującego.

Dajmy na to, że cząsteczka e_1 pozostaje w spokoju, e_2 zaś oddala się od niej z szybkością v . Jeżeli w pewnym momencie odległość pomiędzy nimi wynosi r , to przyciągają się one lub odpychają z siłą

$$S = \frac{e_1 e_2}{r^2} \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right),$$

gdzie c oznacza pewną stałą wielkość, zwaną stałą Webera ¹⁾. Z doświadczeń Webera i Kohlrauscha wypadło, że stała ta ma wartość 439 000 000, jeżeli za jednostkę długości przyjmiemy metr, za jednostkę czasu sekundę.

Łatwo widzieć, jakie znaczenie ma stała c . Z powyższego wzoru wypada, że $S=0$, jeżeli $v=c$, więc c jestto szybkość cząsteczki e_2 , przy której przestaje ona podlegać działaniu e_1 ; poprzednio zaś już widzieliśmy, że to nastąpić powinno wtedy, kiedy szybkość względna jednej cząsteczki jest równa szybkości przyciągania. Tak więc staje się bardzo prawdopodobnem, że szybkość ta jest właśnie równą stałej c , przewyższałaby ona w tym razie blisko półtora raza szybkość światła.

Gdy cząsteczki e_1 i e_2 pozostają w spokoju względny, wtedy $v=0$, i otrzymujemy $S=e_1 e_2 : r^2$, czyli prawo Coulomba. To ostatnie jest więc szczególnym wypadkiem prawa Webera.

Stosując prawo Webera do pary elementów ds_1 i ds_2 dwu różnych prądów elektrycznych, dojdziemy przy pomocy prostych działań matematycznych do prawa, podanego przez Ampèra, ponieważ zaś to ostatnie zostało stwierdzone doświadczalnie, więc i Weberowskie poniekąd w doświadczeniu uzasadnienie znajduje.

Wydaje się bardzo prawdopodobnem, że

¹⁾ W celu uproszczenia kwestyi uważam tu ruch e_2 za równomierny. Prawo Webera w formie ogólnej brzmi: $S = \frac{e_1 e_2}{r^2} \left(1 - \frac{v^2}{c^2} + \frac{2rp}{c^2}\right)$, gdzie p oznacza przyspieszenie względne.

ciążenie powszechne jest zjawiskiem tój samej natury, co i przyciąganie elektryczne, że więc tym samym, lub analogicznym prawem podlega. W stanie spokoju cząsteczki elektryczne przyciągają się według prawa $S = e_1 e_2 : r^2$, masy zaś wazkie według analogicznego $S = m_1 m_2 : r^2$. Jeżeli więc w stanie ruchu pierwsze podlegają ustawie

$$S = \frac{e_1 e_2}{r^2} \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right),$$

to drugie powinny podlegać ustawie analogicznej $S = \frac{m_1 m_2}{r^2} \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)$, gdzie znowu v oznacza szybkość m_2 względem m_1 , zaś c stałą Webera.

Przeciwno takiemu wnioskowi nasuwa się zarzut następujący. Planety względem słońca znajdują się w stanie ruchu, powinny zatem podlegać prawu Webera nie zaś Newtona; tymczasem okazuje się, że ruch planet wyznaczony zapomocą rachunku na zasadzie ostatniego zgadza się najzupełniej z obserwacją. Po bliższem jednak rozważeniu znajdziemy, że szybkości planet względem słońca są bardzo małe w porównaniu z c i rezultaty z zastosowania do rachunku obydwu praw różnią się od siebie mniej niż mogą wynosić niedokładności obserwacji, czyli, że obserwacja nie jest w stanie rostrzygnąć, które z nich daje wyniki bardziej zgodne z rzeczywistością.

Isenkrahe, autor jednéj z hipotez o istocie ciężenia, robi ciekawe przypuszczenie, że stała c przedstawia także średnią szybkość, z jaką poruszają się cząsteczki eteru. Przypuszczenie to opiera się na fakcie, że stosunek c do szybkości światła jest mniej więcej ten sam, co stosunek szybkości cząsteczki gazu (wyznaczonej na zasadzie cynetycznej teorii) do szybkości głosu w tymże gazie. Naprz. średnia szybkość cząsteczki powietrza przy 0° i 750 mm ciśnienia wynosi 485 metrów na sekundę, szybkość głosu w tychże warunkach według Regnaulta 330,5 metrów. Stosunek tych liczb jest równy 1,468. Szybkość światła w powietrzu według Cornu wynosi 300 330 000 metrów na sekundę. Stosunek c do tój liczby jest równy 1,462. Mało jest prawdopodobnem, aby zgodność taka była przypadkową.

Z tego wszystkiego widzimy, że teoryja zjawisk elektrodynamicznych rzuca pewne światło na ciekawą zagadkę ciężenia; zanim wszakże ta zagadka rozwiązana zostanie, musi ją jaśniej oświecić doświadczenie.

Nie dziw jednak, że wobec ogromnej roli, jaką zjawiska ciężenia w naturze odgrywiają, wiele umysłów kusilo się oddawna o jój rozwiązanie. Hypotezy postawione w tym celu dadzą się podzielić na dwie kategorie. Pierwsza objaśnia zjawiska przyciągania zapomocą właściwości materij dotychczas nieznanych. Tak na przykład Zöllner przypisuje atomom rodzaj czucia; odbierają one, według niego, wrażenia przyjemne i nieprzyjemne. Wrażenie przyjemne powstaje np. wtedy, kiedy atom zbliża się do innego atomu; pod wpływem tego powstaje dążność do zbliżenia się.

Hypoteza ta, również jak inne tejsze kategorie, niemoże być przyjętą przez naukę pozytywną, chociażby dlatego, że nie da się ona nigdy uzasadnić przez doświadczenie i z natury rzeczy musi na zawsze pozostać hipotezą.

Druga kategorieja hipotez, tegoż przedmiotu dotyczących, wychodzi z własności materij znanych, jak nieprzenikliwość, bezwładność, sprężystość i t. d. Liczne hipotezy tu należące mają wiele wspólnego i można powiedzieć, że zasadnicza myśl jest w nich jedna i taż sama.

Materiaja składa się z atomów lub cząsteczek nieprzenikliwych, t. j. w przestrzeni ograniczonej powierzchnią atomu inny atom mieścić się nie może. Ciało oddziaływa na inne ciała tylko wskutek zetknięcia, lub za pośrednictwem ciała trzeciego. Z tego ostatniego założenia i nieprzenikliwości materij wypływają dwa nowe wnioski, jako wynik konieczny. Słońce oddziaływa wielorako na ziemię i inne planety, pomimo, że nie pozostaje z niemi w zetknięciu, tak samo ziemskie ciała działają na siebie na odległość, jak to ma miejsce w zjawiskach światła i przyciągania. A więc przestrzeń międzyplanetarną i międzycząsteczkową musi wypełniać jakaś materiaja, eter, będący pośrednikiem w działaniu ciał na odległość. Przenosi on promienie światła, ciepła, ciężenia od słońca do planet, od jednego ciała do drugiego.

Eter może być materją ciągłą, t. j. kompletnie wypełniającą przestrzeń, albo też składać się z oddzielnych atomów. Pierwsze przypuszczenie jest oczywiście sprzeczne z zasadą nieprzenikliwości; eter w zjawiskach świetlnych znajduje się w stanie drgania, drganie zaś polega na tem, że tworzą się kolejno miejsca rozrzedzone i zgęszczone, zgęszczenie zaś w materji ciągłej może powstać tylko w ten sposób, że cząsteczki, które poprzednio istniały obok siebie, teraz zajmują jedno i toż samo miejsce w przestrzeni, co na zasadzie nieprzenikliwości jest rzeczą niemożliwą. Wogóle eter ciągły nie byłby zdolny do żadnych ruchów, a zatem do przeniesienia działania z jednego ciała na drugie. Przyjmować ciągłość eteru byłoby toż samo, co przyjmować próżnię, gdyż eter ciągły miałby też same własności co ta ostatnia.

