



WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POSWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

W Warszawie: rocznie rub. 8, kwartalnie rub. 2.

Z przesyłką pocztową: rocznie rub. 10, półrocznie rub. 5.

Przenumerować można w Redakcyi Wszechświata i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Komitet Redakcyjny Wszechświata stanowią Panowie:

Czerwiński K., Deike K., Dickstein S., Eismund J., Flaum M.,
Hoyer H., Jurkiewicz K., Kramsztyk S., Kwietniewski Wł.,
Lewiński J., Morozewicz J., Natanson J., Okolski S., Strumpf E.,
Tur J., Weyberg Z., Zieliński Z.

Redaktor Wszechświata przyjmuje ze sprawami redakcyjnymi codziennie od g. 6 do 8 wiecz. w lokalu redakcyi.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, N-r 66.

Warszawa, 6 stycznia 1901 r.

Zaczynając z dniem dzisiejszym dwudziesty rocznik naszego pisma, nie widzimy potrzeby przedstawiania czytelnikom naszych planów, ani przypominania haseł. Chcemy tylko raz jeszcze zapewnić, że planom tym i hasłom pozostaniemy wierni. Inaczej nawet być nie może, od początku bowiem naszego istnienia obraliśmy sobie za cel jedyną czystą naukę, lub ściślej może—uprawę i szerzenie jej czci pośród naszego społeczeństwa, a cel ten wydaje się nam tak wielkim i świętym, że wszelkie uchylenie się od dążenia do niego byłoby w oczach naszych znizowaniem lotu.

Nigdy nie tailiśmy przed sobą, że zadanie nasze nie należy do łatwych, ale odstąpić go nie mamy zamiaru, dopóki nie znajdą się dłonie od naszych silniejsze i większą obdarzone sprawnością, w których złożyć je będziemy mogli bez obawy.

Koło czytelników Wszechświata jest wprawdzie szczupłe, ale tworzy je w najważniejszej części młodzież, gotująca się do zawodów naukowych. To są nasi przyszli następcy, którzy w szczęśliwszych, da Bóg, warunkach, poprowadzą dalej naszą pracę, owszem—rozwiną ją w sposób może przez nas nawet nieprzeczuwany. Wierzymy bowiem mocno, że w narodzie naszym, po wspaniałym rozwoju literatury pięknej i sztuki, ocknąć się muszą nareszcie drzemiące jeszcze teraz dążności naukowe. Już wszakże nie od dzisiaj, niby pierwsze promienie wschodzącej zorzy porannej, ukazują się wśród naszego społeczeństwa jednostki, oddające wszystkie swe siły pielęgnowaniu i rozwojowi myśli naukowej. Nieśmiałe jeszcze są ich kroki, na obcych zazwyczaj opierają się wzorach, wśród obcego najczęściej pracują środowiska. Ale uważne oko dostrzeże bez trudu, że sprawa, którą nazwałoby można aklimatyzacją nauki cudzoziemskiej, coraz szybszym posuwa się krokiem i coraz większe na naszej glebie zagarnia obszary. Jeszcze chwila, a egzotyczna roślina zakorzeni się potężnie w urodzajnym choć zapuszczonej gruncie, i przetworzy się sama odpowiednio do nowych warunków, i przetworzy te warunki odpowiednio do własnych wymagań. Od tej chwili dzieje cywilizacji mówić zaczną o nauce polskiej.

Z początkiem roku i wieku nowego jedno dla ogółu naszego mamy życzenie: Oby ta chwila rozkwitu nauki polskiej jaknajprędzej nadeszła, oby społeczeństwo nasze przejęło się pożądaniem jej nadejścia i chęcią przyspieszenia.

Redakcyja Wszechświata.

Rzut oka na postępy astronomii w wieku XIX-ym.

Kiedy idee Newtona, wypowiedziane w jego nieśmiertelnych „Zasadach”, po dosyć długotrwałej walce odniosły wreszcie ostateczne zwycięstwo nad poglądami Kartezjusza, wystąpiła na widownię cała gromada mężów, których zadaniem było zapomocą doprowadzonej przez nich do wysokiego stopnia rozwoju analizy matematycznej wyciągnąć i zbadać wszystkie wnioski, wynikające z poglądów genialnego Anglika. Euler, Clairaut, d'Alembert, Lagrange, że wspomniemy tylko największych, byli niezłomnymi pionierami mechaniki nieba, opartej na hipotezie ciężenia powszechnego, a wielką syntezą pracy XVIII-go wieku na tem polu było monumentalne dzieło Laplacea.

Podstawowe znaczenie zagadnień, które się nastęrczały, zwracało ku nim najwybitniejsze umysły, a olbrzymie trudności, z którymi rozwiązywanie było połączone, zmuszały do oddania się tym zagadnieniom w zupełności. To też wiek XVIII-ty śmiało możemy nazwać wiekiem mechaniki niebieskiej. Naturalnie wartość wszelkiej teorii zależy od tego, czy wszystkie jej wyniki znajdują się w zgodzie ze znanymi faktami. Przyjęcie i utrwalenie w nauce teorii Newtona, sprawdzonej przez jej twórcę na niewielkiej stosunkowo liczbie niezbyt dokładnych spostrzeżeń, zależało od tego, czy zawiłe ruchy, wynikające według teorii z wzajemnego na się działania wszystkich ciał układu słonecznego, zgadzają się z obserwacją w granicach jej dokładności. Nie wystarczały zatem same badania teoretyczne, których lwią część wzięli na siebie uczeni Francuzi, koniecznymi były też obserwacje. Owo dostarczanie materiału obserwacyjnego teoretykom było prawie wyłącznie dziełem astronomów angielskich.

Poparcie, jakiego obserwacje astronomiczne doznawały w Anglii, miało podkład czysto praktyczny, było wywołane przez potrzeby żeglugi morskiej, na które rząd angielski nigdy nie szczędził wydatków. Problem oznaczenia długości geograficznej na morzu wymagał dokładnych pozycji gwiazd, słońca

a szczególnie księżyca, a obserwatorium w Greenwich, przy którego założeniu kierowano się powyższymi względami, obserwacje gwiazd, słońca i księżyca uważało za główne swoje zadanie. Dyrektorowie tego obserwatorium, Halley, Bradley, Maskelyne doprowadzili metody obserwacyjne do niebywałego przedtem stopnia dokładności, a w parze z doskonaleniem się metod doskonalili się też środki obserwacji. Wspomnę tylko o soczewce achromatycznej, wynalezionej przez Dollonda, o reflektorach Shorta, o kwadrantach i kołach Birda i Caryego, z którymi mechanicy stałego ładu długi czas konkurować nie mogli.

Kiedy w r. 1759 stwierdzono przepowiedziany przez Halleya powrót komety z r. 1680, a w latach 1761 i 1769 kilka ekspedycyjkonało obserwacji przejść Wenery, które miały doprowadzić do dokładnego wyznaczenia paralaksy słońca, astronomia, która stała się z biegiem czasu specjalnością kilkunastu ludzi dwu krajów, zaczyna stawać się popularną i zjednywać sobie coraz więcej przyjaciół. Rozpoczyna się wówczas również działalność człowieka, który wskazał światu tyle nowych dziedzin badania zjawisk niebieskich, że można śmiało uważać chwilę jego wystąpienia na widownię za początek nowej epoki w astronomii, dotychczas bynajmniej jeszcze nie ukończonej. Człowiekiem tym był William Herschel.

Muzykant z zawodu, przeniósł się z Niemiec do Anglii i otrzymał tam posadę organisty w Bath, gdzie w chwilach wolnych oddawał się marzeniom o poznaniu cudów nieba i szlifował zwierciadła, które mu miały tajemnice wszechświata odsłonić. Kiedy wreszcie w r. 1774 był w stanie zwrócić na niebo teleskop własnej roboty, rozpoczęła się jego niezłomna działalność, która trwała aż do śmierci w roku 1822.

Nikt prawie nie wiedział o ślęczącym całymi nocami przy teleskopie samouku, gdy naraz świat astronomiczny zelektryzowany został wiadomością o niebywałem dotychczas odkryciu—nowej planety. Możliwości takiego odkrycia nikt nie przypuszczał; jak daleko sięgały wiadomości historyczne, wiedziano zawsze o siedmiu planetach (wliczając w to księżyc), które znane były najstarszym narodom, i przez tysiące lat ani jedna do ich gro-

na nie przybyła. Ta liczba siedem stała się z biegiem czasu kabalistyczną, i jej zawdzięczamy powstanie tych rozmaitych siódemek, począwszy od siedmiu dni w tygodniu, a kończąc na siedmiu barwach tęczy, które nam przeszłość przekazała. Odkrycie Herschla, dokonane 13 marca 1781 r., zadało kłam tradycji, wprowadziło, rzec można, nowe życie do starzejącej się zwolna astronomii.

Wkrótce potem Lalande i Laplace obliczyli drogę nowej planety, nazwanej Uranem, poczem się okazało, że Uran już wielokrotnie przedtem był obserwowany przez różnych astronomów, jako gwiazda, a nikt z nich, nie mając tak potężnego narzędzia, jakim był teleskop Herschla, nie był w stanie poznać, że „gwiazda” ta jest częścią naszego układu słonecznego. Najdawniejsza znana obserwacja zrobiona była już w r. 1690 przez Flamsteeda.

Odkrycie to odrazu zjednało Herschlowi sławę; wkrótce potem jako astronom królewski przeniósł się do Slough, otrzymawszy środki na zbudowanie swego 40-stopowego reflektora, którym dalej spoglądał w głębiny nieba, niż ktokolwiek ze śmiertelnych. Do jego działalności dalszej, która była podstawą astronomii gwiazd stałych, wypadnie nam jeszcze nieraz powrócić.

Odkrycie Urana nie tylko rozszerzyło granice naszego układu słonecznego, ale dodało jedno ogniwo do łańcucha, jakim zdają się być ze sobą związane średnie odległości planet od słońca. Wyrazy szeregu

4, 4+3, 4+2.3, 4+2.2.3, 4+2.2.2.3.....

wyprowadzonego przez Titiusa, w przybliżeniu przedstawiają odległość kolejnych planet od słońca, jeżeli odległość ziemi wyrazi my przez 10. Wyjątek stanowi piąty wyraz szeregu, któremu nie odpowiada żadna planeta — lecz ogromna przerwa pomiędzy Marsem a Jowiszem, naruszająca całą symetrię szeregu. Podejrzanie, że w przestrzeni tej krąży nieznaną planeta, było tak powszechnem, że na pierwszym zjeździe astronomicznym w Gotha r. 1766 postanowiono obmyśleć sposoby współdziałania w celu odkrycia tej planety.

Odkrycie tej planety przypadło w udziale Piazziemu, sławnemu dyrektorowi obserwatorium w Palermo na Sycylii, a zrobione

ono zostało dziwnym zbiegiem okoliczności w sam Nowy Rok 1801, t. j. w pierwszym dniu nowego stulecia. Odkrycie to było o tyle przypadkowem, że w danej chwili Piazzi nie myślał o planetach, będąc zajęty układaniem swego później wydanego katalogu. Ujrawszy w bliskości gwiazdy 87 Byka niewidzianą poprzedniego dnia sąsiadkę, niebawem przekonał się, że porusza się ona szybko. Planeta ta widzialna była tylko do połowy lutego, t. j. znikła w promieniach słońca pierwej, niż wiadomość o jej odkryciu doszła do innych astronomów.

Chociaż zatem radość z tego odkrycia była wielka, nie mniejszą także była obawa, że planeta znowu zginąć może — aż znowu szczęśliwy traf pozwoli ją odnaleźć. Wprawdzie Piazzi, póki to było możliwem, pilnie planetę obserwował, ale bądź co bądź łuk, zakreślony w tym czasie przez planetę, był tak mały, że zastosowanie tych metod, które były używane dotychczas do obliczania dróg planet, zupełnie było niemożliwem.

Okazała się potrzeba wynalezienia metody, któraby pozwoliła znaleźć miejsce planety w najbliższej opozycji. Wielu ówczesnych astronomów zabrało się do tej roboty, ale wyniki były tak niezgodne, że faktyczna wartość wszystkich zabiegów była bardzo problematyczną. Wtedy Gauss, wówczas 24-letni młodzieniec, zwrócił uwagę na tę palącą kwestyę i w przeciągu krótkiego czasu nie tylko wynalazł ścisłą metodę rachunku, ale zastosowawszy ją do danego przypadku, dał dokładną efemerydę nowej planety. Taki początek miały badania Gaussa nad ruchami planet, które później złożyły się na pomnikowe dzieło „Teoria motus corporum coelestium”, którego wartość dziś, po dziewięćdziesięciu latach, jest taką samą, jaką była w chwili jego wydania.

Nie zdołała się ukryć przed potężną analizą Gaussa nowoodkryta mieszkanka sfer planetarnych. Obserwowana zaraz następnej opozycji przez Olbersa, Zacha, Piazziego i innych. „Ceres” natchnęła wówczas astronoma wileńskiego Poczobutta do następującego dwuwiersza:

Quae segetum culmos docuisti falce secare,
Falx dentata sacrum sit tibi stemma Ceres,

a to z powodu wprowadzenia znaku sierpa na jej oznaczenie.

Do najpilniejszych obserwatorów należał wówczas Olbers, który kilka lat przedtem wydał swą—do dziś najlepszą—metodę obliczania dróg kometarnych. Obserwując Cereę, zauważył w jej bliskości 28 marca 1802 r. podejrzaną gwiazdę, która okazała się planetą; otrzymała ona nazwę Pallady. W r. 1804 Harding odkrywa Junonę, a w roku 1807 Olbers odkrywa drugą planetę, Węstę. Wszystkie elementy i efemerydy oblicza niezmiernie Gauss — zupełnie bez współzawodnictwa.

W r. 1807 odkrywanie planet ustaje, jakkolwiek obserwatorowie nie szczędzą trudu, aby przynajmniej dopełnić tego tuzina planet, do którego brak tylko jednej. Wszystko napróżno. W r. 1824 na wniosek Bessla Akademia berlińska rozpoczyna wydawnictwo map nieba, obejmujących cały pas zodiakalny, ażeby odkrywanie małych planet ułatwić, jednakowoż i te na nic się nie przydały. Dopiero 8 grudnia 1845 r. została odkryta nowa planetoida, jako owoc 20-letnich, nikomu nieznanych, poszukiwań poczmistrza Henckego w Driesen, a 1 lipca 1847 następna. Po tych odkryciach przełomowych nowe odkrycia następują szybko jedno po drugim, tak szybko, że Gauss, który oczekiwał jeszcze tej nowej epoki—z przerażeniem spoglądał na rosnący balast rachunkowy. Radził on wprost, o ile nie starczy sił do pracy—pozostawiać nowoodkrywane planety ich losowi po obliczeniu przybliżonej drogi.

Szczególnie liczba odkryć zaczęła wzrastać zastraszająco, gdy do odkrywania planet zastosowano fotografię. Dziś liczba małych planet sięga 500—a jednakowoż, mimo nawału pracy w innych dziedzinach, żadna z nich nie zdołała ująć przed kontrolującym okiem i rachunkiem astronomów. Jednym z głównych zadań biura rachunkowego w Berlinie jest utrzymywanie porządku w sferze małych planet, a póki nie zbraknie takich rachmistrzów, jakim był Tirtjan, jakim jest Berberich — możemy jeszcze przez długi czas spokojnie spoglądać w przeszłość.

Pomijam ciekawe problemy, jakie narządza układ drobnych planet ze względów mechanicznych lub kosmogonicznych, oraz znaczenie ich dla innych badań, zmierza-

jących do dokładnego poznania naszego układu słonecznego.

Badania ruchu ciał niebieskich poza celem czysto teoretycznym, zmierzającym do poznania praw tych ruchów, ma też cel praktyczny—konstrukcją tablic, podających położenie ciał niebieskich w jakiegokolwiek epoce. Do największych prac w tym kierunku należą tablice słońca, obliczone przez Delambra na podstawie przeszło 2 000 obserwacji, z których można otrzymać położenie słońca dla 10 000 lat naprzód i wstecz. Wielokrotnie przez różnych astronomów obliczane tablice wszystkich planet osiągnęły taką dokładność, że ten rozdział astronomii na długi czas będzie można uważać za zakończony. Najtrudniejszą częścią mechaniki nieba jest teoria ruchów księżyca. Braki teorii odbijały się zawsze i jeszcze się odbijają na dokładności tablic. Tak np. w swoim czasie najdokładniejsze tablice Mayera i Masona wykazywały na początku stulecia niezgodności z obserwacją, dochodzące do 50". Później podjął się konstrukcji tablic księżyca Bürg, oparłszy rachunek na 3 200 obserwacjach. Na podstawie 3 200 stąd wypływających równań należało obliczyć 28 nierówności ruchu księżyca, t. j. wszystkich, które w maximum mogły wynosić 2". Aby dać pojęcie o ogromie takiej pracy, wystarczy zaznaczyć, że na samo napisanie tych równań potrzeba przynajmniej 1 500 stron arkuszowych. Później jeszcze cały szereg ludzi podejmuje się tego samego przedmiotu, Hansen np. poświęcił mu przeszło 20 lat pracy. Jednakowoż i dziś dokładność tablic księżyca nie jest jeszcze taką, jakiejby sobie życzyć można, albowiem często nie osiąga ona dokładności obserwacji.

Jednym z najważniejszych elementów, wchodzących we wszystkie badania teoretyczne ruchu ciał naszego układu, jest ich masa, a właściwie stosunek masy ich do masy słońca. Element ten, jak wogóle wszystkie stałe, da się określić tylko na drodze obserwacji, a od dokładności tego określenia zależy też dokładność tablic. Widzimy stąd, że tablice ulegać muszą ciągłym poprawkom, w miarę, jak dokładniejszą staje się obserwacja. To też dokładne oznaczenie

mas jest zadaniem, na które zawsze była i jest zwrócona pilna uwaga astronomów, i nie zaniedbano żadnego sposobu, zapomocą którego dokładniejszego rozwiązania tego zadania spodziewać się było można. W gruncie rzeczy wszakże wszystkie określenia mas tak długo obarczone być muszą większymi lub mniejszymi błędami, dopóki nie zostaną dokładnie poznane stosunki odległości, zachodzące w układzie słonecznym—a podstawą do określenia tych stosunków jest paralaksa słońca i pośrednio księżyca.

Gdy znamy paralaksę słońca i związaną z nią w bardzo prosty sposób odległość ziemi od słońca, a prócz tego długość roku, wystarcza nam jeszcze tylko znać okresy obiegu innych planet, aby na podstawie 3-go prawa Keplera poznać odległości ich od słońca oraz wzajemne między sobą. Jednakowoż oznaczenie tej paralaksy jest problemem bardzo trudnym, a to mianowicie z powodu wielkiej dokładności, która w wyznaczeniu tej najfundamentalniejszej stałej jest pożądana. Błąd jednej setnej sekundy łuku w wyznaczaniu paralaksy słońca pociąga za sobą błąd 150 000 *km* w oznaczeniu odległości ziemi od słońca, a jeszcze wielokrotnie się mnoży, gdy chodzi o odległość innych planet. Błąd ten wszakże jest granicą dokładności, do jakiej w dzisiejszym stanie astronomii po największych staraniach dojść można — i osiągnięcie tej dokładności, od której dalekimi były wszystkie oznaczenia dawniejsze, był przedmiotem usilnych zabiegów astronomów ubiegłego stulecia. Wprawdzie aż do połowy tego stulecia panował błogi spokój w tym względzie, a to od roku 1822, kiedy Encke, poddawszy obszernej dyskusji wszystkie obserwacje przejścia Wenera w latach 1761 i 1769, wyprowadził z nich paralaksę $8'',58$, wartość, bardzo zbliżoną do tej, którą otrzymał w swoim czasie Laplace na drodze teoretycznej z t. zw. nierówności paralaktycznej księżyca. Ta zgodność wyników zjednała im zupełne zaufanie, zaraz też rozpoczęła się pilna praca nad rekonstrukcją wszystkich tablic na podstawie nowej wartości paralaksy. Ale wkrótce się okazało, że ani tablice księżyca, obliczone z niewymownym nakładem pracy przez Hansena, ani tablice planet Merkurego, Wenera, Marsa, obliczane przez Leverriera, nie chcą

bynajmniej harmonizować z obserwacją. Próżno Leverrier starał się zaprowadzić harmonię w tych ruchach, upatrując źródło błędów w błędnie przyjętych masach planet i poprawiając je w rozmaity sposób. Usunięcie jednych błędów zawsze pociągało za sobą powiększenie innych. Wreszcie Hansen w r. 1854 orzekł, że należy znacznie powiększyć paralaksę słońca, aby teorią księżyca pogodzić z obserwacją. W cztery lata później Leverrier znalazł, że nieregularności ruchu planet znikną zupełnie, gdy odległość słońca zmniejszymy o 6 i pół miliona kilometrów.

Te domysły dały nowy impuls do obserwacji, mających na celu określenie paralaksy. Opozycje Marsa, dwa przejścia Wenera w latach 1874 i 1882, opozycje całego szeregu małych planet, które wskutek znacznego mimośrodów mogą się bardzo zbliżyć do ziemi, obserwacje księżyców Jowisza w połączeniu z badaniami szybkości światła, a także zawile obrachunki zaburzeń księżyca i planet—używane były do zdobycia dokładnej wartości paralaksy. Wiele pracy i poświęceń przy tych zabiegach poszło na marne, że wspomnimy tylko o nader skromnych wynikach bardzo kosztownych wypraw, zorganizowanych prawie przez wszystkie państwa cywilizowane w celu obserwacji przejść Wenera, od których tyle sobie obiecywano. Ale ostatecznie jesteśmy w stanie powiedzieć, że dziś ogólnie przyjęta wartość paralaksy $8'',79$ jest już tak dokładna, że błąd w odległości słońca, większy niż $\pm 200\,000$ *km*, jest bardzo mało prawdopodobny.

W obecnej chwili kwestya paralaksy znowu stała się aktualną, a to z powodu odkrycia planetoidy Eros, która w pewnych częściach swej drogi zbliża się do ziemi bardziej niż Mars, a zatem do wyznaczenia paralaksy nadaje się znakomicie. Liczne i ściśle programowo wykonane obserwacje Erosa w ostatniej opozycji, mamy nadzieję, posuną naszą znajomość paralaksy słońca o znaczny krok naprzód.

Jak dalece teoria układu słonecznego wypracowana została już w początkach XIX-go wieku, widzimy to na przykładzie następu-

jącym. Tablice Urana, za których podstawę przyjęto przeważnie obserwacje, dokonane przed jego odkryciem, gdyż późniejsze obejmowały zbyt krótki okres, z postępem czasu poczęły wykazywać coraz większą niezgodność z obserwacją. Kiedy Bouvard w trzecim dziesiątku lat ugruntował rachunek elementów Urana na podstawie obserwacji po roku 1781, obejmujących wtedy już blisko 50 lat, znalazł znaczne różnice pomiędzy swimi elementami a temi, które wypływały z obserwacji dawniejszych. Różnice te nie dały się objaśnić ani błędami obserwacji, ani prawdopodobnymi błędami w przyjętych masach innych planet lub paralaksie słońca. Były one tego rodzaju, jakie musiałyby zachodzić w tym przypadku, gdyby poza Uranem znajdowała się jeszcze jedna nieznaną masą planetarna. Zdanie to, wypowiedziane przez Bouvarda, stało się przedmiotem ożywionej dyskusji w sferach astronomicznych, a wkrótce też znaleźli się ludzie, którzy podjęli się olbrzymiego zadania—wynalezienia owej planety na podstawie zauważonych zmian w elementach Urana. Byli to Adams w Anglii i Leverrier we Francji.

Jak wielkie trudności i na czem polegające przedstawia rozwiązanie tego rodzaju zadania, w to bliżej na tem miejscu wchodzić nie możemy. Wystarczy zaznaczyć, że najwięksi koryfeusze wiedzy uważali je prawie za niemożliwe do zwalczania, a gdy Leverrier w r. 1845 przedstawił Akademii paryskiej elementy i efemerydę przypuszczalnej planety, przyjęto te obliczenia bardzo sceptycznie i wcale nie myślano o tem, ażeby stwierdzić je przez obserwację. Trzeba przyznać, że odkrycie planety prawdopodobnie bardzo małej z powodu wielkiej odległości od słońca, poruszającej się również skutkiem tego prawdopodobnie żółwim krokiem, nie miało prawie żadnych szans bez dokładnych map tej okolicy nieba, których Francja wówczas jeszcze nie posiadała. W Niemczech natomiast właśnie w owym czasie ukazała się akademicka mapa tej części nieba, opracowana przez Brennhera, to też Leverrier zwrócił się z prośbą do Berlina o szukanie planety. W istocie została ona znaleziona przez Gallego d. 23 września 1846 r. w niewielkiej tylko odległości od podanego w efemerydzie miejsca.

Odkrycie tej planety, nazwanej później Neptunem, było największym tryumfem, osiągniętym dotychczas przez potężną analizę matematyczną i rachunek, a zarazem było świetnym i ostatecznym stwierdzeniem prawdziwości prawa ciężenia powszechnego, będącego podstawą wszystkich dedukcji teoretycznych. Wprawdzie, jak wspomnieliśmy, przewidywano też istnienie planety pomiędzy Marsem a Jowiszem na długo przed odkryciem Cerery, ale istnienie tej planety bynajmniej nie było postulatem teoretycznym, istnienia jej kazała się tylko spodziewać zauważona symetria w rozkładzie planet, której uzasadnienia mechanicznego dotychczas nikt nie był w stanie podać. Analogiczniejsze podstawy, jak szukanie Neptuna, miały dążenia do wyszukania planety, której droga dookoła słońca miała się znajdować wewnątrz drogi Merkurego; istnienie tej planety wynioskowano na podstawie ruchu punktu przysłonecznego drogi Merkurego, który wynosi na 100 lat o 38" więcej, aniżeli wypada ze wszystkich badań teoretycznych. Jednakowoż mimo wszelkich w tym kierunku starań owej planety „intermerkuryalnej” nie odkryto.

W odkryciu Neptuna mamy przykład owej „astronomii niewidzialnego”, której ugruntowanie należy do zdobyczy XIX-go wieku. Możliwem ono było dopiero w czasie, kiedy metody obserwacji astronomicznej, szczególnie dzięki pracom nieśmiertelnego Bessla, osiągnęły ścisłość, o jakiej dawniej nie marzono. Bessel wykazał, że ścisłość obserwacji zależna jest przede wszystkim od dokładnego zbadania wszystkich możliwych źródeł błędów instrumentalnych i osobistych, a wartość przyrządów nie tyle polega na ich bezbłędności (bo ta jest iluzją), ile na dokładności teorii i możliwości ciągłej kontroli. I dziwny zbieg okoliczności zdarzył, że właśnie na epokę rozpoczynającą się działalność Bessla przypada też założenie instytutu mechaniczno-optycznego Reichenbacha, w którym kształcił się i pracuje genialny Fraunhofer. Tylko współdziałanie takiego astronoma jak Bessel i takich mechaników jak Reichenbach i Fraunhofer, mogło wydać te owoce, które zawdzięczamy Besslowi.

Otóż Bessel, opierając się na długim sze-

regu obserwacji Syryusza obcych i własnych, doszedł do wniosku, że gwiazda ta w ruchu swym własnym oddala się mniej lub więcej od swego średniego położenia w okresie 50-letnim i wyraził zdanie, że wahania te są wynikiem obiegu Syryusza dookoła środka ciężkości układu, który on tworzy z inną niewidzialną masą. Do podobnego wniosku doprowadziły go obserwacje Procyona. Wkrótce potem obliczone zostały elementy obu układów, uważanych za podwójne. Przewidywania Bessla znalazły świetne potwierdzenie, co prawda już po jego śmierci, kiedy, wskutek coraz wzrastającej siły optycznej narzędzi astronomicznych, odkryty został w r. 1862 przypuszczalny towarzysz Syryusza, a w ostatnich czasach towarzysz Procyona. Poznamy później inne przykłady astronomii niewidzialnego, oparte na zasadach zupełnie odmiennych.

Ale powróćmy do naszego układu słonecznego, który wiek dziewiętnasty zaludnił nie tylko całą gromadą nowych planet, ale któremu przysporzył także pół tuzina nowych księżyców (oprócz odkryć Herschla, należących jeszcze do stulecia poprzedzającego), oraz, z wyjątkiem jednej, wszystkie znane komety peryodyczne. Całe tysiąclecie nie mogły sobie dać rady z kometami, które prawie do ostatnich czasów zachowały swoją odwieczną zagadkowość. Wprawdzie już Newton wykazał, że ruchy komet, podobnie jak ruchy planet, podlegają prawu ciężenia powszechnego, nie przypuszczał on jednakże, ażeby komety mogły stale przebywać w układzie słonecznym. Dopiero Halley, obserwując kometa r. 1680, domyślił się jej peryodyczności i przepowiedział jej powrót na rok 1759, który też sprawdził się w istocie, jak już wspomnieliśmy. Był to pierwszy przykład komety peryodycznej, i jedyny znany aż do r. 1818. Kometa, odkryta w tym roku przez Ponsa, jak się okazało z rachunków Enckego, była peryodyczną i to tem ciekawszą, że obiegającą dookoła słońca już w $3\frac{1}{4}$ latach. Była to pierwsza znana kometa krótkoperyodyczna. Obecnie znamy znaczną ilość komet peryodycznych, z których jedne, krótkoperyodyczne pod względem kształtu i położenia dróg zbliżają się

do planet, inne, długoperyodyczne, potrzebujące tysięcy, a nawet setek tysięcy lat do wykonania jednego obiegu, poruszają się w drogach nader wydłużonych, najrozmaiciej pochylonych względem płaszczyzny ekliptyki.

Bardziej może jeszcze ciekawymi są postępy w badaniach fizycznej natury komet. Są one w istocie tak wielkie i wszechstronne, że astronomom wieków późniejszych stosunkowo niewiele na tem polu do zrobienia pozostaje. Nie mogąc jednakże wchodzić w szczegóły, musimy ograniczyć się na tej wzmiance i zwrócić się do fizyki słońca i innych ciał naszego układu, której znajomość jest, podobnie jak strona fizyczna komet, zdobyczą prawie niepodzielną wieku XIX-go.

O słońcu na początku wieku XIX-go wiedziano tyle, że od czasu do czasu pojawiają się na niem plamy, z których ruchu można wyznaczyć okres obrotu słońca dookoła osi; wiedziano, że liczba tych plam bywa czasem bardzo znaczna i że są one zagłębieniami na powierzchni słońca. Na tak skromnej ilości faktów Herschel oparł pierwszą naukową teorią słońca, według której słońce składa się z jednej ciemnej i zimnej kuli wewnętrznej oraz z otaczającej ją powłoki świetlanej, w której tworzą się niekiedy otwory, pozwalające nam tę bryłę wewnętrzną zobaczyć. Pomijamy inne fantastyczne wnioski, które Herschel ze swej teorii wyciąga, a dotyczące mieszkańców słońca i szczegółów ich pełnego szczęśliwości życia.

Obserwacje plam słonecznych, które przedtem zawsze były tylko mniej lub więcej przygodne, prowadzi z całą systematycznością aptekarz w Dessau, Schwabe, w nadziei, że w ten sposób uda mu się odkryć planetę między Merkurym a słońcem, o której prawdopodobieństwie wtedy szeroko mówiono. Począwszy od r. 1826 przez lat z górą 20 dzień w dzień, o ile na to pogoda pozwalała, Schwabe notował wszystkie widzialne na słońcu plamy — ale niestety planetą z nich żadna nie była. Natomiast materiał zebrany był tak obfity i tak długi okres czasu obejmował, że peryodyczność w ich występowaniu nie mogła ująć jego uwagi, i w r. 1851 fakt okresu mniej więcej jedenastoletniego nie

mógł już ulegać żadnej wątpliwości. Mogło tylko jeszcze chodzić o dokładne wyznaczenie tego okresu oraz o stwierdzenie, czy spostrzeżenia, dawniej zebrane od chwili odkrycia plam słonecznych, z hipotezą peryodyczności pogodzić się dadzą. Badania Wolffa w tym kierunku podjęte, doprowadziły go do liczby 11,11 lat, jako okresu, w którym maxima i minima plam się powtarzają. Wkrótce potem zauważono, że rozmaite inne zjawiska wykazują okresowość, przyczem długość okresu, zbliżona do okresu plam słonecznych, zdaje się dowodzić związku tych zjawisk ze sobą. Peryodyczność tę wykrył Lamont dla amplitudy dziennych wahań zbroczenia igły magnesowej, Sabine dla t. zw. burz magnetycznych, Wolff dla zórz północnych i t. d.