Tak więc musimy przyjąć, że eter składa się z oddzielnych cząsteczek, a inne okoliczności skłaniają do wniosku, że posiada on własności, które kinetyczna teoria przypisuje gazom, to znaczy, że cząsteczki eteru poruszają się z wielką szybkością w prostej linii; kierunek ruchu zmienia się tylko wtedy, jeżeli cząsteczka spotka inną lub też inne ciało. Kierunek i szybkość następna podlega prawom uderzenia się ciał sprężystych. Stąd wypływa, że jeżeli odgraniczymy w myśli część przestrzeni, to przebiegają przez nią cząsteczki eteru zarówno we wszelkich możliwych kierunkach i żaden kierunek nie może się wyróżniać z pośród innych, jeżeli nie istnieje do tego jakiś specjalny powód.

Wyobraźmy sobie teraz, że wśród tej atmosfery eteru znalazło się ciało większych rozmiarów; w takim razie cząsteczki eteru będą uderzać w nie ze wszystkich stron i każde uderzenie będzie dla ciała impulsem do ruchu w odpowiednim kierunku; ponieważ jednak odbiera ono impulsy takie we wszystkich kierunkach, więc ostatecznie pozostanie w miejscu i jedynym skutkiem tych nieustannych uderzeń będzie ciśnienie na powierzchnię ciała.

Autorowie hipotez, dotyczących ciężenia, usiłują dowieść, że obecność ciała większego w atmosferze eteru w pewien sposób na nią oddziaływa, sprowadza pewne zmiany

w kierunkach ruchu cząsteczek, lub w ich szybkościach. Teraz więc wszelkie kierunki w przestrzeni, wychodzące z ciała, będą się wyróżniały spośród innych, czy to tem, że będzie w nich przebiegała inna (mniejsza lub większa) ilość cząsteczek, jak w innych, czy też tem, że szybkości tych cząsteczek będą wogóle różne (mniejsze lub większe) od szybkości innych kierunków.

Wyobraźmy sobie teraz drugie ciało w pewnej odległości od pierwszego. Uderzenia cząsteczek eteru w jego powierzchnię nie będą już teraz jednakowe we wszelkich kierunkach, gdyż kierunek oznaczony przez linię, łączącą obydwie ciała, będzie się wyróżniał z pośród innych tem, dajmy na to, że cząsteczki od pierwszego ciała przybywające, będą posiadały mniejszą szybkość. Ponieważ dalej siła uderzenia właśnie od szybkości zależy, więc doświadczy ono z tej strony słabszego ciśnienia, niż z innych i ciśnienie ze strony odwrotnej, teraz nie zupełnie zrównoważone, będzie w stanie popchnąć ciało w kierunku pierwszego. Skutek będzie ten sam, jakby dwa ciała się przyciągały.

Trudność tego objaśnienia polega głównie na tem, ażeby dowieść, że obecność ciała w atmosferze eteru sprowadza w ruchach jego cząsteczek wyżej wzmiankowane zmiany. Różne hipotezy w różny sposób pytanie to rozwiązują, zadawalniającej jednak odpowiedzi, zdaje się, nie daje żadna i można oczekiwać, że kompletnie racjonalna teoria powstanie dopiero wtedy, gdy lepiej zostaną zbadane zjawiska przyciągania na drodze doświadczalnej.

Zygmunt Straszewicz.

BIOLOGIJA ROŚLIN

WEDŁUG

M. G. Bouvier ¹⁾.

Szybki rozwój nauk przyrodniczych w ogólności, a biologii w szczególności, zapoznał

¹⁾ Revue Scientifique, Nr 18, 1887 r. La biologie végétale par M. G. Bouvier.

nas z mnóstwem faktów z dziedziny życia roślin i zwierząt, ich rozwojem i budową anatomiczną. Mnogość nagromadzonego materiału we wszystkich gałęziach nauk biologicznych, składającego się częstokroć z drobnych na pozór, a jednak dla nauki ważnych faktów, nie daje się objąć pamięcią pojedynczego człowieka. Fakty, skrupulatnie zbierane i notowane, służą do potwierdzania praw znanych, lub obalania istniejących teorii i tworzenia nowych przypuszczeń; tworzą one niejako archiwum wiedzy, a zestawiane drogą indukcji pozwalają na wyprowadzanie ogólnych wniosków i praw, rządzących tworami natury. Dawne systemy klasyfikacji oparte na cechach zewnętrznych (morfologicznych) okazały się niedostateczne i w wielu wypadkach niezgodne z naturalnym układem istot, a badania nad budową anatomiczną i rozwojem rozszerzyły widnokrąg wiedzy biologicznej i wskazały podobieństwo i pochodzenie od wspólnego początku nawet takich istot, które zewnętrznie wielce różniami się wydają.

Pilnie obserwując świat istot ożywionych, przede wszystkim zauważyć możemy, że zmieniają one swój kształt i wielkość. Z jajka motyla wylęga się gąsienica, przez poczwarkę przekształca się w motyla, ten ostatni znów składa jajka identyczne z temi, jakie dały początek gąsienicy. Kielkujące nasienie fasoli wypuszcza korzonek, zagłębiający się w ziemię, a na powierzchnię wydostaje się wątła łodyżka, opatrzona dwoma liścieniami, z których młoda roślinka czerpie pierwotny pokarm; łodyżka wyrosta, liścienie zanikają, rozwijają się listki i kwiaty, z kwiatów owoce. Tu kończy się rozwój — wydawszy nasienie, fasola umiera. Okres czasu, od jajka lub nasienia aż do dojrzałości zwierzęcia czy rośliny, nazywamy rozwojem.

Jeżeli zamiast fasoli użyjemy do obserwacji poziomkę, to w rozwoju tej rośliny zauważyć możemy pewną różnicę od poprzednio rospatrywanych: pełzające łodyżki poziomeki wypuszczają wyrostki mogące zakorzenić się w ziemi; po jakimś czasie łodyżki nikną, pozostawiając na swój drodze mnóstwo młodych roślinek, oddzielonych jedna od drugiej, a jednak pochodzących z tego samego nasienia, z którego i krzak

macierzysty się rozwinął. W tym wypadku roślina rospadła się na liczne osobniki czyli rozmnożyła się.

Poprzednio widzieliśmy, że z jajka zniezionego przez dojrzały owad wylęgają się istoty podobne do rodzica i przechodzące takie same przemiany, jak owad, który zniósł to jajko; widzieliśmy również, jak z nasienia fasoli rozwija się roślina podobna do tej jaka nasienie wydała. Większość istot żyjących zdolną jest wydawać drogą płciową osobniki nowe do siebie podobne, zdolność tę do wytwarzania potomstwa nazywamy płodzeniem.

Jak mnożenie przez podział, tak i płodzenie należą do historii rozwoju (embryologii) osobnika żyjącego.

Zwracamy się obecnie do rospatrzenia warunków, przy jakich istota żyjąca może się rozwijać.

Pierwszym warunkiem dla prawidłowego rozwoju istoty żyjącej jest pokarm. Wiemy z codziennego doświadczenia, że roślina ginie, jeżeli jej nie polewamy; toż samo by się stało, gdybyśmy korzenie rośliny umieścili w naczyniu z wodą dystylowaną i otoczyli ją gazem różnym od gazów w skład powietrza wchodzących. W pierwszym wypadku pozbawiliśmy roślinę wody i możliwości wydostania z ziemi części pożywnych, w drugim nie daliśmy powietrza, z którego przeważną ilość pożywienia czerpie i którym oddycha.

Wszystkie istoty żyjące, tak zwierzęta, jakoteż i rośliny do podtrzymywania życia potrzebują powietrza, a mianowicie tej jego składowej części, którą nazywamy tlenem. Jednym słowem istoty żyjące oddychają, pochłaniając tlen i wydzielając dwutlenek węgla (kwas węglany): proste doświadczenie może nas o tem przekonać.

Jeżeli jaką istotą żyjącą (zwierzę lub roślinę) umieścimy pod kloszem napełnionym powietrzem, to po pewnym czasie zauważyć możemy, że tlen został pochłonięty, co łatwo udowodnić, wnosząc do klosza zapaloną zapalkę, która zaraz zgaśnie.