Wogóle niespodziany wynik obserwacji Schwabego obudził zainteresowanie do badań słońca. Badania Carringtona, Spörera i innych wykrywają rozmaite szczegóły, dotyczące wyglądu, rozmieszczenia, ruchu plam i t. d. Stwierdzono np. ruch plam w kierunku od równika ku biegunom, oraz ruch ich własny w kierunku, przeciwnym ruchowi wirowemu słońca, tem szybszy, im dalej od równika się znajdują. Carrington wyprowadził na podstawie swych obserwacji wzór empiryczny szybkości ruchu wirowego słońca w różnych szerokościach geograficznych.

W końcu pierwszej połowy XIX-go wieku rozpoczyna się to gorące zainteresowanie, którem astronomowie dzisiejsi otaczają całkowite zaćmienie słońca. Przedtem w zjawiskach tego rodzaju widziano tylko stwierdzenie dokładności metod rachunkowych astronomii, a zarazem stosowano je do przybliżonego wyznaczania długości geograficznej. Dopiero gdy w r. 1836 Bailly spostrzeża t. zw. perły, których wystąpienie poprzedza na krótko początek całkowitości, zjawisko to tak zainteresowało astronomów, że w czasie następnego w Europie całkowitego zaćmienia, 8 lipca 1842 r., udali się na różne dogodnie stanowiska w celu dokładnej obserwacji. Wówczas poraz pierwszy baczna uwagę astronomów zwróciła wyjątkowo wspaniała korona słoneczna oraz widziane u brzegu różowe języki ogniste—protuberancje. Wkrótce (r. 1851) wielkie ułatwienie i nieznana przedtem dokładność do obserwa-

cy zaćmień wprowadza fotografia, dzięki której rozstrzyga się ostatecznie długotrwały spór o to, czy korona i protuberancje są złudzeniami optycznymi, czy też zjawiskami realnymi, a jeżeli tak, czy należą one do słońca, czy też do księżyca.

Nową erę w badaniach słońca otworzyło odkrycie przez Kirchhoffa tak płodnej dla poznania fizyki słońca analizy widmowej. Od tego czasu badania słońca stają się specjalnością, której poświęcają swe siły najwybitniejsi uczeni. Ogromne dzieło Secchiego o słońcu daje nam dokładny obraz wiadomości o naszej gwiazdzie dziennej w ósmym lat dziesiątku. Od tego czasu postąpiła nauka o wielki krok naprzód, ale pomimo to nie posiadamy dotychczas teorii słońca, która wyjaśniłaby dokładnie wszystkie zachodzące na niem zjawiska. W tej dziedzinie jeszcze bardzo rozległe pole badań obejmuje w dziedzictwie wiek XX-ty.

(Dok. nast.).

M. Ernst.

Z klasyfikacji pierwotniaków.

W ostatnich czasach o pierwotniakach pisze się bardzo wiele. Zaraz od chwili, kiedy zapoznano się dokładniej ze światem tych stworzonek maleńkich, których istnienia nie podejrzewano nawet przez tyle wieków, pierwotniaki zajęły wybitne miejsce w dociekaniach naukowych nad istotą życia. Stało się to mianowicie przed laty kilkudziesięciu. Początkowo jednak zajmowano się pierwotniakami przeważnie z porównawczo-anatomicznego, a nawet niejako filozoficznego punktu widzenia: państwo pierwotniaków zwracało uwagę badaczy przede wszystkim wskutek tego, że stanowi jakby pień wspólny, z którego rozchodzą się w dwie strony dwie wielkie gałęzie państwa istot ożywionych, a mianowicie gałąź zwierząt i gałąź roślin; z drugiej strony pierwotniaki, jako istoty najniższe pomiędzy dotąd znanych, stoją niejako na pograniczu przyrody martwej i żywej, a kwestya pochodzenia ich wiąże się z kwestyą powstawania materii żyjącej w ogólności. To też badania nad pierwotniakami najprostszymi, t. zw. monerami, które rzekomo nie

miały posiadać jądra, i nad „plassonem”, domniemywaną najpierwotniejszą, prostszą od zarodki materyą żyjącą, zajmowały przez czas długi umysły badaczy. Stopniowo jednak badania te doprowadziły do wniosku, że jakkolwiek pierwotniaki są najprostszymi istotami żyjącymi jakie znamy, to jednak przejawy ich życia są już wysoce złożone; okazało się też, że jądra u t. zw. moner nie zauważono jedynie wskutek nieudokonalonych metod badania. Jednocześnie rozwijająca się wciąż nauka o komórce wysunęła naprzód inną jeszcze kwestyą. Wiadomo ogólnie, że każdy pierwotniak jest jedną pojedynczą komórką, czyli składa się z pewnej ilości zarodki (cytoplazmy), ugrupowanej wokół pewnej ilości substancji jądrowych (karyoplazmy), ten lub inny kształt mających. Otóż ta właśnie okoliczność coraz bardziej wysuwa na przód pierwotniaki w badaniach nad własnościami i istotą komórki; dla badaczy bowiem, którzy nad kwestyą tą pracują, jest rzeczą nader ważną, mieć możliwość czynienia doświadczeń z oddzielną pojedynczą komórką żywą. A komórką taką jest każdy pierwotniak, który nad innymi komórkami ma jeszcze jedną ogromną przewagę: jest on mianowicie komórką niezróżnicowaną. Skoro weźmiemy komórkę jakiegokolwiek tkanki ustroju wyższego, to nie mówiąc już o tem, że nie może ona istnieć, jak pierwotniak, w stanie wolnym, odosobniona od innych, zaródź jej i jądro odznaczają się jeszcze zawsze pewnymi odrębnymi własnościami, dla rozmaitych tkanek rozmaitemi, jakie powstają w ustroju wyższym przez przystosowywanie się rozmaitych jego części—do rozmaitych czynności życiowych. W ustroju wyższym każdy narząd, każda tkanka, w skład jego wchodząca, a co zatem idzie, i każda komórka takiej tkanki mają za zadanie pełnienie pewnej określonej czynności, różnej od czynności innego narządu, jego tkanek i komórek; bo w ustroju takim panuje podział pracy; komórki gruczołowe np. trudnią się jedynie wytwarzaniem najrozmaitszych wydzielin, potrzebnych dla ustroju, komórki mięśniowe skurczem swoim powodują skurcz mięśni i ruch całego ustroju. Stąd też zaródź i jądro każdej komórki ustroju wyższego zmieniają się odpowiednio do czynności, jakie pełnią, i środowiska, w jakim się znaj-

dują, są przeto zawsze komórkami jednostronnymi; pobierają energią z zewnątrz w sposób jednakowy, wydają ją jednak i przetwarzają w sposób zupełnie różny, a dla każdej grupy komórek jednostronnie jednakowy. To też na wszelkie podrażnienia komórka mięśnia odpowie zawsze skurczeniem, komórka gruczołowa produkcją pewnej ilości wydzieliny. Oczywiście jest przeto, że zróżnicowana w ten sposób przez podział pracy substancja komórek ustroju wyższego nie może być pierwowzorem materyi żyjącej, a wyniki, otrzymywane w doświadczeniach z nią, nie mogą być uogólniane. Inaczej zupełnie rzecz się ma z pierwotniakami. Tam komórka pojedyncza jest całkowitym ustrojem, a substancja jej nie może być zróżnicowana, pełnić musi bowiem sama jedna wszystkie czynności życiowe; wśród czynności zaś tych znajdujemy wszystkie te same, co i w ustrojach wyższych—w prostszym jedynie stopniu. Zdarza się wprawdzie najczęściej podział pracy i w ustroju pierwotniaków, polega on jednak zawsze na tem, że oddzielne części komórki przystosowują się do pełnienia pewnych czynności, lecz ustrój pozostaje mimo to wciąż jedną komórką. Doświadczenia przeto z pierwotniakami mają charakter daleko ogólniejszy, a przytem są wogóle znacznie łatwiejsze od doświadczeń z komórkami tkanek: komórka pierwotniaka jest wolna, względnie bardzo duża, sam zaś materiał ten z łatwością daje się hodować w dużej ilości. Stąd też badania nad komórką w ciągu ostatnich lat kilkunastu wysunęły na przód pierwotniaki na teraz z innego już—fizyologicznego punktu widzenia. A w nowopowstającej nauce doświadczalnej o komórce, t. zw. cytologii doświadczalnej, pierwotniaki zajmują jedno z najpierwszych miejsc, obok dogodnych również do badań komórek jajowych. To też czasopisma specjalne wciąż donoszą nam o nowych badaniach, o nowych doświadczeniach, jakie czyniono z tym lub owym gatunkiem pierwotniaków o mniej lub więcej dziwnie brzmiącej nazwie łacińskiej, a czysto zoologiczna strona przedmiotu zaledwie pobieżnie tylko jest dotąd uwzględniona nawet w obszerniejszych podręcznikach zoologii. Celem przeto niniejszej pogadanki będzie krótki rys klasyfikacji i historii naturalnej,

tych ze wszech miar na uwagę zasługujących istot.

Pospolicie dzielą obecnie pierwotniaki na 4 wielkie gromady: korzenionózki (*Rhizopoda*— $\rho\acute{\iota}\zeta\omicron\varsigma$ = korzeń, $\pi\omicron\upsilon\varsigma$ = noga), wiciowce (*Mastigophora*— $\mu\acute{\alpha}\sigma\tau\iota\zeta$ = bicz i $\varphi\acute{\epsilon}\rho\omega$ = niosę, lub *Infusoria flagellata*—*flagellum* = wić), wymoczki (orzęski) (*Infusoria ciliata*—*cilia* = rzęska) i hurmaczki (*Sporozoa*—*spora* ($\sigma\pi\epsilon\acute{\iota}\rho\omega$) = zarodnik i $\zeta\omicron\upsilon\nu$ = zwierzę). Widzimy tedy odrazu, że za podstawę klasyfikacji przyjęte zostały przeważnie narządy i sposób ruchu; jedynie ostatnia gromada otrzymała nazwę *Sporozoa* od przeważającego w niej sposobu rozmnażania się nie przez bezpośredni podział komórki macierzystej, lecz zapomocą zarodników—*spor*, choć taki sposób rozmnażania spotyka się często i w trzech pozostałych gromadach. Wśród nich korzenionózki otrzymały nazwę swą ze względu na wyrostki protoplazmatyczne, t. zw. nibynózki, zapomocą których się poruszają, a które przypominają do pewnego stopnia korzonki, zwłaszcza gdy są wydłużone i cienkie. Wiciowce zawdzięczają swą nazwę długim wiciom, lub biczom, którymi wywijają, nadając całemu ciału ruch, w sposób, o którym poniżej będzie jeszcze mowa (patrz rys.). Wymoczki (*Infusoria ciliata*—orzęski) nazwane tak zostały od licznych rzęsek, lub migawek, jakimi pokryte jest ich ciało i które mają główne znaczenie w sprawie poruszania się (zob. rys.) tych pierwotniaków.

Za pospolity, najpospolitszy nawet przykład korzenionózek służyć może pełzak, inaczej zwany amebą. Jestto ustrój tak ogólnie wszystkim znany, mający za sobą taką tradycją i popularność, że szerzej tu o nim mówić byłoby chyba zbyt cennym. Na jedno tylko chcielibyśmy zwrócić tu uwagę, że mianowicie popularność pełzaka jest tak wielka, że w większości dla szerszego ogółu przeznaczonych książek z dziedziny biologii spotykamy usłyszane słowa: skoro weźmiemy pod mikroskop kroplę wody, w której gniją odpadki roślinne, znajdziemy tam zaraz amebę czyli pełzaka. W rzeczywistości zaś okazuje się, że znaleźć pełzaka jest znacznie trudniej, niż znaleźć wiele, wiele innych rodzajów pierwotniaków słodkowodnych. Istnieje kilka gatunków pełzaków; przeważnie

sąto pierwotniaki względnie małe, mniejsze od wielu innych, szczególnie wymoczków, snujących się w polu widzenia, i tak przytem przezroczyste, że łatwo ujść mogą uwagi niedoświadczonego oka. To też kto chciałby obejrzeć amebę osobiście, nie powinien zrażać się początkowem niepowodzeniem. Ten rząd korzenionózek, którego typowym przed-

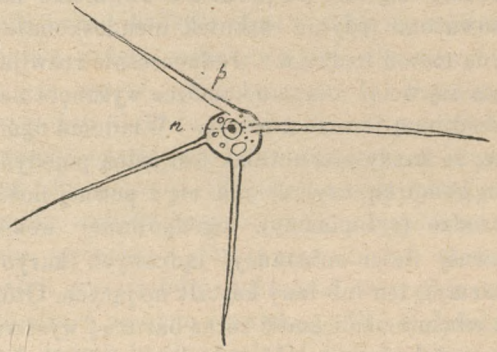


Fig. 1.

stawicielem jest pełzak, zwą amebowatami (*Amoebina*) i dzielą je na *Amoebina nuda* i *Amoebina testacea*, czyli amebowate nagie i amebowate opatrzone skorupkami. Nasz pełzak należy właśnie do *Amoebina nuda*. Do tego samego podrzędu należy jeszcze prócz niego wiele innych ustrojów, z których wymienimy: *Dactylosphaerium* (fig. 1), o nibynózkach długich i cienkich, a przytem mało ruchomych. Od czasu do czasu pierwotniak wciąga je w siebie i zamiast nich



Fig. 2.

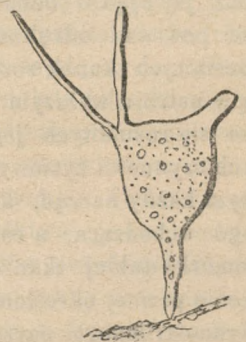


Fig. 3.

wypuszcza nibynózki krótkie i grube, zapomocą których gwałtownie i szybko zmienia miejsce. Do bardzo znów wielkich ameb należy *Pelomyxa*, dochodząca do 2 mm (fig. 2); posiada ona wiele jąder, a prócz tego jakieś błyszczące ciała, porozrzucane w wielkiej liczbie w zarodki, a których zna-

czenie nie jest dotąd dokładnie zbadane. Nie wszystkie amebowate pelzają swobodnie w wodzie; gatunek, zwany *Stylamoeba*, przytwierdzony jest do przedmiotów podwodnych zapomocą stałej nóżki (fig. 3); oczywiście nibynóżki służą tu jedynie do chwytania zdobyczy. Bo, jak wiadomo, korzenionóżki też żywią się w taki sposób, że nibynóżkami



Fig. 4.

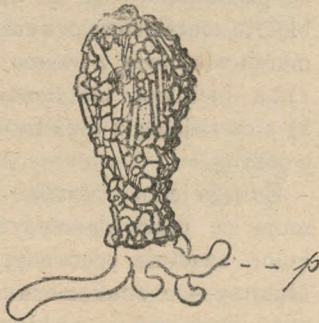


Fig. 5.

swemi otaczają wkoło i oblekają cząsteczki pokarmu, wprowadzają je do wnętrza zarodki, tam trawią, a nieprzetrawione części wyrzucają z powrotem z ciała. Do amebowatych nagich prócz wymienionych należy jeszcze wiele innych gatunków, różniących się między sobą przeważnie kształtem nibynóżek i wielkością ciała.

Drugi podrząd amebowatych, *Amoebina testacea*, odróżnia się od pierwszego tem, że zaliczone tu gatunki posiadają naokoło ciała skorupki najrozmaitszych kształtów, które chronią ciało pierwotniaka od szkodliwych

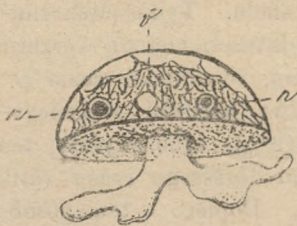


Fig. 6.

wpływów zewnętrznych. Już pomiędzy *Amoebina nuda* znajdujemy gatunek, zwany *Amphizonella* (fig. 4), który wkoło ciała posiada galaretowatą gęstą otoczkę; przezroczyste palczaste nibynóżki przebijają otoczkę tę i wychodzą nazewnątrz. Ustrój ten jest niejako formą przejściową między *Amoebina nuda* a *Am. testacea*; organizm posiada już

otoczkę ochronną, lecz jest ona jeszcze miękka, galaretowatą i nie zawiera twardej cząstek. Za to u *Diffugia*, którą przedstawia fig. 5, znajdujemy już rzeczywistą skorupkę. Skorupka ta nie jest jeszcze jednolitą, składa się bowiem przeważnie z cząstek obcych—ziarenek piasku, skorupiek okrzemków i t. p. Nie należy jednak sądzić, aby ciała te obce wprost zzewnątrz przyklepionemi zostały do ciała *Diffugii*; były one przedtem wprowadzone do ustroju jako pożywienie, lub wraz z pożywieniem, następnie zostały wydalone na powierzchnię ciała, lecz nie wyrzucone zupełnie jako cząstki zbyteczne, ale pozostały na powierzchni ciała *Diffugii*, posklejane wydzieliną ustroju i w ten sposób utworzyły skorupkę. *Diffugia* należy więc już do *Am. testacea*.

Jeszcze wyższy stopień rozwoju osiąga skorupka u innych przedstawicieli tego podrzędu, z których wspomniemy tutaj, jako typowy przykład, *arcellę* (rys. 6). Jestto ustrój, na pierwszy rzut oka wyglądający jak grzybek. Skorupka jego jest jednolita, tworzy się wyłącznie z wydzieliny ciała i ma kształt kapelusika, wypukłego u góry i posiadającego otwór u dołu. Przez otwór ten wysuwają się wyrostki protoplazmy, zapomocą których ustrój porusza się i pobiera pożywienie. Zaródź nie przylega ściśle do skorupki, lecz jest z nią jedynie połączona w kilku punktach. Wewnątrz zarodki widzimy nie jedno, lecz kilka jąder, oraz wodniczki kurczliwe. Prócz nich, co wielce jest ciekawe, *Arcella* posiada jeszcze duże pęcherze powietrzne, które, o ile się zdaje, może ona wytwarzać lub wchłaniać dowolnie i w ten sposób wznosić się w górę lub opadać na dół. Jak i wszystkie pierwotniaki, *Arcella* rozmnaża się przeważnie przez podział, choć podział ten nie może odbywać się tu tak, jak u tych pierwotniaków, które skorupki nie posiadają. Podział przypomina tu raczej pączkowanie i odbywa się w sposób następujący. Pewna część zarodki wraz z jednym z jąder występuje przez otwór w skorupce i wydziela wkoło siebie nową skorupkę; w ten sposób tworzy ona młodą *arcellę*, która przez czas pewien pozostaje w związku z ustrojem macierzystym, na wzór dwu głębokich szkiełek zegarkowych, złączonych stronami wklęsłymi. Następnie dwa te osobniki rozdzielają

się i każdy z nich prowadzi życie samodzielne.

W ten sam sposób rozmnaża się *Diffugia* i inne *Amoeb. testacea*; wogóle jestto powszechny sposób rozmnażania się pierwotniaków, opatrzonych skorupką o niezbyt zawilej budowie, że jeden osobnik z podziału otrzymuje starą skorupkę macierzystą, drugi zaś wytwarza sobie nową. Jak zobaczymy jednak później, niektóre pierwotniaki posiadają skorupkę o budowie tak zawilej, że ten tak zrozumiąły i prosty sposób rozmnażania nie łatwo dałby się z nią pogodzić. Występuje wtedy na widownię sposób rozmnażania się zapomocą tworzenia zarodników czyli t. zw. sporulacya, o której będziemy mieli sposobność mówić później. Niektórzy badacze twierdzą, jakoby widzieli i u *Arcelli* również tworzenie się zarodników.

O *Am. testacea* niewiele pozostaje już do powiedzenia; do podrzędu tego, prócz *Arcelli* i *Diffugii*, należy jeszcze około dziesięciu gatunków, nie przedstawiających już jednak nic tak specjalnie ciekawego.

Tak więc rozpatrzyliśmy już jeden rząd korzenionózek, a mianowicie amebowate czyli ustroje, za których pierwowzór służyć może pełzak; widzieliśmy, że najprostsze z nich, *Am. nuda*, są poprostu nagiemi cząstkami protoplazmy z jądrem, wyższe zaś, *Am. testacea*, opatrzone są już skorupką mniej lub więcej doskonałą, która chroni ciało pierwotniaka od szkodliwych wpływów zewnętrznych.

(*Dok. nast.*.)

K. Bleszyński.

O budowie bakteryj.

D-r Feinberg, asystent profesora Leydena, w badaniach swoich nad pierwotniakami stosował metodę barwienia Romanowskiego, ogłoszoną w r. 1891 a polegającą na tem, że po zmieszaniu w pewnym stosunku roztworu błękitu metylenowego z eozyną otrzymuje się barwnik kolorujący jądra plazmodyów malarycznych na czerwono a plazmę na niebiesko. Metoda Romanowskiego została jednak zapomniana; dopiero w r. 1898

zwrócił znowu na nią uwagę Ziemann, który ją nieco zmodyfikował i barwnik, jaki powstaje przez zmieszanie błękitu metylenowego z eozyną nazwał „eozynianem metylenu”. Nocht zauważył, że przez wstrząsanie roztworu alkalicznego błękitu metylenowego z chloroformem, do chloroformu przechodzi barwnik czerwony z tego roztworu. W końcu przekonano się, że barwiąc mieszaninę błękitu metylenowego z eozyną, mamy do czynienia właściwie z trzema barwnikami, t. j. 1) z błękitem metylenowym jako takim, 2) z czerwienią z błękitu metylenowego i 3) z eozyną.

Zawsze jednak barwiąc tą metodą otrzymuje się jądra plazmodyów, zabarwione na kolor świetnie czerwony, a plazmę ich na błękitny—co znakomicie ułatwia ich badanie. Ponieważ i inne pierwotniaki wobec tego barwnika tak samo się zachowują, bliską przeto była myśl zastosowania tej metody i do barwienia bakteryj jako organizmów o nieznaney nam budowie. To właśnie przeprowadził p. Feinberg i o rezultatach tych poszukiwań chcemy opowiedzieć w tem miejscu. Autor ten używał stale do barwienia bakteryj opisanej metody Romanowskiego, wkładając następnie preparaty zabarwione na kilka minut do alkoholu celem częściowego ich odbarwienia. W alkoholu barwnik błękitny już po kilku minutach odbarwia się w rozmaitym stopniu, zależnie od czasu działania alkoholu. Barwnik zaś czerwony blednie dopiero, jeżeli preparaty leżą kilka godzin w alkoholu. Tylko nieliczne bakterje barwią się łatwo tą metodą—przeważna część z trudnością, i w takim razie p. Feinberg używał albo bardziej stężonego roztworu barwnika (2%), albo wyższej temperatury (80°), albo dłuższego czasu (kilku godzin) barwienia. Dopiero w ten sposób udało się u wszystkich bez wyjątku bakteryj wywołać zabarwienie czerwone pewnych części ich ciała, a zabarwienie błękitne reszty. Autor barwił też metodą Romanowskiego ameby i różne komórki zwierzęce, jak leukocyty i komórki nowotworowe i zawsze otrzymywał jednaki wynik, t. j. czerwone zabarwienie jądra a błękitne plazmy. Stąd wniosek przez analogią, że owe miejsca czerwone w ciele bakteryj są też jądrami, a błękitne plazmą; że zatem bakterje, jak inne komór-

ki składają się z jądra i protoplazmy. Bardzo różny jest stosunek tego jądra do plazmy. U jednych (np. *Bact. coli*) jądro zajmuje prawie całe ciało bakterii, u innych (np. *bakt. gruźlicy*) jądro jest bardzo małe. U innych znowu (np. bakterie gnilne) mamy kilka (2–4) czerwonych punktów w ciele bakterii—czy to też są jądra, czy też produkty ich rozpadu, trudno rozstrzygnąć.

W szczegółowym opisie autor podaje, że koki (ziarniaki) łatwo się barwią i że z nich gronkowce i paciorkowce (staphylo- i streptokoki) mają jądro zajmujące prawie całe go ziarniaka tak, że tylko bardzo wąski pasek błękitnej tkanki widać naokoło.

Z dwoinek (diplokoków) u *Diplococcus pneumoniae* nie widać wcale błękitnego paska plazmy (może z powodu małości dwoinki). U gonokoków natomiast wyróżnia się bardzo dobrze czerwone jądro, otoczone niebieską plazmą. Wielkość jąder u ziarniaków nie jest jednorodna, często widać wyraźnie, że jeden ziarniak w dwoince posiada większe jądro niż drugi. Otoczki nie barwią się wcale.

Z ziarniaków nie chorobotwórczych u *Micrococcus agilis* i *ureae* jądro wyróżnia się od plazmy bardzo wyraźnie.

Prątki (*bacille*) barwią się wogóle znacznie trudniej niż ziarniaki, niektóre zaś bardzo trudno.

Prątek siana (*subtilis*) i bakterie mleka mają podłużne wąskie jądro, otoczone cienką błękitną warstwą plazmy.

Z bakterij gnilnych *Proteus vulgaris* barwi się w środku przez całą szerokość czerwono, a końce prętka okazują błękitną barwę; u innych niektórych bakterij gnilnych widać 2–4 czerwonych punktów wśród niebieskiej plazmy.

Bakterie wąglika barwią się rozmaicie, zależnie od kultury, z jakiej pochodzą. Z bulionu okazują wąskie, długie jądro, otoczone plazmą, a czasem 2–3 takich jąder w jednym prętku. Z agaru jądra są znacznie grubsze,—plazma ustępuje na drugi plan. Przetrwalniki (*spory*) wąglika barwią się tak jak i spory plasmodyów malarycznych na fioletowo-czerwono.

Bakterie błonicy (*dyfteryi*) barwią się bardzo łatwo i dają obraz bardzo charakterystyczny. Wśród błękitnej plazmy widać dwa

punkty czerwone, stykające się z sobą, w innych czerwoną pałeczkę z zagłębieniem w środku, u innych widać w obu połowach bakterii po jednej krótkiej czerwonej pałeczce, u innych wreszcie w jednej połowie czerwony punkt, w drugiej zaś pałeczka. Autor przypuszcza tu możliwość podziału jądra.

Prątek okrężnicy (*B. coli*) barwi się łatwo; jądro zajmuje prawie całe ciało bakterii.

Prątek tyfusu (*B. typhi*) barwi się bardzo trudno; jądro w stosunku do plazmy jest nieco mniejsze niż u prętka okrężnicy.

Prątek gruźlicy barwi się jeszcze trudniej niż tyfusu, ale i trudniej się odbarwia w alkoholu. Jądra są zwykle na jednym końcu grubsze niż na drugim i leżą nie w środku, ale bliżej końca bakterii.

Bakteria moru świń (*sui pestifer*) składa się prawie cała z jądra czerwonego, jak prątek okrężnicy.

W końcu autor przytacza, że na obecność jądra w bakterjach uczeni zapatrują się bardzo rozmaicie, jednak on sam twierdzi stanowczo, że bakterie, jak inne komórki, składają się z jądra i plazmy. W ten sposób wypełniłaby się luka, jaką w nauce o komórcie stanowiły dotąd bakterie. Czy owe jądra bakteryjne odpowiedzą wymaganiom, stawianym jądom innych komórek roślinnych i zwierzęcych—okażą dalsze badania.

Wreszcie autor przypuszcza, że metoda barwienia Romanowskiego podaje jeszcze jeden sposób do odróżniania podobnych do siebie bakterij, jak np. prętka tyfusu i okrężnicy.

D-r R. N.

Przegląd czasopism.

„Głos” w n-rze 47 rozpoczął szereg ciekawych artykułów p. t. Obrachunek XIX stulecia, gdzie w krótkich zarysach odzwierciedlone być mają najważniejsze postępy wiedzy w ciągu ubiegłego stulecia. Dotychczas podano „Stulecie chemii” i „Stulecie fizyki”, ściśle streszczające kolosalne zdobycze nauki. Szkoda, że obok prac tak gruntownych „Głos” zamieszcza elucubracje w rodzaju „Życie zwierząt i roślin na antarktyku” (n-r 44 i 45), napisane napuszonym stylem i z faktycznymi błędami. Z pomiędzy licznych próbek wybieramy niektóre: „Dwa są

środowiska, których fauna i flora antarktyku badaną była"—takim : laniem zaczyna się artykuł. Dalej czytamy: „pokrywy okrzemek, złożone z krzemu” (a nie z krzemionki), meduzy są zaopatrzone w „aparaty wybuchające”. „Zwierzęta, całe życie pływające między dwiema falami, otrzymały nazwę Planktona”; napróżno łamiemy sobie głowę, dlaczego plankton ma żyć tylko „między dwiema falami”, a na przykład np. której z nich wydostać się nie może; domyślamy się wreszcie, że jest to pewnie zbyt „dosłowne” tłumaczenie francuskiego „entre deux eaux”, w pośrednich warstwach wody. Spotykamy wreszcie zdania tak „pouczające”: „W głębinach morskich nie istnieją wiatry (ktoby to pomyślał), inaczej nie istnieją prądy, te bowiem są ruchami wody, tak jak wiatry są ruchami powietrza” (no, no); „w głębinach ponad dnem oceanu *plywa* bez przerwy mgła, utworzona z ziemi” (sic!). I dalej w tym rodzaju bez końca. W n-rze 49 „Głosu” w rubryce „Z teorii i faktów” znajdujemy znowu artykułik „Z fysiologii” o fotografii ruchów Mareya, a w nim takie „kwiatki”: „Marey stosuje płytę, przed której obiektywą (sic) szyba przedziurawiona *w środku*, obraca się z nadzwyczajną szybkością, tak, że płyta jest kolejno oświetlona i zamknięta”. Konia z rzędem temu, kto zrozumie, co to za płyta, co ma „obiektywę”, dokoła czego obraca się „*przedziurawiona w środku szyba*” i w jaki sposób płyta jest kolejno „oświetlona i zamknięta” (w szafie chyba). A poniżej jeszcze lepiej: „...badał on... spadek ciała, np. iskry światła”; wartoby objaśnić co to za „iskra światła”, która „spada” i jest „ciałem”.

„Niwa Polska” w n-rze 48 zamieściła wiadomość p. t. „Zależność między ciśnieniem atmosfery i obiegiem księżycy”, przedrukowawszy ją sumiennie (nawet błędu drukarskiego nie opuściła) z Wszechświata (n-r 44 z r. z.) *rozumie się bez podania źródła*.

„Przegląd Tygodniowy” w n-rze 48 podał artykuł o „Termicie”, ściśle i żywo skreślony; drobny błąd tylko: gliną nazywamy nie tlenek glinu (Al_2O_3)—*glinke*, lecz krzemian wodny glinu ($H_4Al_2Si_2O_9$).

„Wędrowiec” w n-rze 44 zamieścił „Zapasy węgla na kuli ziemskiej”, według „Historii kawałka węgla” Martina.

J. L.

KRONIKA NAUKOWA.

— Stan bierny żelaza, t. j. stan, w którym metal ten zachowuje się opornie względem działania kwasów, przypisujemy dzisiaj utworzeniu się na jego powierzchni bardzo cieniutkiej warstwy tlenku żelaza.

Micheli opisuje swoje poszukiwania, mające na celu określenie grubości warstwy takiej. Metoda, którą się posługiwał, jest następująca: zrobiono małe lusterko żelazne i zmierzono kąt jego polaryzacji naprzód w stanie zwykłym, a później po wprowadzeniu w stan bierny przez zanurzenie w kwasie azotowym dymiącym.

Znaleziono, że różnica między stałymi polaryzacji odpowiada grubości warstewki tlenku żelaza, która to grubość stanowi jedną trzecią długości fali światła sodu. Utworzenie się tej warstwy tak niesłychanie cienkiej wystarczyło jednak, by żelazo uczyniło elektroodjem. Doświadczenia tegoż rodzaju, które Goldschmidt z Essen robił z chromem czystym, wykazały, że wprowadzenie tego metalu w stan bierny nie ma związku z utlenieniem powierzchniowych warstw jego, bo stałe polaryzacji lusterka z chromu pozostają niezmienione bez względu na to, czy metal jest w stanie czynnym, czy biernym. W stanie czynnym siła elektrodobcza pary z chromu i platyny została określona na 1,58 do 1,607 wolt podczas gdy w stanie biernym obniża się do 0,443 wolt.

(Rev. Scient.).

S.

— Złoto w roślinach. W Zeitschrift für praktische Geologie Zungwitz pisze o obecności złota w pniach drzewnych. Coprawda nie znajduje się go tam zbyt wiele—wartość złota, znalezionego w tonnie popiołu, wynosi od 50 centimów do 5, najwyżej 6 franków. Ilość ta odpowiada temu złotu, które mogło zostać rozpuszczone przez otaczające wody. Zdaje się, że złoto ma skłonność do skupiania się w części pnia, przeciwległej korzeniowi. Można by dojść do wniosku, że pokłady złotonosne zubożają się nieco przez długotrwałe działania wód. Podług Zungwitza złoto, rozpuszczane przez wody, które zetknęły się z pokładami złotodajnymi, prawdopodobnie jest w stanie soli organicznej. Nielatwo jednak wyjaśnić, w jaki sposób to rozpuszczanie się odbywa.