Własności istot żyjących, jakieśmy dotąd rospatrzyli, nie dają jeszcze dokładnego wyobrażenia o całości istoty żyjącej; chcąc bliżej jakiś ustrój zbadać, musimy zajrzeć do głębi jego ciała. Zrobmy przecięcie ja-

kiejkolwiek części istoty żyjącej dostatecznie cienkie, ażeby je można zbadać pod mikroskopem; wtedy zobaczymy, że istota owa, napozór jednolita, składa się z mnóstwa drobnych cząstek połączonych ze sobą w rodzaj tkaniny. Tkanina ta przedstawia się w postaci oczek, ograniczonych ze wszech stron ściankami, które tworzą tak zwane komórki. Wewnątrz każdego oczka zawiera się półpłynna, galaretowata, ziarnista substancja, zwana protoplazmą; ona to stanowi właściwą komórkę i odgrywa najważniejszą rolę w organizmie, a ścianki są mniej lub więcej cienkimi błonami oddzielającymi masy protoplazmy jedna od drugiej. Wewnątrz ciała protoplazmy znajduje się gęstsza, aniżeli otaczająca ją masa kulka, t. zw. jądro. Przy bliższem rospatrzeniu protoplazmy żywej zauważyć można, że oddzielne ziarenka, z których jęj masa jest złożoną, poruszają się regularnie i ruch ten odbywa się we wszystkich częściach protoplazmy.

Ruchy cząstek protoplazmy nie mają najmniejszego podobieństwa do ruchu innych płynów — są to ruchy jęj tylko właściwe; ruch protoplazmy można wstrzymać lub przyspieszyć zapomocą prądu elektrycznego, zabić chloroformem, zwolnić lub pobudzić do szybszego biegu działaniem ciepła i światła; przez dotknięcie ciała obcego można wywołać kureczenie się protoplazmy, Jednem słowem protoplazma, owa zasadnicza, nierozdzielna od istot żyjących materia, obdarzona jest życiem, ruchem i czuciem.

Przyszliśmy tedy do wniosku, że oddzielna komórka żyje, powinna zatem, jako istota żyjąca, podlegać tym samym zmianom w okresie swojego życia, jakim podlegają istoty, których cząstkę stanowi. Bespośrednia obserwacja żywej komórki w zupełności potwierdza nasze przypuszczenie. Młoda komórka ukształtowaną jest z gęstej protoplazmy z jądrem pośrodku, od sąsiednich oddzielona cienkimi przegródkami; w późniejszym wieku, przybierając pęcherzyki wody powiększa się, zmienia postać, jądro zmienia swe położenie środkowe i przybliża się ku obwodowi, a wreszcie znika jądro, rospływa się i ginie protoplazma — komórka umiera, pozostają tylko

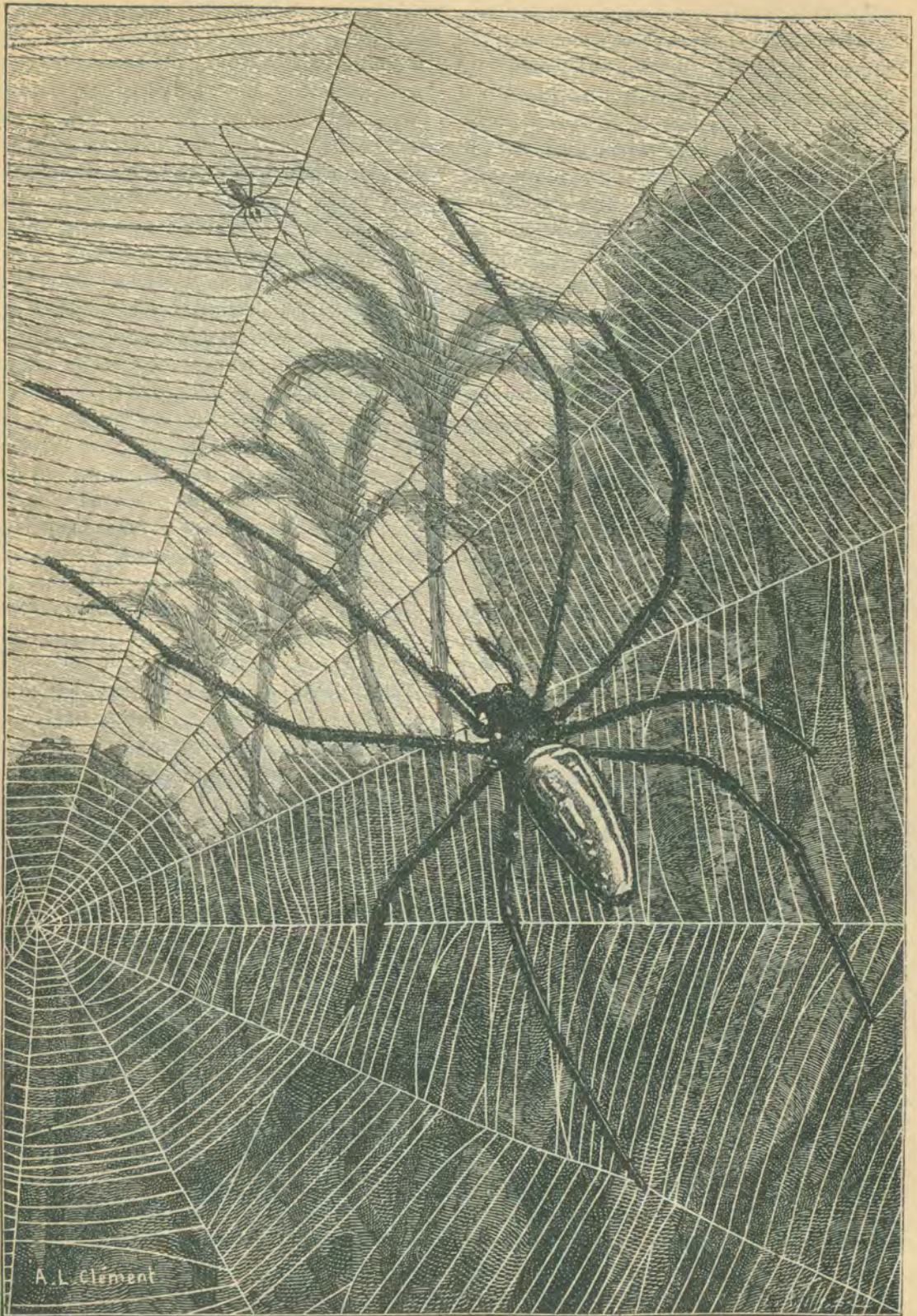
ścianki, tworzące jęj szkielet zewnętrzny i do czasu zachowują kształt zmarłej komórki, świadcząc o jęj przeszłem życiu. Komórka żyjąca może się rozmnażać i wydawać potomstwo do rodzicielki podobne. — Mnożenie to komórek odbywa się przez podział. Oprócz tego, dla podtrzymania życia potrzebuje ona i pokarmu, a przy zastosowaniu ścisłych metod przekonano się, że protoplazma pochłania tlen i wydziela dwutlenek węgla, a zatem oddycha.

Widzimy z tego, że komórka, jakkolwiek stanowi bardzo drobną cząsteczkę istoty żyjącej, przechodzi podczas swojego życia te same koleje i przemiany, co i cała istota, tylko przemiany te odbywają się szybko — życie komórki jest o wiele krótszem od życia osobnika. Kiedy osobnik, czy to człowiek, czy drzewo w pewnym okresie swojego życia pozostaje prawie niezmiennym, komórki, z których się składa jego ciało, mogą się zmienić co do jednej, zastępując zużyte i zmarłe przez nowe, obdarzone takimi samymi własnościami jak ich poprzedniczki.

Streszczając dotychczasowe wnioski, raz jeszcze zwracamy uwagę na trzy zasadnicze i charakterystyczne cechy istot żyjących: rozwój, odżywianie się i organizację wewnętrzną wraz z ruchem i wrażliwością protoplazmy. Brak którejkądz z powyższych oznak życiowych jest dostateczną rękojmnią do odróżniania istot żyjących od ciał martwych.

Istoty żyjące dzielą się na dwie kategorie, na zwierzęta i rośliny i różnicę pomiędzy nimi uważano za równie wyraźną jak różnicę dzielącą rośliny od minerałów; stąd powstało pojęcie o trzech państwach przyrody: państwie minerałów, roślin i zwierząt, a dwa ostatnie zawsze przeciwstawiano sobie.

Już poprzednio widzieliśmy, że przeciwnie, rośliny i zwierzęta mają dużo cech wspólnych i że łatwo odróżnić możemy istoty ożywione od ciał martwych, teraz postarajmy się rostrząsnąć rozmaite poglądy na różnicę roślin i zwierząt i spróbujmy wynaleść ogólne kryterjum na zasadzie którego moglibyśmy odróżnić zwierzęta od roślin, tak jak to uczyniliśmy dla istot ożywionych wogóle i dla ciał martwych. Sta-



Pająk olbrzymi indyjski *Nephila chrysogaster*.

rano się odróżniać rośliny od zwierząt na zasadzie sposobu przyjmowania pokarmów; mówiono, że zwierzę wprowadza do ciała substancje stałe, przetrawia je, aby przeprowadzić w płyny zdatne do przyswojenia, tymczasem rośliny nie posiadają tej zdolności.

Nietrudno dowieść, że różnica ta jest niedokładną, jak równie fałszywym jest twierdzenie, że zwierzęta wprowadzają do ciała substancje stałe. Pokarm wprowadzony do żołądka, jako substancja stała styka się tylko z zewnętrzną stroną tkanek, zaś do ich wnętrza nie może się przedostać inaczej, jak przechodząc przez komórki błon śluzowych, które musiałaby rozrywać, co jednak nigdy się nie zdarza. Substancja stała przemienia się w kanale pokarmowym na płyn i w takim tylko stanie może przenikać w głąb tkanek i służyć do ich odżywiania. Trawienie nie jest wyłączną właściwością zwierząt, a korzeń tak samo dobrze służy do trawienia roślinie, jak żołądek zwierzęciu. Korzeń jest w stanie zamieniać na płyny przyswajalne nawet takie substancje (jak marmur lub krzemionkę), które dla zwierzęcia byłyby trudne, albo niemożliwe do strawienia. W liścieniach kiełkujących roślin znajduje się ferment rospuszczający materię białkową w nich zawartą, która służy za pierwotny pokarm roślinie i może być wydzielonym i poddanym badaniu, jak sok żołądkowy zwierzęcia.

Zatem sposób przyjmowania pokarmów i trawienie nie może służyć za cechę odróżniającą rośliny od zwierząt.

Mówiono, że zwierzęta poruszają się i są obdarzone czuciem, a rośliny nie posiadają tych przymiotów. Z poprzednio przytoczonych faktów widzieliśmy, że różnica taka nie może być słuszną, gdyż protoplazma roślin posiada własność ruchu i czucia. Lepiej będzie powiedzieć, że zwierzęta poruszają się i czują w inny sposób jak rośliny, że mają ruchy osobliwe i czucie innego rodzaju, zależne od specjalnej tkanki, która tworzy system nerwowy, jakiego rośliny nie posiadają. Lecz i ta różnica traci na doniosłości z tego względu, że znamy wiele zwierząt niższych bez systemu nerwowego, jak również wiele niższych roślin obdarzonych dowolnym (*sui generis*) ruchem; nie-

które wodorosty (okrzemki, *oscillarie*) poruszają się swobodnie, a prawie wszystkie wydają pływki (*zoosporae*), które przy pomocy rzęs protoplazmatycznych pływają swobodnie w wodzie naksztalt zwierzątek. Niższe grzyby — śluzowce (*Myxomycetes*), składające się z czystej, nieodzianej w błonę, protoplazmy, mogą się poruszać i zmieniać miejsce na powierzchni ciała, służących im za podłoże.

Jak niższe zwierzęta, tak wodorosty i śluzowce czuciem są na czynniki zewnętrzne; światło, ciepło, elektryczność i środki znieczulające, jak eter i chloroform, wywierają wpływ jednaki na ich ruchy.

Teraz nasuwa się pytanie, dlaczego ruchy komórek roślinnych, jakkolwiek podobne są do ruchów komórek zwierzęcych, nie wywierają wpływu na poruszanie się całej rośliny? Odpowiedź na to pytanie daje nam budowa ścianek komórkowych. Ścianki te u roślin są grubsze i twardsze, ruch protoplazmy jednej komórki nie może być, wskutek tego, odczuty przez komórki sąsiednie, gdy tymczasem u zwierząt błony (ścianki) komórkowe są miękkie i elastyczne, skurczenie protoplazmy pociąga za sobą i błonę, cała komórka zmienia kształt i przez to wywołuje kureczenie sąsiednich szeregów komórek, skąd pochodzi owa czułość ogólna i ruchy osobliwe zwierząt.

Wiadomo, że prawie wszystkie rośliny wyższe mają zielone liście. Barwnik nadający liściom kolor zielony nosi nazwę chlorofilu (zieleni) i posiada nadzwyczaj doniosłą własność fizjologiczną, jakiej nie spotykamy w żadnej innej materii organicznej. Chlorofil odznacza się dychroizmem (dwubarwnością): w świetle przepuszczonym ma zieloną, a w odbitem czerwoną barwę; w wodzie jest nierospuszczalny, natomiast dobrze się rospuszcza w spirytusie, benzynie i chloroformie. Chlorofil barwi pewne ziarenka protoplazmy określonej formy na kolor zielony; po wyługowaniu benzyną lub spirytusem ziarenka te odbarwiają się nie zmieniając kształtu. Komórka żyjąca, zawierająca ziarenka protoplazmy zabarwione chlorofilem, ma szczególną własność, będąc wystawioną na działanie światła o dostatecznym natężeniu, rozkładać dwutlenek węgla i wydzielać tlen. Jednakże w proto-

plazmie komórek takich swoją drogą idzie proces oddychania, t. j. pochłanianie tlenu i wydzielanie dwutlenku węgla; tylko oddychanie jest prawie niedostrzegalnym, zamaskowanym przez proces odwrotny, wywołany ziarnkami chlorofilu, dlatego z części zielonych roślin wystawionych na działanie światła słonecznego widzimy wydzielanie się tlenu.

Łatwo zrozumieć ważną rolę chlorofilu—dzięki tej substancji, żyjątka chlorofilowe mogą na świetle asymilować węgiel z dwutlenku węgla znajdującego się w powietrzu, czy w wodzie i zatrzymywać go w swoim organizmie. Proces ten jest rodzajem odżywiania bardzo ważnym, stawiając istotę chlorofilową, że się tak wyrażę, w zupełnej niezależności od substancji organicznych. Przeciwnie, istoty bezchlorofilowe mogą się karmić tylko takimi substancjami, które bezpośrednio lub pośrednio pochodzą od istot chlorofilowych. Podział istot żyjących na chlorofilowe i bezchlorofilowe jest uzasadnionym i daje się wyraźnie przeprowadzić, nie możemy go jednak zastosować do odróżniania roślin od zwierząt, albowiem znamy wiele roślin pozbawionych chlorofilu jak np. grzyby, rośliny pasorzytne i odwrotnie, znamy niektóre zwierzęta niższe jak planarie i wymoczki, które zawierają chlorofil i mogą na świetle słonecznym wydzielać tlen tak samo jak rośliny. Zatem nie możemy przyjąć chlorofilu za ogólną różnicę roślin i zwierząt, możemy tylko powiedzieć, że prawie wszystkie zwierzęta nie mają chlorofilu, a większa część roślin go posiada.

Lepszą charakterystykę roślin możemy odnaleźć w nieznacznym napozór szczególe, a mianowicie w budowie chemicznej ścianek komórkowych. Ścianki, czyli błony komórkowe utworzone są u roślin z substancji zwaną błonnikiem (celuloza), pod względem chemicznym przedstawiającej związek węgla z wodorem i tlenem ($C_6 H_{10} O_5$). Błonnik jest nierozpuszczalnym w kwasach i zasadach, rospuszcza się w amonijakalnym roztworze tlenku miedzi; kwas siarczany z jodem barwi błonnik na niebiesko; pod wpływem stężonego kwasu siarczanego błonnik przemienia się w materję podobną do mączki, zwaną amylo-

dem, przez jod barwiącą się na niebiesko. Oto są głównejsze własności błonnika. Błonnik jest charakterystyczną i ogólną cechą roślin, ponieważ u zwierząt nie spotykamy błon komórkowych utworzonych z tej substancji, wszystkie zaś rośliny (co najmniej w pewnym stadium rozwoju) posiadają ścianki z błonnika złożone. Nawet śluzowce, owe kawałki gołej, swobodnie poruszającej się protoplazmy w pewnych chwilach życia przywdziewają błonnikową szatę.