Jest prawdopodobnem, że trochę złota rozpuszcza się w zetknięciu z kwasem siarczanym, chlorkiem sodu i azotanami i że chlorek złota, utworzony w ten sposób, może połączyć się z niektórymi substancjami organicznymi, zawartymi w wodzie gruntowej, ale mechanizm tych reakcji może być daleko bardziej złożony.

Możliwym jest, że siła wegetacji i obecność wielu roślin w danej miejscowości działa katalitycznie w procesie rozpuszczania złota przez wodę gruntową.

S.

— Zmiany czynne ubarwienia u raków nie raz były przedmiotem licznych badań, szczególnie od czasu ponownego zwrotu ku doktrynom neolamarckistycznym. Napotykamy tu bowiem zjawiska, dowodzące, o ile się zdaje, wpływu bezpośredniego otoczenia na ustrój. Ciekawe w tym wzglę-

dzie przyczynki podają Gamble i Keeble w jednym z ostatnich zeszytów *Quarterly Journal of Microscopical Science*. Badali oni mianowicie zmiany, zachodzące w ubarwieniu raków z gatunku *Hippolytes varians*,—postaci, zmieniającej swą barwę poprzez wszystkie możliwe odcienie widma.

Raki te, zamieszkujące płytkie wody przybrzeżne, napotykają się niekiedy również i w głębszych wodach. Najczęściej przybierają one zabarwienie naśladowcze, zbliżone do ubarwienia roślin morskich, wśród których żyją. Prócz tego, zależnie od przypływu lub odpływu morza, większą lub mniejszą masą wody pokryte, raki zmieniają barwę swą tak, aby ta odpowiadała kolorystyce otoczenia.

Przejście od światła dziennego do zmroku i nocy również powoduje zmianę barwy u *Hippolytes*: jakiegobądź zabarwienie dzienne zaczyna powoli przechodzić w tony błękitno-lazurowe. Z początku zazwyczaj zwierzę staje się różowym i następnie poprzez barwę zielonawą błękitnieje. Godną tu jest uwagi ta okoliczność, że owa peryodyczność w zmianach kolejnych ubarwienia dziennego i nocnego tak dalece zakorzeniła się w danym gatunku, że ujawniają ją nawet osobniki, trzymane stale w ciemności, lub, odwrotnie, stale oświetlane sztucznie.

Jan T.

— **Temperatura krwi wieloryba.** Zbadanie temperatury ciała wieloryba żywego jest nader utrudnionem a u większych okazów prawie niemożliwym, trzeba więc zadowolnić się zmierzaniem jej już po śmierci zwierzęcia, co jest względnie dostatecznem wobec tego, że gruby pokład tłuszczu, który znajduje się pod skórą, wstrzymuje promieniowanie ciepła. U wieloryba olbrzymiego (*Sibbaldius borealis*) w trzy dni po jego zabiciu znaleziono temperaturę 34° .

Świeżo po zabiciu temperatura wynosiła: u kaszalota 40° , u wieloryba grenlandzkiego $38,8^{\circ}$, u delfina zaś $35,6^{\circ}$. Wiadomo, że temperatura przeciętna ciała ludzkiego wynosi 37° i że dosięga 39° u niektórych ssących, ale temperatury 40° , znalezionej u kaszalota, nie napotykamy już u żadnego innego ssaka.

(Rev. Scient.)

S.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

Wydawnictwa wydziału matematyczno-przyrodniczego Akademii Umiejętności w prenumeracie.

Wydział matematyczno-przyrodniczy, pragnąc uzyskać jak największe koło czytelników, a przez to może i współpracowników, postanowił od Nowego Roku 1901 wydawać główny swój organ

„Rozprawy wyd. mat.-przyr.” w prenumeracie. Ze względu na ogromny obszar wiedzy, który wchodzi w zakres badań wydziału, Rozprawy będą wychodzić w dwu działach. Dział A. matematyczno-fizyczny obejmie zatem np. analizę matematyczną, geometryę, mechanikę, astronomię, geofizykę, meteorologię, fizykę, chemię, krytalografię, mineralogię, petrografię, oraz ich historię. W dziale B. biologicznym znajdzie się np. botanikę, zoologię, anatomię, embriologię, histologię, anatomię patologiczną, patologię ogólną, fizyologię, psychologię doświadczalną, farmakologię, geologię, paleontologię, geografję, oraz ich historię.

Każdy dział będzie wychodził w zeszytach, obejmujących o ile możności cały materiał posiedzenia miesięcznego wydziału (których jest 10 do roku), w całych arkuszach druku z ciągłą paginacją. Z końcem roku dołączona zostanie do ostatniego zeszytu każdego działu karta tytułowa i spis prac, w tomie zawartych. Bez względu na możliwą ilość materiału, zawartego w tomie, ilość rycin lub tablic, cena tomu z działu A. wynosić będzie tylko 3, a z działu B. 4 rs. rocznie.

Każdy prenumerator będzie otrzymywał bezpłatnie co miesiąc (oprócz feryj w sierpniu i wrześniu) „Sprawozdanie z posiedzeń wydziału matematyczno-przyrodniczego”.

Skład główny w księgarni pp. Gebethnera i Wolffa w Warszawie, którzy przyjmują prenumeratę i zajmują się ekspedycją główną.

Józef Rostafiński,
sekretarz wydziału.

OBJAWY ASTRONOMICZNE

w m. styczniu.

Począwszy od zimowego przesilenia słońce dłużej przebywa nad widnokreśm, przez co dnia przybywa w końcu stycznia 1 godz. 20 min.

Zboczenie słońca (południowe) zmniejsza się od $-23^{\circ}3'$ do $-17^{\circ}30'$, a wysokość jego w chwili przejścia przez południk wzrasta od $14^{\circ}44'$ do $20^{\circ}17'$. Równanie czasu wzrasta od $+3$ m. do $+13$ minut. Dnia 2-go słońce znajdowało się najbliżej ziemi, w odległości 0,9832 (przyjmując średnią za 1), gdy w dniu 4 lipca odległość największa wynosić będzie 1,0167.

Odmiany księżycy: d. 4-go pełnia o godz. 1 m. 38 po północy (według czasu warszawskiego), 12-go ostatnia kwadra o godz. 10 m. 2 wiecz., 20-go nów o godz. 4 pp., 27-go pierwsza kwadra o godz. 11 m. 16 rano.

Z planet wielkich będą widzialne Wenus i Mars. Pierwsza jako jutrzienka wschodzi na 2 godz. przed słońcem i świeci nisko z powodu

znacznego zboczenia południowego (-22°); Mars świeci noc całą w gwiazdozbiornie Lwa jako czerwona gwiazda 1-ej wielkości; średnica pozorna planety wciąż wzrasta, dochodząc do $12''$.

G. Tolwiński.

ROZMAITOŚCI.

— **Trzęsienie ziemi w Indjach.** Według wiadomości, dostarczanych przez Pioneer Mail d'Allahabad, słabe bardzo wstrząśnienie poruszyło skorupę ziemską w Bombaju w poniedziałek, dnia 17 września. Jeden tylko przyrząd w obserwatorium w Colaba zanotował je.

Trzęsienie zaczęło się o godz. 3 m. 48 rano a doszło do maximum o godz. 3 m. 54. Drżenia silne ustały o godz. 4 m. 2, a ostatnie wstrząśnienia o g. 4 m. 16, tak że całkowity przebieg trzęsienia trwał 28 minut. Wogóle wstrząśnienie nie było silne i dało się uczuć tylko w niewielkim promieniu. Środek trzęsienia był odległy o 800 km od Bombaju.

Pioneer Mail zaznacza inne również dość słabe wstrząśnienie, odczute w Madrasie dnia 10 września.

(Rev. Scient.)

S.

— **Trawa Alfa i pszczoły.** S. J. Hunter przekonał się, że obecność pszczół przyczynia się korzystnie do rowoju trawy alfy. Wydajność ziarna jest o 66 procent większa u tych traw, do których pszczoły miały przystęp, niż u tych, których odwiedzać nie mogły. Z drugiej strony miód zebrany z miodników alfy jest wyjątkowo smaczny. Człowiek ciągnie stąd zysk podwójny: wydajność ziarna jest większa i miód lepszy, a roślina nic na tem nie traci. Korzystnem więc byłoby przy hodowli pszczół uprawiać tę roślinę. Niestety rada ta przydać się może tylko mieszkańcom Algeru i Tunisu, gdyż u nas trawa alfa nie może być hodowana.

(Rev. Scient.)

S.



Buletyn meteorologiczny

za tydzień od d. 26 grudnia 1900 r. do d. 1 stycznia 1901 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilg. śr.	Kierunek wiatru Szybkość w metrach na sekundę	Suma opadu	U w a g i	
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Naju.					
26 S.	50,0	49,5	49,2	2,4	3,4	2,5	3,8	0,5	92	W ⁷ , SW ¹⁰ , SW ⁸	0,3	● w ciągu dnia kilkakr.	
27 C.	47,7	47,5	46,5	3,1	4,3	4,2	4,5	2,0	92	SW ⁵ , W ³ , W ²	0,1	● z nocy i rano	
28 P.	43,1	40,5	37,8	1,9	0,6	0,8	4,2	0,1	95	SW ³ , S ³ , SE ⁴	7,6	● w nocy i w dzień kilkakr.	
29 S.	35,8	35,6	36,2	3,3	5,0	4,4	5,5	0,5	81	SW ⁵ , SW ³ , SW ⁶	2,7	● z nocy i o g. 5 ¹⁰ p. p.	
30 N.	37,0	40,5	46,1	2,5	— 3,5	— 9,6	4,4	— 9,6	90	SW ² , NW ⁵ , N ⁶	0,6	● z nocy; * w ciągu dnia	
31 P.	49,0	49,8	51,8	—10,6	—14,6	—15,9	— 9,6	—16,6	90	NE ⁵ , NE ³ , NE ⁴	—	[kilkakr.	
1 W.	56,0	56,9	59,0	—19,2	—15,8	—16,4	—14,5	—19,2	94	NE ⁵ , NE ⁵ , NE ⁷	—		
Średnie	47,4			—3,6					91		11,3		

TREŚĆ. Od Redakcyi. — Rzut oka na postępy astronomii w wieku XIX-ym, przez M. Ernsta. — Z klasyfikacyi pierwotniaków, przez K. Bleszyńskiego. — O budowie bakteryj, przez d-ra R. N. — Przegląd czasopism. — Kronika naukowa. — Wiadomości bieżące. — Objawy astronomiczne. — Rozmaitości. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. Wróblewski.

Redaktor Br. Znatowicz.

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY

poświęcony naukom przyrodniczym

pod kierunkiem Komitetu redakcyjnego, złożonego z Pp. K. Czerwińskiego, K. Deikego, S. Dicksteina, J. Eismonda, M. Flauma, H. Hoyera, K. Jurkiewicza, S. Kramsztyka, Wł. Kwietniewskiego, J. Lewińskiego, J. Morozowicza, J. Natansona, S. Okolskiego, J. Tura, Z. Weyberga, Z. Zielińskiego.

Wydawca **W. Wróblewski.** Redaktor **Br. Znatowicz.**

Tom XX. — Rok 1901.

Polskie Towarzystwo Przyrodników
im. Copernika
BIBLIOTEKA



Dz. A. L. 20/1/xx

WARSZAWA

DRUK WARSZAWSKIEGO TOWARZYSTWA AKCYJNEGO
ARTYSTYCZNO-WYDAWNICZEGO.

1901

WZGLĘDNY

TYGODNIK POPULARNY

pod redakcją p. J. Głowackiego

Wydawca: J. Głowacki, ul. Krakowska 10, Warszawa. Redaktor: J. Głowacki, ul. Krakowska 10, Warszawa. Drukarnia: "Prasa", ul. Krakowska 10, Warszawa.

Wydawca: J. Głowacki, ul. Krakowska 10, Warszawa.

Дозволено Цензурою.

Варшава, дня 17 Декабря 1901 года.

Tom XX. — Rok 1901.



WARSZAWA

1901

SPIS ARTYKUŁÓW

PORZĄDKIEM ABECADŁOWYM NAZWISK AUTORÓW.

O b j a ś n i e n i e: k. n. znaczy: **kronika naukowa**, w. b. znaczy: **wiadomości bieżące**, rozm. znaczy: **rozmaitości**, spr. znaczy: **sprawozdanie**, spostrz. nauk. znaczy: **spostreżenie naukowe**, dr. w. znaczy: **drobne wiadomości**.

	<i>Str.</i>		<i>Str.</i>
A. L., Nowa choroba raków, kr. n.	431	BERENT W., Ruchy chemotropiczne	
„ Dwubiegunowość świata zwierzęcego, kr. n.	447	kropli rてci, kr. n.	599
„ Wartość odżywcza egzotycznej rośliny strąkowej, kr. n.	460	„ Czynności płciowe i przemiana materji, kr. n.	802
„ Roślina zawierająca cynk, kr. n.	494	BIELECKI J., Rzut oka na rozwój chemii w XIX stuleciu	33, 54
„ Piąty międzynarodowy kongres zoologiczny, w. b.	495	BŁESZYŃSKI K., Z klasyfikacyi pierwotniaków	12, 26, 43
„ Koleje żelazne na kuli ziemskiej, rozm.	495	BŁOŃSKI FRANCISZEK, Zapomniana wiadomość o spotkaniu na Litwie pustynnika	476
„ 73-ci zjazd przyrodników i lekarzy niemieckich, w. b.	510	BOGUSKI J. J., Fotografia na początku XX stulecia	609
„ Zawartość dwutlenku węgla w powietrzu, kr. n.	540	„ Mowa na pogrzebie ś. p. M. Nenckiego	689
„ Rozpuszczalność gazów w rozpuszczalnikach organicznych.	541	BZOWSKI K., Kilka słów o krzyżowaniu się ras ludzkich	481
„ Postępy w fabrykacyi kwasu azotowego, kr. n.	541	CENTNERSZWER M., O rozwoju nauk przyrodniczych ścisłych w XIX stuleciu. Odczyt J. H. van't Hoffa, tłum.	65
„ Skład mineralny pyłu i dymu, kr. n.	542	„ Wpływ katalityczny soli, kr. n.	110
„ Wrażliwość roślin wyższych na truciźny, kr. n.	542	„ Ścisłość prawa Faradaya, kr. n.	110
„ Związek akademij, rozm.	543	„ Indukcya chemiczna, kr. n.	126
„ Żubry amerykańskie czyli bizony, rozm.	544	„ Destylacya amalgamatów, kr. n.	126
„ Kwarc zeszlony, kr. n.	557	„ Działania katalityczne jonów hydroksylowych, kr. n.	126
„ Jubileusz Virchowa, w. b.	674	„ Zmienność rozpuszczalności ciał stałych wskutek dodania soli, kr. n.	127
„ „Annalen der Naturphilosophie, w. b.	675	„ Powinowactwo wodoru i srebra względem jodu, kr. n.	174
„ Działania chemiczne światła, kr. n.	704	„ Związane reakcye, kr. n.	223
„ Stal molibdenowa i wolfranova	815	„ Kalcyt i aragonit, kr. n.	238
BAN. T., Zakrycie gwiazd przez księżyc	79	„ Towarzysze argonu, kr. n.	265
BARSZCZEWSKI D-r, Radiografia czyli fotografia za pomocą promieni Röntgena	624	„ Prawo dysocycacyi elektrolitów, kr. n.	270
BERENT W., Nowe badania nad zapładnianiem i rozwojem jaja zwierzęcego	72	„ Stosowanie techniczne elektrolizy wody, kr. n.	285
„ Ciągi ptaków, kr. n.	573	„ Użytkowanie siły wodnej do celów elektrochemii	286
„ Dziedziczność t. zw. epilepsyi Brown-Sequardowskiej, kr. n.	574	„ Elektroliza stopionych soli, kr. n.	286
„ Dowody doświadczalne powinowactwa krwi, kr. n.	574	„ Lampka Nernsta, kr. n.	286
		„ Amperomanometr, kr. n.	300