Przytaczano niektóre zwierzęta, jak osłonice (*tunicata*), posiadające pewne tkanki złożone z komórek, ograniczonych błonami o składzie, przypominającym błony komórek roślinnych, lecz materyja, z jakiej się składają t. zw. tunicyna, ma własności nieco odmienne od błonnika. A wreszcie, schodząc na dół poszczeblach drabiny ustrojowej spotykamy częstokroć organizmy złożone z komórek odzianych takimi błonami, których naturę chemiczną trudno jest określić, to tylko pewna, że państwa roślin i zwierząt u podstaw swych zlewają się ze sobą.

Z przytoczonych faktów możemy wyprowadzić taki tylko wniosek, że niepodobna znaleźć absolutnego kryterijum do odróżniania zwierząt od roślin, tak jak znaleźliśmy dla istot ożywionych wogóle i dla ciał martwych. Istoty ożywione tworzą jedną niepodzielną grupę, a nauka o istotach żyjących—bijologija nie może być podzieloną, w ścisłym tego słowa znaczeniu, na zoologiją i botanikę.

Kazimierz Cybulski.

WYŻSZA SZKOŁA ROLNICZA w Dublanach (pod Lwowem).

(Dokończenie).

Z pracowni zootomicznej wchodzi się wprost do wielkiej sali o pięciu oknach od frontu budynku położonej, w której miesz-

czą się zbiory zoologiczno - hodowlane. W urzędzeniu tych zbiorów najglówniejszy nacisk położono na razie, z natury rzeczy, na zbiór osteologiczny, który też prezentuje się wcale nieźle. Prócz bowiem obfitego zbioru czaszek ras bydła, posiada muzeum zootomiczne kilkadziesiąt kompletnych skieletów zwierząt ssących i ptaków, z których kilka tylko było zakupionych, a większość wyrobiono w laboratorium. Dalej znajduje się tu mały zbiorek wypchanych zwierząt ssących, ptaków, parę większych ryb, sto kilkadziesiąt okazów zwierzęcych spirytusowych, zbiór systematyczny owadów, prócz tego osobny zbiór owadów szkodliwych, zbiór woskowych modeli embryjologicznych doktora Zieglera w Fryburgu i Weiskera w Lipsku, oraz modeli do anatomii robaków pasorzytnych Weiskera. Z okazów specjalnie już hodowli dotyczących posiada muzeum z górą 20 modeli ras zwierząt domowych, wyrabianych pod kierunkiem Settegasta przez Landsberga w Berlinie, dość kompletny zbiór naczyń mleczarskich i przyborów do kontroli mleka, zbiór modeli szczęk końskich dla ilustrowania sposobu rozpoznania wieku koni, zbiór okazów dla nauki kucia koni, zbiór uprzęży i przyborów stajennych, wreszcie zbiór wełny, który jednak niezupełnie jest wystarczający i niebawem ma być zastąpiony nowym.

Gabinet i pracownia fizyczna, pomieszczone w drugim skrzydle piętra nad laboratorium chemicznym, są stosunkowo najmniej zamożne i dużo jeszcze do życzenia pozostawiają; w starym bowiem budynku miały tak szczupłe pomieszczenie, że już z tego względu rozwinąć się nie mogły, a przytem dość szczupłe fundusze, wobec kosztowności przyrządów fizycznych, nie dozwoliły jeszcze dostatecznie gabinetu zaopatrzyć. Obecnie gabinet fizyczny mieści się w trzech pokojach zajmujących razem sześć okien frontowych, z których największy przeznaczony jest na demonstracje i ćwiczenia z uczniami. Obok zwykłych demonstracyjnych przyrządów, z cenniejszych przyrządów gabinet posiada pompę powietrzną Deleuila, galwanometr W. Thompsona, elektrometr według Mascarta wraz ze stołem Zamboniego do nabijania służącym.

W tem samym skrzydle co gabinet fizyczny mieszczą się zbiory inżynierii wiejskiej, a więc to wszystko, co dotyczy budownictwa wiejskiego, miernictwa, niwelacji oraz mechaniki rolniczej. Zbiory te zajmują wielką o pięciu oknach salę, przytykającą do pokoju profesora inżynierii wiejskiej.

Najbogatsze i najobfitsze są tu zbiory, odnoszące się do mechaniki rolniczej. Tu znajduje się przedewszystkiem obfity zbiór modeli, narzędzi i machin rolniczych, a z tych niektóre nader są cenne, i tak między innymi znajdują się tu: model lokomobili, mogący być wprowadzony w ruch przez opalanie spirytusem, model młocarni złożonej z przyrządami czyszczącymi zboże do poruszania tą lokomobilą. Dwie młocarnie kieratowe systemu sztyftowego i cepowego, model wiatraka amerykańskiego, siedem systemów siewnikowych w jednym modelu przedstawionych, kompletny prawie zbiór modeli dziś używanych systemów pługów i t. p. Obok modeli znajdują się też liczne fotografie machin, zwłaszcza takich, których nie ma w modelach.

Dalej mieszczą się w zbiorach części składowe machin w ich naturalnej wielkości, celem użycia ich do objaśnień zawilszej konstrukcji machin przy wykładach, wreszcie powoli gromadzi się też zbiór, że się tak wyrazimy, patologiczny machin, to jest części machin zepsutych, wskutek nieodpowiedniej ich obsługi. Prócz powyższych zbiorów w sali muzeum się mieszczących, szkoła posiada jeszcze, dla ułatwienia nauki mechaniki rolniczej i umożliwienia odpowiednich ćwiczeń w polu, obfity zbiór narzędzi i machin rolniczych, mieszczący się w oddzielnej szopie; szkoda tylko, że złe pomieszczenie tego zbioru utrudnia bardzo użytkowanie z niego przy nauczaniu uczniów.

Zbiór instrumentów używanych w miernictwie i niwelacji jest też zupełnie odpowiednio zaopatrzony i potrzebom szkoły wystarcza. Najslabszą stroną stanowi zbiór budowlany, gdyż odpowiednich modeli, jakieby przy wykładach potrzebne były, szkoła dotychczas nie posiada.

Prócz tych laboratoryjów i muzeów szkoła dublańska posiada jeszcze ogród botani-

czny, pole doświadczalne i gospodarstwo folwarczne.

W ogrodzie botanicznym zebrane są w oddzielnej szkółce te przedewszystkiem rośliny, które rolnik z jakichkolwiek bądź względów znać potrzebuje; są one tu ustawione w tym samym porządku, w jakim się je przy wykładach botaniki omawia; w drugiej zaś szkółce ułożone są w symetrycznym porządku rozmaite inne rośliny, z jakichkolwiek bądź względów na uwagę zasługujące; reszta zaś ogrodu zajęta jest pod dość obfite arboretum, oraz pod szkółki drzew i warzywa.

Pole doświadczalne obejmuje w tej chwili około 1½ hektara i leży bezpośrednio przy budynku szkolnym, podzielone jest ono na 160½ arowych parceli, ścieżkami porozidzielanych. Tutaj uprawiają się różne gatunki zbóż i roślin okopowych i robią się doświadczenia z nawozami; obecnie najwięcej zwróconą jest uwaga na kulturę rozmaitych odmian owsa i browarnego jęczmienia, oraz nad wpływem różnego nawożenia na wydajność i przymioty tych odmian.

Gospodarstwo folwarczne obejmuje 247 morgów gruntu ornego, z którego 40 więcej oddalonych jest w dzierżawach, a 207 w uprawie, 291 morgów łąk w znaczniejszej części torfiastych. Gospodarstwo prowadzone jest na dochód z uwzględnieniem przecież potrzeb szkoły, ażeby tejeż, jako środek demonstracyjny, ile możności najodpowiedniej służyć mogło.