IV

	<i>Str.</i>		<i>Str.</i>
CENTNERSZWER M., Techniczna fabrykacja cynku i ołowiu, kr. n.	300	FLAUM MAKSYMILIAN D-r, Piąty kongres, międzynarodowy fizyologów, w. b.	432
„ O wykształceniu elektrochemicznym, rozm.	302	„ O szybkości przewodnictwa w nerwach, kr. n.,	460
CZARTKOWSKI A., Nowe spostrzeżenia nad eugleną zieloną, kr. n.	111	„ Odczyty krakowskie o powietrzu, spraw.	469
„ Jądro u bakteryi, kr. n.	301	„ Działanie na skórę promieni. kr. n.,	491
„ Farbowane pomarańcze, rozm.	303	„ Zawartość kwasu krzemowego w tkankach ludzkich i zwierzęcych, kr. n.,	493
„ Z badań nad chlorofilem, kr. n.	658	„ Granice powonienia, kr. n.,	493
„ Roślinność i światło elektryczne, rozm.	707	„ Trawienie mączki w jamie ustnej i w żołądku, kr. n.	494
CZERWIŃSKI KAZIMIERZ, Energia w świecie organicznym	305, 340	„ Źródła siły mięśniowej, kr. n.,	527
„ Mikrofotografia momentalna i chronofotografia mikroskopowa	623	„ O krzepnięciu krwi,	702
DĘBSKI BR., J. Paczoskiego, O formacyach roślinnych i o pochodzeniu flory poleskiej, sprawozd.	61	GÓDLEWSKI E. (ojciec). Rostafińskiego Botanika szkolna, spraw.	737
DOBORZYŃSKI GUSTAW, Specjalizacja a wszechstronność w naukach	513	GÓDLEWSKI D-r E. (syn). O oddychaniu zarodków zwierzęcych	500, 516
DOLEŻAN W., Trufle tatrzańskie	670	„ Ziegler. Uzasadnienie zjawisk pamięci i instynktu w teorii komorkowej, tłum.	757, 777
DYAKOWSKI B., Współbiesiadnictwo u zwierząt	999, 117	GINSBERG ALEKSANDER. Szkic historyczny z optyki fotograficznej.	611
„ Słoń i jego przodkowie	417	GORCZYŃSKI WŁ., Niemiecka wyprawa do bieguna południowego rozm.,	48
„ Siła i zręczność owadów	805, 825	„ Badania G. Berndta nad widmem polonu i radu, kr. n.,	77
„ Uwłosienie palców, kr. n.	834	„ Magnalium, rozm.	78
„ Bakterye świecące, rozm.	835	„ Nowe poszukiwania nad promieniami Röntgena, kr. n.,	92
„ Nowa roślina wodna, rozm.	835	„ Wpływ długości iskry na powstawanie promieni Röntgena kr. n.,	93
DYBOWSKI W., Odmiany leszczyny litewskiej, spostrz. nauk.	60	„ O odbijaniu się promieni katodalnych, kr. n.,	93
„ Przyczynek do znajomości ślimaka bajkalskiego, spostrz. nauk.	141	„ Samozapisujący przyrząd do mierzenia energii promieniowania słonecznego, kr. n.,	93
„ Przyczynek do flory litewskiej, spostrz. nauk.	189	„ Aktynometr elektryczny Crova, kr. n.,	94
EICHLER B. Przyczynek do flory grzybów okolic Międzyrzecza, spost. nauk.	525	„ Z historyi papieru, rozm.	95
„ Meteor, kores. Wszech.	556	„ Długość linii kolei żelaznych rozm.	95
„ Boletus flavidus Fr. (grzyb złotawy), spost. nauk.	638	„ Aktynometr Hirna, kr. n.,	110
„ Wodorost z rodzaju Cladophora powodujący śmierć ślimaka zwanego błotniarką stawową, Lymnaeus, spost. nauk.	656	„ Krytyka pomiarów Pouilleta i Viollea, kr. n.,	111
EISMOND Józef, Niektóre uzupełnienia do teorii mechanicznej censtrozom, spost. nauk.,	270	„ H. Poincaré. Teorya i doświadczenie w fizyce, streszczenie.	153, 113, 131
ERNST M. Rzut oka na postępy astronomii w wieku XIX m.	2, 19	„ Aktynometr selenowy, kr. n.,	127
„ Korespondencya Wszech.	158	„ Pyrheliometr Angströma, kr. n.,	175
„ Nowa gwiazda w gwiazdozbiorze Perseusza.	562, 578	„ Badania aktynometryczne na Montblanc, kr. n.,	175
FLATAU E. D-r., Czucie i ruch, odczyt.	353, 371	„ O dziesiętnym podziale czasu.	216
FLAUM MAKSYMILIAN D-r, Z wykładów Du Bois-Reymonda.	393	„ Prof. I. H. Poynting. Hypotezy, w fizyce, tłum.	242, 262
„ Tlenek węgla we krwi i w powietrzu, kr. n.,	415		
„ Plamka żółta siatkówki, kr. n.	431		

	<i>Str.</i>		<i>Str.</i>
GORCZYŃSKI WŁ., Badania aktywno- metryczne w Alpach, kr. n.	255	H. W. O powstawaniu elektryczności atmosferycznej.	102
„ Z powodu artykułu p. t. Z Astro- fizyki.	349	JABŁCZYŃSKI KAZIMIERZ, .	241
„ W sprawie stałej słonecznej, koresp. Wszech.	398	„ Pierwiastki promieniotwórcze .	613
„ Temperatura słońca, stresz.	405	„ Klisze i wywoływacze. .	613
„ Rozchodzenie się fal elektro- magnetycznych w wodzie, kr. n.,	431	JACUŃSKI WACŁAW, Występowanie żelaza w przyrodzie. .	161
„ Termoluminiscencya i promienie radu, kr. n., .	446	JOTEYKO RUDNICKA Z., O prawach przyrodzonych, hipotezach i ana- logiach. .	17, 39
„ Nowy waryometr, kr. n., .	446	„ Dzieje chemiczne i geologiczne tłenu atmosferycznego, przekład.	196
„ Związek między zmianami słoń- cznymi temperatury a opadami w okolicach otaczających ocean indyjski, kr. n., .	446	„ Glin i jego zastosowania, stresz.	257
„ Postępy telegrafu bez drutu kr. n., .	446	KOSTANECKI K., Mowa na grobie ś. p. M. Nenckiego .	685
„ Spadek meteoru w Niemczech, rozm., .	447	KOWALCZYK JAN, ś. p. Hipolit Cy- bulski .	28
„ Statystyka surowych zim w An- glii. .	447	„ L. Birkenmajera, Mikołaj Koper- nik, spraw. .	149, 169, 186
„ Doniosłość wystrzałów armatnich rozm., .	448	KRAMSZTYK STANISŁAW, Feliks Pancer .	129
„ Badanie odległych burz za po- mocą elektroradiofonu, kr. n., .	460	KRAMSZTYK Z. Zdrowie i choro- ba. .	439, 452
„ Wydawnictwa Akademii, spraw.	476	KUJAWSKI KAZIMIERZ, Albert Klö- cker, Die Garungsorganismen in der Theorie und Praxis der Alko- holgärungsgewerbe. Sprawozd .	316
„ Nowe zdobycze w dziedzinie przemysłu szklarskiego, rozm. .	478	KULWIECK. Przyczynek do znajomości układu limfatycznego i wy- dzielniczego skorupiaków. Spos. nauk .	222
„ Badania H. Rubensa nad promie- niami infraczerwonej części wid- ma. .	504	„ W sprawie nazwy „Mesozoa” ko- resp. Wszechś. .	350
„ Tablica do mnożenia i dzielenia.	539	„ Samoobrona organizmów zwierzę- cych .	369
„ Odpychające działanie słońca na materią komet. .	596	„ O układzie wydzielniczym u niż- szych raków. Spostrz. nauk. .	413
„ Nowe badania nad promienio- twórczością. .	629	„ Pratkankowce. .	449, 472
„ Henryk A. Rowland. O najwyż- szym celu fizyka. .	741, 761	„ Organizm jako społeczeństwo komórek. .	549, 569
„ Niemiecka wyprawa podbieguno- wa, rozm. .	788	KWIETNIEWSKI WŁADYSŁAW, Stacya meteorologiczna w Ojco- wie. W. b. .	238
„ Badania Elstera i Geitla nad rozpraszaniem się elektryczności, kr. n. .	816	„ Fotografia w meteorologii. .	615
„ Nowy postęp w chronometrii, kr. n., .	817	LÁNDÁU J., Jubileusz pięćdziesięcio- letniej działalności naukowej Mar- celina Berthelota .	798
„ Szkła jenajskie, kr. .	817	LEPPERT WŁ., Marcelli Nencki. Prze- mówienie na posiedzeniu Sekcyi chemicznej dnia 19 października 1901 r. .	678
„ Badania nad infraczerwoną czę- ścią widma, kr. n. .	831	LEWIŃSKI JAN, Przegląd czasopism .	13
„ Badania nad magnetyzmem ziem- skim, kr. n. .	831	„ Ś. p. Wincenty Choroszewski .	53
HEINRICH W. Sposoby mechaniczne otrzymywania prądu. .	645, 665	„ Oskar Hertwig. Rozwój biologii w wieku XIX, tłum. .	145, 164
HORWITZ M. H., Komety peryodycz- ne w roku 1901 .	283	„ Przegląd czasopism .	316
„ Z Astrofizyki .	296, 311	„ Przegląd czasopism .	383
„ Jeszcze z powodu artykułu p. t. Z Astrofizyki .	381	LICHTENSTEJN L., O procesie ter- micznym maszyny parowej i środ- kach zwiększenia jego wydajno- ści. .	545, 566, 583
HOYER H. D-r T. Ziehen. Zasady psy- chologii fizyologicznej, spraw. .	254		
„ Jan Müller .	433		

<i>Str.</i>	<i>Str.</i>		
LIMANOWSKI MIECZYŚLAW, W dolomitach.	529	S. Trzęsienie ziemi na Filipinach kr. n.	94
MAZIARSKI STANISŁAW, O narządach ruchu i elementach kurczliwych	466, 488	„ Pokłady węgla kamiennego w Australii	319
MERECKI R., Fotografia i bezpośrednia obserwacja mgławic	209, 229	S. G., Oświetlenie elektryczne pociągów	90
„ Nowa gwiazda w Perseuszu, spostrz. nauk	350	S. I. O elektryczności zwierzęcej.	593
MINKIEWICZ R., Czy pleć jest dziedziczna?	390	SIEMIRADZKI J., Produkcya i konsumpcya herbaty. rozm.	461
„ O wpływie roztworów o rozmaitem zgęszczeniu (koncentracji) na ustroje niższe	701	„ Prawa rządzące tworzeniem się pustyni, p. J. Walthera, spraw.	823
NUSBAUM JÓZEF, Kilka myśli o cyklu życiowym	273, 291	SIOMA J., O złocie w przyrodzie	461, 744, 765, 780.
„ W sprawie terminologicznej, koresp. Wszechśw.	315	S. K. O ruchu mechanicznym pod wpływem promieni katodowych i promieni Röntgena. Według Graetzta streszczenie	75
„ Nowsze spostrzeżenia nad życiem i budową stekowców	361	SŁ. M., Dostęp do Syberji przez ocean Lodowaty, rozm.	607
N. R. D-r, O budowie bakteryj	12	„ Produkcya węgla, rozm.	643
„ Mühlischlegel. O powstawaniu i budowie zarodników bakteryj	183	SOSNOWSKI J., Kilka słów o zmęczeniu ośrodków nerwowych.	577
OKOLSKI S. J., Rzut oka na rozwój budowy maszyn parowych	81, 104, 120, 136	STĘPOWSKI M., Ze starych ksiąg chemicznych.	359, 378
„ Zastosowanie fotografii w technice	616	STOŁYHWO K., Ślimaki przędące (według Ernesta Krauze)	266
PAWLEWSKI BR., Utlenianie aminów aromatycznych, spostrz. nauk.	46	„ W. Satke. Kierunek droga i szybkość wiatru w Krakowie spraw.	315
„ Trufle tatrzańskie, korespondencya Wszechśw.	722	„ W. Satke, Wolkengeschwindigkeit und Richtung nach dreijährigen Beobachtungen in Tarnopol spraw.	315
PIOTROWSKI FELIKS, O sprężystości	603	„ Naśladowanie węża przez zwierzęta bezkręgowce	655
PIOTROWSKI W., Chemia przemysłowa w Chinach	337	SZALAY St. Zastosowanie fotografii do reprodukcji mechanicznej.	626
„ Powietrze i zdrowie, sprawozd.	268	SZTOLCMAN J., Krótki rys ornitologii Sudanu wschodniego.	593, 633
„ D-r Lassar Cohn. Chemia życia codziennego	298	SZUMOWSKI D-r. W. Skąd grozi niebezpieczeństwo zarażenia się gruźlicą	662
POŻARYSKI M., Praktyczny przyrząd do mierzenia szybkości falowania prądu zmiennego	589	TOŁŁOCZKO ST., O chemicznych sposobach otrzymywania prądu elektrycznego, odczyt	709, 729, 751
PRUSZYŃSKI D-r, Mowa na pogrzebie ś. p. M. Nenckiego	686	TOŁWIŃSKI GABRYEL, Dziewiąty księżyc Saturna kr. n.,	141
RADZIWIŁŁOWICZ R., Instykt i świadomość, odczyt.	225, 247	„ Nowa kometa, kr. n.,	141
ROSTAFIŃSKI J., Wydawnictwa wydziału matematyczno-przyrodniczego Akademii Umiejętności w drenumeracie, w. b.	15	„ Kształt księżycy, kr. n.,	141
S. Stan bierny żelaza. kron. n.,	14	„ Nowa gwiazda, w. b.	143
„ Złoto w roślinach. kron. nauk.,	14	„ Atmosfera planet, kr. n.,	159
„ Temperatura krwi wieloryba kr. nauk	15	„ Zakrycie gwiazd przez jądro komety.	285
„ Trzęsienie ziemi w Indyach rozm.	16	„ Widmo mgławicy, kr. n.,	285
„ Trawa Alfa i pszczoły. rozm.	16	„ Fotometrya gwiazd, kr. n.,	285
„ Część pozaczerwona widma słonecznego, kron. nauk.	30	„ Ciepło od gwiazd, kr. n.,	285
„ Wpływ zaćmienia słońca na elektryczność atmosferyczną, kr. n.,	30	„ Pomiar ziemi, kr. n.,	300
„ Mimicyzm u węży, rozm.	31	„ Nowa kometa, kr. n.,	300
		„ Nowa Perseusza, kr. n.,	300
		„ Zmiana blasku planetoidy Eros. kr. n.,	300
		„ Tycho de Brahe, w. b.,	301
		„ Nowe oznaczenie średnicy Wenerj.	317