Uczniowie mają w każdej chwili wstęp wszędzie swobodny, a przytem, jak widać na poniżej załączonym planie, odbywają się w oddzielnie na to przeznaczonych godzinach, pod kierunkiem właściwych profesorów, odpowiednie demonstracje praktyczne. Co do strony przemysłowej, rozpoczęła się w roku bieżącym na większą skalę w Dublanach eksploatacja prasowanego torfu, a w roku przyszłym postawiona prawdopodobnie już będzie gorzelnia, która służyć będzie jako obiekt demonstracyjny, tak dla szkoły rolniczej jako też i znajdującej się w Dublanach szkoły gorzelniczej, która będzie wtedy na nowo zreorganizowaną i rozszerzoną. Uczniów w chwili obecnej liczy szkoła dublańska 69, z których 64 zwyczaj-

nych a 5 nadzwyczajnych. Z uczniów zwyczajnych 31 jest na roku pierwszym, 14 na drugim i 19 na trzecim. Uczniowie nadzwyczajni słuchają wykładów podług własnego wyboru.

W kończącym się właśnie letniem półroczu odbywały się następujące wykłady:

1) Z zakresu nauk przyrodniczych:

Fizyka doświadczalna, ciąg dalszy, docent dr Olearski, 3 godziny tygodniowo wykładów (I)¹⁾ oraz jedna godzina demonstracyj.

Geografia fizyczna, docent dr Olearski, 1 godzina tygodniowo (I).

Chemia organiczna, prof. dr Wawnikiewicz, 4 godziny tygodniowo (I).

Ćwiczenia analityczne w laboratorium chemicznym, prof. dr Wawnikiewicz i adiunkt Monasterski, 9 godz. tygodniowo (I).

Zarys geognozy i geologii, adiunkt Monasterski, 1 godz. tygodniowo (I).

Ćwiczenia w oznaczaniu minerałów i skał, adiunkt Monasterski, 1 godz. tygodniowo (I).

Fizjologia roślin, prof. dr Godlewski, 4 godz. tygodniowo (I).

Zarys systematyki roślin ze szczególnem uwzględnieniem roślin w rolnictwie ważnych, prof. dr Godlewski, 3 godz. tygodniowo (II).

Ćwiczenia w anatomii roślin, prof. dr Godlewski i asystent Krupa, 2 godz. tygodniowo (I).

Ćwiczenia w patologii i systematyce roślin, prof. dr Godlewski i asystent Krupa, 2 godziny tygodniowo (II).

Systematyczny przegląd świata zwierzęcego, asystent Kowalewski, 4 godz. tygodniowo (I).

Fizjologia zwierząt, prof. Kahane, 4 godz. tygodniowo (I).

Ćwiczenia w anatomii i histologii zwierzęcej, prof. Kahane i asystent Kowalewski, 2 godziny tygodniowo (I).

2) Z zakresu nauk społecznych:

Polityka ekonomiczna i statystyka, dr Tadeusz Rutowski (w zastępstwie prof. dra Au), 4 godz. tygodniowo (II).

Ustawy rolne, docent Ostrożyński, 2 godz. tygodniowo (III).

3) Z zakresu nauk zawodowych:

Rolnictwo ogólne, dyrektor Lubomski, 4 godz. tygodniowo (II).

¹⁾ Liczby rzymskie I, II, III, w nawiasach przy każdym wykładzie dodane, oznaczają, czy wykład dany jest dla słuchaczy roku pierwszego, drugiego czy trzeciego przeznaczony.

Uprawa zbóż i roślin przemysłowych, dyr. Lubomęski, 2 godz. tygodniowo (II i III).

O sztucznych nawozach, asystent Sikorski, 2 godz. tygodniowo (II).

Konwersatoryjum rolnicze, dyr. Lubomęski, 2 godz. tygodniowo (II i III).

Demonstracje rolnicze na polach gospodarstwa folwarcznego, dyr. Lubomęski, 4 godz. tygodniowo (II i III).

Hodowla bydła rogatego, prof. Pańkowski, 3 godz. tygodniowo (II).

Hodowla trzody chlewniej, prof. Pańkowski, 1 godz. tygodniowo (II).

Demonstracje i ćwiczenia hodowlane, prof. Pańkowski, 2 godz. tygodniowo (II).

Konwersatoryjum hodowlane, prof. Pańkowski i prof. Kahane, 2 godz. tygodniowo (II i III).

Nauka urządzania gospodarstw, dyr. Lubomęski, 2 godz. tygodniowo (II).

Ćwiczenia w organizacji gospodarstw, dyr. Lubomęski, 2 godz. tygodniowo (III).

Uzasadnienie tygodniowych dyspozycji w dublańskim gospodarstwie folwarcznym, prof. Pańkowski, 2 godz. tygodniowo (I, II, III).

4) Z zakresu nauk pomocniczych:

Gorzelnictwo, prof. dr Wawnikiewicz, 2 godz. tygodniowo (II).

Technologia nabiału, prof. Pańkowski, 1 godz. tygodniowo (III).

Miernictwo i niwelacja, prof. Rylski, 2 godz. tygodniowo (I).

Mechanika rolnicza, prof. Rylski, 2 godz. tygodniowo (I).

Ćwiczenia z mechaniki rolniczej, prof. Rylski, 2 godz. tygodniowo (I).

Budownictwo wiejskie, prof. Rylski, 2 godz. tygodniowo (II).

Melioracje rolnicze, docent inżynier Blauth, 2 godz. tygodniowo (II) i (III).

Weterynaryja, docent Kubicki, 2 godz. tygodniowo (II).

Leśnictwo, prof. szkoły leśnej Tyniecki, 2 godz. tygodniowo (III).

Ogrodnictwo, prof. szkoły leśnej Tyniecki, 2 godz. tygodniowo (III).

Historija i literatura polska, docent dr Finkel, 2 godz. tygodniowo (I), (II) i (III).

KRONIKA NAUKOWA.

FIZYKA.

— Przeprowadzenie cieczy w stan stały przez ciśnienie. Dotąd nie znano żadnej cieczy, którąby przez ciśnienie jedynie dała się przeprowadzić w stan stały. Przy badaniach, jakie obecnie prowa-

dzi p. E. H. Amagat nad rozzszerzalnością i ściśniętością cieczy między 0° a 50° poddawał on ciśnieniu przechodzącemu 3000 atmosfer znaczną ilość substancji, należących bądź do chemii mineralnej, bądź organicznej, ani jedna wszakże z użytych cieczy nie okazywała śladów krzepnięcia, choć wiele z nich, jak benzyna np., pod wpływem zimna łatwo w stan stały przechodzi. Jedynie tylko dwuchlorek węgla (C_2Cl_4), który zresztą nie jest znany w stanie stałym, krzepnie pod wpływem ciśnienia, a mianowicie wymaga do tego 210 atmosfer przy $-19^{\circ},5$, 620 atm. przy 0°, 900 atm. przy 10°, a 1160° przy 19°5. P. Amagat rzuca wreszcie pytanie, czy nie istnieje dla każdej cieczy temperatura, poniżej której żadne już ciśnienie skrzepnięcia jego spowodować nie może, czyli innymi słowy, czy istnieje punkt krytyczny krzepnięcia, tak samo jako istnieje prawdopodobnie temperatura, poniżej której ciało pozostaje stałym pod najslabszymi ciśnieniami. (Comptes rendus).

S. K.

METEOROLOGIA.

— Kamień w gradzie. Niejednokrotnie wzmiankowano już o obecności substancji stałych w wodzie powstałej ze stopienia śniegu lub gradu, poraz pierwszy jednak znajdujemy wiadomość o ziarnie gradu zawierającym kamyk ważący 2 gramy. Dnia 20 Czerwca r. b. podczas gwałtownej burzy w Tarbes we Francji spadł grad, ziarno zaś, o którym mowa, podniósł drukarz tameczny. Znalezionej wewnątrz kamyk rospatrywał prof. miejscowej szkoły normalnej, — jestto krążek kamienisty, biały, barwy mlecznej, mający 13 milimetrów średnicy i 5 mm grubości; jestto zapewne kawałek gipsu, a co najciekawsza, że był wyraźnie ręką ludzką obrobiony. Kamyk ten zatem uniesiony został zapewne z ziemi przez trąbę aż do wysokości chmury niosącej burzę, gdzie grad nagromadził się dokoła niego. Wiadomość ta zresztą o tyle jest pewna, o ile znalazca nie uległ pomyłce. (Comptes rendus).

S. K.

CHEMIA.

— Skład chemiczny arabinozy. Do nieprzewidzianego rezultatu doszedł H. Kiliani w swoich badaniach nad arabinozą, wodanem węgla, uważanym za izomeryczny z dekstrozą i lewulozą, któremu więc przypisywano wzór chemiczny $C_6H_{12}O_6$. Bliższe chemiczne zbadanie tego ciała okazało, że zawiera ono w cząsteczce tylko pięć atomów węgla i złożone jest według wzoru $C_5H_{10}O_5$. Jestto pierwszy przykład wodanu węgla tego składu chemicznego. Autor przypuszcza, iż uda mu się dowieść, że i inne wodany, zaliczane do grupy cukru gronowego posiadają taki sam skład chemiczny. (Ber. d. deuts. chem. Gesch.).

M. Fl.

TECNOLOGIJA.

— Niebezpieczeństwo zetknięcia drzewa z rurami rozgrzanymi. Z powodu pożaru, jaki niedawno wybuchł w jednym z większych hoteli berlińskich, piśma niemieckie zwracają uwagę na niebezpieczeństwo, jakim grozi zetknięcie rur rozprowadzających parę, służącą do ogrzewania z drewnianymi

częściami budynku. Wszelka mianowicie substancja palna ma właściwą sobie temperaturę, przy której zaczyna się palić w warunkach normalnych. Przecięciowo drzewo brunatnieje przy 175° C, zaczyna się zwęglać lub zapala się dopiero przy 250° C. Pod wpływem wszakże trwale działającej na drzewo wysokiej temperatury, temperatura palności obniża się, zapewne z powodu ciągłego ubytku zawartości wody; włókna drzewnikowe w takim stanie zaczynają się zwęglać już przy 170° C i przy dostępie powietrza płoną silnym płomieniem. Gdy więc rura rozprowadza parę posiadającą powyższą temperaturę, sąsiednie części drzewne ulegają zwęglaniu, a że w ogólności mało są dostępne, szkoda ta trudno daje się dostrzedz, a przy zbiegu okoliczności drzewo zajmuje się płomieniem. To właśnie miało być przyczyną wspomnianego wyżej pożaru hotelu berlińskiego, oraz izby poselskiej w Brukseli w 1888 r. Jakkolwiek okoliczność ta wymaga jeszcze potwierdzenia, w każdym razie dla ustrzeżenia od niebezpieczeństwa dobrze będzie rury otaczać materjami, stanowiącymi nieprzewodniki ciepła.

T. R.

FIZYOLOGIJA.

— W klinice prof. Thierscha w Lipsku znajdował się murzyn chory na chroniczne zapalenie gołeni. Wiadomo, że zapalenie to leczy się często przez nałożenie skóry, wziętej z człowieka zdrowego. Dla braku innego murzyna użyto skóry człowieka białego. Okazało się, że wraz z wyleczeniem zapalenia przyswojona skóra biała zupełnie szerniała. Zjawisko to skłoniło dra Karcha do stwierdzenia go drogą odwrotną; wyciąwszy kawałek skóry murzyna, nałożył ją Europejczykowi, a czarna ta skóra zupełnie zbiałała. Doświadczenie to potwierdza, że barwa skóry nie zależy od okoliczności zewnętrznych, ale od istotnych warunków organizacyi.

T. R.

BOTANIKA.

— Funkcje chlorofilu. P. A. Nagamatz postawił sobie dwa pytania: 1) czy liście roślin lądowych są w stanie asymilować pod wodą i 2) czy światło, które przeszło przez liść asymilujący, posiada jeszcze zdolność wywoływania asymilacyi w drugim liściu?

Dla rozwiązania pytania pierwszego ułożono liście rozmaitych roślin z samego rana do cylindrów szklanych wypełnionych wodą zawierającą dwutlenek węgla, inną zaś seryją liści, służących do doświadczeń kontrolujących, pogrążono w cylindry z powietrzem, zawierającym dwutlenek węgla. Natychmiast po wykonaniu próby zbadano przy pomocy jodu, w których liściach utworzyła się mączka. Otóż okazało się, że pod wodą te tylko liście zdolne są tworzyć mączkę, które nie są całkowicie wodą zmoczone, lecz do których bezpośrednio przylega warstwa powietrza, do którego dyfundować może dwutlenek węgla z wody. Liście zupełnie przykryte wodą nie asymilują.

Następującą metodę użył autor do rozwiązania pytania drugiego. Rano przeciął liść na dwie dłuższe połowy, nie niszcząc nerwu środkowego

i skonstatował w obydwu połowach nieobecność mączki. Połowa z nerwem środkowym następnie tak została umieszczoną pod innym liściem, że była przez ten ostatni ocieniona. Po pewnym czasie liść górny zawierał duże ilości mączki, gdy dolny pozostał jak wprzód bez mączki. W ten sposób powyższe pytanie przecząco zostało rozstrzygnięte. (Naturw. Runds.).

M. Fl.

PALEONTOLOGIJA.

— Niedźwiedź jaskiniowy. Prof. Albert Gaudry opisuje (Comptes rendus, Nr 11, 1887) całkowity szkielet niedźwiedzia jaskiniowego znacznie mniejszych rozmiarów od zwykle znajdowanego Ursus spelaeus w jaskiniach całej Europy, nie wylączając i naszego kraju. Szkielet ten został znaleziony przez p. Feliksa Regnaulta w Gargas (Pireneje) w jaskini, w której w zagłębieniu, w postaci studni na 20 metrów głębokiej, mieści się bardzo wiele kości różnych zwierząt zaginionych. Szkielet ten podobny jest do szkieletu zwyczajnego niedźwiedzia jaskiniowego (Ursus spelaeus), różni się tylko znacznie mniejszymi rozmiarami. Podobieństwo zachodzi w kształcie głowy, o czole mocno wypukłym, w ogólnych kształtach, a nadto w budowie nóg tylnych, które są znacznie krótsze niż u niedźwiedzi żyjących. Krótkość tylnych nóg u niedźwiedzi jaskiniowych, była zapewne w związku z obyczajami, mianowicie zaś dopomagała do łatwiejszego schodzenia do jaskiń, w których te zwierzęta żyły. Mniejszy ten niedźwiedź był jeszcze pozbawiony pierwszych zębów szrankowych, których brak stanowi ważną cechę niedźwiedzia jaskiniowego; ze względu na wielkość, przypomina żyjące niedźwiedzie, szczególnie zaś niedźwiedzia brunatnego (Ursus arctos). Mniejsza forma niedźwiedzia jaskiniowego była znajdowana, z formą zwykłą, w jaskiniach różnych miejscowości i oznaczona jako oddzielny gatunek pod nazwą Ursus priscus.

Niektórzy uczeni uważali tę formę za blisko spokrewnioną z niedźwiedziem kalifornijskim (Ursus horribilis). Według zdania prof. A. Gaudry, opartego na porównawczych badaniach szkieletów niedźwiedzia brunatnego (Ursus arctos) i niedźwiedzia kalifornijskiego (Ursus horribilis) z całkowitym szkieletem niedźwiedzia jaskiniowego mniejszego, forma wspomniana jest najbliższą niedźwiedzia brunatnego, za protoplastę którego może być uważana; prof. Gaudry proponuje niedźwiedzia jaskiniowego mniejszego nazywać Ursus arctos var. priscus.

A. S.

GEOGRAFIJA.

— Wyspa siarkowa. Na stronie wschodniej Nowej Zelandyi, w odległości 45 km, leży mała wysępka White Island, obfitująca w siarkę i wogóle przedstawiająca osobliwą budowę. Stanowi ona wschodnią granicę rozległego pasa działalności wulkanicznej, który się ciągnie od wygasłego wulkanu Mount Egmont; wysępka wznosi się do wysokości 265 m ponad poziom morza i ma obwód 50 km. Jest ona dotąd czynnym wulkanem; podstawa krateru

przypada mniej węgcej na wysokości poziomu morza i ma w obwodzie 23 km, w środku wzbija się źródło gorące, wysyłające obłoki swęj pary na 600 m przeszło w górę. Po brzegu krateru występują liczne drobne gejzery, które z taką prędkością parę wyrzucają, że rzucony tam kamień bezzwłocznie w powietrze odrzucony zostaje. Są tam też i drobne jeziora z wodą siarczaną; cała zaś wyspa tak jest rozgrzana, że z trudnością ledwie po niej chodźć można. Z brzegu krateru wyspa wydaje się głąbią, pokrytą wspaniałą zielenią, po której suną strumyki. Zbliższa zaś okazuje się to wszystko piękną, krystaliczną siarką. Siarka żółta zawiera 99,9 a zielona 3,25 odsetek czystej siarki. Eksploatacja tych pokładów wkrótce ma się rozpocząć. (Humboldt).