	<i>Str.</i>		<i>Str.</i>
TOŁWIŃSKI GABRYEL, Nowe pomiary średnicy Jowisza i jego księżyców, kr. n.	317	TUR J. Reotropizm w roślinie kr. n.,	318
„ Grupy gwiazd zmiennych, kr. n.,	318	„ Żuki gnojowce jako barometr rozm.	447
„ Pomiary planet, kr. n.,	318	„ Wpływ promieni X na zaródź komórek roślinnych kr. n.	460
„ Katalog Denninga, kr. n.,	318	„ Workowiec łożyskowy kr. n.,	460
„ Fotografowanie mgławic, kr. n.	318	„ Rozmieszczenie węzłów na kuli ziemskiej, kr. n.,	460
„ Blask Erosa, kr. n.,	398	„ Regeneracya u hydry kr. n.,	461
„ Niezwykłe skupienie mgławic kr. n.,	398	„ Trepanacya czaszek przedhistorycznych; rozm.,	463
„ Gwiazda zmienna P. Cygni (Łabędzia), kr. n.	640	„ Albinizm i głuchota.	463
„ Wirowy ruch Wenery, kr. n.	641	„ Wnętrzniaki jako czynnik chorobotwórczy, rozm.	463
„ Nowa kometa, kr. n.	673	„ Gnojowce na wyspach Maskareńskich, rozm.	462
„ Plamy na słońcu, kr. n.	674	„ Udomowienie wróbla górskiego, rozm.	
„ Zależność liczby gwiazd od czasu ekspozycji, kr. n.	704	„ Wpływ roślin na wymoczki, kr. n.,	477
„ Oznaczenie szybkości wiatru, kr. n.	704	„ W sprawie dwubiegunowości fauny ziemskiej, kr. n.	478
„ Deszcz krwawy, kr. n.	802	„ Dojrzewanie jaj wrotków, kr. n.	478
„ Wielka mapa nieba, kr. n.	802	„ Sztuczne wywoływanie odmian motyli, kr. n.,	474
„ Średnica Merkurego, kr. n.	816	„ Mięczaki kanału Sueskiego, kr. n.,	478
„ Zmiany temperatury na różnych wysokościach, kr. n.	830	„ Krzyżowanie wilczycy z psem, rozm.	495
„ Nowe stacye meteorologiczne, kr. n.	831	„ Plama na Jowiszu, kr. n.,	509
T. R., Wpływ wina na organizm.	637	„ Warunki rozwoju wodorostów, kr. n.,	509
TRZCIŃSKI P., K. E. Guillaume Życie materji, tłumaczenie	277	„ Metamerya czaszki, kr. n.,	509
„ Zdobyctwo astronomii w czasach ostatnich	385	„ Życie mrówek amerykańskich, kr. n.,	509
TRZEBIŃSKI I., Widłaki. 193, 214,	235	„ Powstawanie ektodermy skrzeków, kr. n.	510
TUR J. Zmiany czynne ubarwienia u raków, kr. n.,	14	„ Tworzenie się krwi u minogi, kr. n.	510
„ Zarazek ospy, kr. n.,	30	„ Wpływ ruchu wody na rozwój kijanek żabich.	510
„ Zwierzęta morskie i osmoza, kr. n.,	30	„ Pochodzenie australczyków,	527
„ Ryby dwudyszne.	49	„ Spostrzeżenia nad kretem, rozm.	527
„ Zaraźliwość dżumy, rozm.	64	„ Dwubarwność sowy, rozm.	528
„ Najnowsze badania nad telegonią Prof. d-ra Józefa Nusbauma, Z zagadek życia. Spraw.	91	„ Fauna bieguna południowego,	536
„ Alkolojdy w tytoniu kr. n.,	127	„ Współżycie mrówek, kr. n.	543
„ Nowa teoria naśladownictwa barwnego u zwierząt, kr. n.,	127	„ O regeneracyi,	552
„ Ryszard Altmann, wspomnienie pośmiertne	182	„ Aleksander Fabian D-r. Z nauki o życiu, spraw.	556
„ Dzikie zwierzęta w Indyach rozm.	192	„ Badania bakteryologiczne w okolicach podbiegunowych,	558
„ H. Hoyer'a Podręcznik histologii ciała ludzkiego. Spraw.	205	„ Przeciw chorobie morskiej, rozm.	511
„ Przyczynki do embryologii porównawczej ptaków. Spostrz. n.,	223	„ Szczepienie wściekliczny w instytucie Pasteura, rozm.	511
„ Zwyczaje zwierząt umierających.	251	„ Produkcyja amiantu, rozm.	511
„ Wpływ zimna na komórki roślinne	286	„ Początki krążenia krwi u zarodka ludzkiego, kr. n.	558
„ Projekt kanadyjskiej wyprawy podbiegunowej.	286	„ Rozmieszczenie geograficzne prachawców, kr. n.,	558
„ XIII-e Congrès international de médecine.	299	„ Mleko maciczne u ryb, kr. n.,	558
„ Rozmnażanie się skrzeków kr. n.,	300	„ Regeneracya a rozdwojenia narządów, kr. n.	558
„ O niektórych zboczeniach w embryologii kurczęcia. Spostrz. n.,	313		

	<i>Str.</i>		<i>Str.</i>
TUR J. Przystosowanie oczu u płazów, kr. n.	558	TUR J. Obyczaje morsów, rozm.	675
„ Zapylenie u kaktusowatych, kr. n.	559	„ Wyspa S-ej Heleny, rozm.	675
„ Najstarsze drzewo na świecie rozm.	559	„ Klimat Sahary, rozm.	706
„ Ilość koni na świecie, rozm.	559	„ Perły z Wenezueli, rozm.	706
„ Filoksera we Francji, rozm.	560	„ Wiadomości bibliograficzne	706
„ Telegraf transafrykański, rozm.	560	„ Udział mrówek w produkcji gumy arabskiej, rozm.	707
„ Szczątki mamuta na Syberji, kr. n.	574	„ Wartość opałowa węgla amerykańskiego, rozm.	707
„ Obyczaje niedźwiedzia polarnego, rozm.	575	„ Śmiertelność Boerów w niewoli angielskiej, rozm.	707
„ Obserwatorium na wyspach Azorskich, rozm.	575	„ Olbrzymie fabryki lodu sztucznego, rozm.	707
„ Miejscowe znieczulanie zapomocą elektryczności, rozm.	575	„ Karabin armii chińskiej, rozm.	707
„ Ludność Wielkiej Brytanii, rozm.	575	„ Produkcya rtęci, rozm.	708
„ Pierwsze koleje żelazne, rozm.	575	„ Zabytki arcyzmu pracźlowieka z epoki magdaleńskiej	719
„ Wpływ temperatury podniesionej na nasiona roślin, kr. n.	590	„ Pochodzenie wielbłąda o dwu garbach, kr. n.	722
„ Wpływ zimna na komórki roślin, kr. n.	590	„ Złoto z Alaski, rozm.	788
„ Tarczyk San José w Japonii, rozm.	590	„ Materya żyjąca	789
„ Wyprawa niemiecka do bieguna południowego, rozm.	591	„ Kwaśność różnych części roślin, kr. n.	802
„ Deszcz mrówek, rozm.	591	„ Wyleganie sztuczne jaj kajmana, kr. n.	818
„ Oryginalny konkurs, rozm.	592	„ Rozwój Peripatopsis Blainvillei, kr. n.	819
„ O znaczeniu morfologicznem listków zarodkowych.	600	„ Sondowanie morza Śródziemnego, kr. n.	832
„ Pochodzenie ssaków.	605	„ Badania nad dzieworodztwem pszczoł, kr. n.	832
„ Regeneracya u dżdźownic, kr. n.	606	„ Wieloryby opancerzone, kr. n.	833
„ Odślonięcie pomnika odkrywcy lasecznika trądu, rozm.	607	TWARDOWSKA MARYA, Bobry w Prusach Zachodnich, streszcz.	410
„ Nowy materyał wybuchowy, rozm.	608	„ Błędne ogniki, streszcz.	454
„ Mikrofotografia na usługach biologii.	621	„ Najnowsze badania nad dzbanecznikiem, rozm.	462
„ Mgławice nieznanne, kr. n.	641	„ Guma arabska, rozm.	591
„ Rysunki przedhistoryczne, kr. n.	641	„ Olbrzymia lipa, rozm.	660
„ Szczątki konia kopalnego, kr. n.	641	„ Korek i dąb korkowy	733
„ Wywoływanie odmian motyli zapomocą temperatury, kr. n.	641	WEYBERG Z. Fotografia w mineralogii.	620
„ Piąty kongres międzynarodowy zoologów w Berlinie, rozm.	642	„ Tlen w technice i jego przyszłość.	652
„ Rozwój badań chemicznych, rozm.	642	„ „O Zeagonicie, nowym produkcie wietrzenia Nefelinu“ rzprawa Thugutta.	697
„ Zjazd lekarzy egipskich, rozm.	642	„ Towarzystwo tatrzańskie i Muzeum imienia Chałubińskiego.	773, 793, 808
„ Nowa galerya entomologii stosowanej w muzeum historii naturalnej w Paryżu	650	WRÓBLEWSKI A. O wpływie fosforanów na działanie drożdży,	252
„ Wysokość i szybkość obłoków, kr. n.	656	„ Ogólne cechy jestestw żywych pod względem ich składu chemicznego i przemiany materyi.	497, 522
„ Znaczenie kryształów szczawianu wapnia znajdujących w tkankach roślinnych, kr. n.	656	W. W. Lampa żarowa z osmu, kr. n.,	159
„ Walka z malaryą w Ameryce, rozm.	659	„ Pierwszy dzień wiosny, w. b.	207
„ Liczba negrów w Stanach Zjednoczonych, rozm.	660	„ Zwierzęta wymierające, rozm.	271
„ Nowoodkryte szczątki człowieka paleolitycznego, w. b.	674	„ Sieroszewski Wacław. 12 lat w kraju Jakutów, spraw.	284

	<i>Str.</i>		<i>Str.</i>
W. W. Janowski A., Wycieczki po kra- ju, wiad. bibl.	303	w. w. Światło elektryczne i fotografia, rozm.	643
„ Poraj Suchecki Stef., Wscho- dnem wybrzeżem Afryki, w. b.	303	„ Oświetlenie elektryczne w gro- tach Adelsberskich, rozm.	643
„ Z Azji środkowej.	486	„ Samochód elektryczny do dale- kich podróży, rozm.	659
„ Dzikie osły w Azji środkowej, rozm.	479	„ Oczyszczanie ulic przy pomocy elektromotorów, rozm.	675
„ Szczątki człowieka dyluwialnego w. b.	674	„ Najwyższy wzlot aeronautów, w. b.	756
w. w. Elektryczność telluryczna. 177,	199	ZALESKI J., Mowa na pogrzebie ś. p. M. Nenckiego	689
„ Przenoszenie siły na wielkie od- ległości w Kalifornii, rozm.	239	ZIELIŃSKI Z., Współżycie wśród roś- lin i zwierząt.	401, 426
„ Przemysł elektrotechniczny w Niemczech.	287	„ Karpiński W. J. Choroby bura- ków cukrowych, spraw.	445
„ Lampa łukowa mówiąca.	289	ZN., Katalog literatury naukowej pol- skiej, sprawoz.	639
„ Ratowanie porażonych przez elek- tryczność.	302	„ Pogrzeb Nenckiego	690
„ Właściwy wynalazca lokomoty- wy, rozm.	319	ZÜBER R., Zadania i metody geologii, odczyt	693, 714
„ Systematyczne badania górnych stref atmosfery.	343	× Czynny wulkan na księżycu, kr. n.	318
„ Węgiel elektrotechniczny.	347	„ Śnieg jako izolator, rozm.	319
„ Mechaniczne drgania naciągnię- tego drutu i świetlne wyladowa- nie elektryczne, kr. n.,	399	„ Światło elektryczne i rośliny, roz- maitości.	319
„ Nowy akumulator Edisona.	425	„ Sen kotów, rozm.	320
„ Sygnalizacja podmorska.	444	„ Wielkość jaj ślimaków, rozm.	352
„ Podmorska sieć telegraficzna rozm.	462	„ Złoto w skałach pierwotnych, kr. n.	399
„ Kolej elektryczna od Hamburga do Berlina, rozm.	592	„ Robak palolo w oceanie Atlanty- kim, kr. n.	399
„ Badania nad zjawiskami akus- tycznymi lampy łukowej.	635	„ Destylacja metali, kr. n.	414
		„ Hatteria punctata i jej potom- stwo, kr. n.	415

SPIS PRZEDMIOTÓW

UŁOŻONY WEDŁUG TREŚCI ARTYKUŁÓW.

I. Matematyka, Astronomia, Meteorologia, Fizyka.

	<i>Str.</i>		<i>Str.</i>
Rzut oka na postępy astronomii, w wieku XIX p. Marcina Ernsta	2, 19	Stacya meteorologiczna w Ojcowie w. b., p. W. K.	238
Część pozaczzerwona widma słonecznego kr. n., p. S.	30	Badania aktynometryczne w Alpach kr. n., p. G.	255
Wpływ zaćmienia słońca na elektryczność atmosferyczną, kr. n., p. S.	30	Komety peryodyczne w roku 191, p. M. H. H.	283
O dokładności liczby π , rozm.,	31	Zakrycie gwiazd przez jądro komety. Widmo mgławicy, kr. n., p. G. T.	285
O ruchu mechanicznym pod wpływem promieni katodowych i promieni Röntgena, według Graetza streścił K.	75	Fotometrya gwiazd, kr. n., p. G. T.	285
Zakrycie gwiazd przez księżyc p. T. Ban.	79	Ciepło od gwiazd, kr. n., p. G. T.	285
Nowsze poszukiwania nad promieniami Röntgena kr. n., p. G.	92	Lampa Nernsta, kr. n., p. M. C.	286
Wpływ długości iskry na powstawanie promieni Röntgena, kr. n., p. G.	93	Lampa łukowa mówiąca, p. w. w.	289
O odbijaniu się promieni katodowych kr. n., p. G.	93	Z astrofizyki, p. M. H. H.	296, 311
Samozapisujący przyrząd do mierzenia energii promieniowania słonecznego, kr. n., p. G.	93	Nowa kometa, kr. n., p. G. T.	300
Aktynometr elektryczny Crova, kr. n., p. G.	94	Nowa Perseusza, kr. n., p. G. T.	300
O powstawaniu elektryczności atmosferycznej p. w. w.	102	Zmiana blasku planetoidy Eros., kr. n., p. G. T.	300
Aktynometr Hirna, kr. n., p. G.	110	Amperomanometr, kr. n., p. M. C.	300
Krytyka pomiarów Pouilleta i Viollea, kr. n., p. G.	111	Telegraf bez drutu, w. b.	302
Aktynometr selenowy, kr. n., p. G.	127	Lampa Nernsta, p. W. K.	309
Dziewiąty księżyc Saturna, kr. n., p. G. T.	141	Nowe oznaczenie średnicy Wenera, kr. n., p. G. T.	317
Nowa kometa, kr. n., p. G. T.	141	Nowe pomiary średnicy Jowisza i jego księżyców, kr. n., p. G. T.	317
Kształt księżyca, kr. n., p. G. T.	141	Grupy gwiazd zmiennych, kr. n., p. G. T.	318
Nowa gwiazda, w. b. p. G. T.	143	Pomiary planet, kr. n., p. G. T.	318
Atmosfera planet, kr. n., p. G. T.	159	Katalog Denninga, kr. n., p. G. T.	318
Lampa żarowa z osmu, kr. n., p. W. W.	159	Fotografowanie mgławic, kr. n., p. G. T.	318
Pyrheliometr Angströma, kr. n., p. G.	175	Czynny wulkan na księżycu, kr. n. p. X.	318
Badania aktynometryczne na Montblanc, kr. n., p. G.	175	Systematyczne badania górnych stref atmosfery, p. W. W.	346
Elektryczność telluryczna, p. w. w.	177, 199	Nowa gwiazda w Perseuszu, spost. nauk., p. R. Mereckiego	350
Fotografia i bezpośrednie obserwacje mgławic, p. R. Mereckiego	209, 229	W sprawie stałej słonecznej, koresp. Wszczęł., p. Wł. Gorczyńskiego	398
O dziesiętnym podziale czasu, p. G.	218	Blask Erosa, kr. n., p. G. T.	398
		Niezwykłe skupienie mgławic, kr. n., p. G. T.	398
		Mechaniczne drganie naciągniętego drutu i świetlne wyładowania elektryczne, kr. n., p. w. w.	399
		Temperatura słońca, streścił G.	405
		Rozchodzenie się fal elektromagnetycznych w wodzie, kr. n., p. G.	431
		Termoluminiscencya i promienie radu, kr. n., p. G.	446