T. R.

ROZMAITOŚCI.

— Nowe kopalnie złota i srebra. Od r. 1851 złotodajne pola Australii należą do najważniejszych na ziemi, dostarczają bowiem 28 do 29% ogólnej ilości złota. W ostatnich czasach odkryto tam nowe takie pole pod górą Lyell na wybrzeżu Tasmanii, bogactwem mają one dorównywać słynnemu kopalniom pod Mount Morgan. W jednej tonie skały znaleziono 164,187 uncyj srebra i 348 uncyj złota (1 uncya = $\frac{1}{24}$ kg). Wykryto również pokłady złota w obwodzie Wankarigo, natomiast pola w Kimberley okazały się dosyć ubogimi. Pola w Teetulpa zajmują 5000 ludzi, a największa bryłka złota, jaką tam dotąd znaleziono, waży 30 uncyj. Agent pewnego banku angielskiego zakupił tam niedawno w ciągu kilkunastu dni 1200 uncyj złota. Niedawno wreszcie poznano nowe pokłady w zatoce Huon.

Bogate pokłady złota i srebra odkryto dalej pod miastem Passage w Ekwadorze, a pod miastem Coldwell w Kanzas napotkano również obfity pokład rudy srebrnej, który z tony wydaje 310—342 uncyj srebra. W lasach gubernii Jenisejskiej nad rzeką Rybną napotkano skały kwarcowe zawierające złoto, które na powierzchni w 100 pudach zawierają tylko 15—18 золотиków złota, ale w warstwach głębszych na 100 pudów wydają go 2,5 puda. Wreszcie i w Czechach wykryto nowe źródła złota, mianowicie w Prutkowicach niedaleko Przybramu. W tamecznych mianowicie kopalniach antymonu natrafiono w głąbokości 150 metrów między kwarcem i antymonitem na żyłę złota, znacznej wartości; wydłżono ją dotąd na rozgłętości 60 metrów. (Humboldt).

Książki i broszury nadesłane do Redakcyi Wszechświata

JAKO NOWOŚĆ.

Władysław Rothert. Rozwój zarodni u grzybów z rodziny Saprolegnijowatych. Z jedną tablicą. Kraków, z drukarni uniwersytetu Jagiellońskiego, 1887 (str. 67).

Zapiski noworosyjskiego towarzystwa badaczy przyrody, t. XII, zeszyt I. Odesa, 1887.

Kraj w Nr 28 i 29 zawiera: Polska z czasów przedhistorycznych pod względem fizyograficznym i gospodarskim, przez dra Józefa Rostańskiego. W Nr 30: Słońce p. Henryka Merczynga. Zaćmienie słońca ze stanowiska astronomicznego p. Józefa Kleibera, ze stanowiska fizycznego p. dra Jędrzejewicza. Przepowiednie na rok 1887, p. Wł. Żukowskiego. Jak należy obserwować zaćmienie, p. J. K. Myty u słowian o słońcu i zaćmieniu, p. Sew. Opis zaćmienia.

Do nabycia we wszystkich księgarniach.

ODPOWIEDZI REDAKCYI.

Prenumerotorowi w Husiatynie. W celu określenia owadów, które wycinają listki Cytisus laburnum, prosimy o przysłanie paru w spirytusie, a nadto o załączenie wyciętych listków Cytisus Laburnum Watereri, może być szczepionem na Cytisus laburnum. Należy się przekonać, czy rzeczywiście L. Watereri było szczepionem, wtedy gałązki wyrostające z korzenia należy obciąć.

WP. G. Z dzieł, obejmujących zasady optyki i anatomii dla malarzy przytoczyć możemy: Perspektywa Piwarskiego. Warszawa, 1848. Perspektywa Cunego. Warszawa, 1870. Traktat o malarstwie Leonarda da Vinci, tłumaczenie W. G. Warszawa. O barwach Struve. Warszawa, 1886. Podręcznik anatomiczny, podług układu włoskiego autora del Medico-Tobzo w Genos. Warszawa. Do historii sztuki następujące w polskim języku służyć mogą książki: O sztuce u dawnych czyli Winkelmanowski, Stanisława Potockiego. Warszawa, 1815. 3 t., dzieło rzadkie. Sztuka, zarys jej dziejów, I. Lepkowski. Kraków, 1872. (Z rycinami w tekście). Kartki z podróży, Kraszewskiego, tomów II. Warszawa, 1856, 7, 8. (Z rycinami w tekście). Pełne dobrych poglądów na sztukę dawną. Sztuka u Słowian i na Litwie, Kraszewski, 1 tom.

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

Zaćmienie słońca dnia 19 Sierpnia 1887 r.

Od członków naszej Redakcyi, oraz współpracowników naszych zebranych w Wilnie i w Werkach, celem obserwacyi zaćmienia słońca, otrzymujemy następującą wiadomość telegraficzną:

Wilno, dnia 19 Sierpnia godz. 9 min. 30 rano.

Pod względem naukowym zupełne niepowodzenie wyprawy do Wilna. Chmury pokrywały niebo, korona była wcale niewidoczna. W minutę po chwili całkowitego zaćmienia, niebo prawie że się wyjaśniło. Pp. Jędrzejewicz i Merzyng nie byli w możności obserwowania przy pomocy spektroskopu i polaryskopu. Odfotografowaliśmy tylko dwa razy sierp słońca, — korony nie było widać z poza chmur. Badania fotometryczne Żukowskiego, oraz meteorologiczne Ciemnowskiego, Danielewicza i Żurawskiego powiodły się w zupełności. Chwila całkowitego zaćmienia przypadła ściśle według wyliczeń.

Z Krasnojarska wiadomości niedobre.

Edward i Władysław Natansonowie.

Wilno, dnia 19 Sierpnia, godz. 9 min. 40 rano.

W Werkach niebo całkowicie pokryte chmurami, obserwacje niemożliwe. Na dwadzieścia minut przed chwilą całkowitego zaćmienia, zaczęło się stopniowo ściemniać. Sierp słońca ukazał się chwilowo tylko, w 15 minut po chwili całkowitego zaćmienia, w ciągu którego było widoczne szczególne, czerwono-żółte oświetlenie chmur w północnej części horyzontu.

Deike, Dickstein, Kramsztyk.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 10 do 16 Sierpnia 1887 r.

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

Dzien	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.				
10	40,5	39,9	39,5	14,0	17,4	14,6	17,2	13,3	68	W,WSW,SW	0,2	
11	38,1	38,9	40,8	12,2	16,3	17,6	17,0	11,2	71	WSW,WSW,WSW	20,2	Od 3-ój do 5-ój po p. d. ul.
12	41,6	43,6	46,7	11,5	14,7	13,8	17,2	10,8	74	W,WSW,WSW	0,3	09-ój r. d. dr. i krótkotr.
13	48,6	48,4	47,2	16,2	20,5	17,8	21,2	12,3	51	SW,WSW,WSW	0,0	
14	43,9	43,5	46,1	15,2	21,6	14,6	22,0	12,2	81	SSE,SW,N	11,0	Z n. d. ciągly do 9 ¹ / ₂ r.
15	47,5	49,2	50,8	12,5	18,2	14,0	18,2	12,2	71	WNW,W,W	4,9	Z nocy d. dr. do 9 r.
16	51,7	50,2	47,0	17,0	22,0	18,2	22,8	10,6	49	WSW,SSW,S	0,0	Rano mgła dos. gęsta
Średnia	44,9			16,2							36,6	

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

TREŚĆ. Pająk olbrzymi indyjski (*Nephila chrysogaster* Walck), przez A. Ślósarskiego. — Zagadka ciężenia, napisał Zygmunt Straszewicz. — Bijologia roślin, według M. G. Bouvier, podał Kazimierz Cybulski. — Wyższa szkoła rolnicza w Dublinach (pod Lwowem). — Kronika naukowa. — Rozmaitości. — Książki i broszury nadesłane do redakcyi *Wszechświata*. — Odpowiedzi Redakcyi. — Telegramy z Wilna o zaćmieniu słońca. — Buletyn meteorologiczny.