<i>Str.</i>	<i>Str.</i>		
Nowy waryometr, kr. n., p. G.	446	Badania nad infraczerwona częścią wid- ma, kr. n. p. G.	831
Związek między zmianami słonecznej temperatury i opadami, w okoli- cach otaczających ocean indyjski, kr. n., p. G.	446	Badania nad magnetyzmem ziemskim, kr. n. p. G.	831
Postępy telegrafu bez drutu, kr. n. p. v.	446	Objawy astronomiczne p. G. Tołwiń- skiego str. 15, 79, 143, 207, 287, 368, 643, 723, 772	
Spadek meteoru w Niemczech, rozm. p. G.	447		
Statystyka surowych zim w Anglii, roz., p. γ	447		
Badanie odległych burz zapomocą elek- troradiofonu, kr. n., p. G.	460		
Badania H. Rubensa nad promieniami infraczerwonej części widma, p. G.	504		
Plama na Jowiszu, kr. n., p. J. T.	509		
Tablice do mnożenia i dzielenia, p. Wła- dysława Gorczyńskiego	539		
Nowa gwiazda w gwiazdozbiorze Per- seusza, p. M. Ernsta	562, 578		
Obserwatorium na wyspach Azorskich, roz., p. J. T.	575		
Praktyczny przyrząd do mierzenia szyb- kości falowania prądu zmiennego, p. M. Pożaryskiego	599		
Odpychające działanie słońca na mate- ryę komet, p. Wł. Gorczyńskiego	596		
O sprężystości, p. Feliksa Piotrowskiego	603		
Fotografia w meteorologii, p. Władys- ława Kwietniewskiego	615		
Nowe badania nad promieniotwórczo- ścią, p. G.	629		
Badania nad działaniem akustycznymi lampy łukowej, p. w. w.	635		
Gwiazda zmienna P. Cygni (Łabędzia), kr. n., p. G. T.	640		
Wirowy ruch Wenery, kr. n., p. G. T.	641		
Mgławice nieznanne, kr. n., p. J. T.	641		
Światło elektryczne i fotografia, roz., p. w. w.	643		
Sposoby mechaniczne otrzymywania prądu, p. W. Heinricha	645, 665		
Wysokość i szybkość obłoków, kr. n., p. J. T.	658		
Nowa kometa, kr. n., p. G. T.	673		
Plamy na słońcu, kr. n., p. G. T.	674		
Zależność liczby gwiazd od czasu ekspozy- cyi, kr. n., p. G. T.	704		
Oznaczenie szybkości wiatru, kr. n., p. G. T.	704		
Wielka mapa nieba, kr. n., p. G. T.	802		
Średnica Merkurego, kr. n. p. G. T.	816		
Badania Elstera i Geitla nad rozpraszani- em się elektryczności, kr. n. p. G.	816		
Nowy postęp w dziedzinie chronome- tryi, kr. n. p. γ	817		
Szkła jenajskie, kr. n. p. G.	817		
Telegraf bez drutu na szczyt góry Zug, rozm. p. w. w.	819		
Zmiany temperatury na różnych wyso- kościach, kr. n. p. G. T.	830		
Nowe stacje meteorologiczne, kr. n. G. T.	831		
		II. Mineralogia, Geologia, Górnictwo.	
		Występowanie żelaza w przyrodzie, p. Wacława Jacuńskiego	161
		Pokłady węgla kamiennego w Austr- alii, roz., p. S	319
		Złoto w skałach pierwotnych, kr. n., p. \times	399
		Produkcya amiantu, roz., p. J. T.	511
		W dolomitach, p. Mieczysława Lima- nowskiego	529
		Skład mineralny pyłu i dymu, kr. n., p. A. L.	542
		Fotografia w mineralogii, p. Z. Wey- berga	620
		Produkcya węgla, roz., p. Sł. M.	643
		Zadania i metody geologii. Odczyt prof. d-ra Rudolfa Zuberera	693, 714
		Produkcya rtęci, roz., p. J. T.	708
		O złocie w przyrodzie, p. Józefa Siomę 725, 744, 765,	780
		Złoto z Alaski, roz., p. J. T.	788
		Prawa rządzące powstawaniem pustyni p. J. Walthera, stresć. d-r J. Sie- miradzki	823
		III. Chemia.	
		Stan bierny żelaza, kr. n., p. S.	14
		Złoto w roślinach, kr. n., p. S.	14
		Utlenianie aminów aromatycznych, p. Br. Pawlewskiego, spostrz. nauk.	46
		Badania J. Berndta nad widmem polo- nu i radu, kr. n., p. G.	77
		Wpływ katalityczny soli, kr. n., p. M. C.	110
		Ścisłość prawa Faradaya, kr. n., p. M. C.	110
		Indukcya chemiczna, kr. n., p. M. C.	126
		Destylacya amalgamatów, kr. n., p. M. C.	126
		Działanie katalityczne jonów hydro- ksylowych, kr. n., p. M. C.	126
		Zmienność rozpuszczalności ciał sta- łych wskutek dodania soli, kr. n., p. M. C.	127
		Alkolojdy w tytoniu, kr. n., p. Jana Tura	127
		Powinowactwo wodoru i srebra wzgle- dem jodu, kr. n., p. M. C.	174
		Związane reakcye, kr. n., p. M. C.	223
		Kalcyt i aragonit, kr. n., p. M. C.	238
		Pierwiastki promieniotwórcze, p. K. J.	241

<i>Str.</i>	<i>Str.</i>
O wpływie fosforanów na działanie drożdży. Spoztrz.nauk., p. A. Wróblewskiego	D-r Mühlshlegel. O powstawaniu i budowie zarodników bakteryi, p. R. N.
252	183
Towarzystwo argonu, kr. n., p. M. C.	Przyczynek do flory litewskiej, spost. nauk., p. W. Dybowskiego.
265	189
Prawo dysocjacji elektrolitów, kr. n., p. M. C.	Dzikie zwierzęta w Indyach, rozm. p. J. Tura
270	192
Elektroliza stopionych soli, kr. n., p. M. C.	Widlaki, p. J. Trzebińskiego. 193, 214, 235
286	Przyczynek do znajomości układu limfatycznego i wydzielniczego skorupiaków. Spost. nauk. p. Kazimierza Kulwiecia.
Destylacja metali, kr. n., p. X	222
Zawartość dwutlenku węgla w powietrzu, kr. n., p. A. L.	Przyczynek do embryologii porównawczej ptaków, spost. nauk. p. Jana Tura.
540	223
Rozpuszczalność gazów w rozpuszczalnikach organicznych, kr. n., p. A. L.	Instynkt i świadomość, odczyt d-r R. Radziwiłowicza.
541	225, 247
Postępy w fabrykacji kwasu azotowego, kr. n., p. A. L.	Zwyczaj zwierząt umierających, p. Jana Tur.
541	251
Rozwój badań chemicznych, rozm., p. I. Pi.	Ślimaki przędące, (według Ernesta Krause) p. K. Stolyhwę
642	266
Działanie chemiczne światła, kr. n., p. A. L.	Niektóre uzupełnienia do teorii mechanicznej centrozom, spost. nauk. p. J. Eismonda
704	270
O chemicznych sposobach otrzymywania prądu elektrycznego, odczyt St. Tołłoczki	Zwierzęta wymierające, rozm., p. W.
709, 729, 751	271
Fermenty nieorganiczne, kr. n. p. M. K-ckiego.	Kilka myśli o cyklu życiowym, p. Józefa Nusbauma.
832	273, 291
Sekcja chemiczna; str. 29, 47, 92, 125, 173, 206, 237, 269, 299, 367, 640, 691, 771, 800	Wpływ zimna na komórki roślinne kr. n., p. J. Tura.
	286
	Rozmnażanie się skrzeków, kr. n., p. Jana Tura
	300
	Jądro u bakteryi, kr. n., p. Ad. Cz.
	301
	Energia w świecie organicznym, odczyt Kazimierza Czerwińskiego
	305, 340
	O niektórych zboczeniach w embryologii kurczenia, p. Jana Tura, spozstrzeżenia nauk.
	313
	Reotropizm u roślin, kr. n., p. Jana Tura
	318
	Światło elektryczne i rośliny, rozm. p. X
	319
	Nowe zwierzę, w. b.,
	351
	Wielkość jaj ślimaków, rozm., p. X
	352
	Czucie i ruch, odczyt d-ra Edwarda Flatau
	353, 371
	Nowsze spostrzeżenia nad życiem i budową stekowców. p. Józefa Nusbauma.
	361
	Samoobrona organizmów zwierzęcych p. Kazimierza Kulwiecia
	369
	Czy płeć jest dziedziczna? p. Romualda Minkiewicza
	390
	Z wykładów Du Bois-Reymonda p. M. Fl.
	393
	Robak palolo w oceanie Atlantyckim. kr. n., p. X
	399
	Współżycie wśród roślin i zwierząt odczyt Z. Zielińskiego
	401, 426
	Bobry w Prusach Zachodnich, streściła M. T.
	410
	O układzie wydzielniczym u niższych

IV. Biologia, Paleontologia.

Z klasyfikacji pierwotniaków, p. K. Błęszyńskiego.	12, 26, 43
O budowie bakteryi, p. D-ra R. N.	13
Zmiany czynne ubarwienia u raków. kr. n., p. Jana Tura	14
Temperatura krwi wieloryba, kr. n., p. S.	15
Trawa Alfa i pszczoły, p. S. rozm.	16
Zarazek ospy, p. Jana Tura, kr. n.,	30
Zwierzęta morskie i osmoza p. Jana Tura, kr. n.,	30
Mimicyzm u węzów p. S., rozm.	31
Ryby dwudyszne p. Jana Tura	49
Odmiany leszczyny litewskiej, spost. nauk. p. W. Dybowskiego	60
Nowe badania nad zapłodnieniem i rozwojem jaja zwierzęcego, p. W. Berenta	72
Najnowsze badania nad telegonią, p. Jana Tura	88
Współbiednictwo u zwierząt, p. B. Dyakowskiego	99, 117
Nowe spostrzeżenia nad eugleną zieloną, kr. n., p. Ad. Czartkowskiego	111
Nowa teoria naśladownictwa barwnego u zwierząt, kr. n., p. Jana Tura	127
Przyczynek do znajomości ślimaka bajkalskiego, spost. nauk. p. D-ra W. Dybowskiego	141

<i>Str.</i>	<i>Str.</i>		
raków, spostrz. nauk. p. Kazimie- rza Kulwiecia	413	Zawartość kwasu krzemowego w tkan- tach ludzkich i zwierzęcych, kr. n., p. M. Fl.	493
Tlenek węgla we krwi i w powietrzu kr. n, p. M. Fl.	415	Granice powonienia, kr. n., p. M. Fl.	493
Hatteria punctata i jej potomstwo kr. n, p. X	415	Trawienie mączki ¹ w jamie ¹ ustnej i w żołądku, kr. n., p. M. Fl.	494
Słoń i jego przodkowie p. B. Dyakow- skiego	417	Sztuczne wywoływanie odmian motyli, kr. n., p. I. T.	494
Plamka żółta siatkówki, kr. n, p. M. Fl.	431	Roślina zawierająca cynk, kr. n., p. A. L,	494
Nowa choroba raków. kr. n, p. A. L.	431	Krzyżowanie wilczycy z psem, rozm., p. J. T.	495
Zdrowie i choroba, odczyt d-ra Zygmun- ta Kramsztyka	439, 452	Ogólne cechy jestestw ¹ żywych pod względem ich składu chemicz- nego i przemiany materyi, p. A. Wróblewskiego.	497, 522
Dwubiegunosć świata zwierzęcego kr. n, p. A. L.	447	O oddychaniu zarodków zwierzęcych, p. d-ra Emila Godlewskiego syna	500, 516
Żuki gnojowce jako barometr, rozm. p. Jana Tura	447	Warunki ¹ rozwoju wodorostów, kr. n., p. J. T.	509
Pratkankowce p. Kazimierza Kulwie- cia.	449, 472	Metamerya czaszki, kr. n., p. J. T.	509
Wpływ promieni X na zaródz komór- rek roślinnych, kr. n. p. Jana Tura	460	Życie mrówek amerykańskich, kr. n., p. J. T.	510
O szybkości przewodnictwa w nerwach, kr. n. p. M. Flauma	460	Powstawanie ekto lerny u skrzeków, kr. n., p. J. T.	510
Wartość odżywcza egzotycznej rośliny strąkowy, kr. n. p. A. L.	460	Tworzenie się krwi u minogi kr. n., p. J. T.	510
Workowie łożyskowy, kr. n. p. Jana Tura.	460	Wpływ ruchu wody na rozwój kijanek żabich, p. J. T.	510
Rozmieszczenie węzów na kuli ziem- skiej, kr. n. p. Jana Tura	460	Przyczynk do flory grzybów okolic Międzyrzecza, spostrz. nau., p. B. Eichlera	525
Regeneracya u hydry, kr. n. p. Jana Tura	461	Źródła siły mięśniowej, kr. n., p. M. Fl.	527
Najnowsze badanie nad dzbaneczni- kiem, rozm. p. M. T.	462	Pochodzenie australczyków, kr. n., J. T.	527
Trepanacya czaszek przedhistorycz- nych, rozm. p. Jana Tura.	463	Spostrzeżenia nad kretem rozm. p. J. T.	527
Albinizm i głuchota, rozm. p. Jana Tura.	463	Dwubarwność sowy, rozm., p. J. T.	527
Wnętrzniaki jako czynnik chorobotwór- czy, rozm. p. Jana Tura	463	O elektryczności zwierzęcej, p. J. S.	533
Gnojowce na wyspach Maskareńskich, rozm. p. Jana Tura	463	Fauna bieguna południowego, p. Jana Tura	536
Udomowienie wróbla górskiego, rozm. p. Jana Tura	463	Wrażliwość roślin wyższych ¹ na truciz- ny, kr. n., p. A. L.	542
O narządach ruchu i elementach kurcz- liwych, p. d-ra Stanisława Maziar- skiego.	466, 488	Współzycie mrówek, kr. n., p. J. T.	543
Zapomniana wiadomość o spotkaniu na Litwie pustelnika, p. Franciszka Błońskiego	476	Żubry amerykańskie czyli bizona rozm. p. A. L.	544
Wpływ soli na wymoczki, kr. n. p. J. T.	477	Organizm jako społeczeństwo komórek, p. K. Kulwiecia.	549, 569
W sprawie dwubiegunosći fauny ziemskiej, kr. n. p. I. T.	478	O regeneracyi, p. Jana Tura.	552
Dojrzewanie jaj wrotków, kr. n, p. J. T.	478	Badania bakteryologiczne w okolicach podbiegunowych, kr. n., p. J. T.	558
Mięczaki kanału Sueskiego kr. n. p. I. T.	478	Początki krążenia krwi u zarodka ludz- skiego, kr. n., p. J. T.	558
Dziki osły w Azji środkowej, rozm. p. W. W.	479	Rozmieszczenie geograficzne pratchaw- oów, kr. n., p. J. T.	558
Kilka słów o krzyżowaniu się ras. ludzkich, p. Konstantego Bzow- skiego	481	Mleko maciczne u ryb, kr. n., p. J. T.	558
Działanie na skórę promieni radu, kr. n., p. M. Fl.	491	Regeneracya i rozdzielenie narządów, kr. n, p. J. T.	558
		Przystosowanie oczu u płazów, kr. n., p. J. T.	559
		Zapylenie u kaktusowatych, kr. n., p. J. T.	559
		Filoksera we Francyi, rozm., p. J. T.	560

	<i>Str.</i>		<i>Str.</i>
Ciągi ptaków, kr. n., p. W. Berenta	573	O wpływie roztworów o rozmaitem zęszczeniu (koncentracji) na ustroje niższe, p. Romualda Minkiewicza	701
Dziedziczność t. zw. epilepsyi Brown-Sequardowskiej, kr. n., p. W. Berenta	574	O krzepnięciu krwi, p. M. Fl.	702
Dowody doświadczałne powinowactwa krwi, kr. n., p. W. B.	574	Perły z Wenezueli, rozm., p. J. T.	706
Szczątki mamuta na Syberyi, kr. n., p. J. T.	574	Udział mrówek w produkcyi gumy arabskiej, rozm., p. J. T.	707
Obyczaje niedźwiedzia polarnego, kr. n., p. J. T.	575	Roślinność i światło elektryczne, rozm., p. A. Cz.	707
Kilka słów o zmęczeniu ośrodków nerwowych, p. Jana Sosnowskiego	577	Trufle tatrzańskie, p. Br. Pawlewskiego, koresp. Wszech.	722
Wpływ temperatury podniesionej na nasiona roślin, kr. n., p. J. T.	590	Pochodzenie wielbłąda o dwu garbach, kr. n., p. J. T.	722
Wpływ zimna na komórki roślinne, kr. n., p. J. T.	590	Korek i dąb korkowy, streściła M. Twardowska	733
Tarczyk San José w Japonii, rozm., p. J. T.	590	H. E. Ziegler. Uzasadnienie zjawisk pamięci i instynktu w teoryi komórkowej, tłumacz. Godlewski	777
Krótki rys ornitologii Sudanu wschodniego, p. Jana Sztolcmana	593, 632	Materya żyjąca, p. J. T.	789
O znaczeniu morfologicznem listków zarodkowych, p. Jana Tura	600	Czynności płciowe i przemiana materyi, kr. n., p. W. B.	802
Pochodzenie ssaków, p. J. T.	605	Kwaśność różnych części roślin, kr. n., p. J. T.	802
Regeneracya u dżdżownic, kr. n., p. J. T.	606	Siła i zręczność owadów, p. B. Dyakowskiego	805, 825
Mikrofotografia na usługach biologii, p. Jana Tura	621	Czy zwierzęta niższe doznają uczucia bólu, kr. n. p. W. B.	818
Mikrofotografia momentalna i chronofotografia mikroskopowa, p. K. Czerwińskiego	623	Wyleganie sztuczne jaj kajmana, kr. n. p. J. T.	818
Radiografia czyli fotografia za pomocą promieni Röntgena, p. d-ra Barszczewskiego	624	Rozwój Peripatopsis Blainvillei, kr. n. p. J. T.	819
Wpływ wina na organizm, p. F. R.	637	Z fizjologii zarodki, p. A. Lityńskiego	821
Boletus flavidus Fr. (grzyb żółtawy), spost. nauk., p. B. Eichlera	638	Ptaki na usługach poczty, p. St. T.	827
Szcątki konia kopalnego, kr. n., p. J. T.	641	Z fizjologii krwi, p. M. Fl.	829
Wywoływanie odmian motyli zapomocą temperatury, kr. n., p. J. T.	641	Badanie nad dzieworodztwem u pszczoł, kr. n. p. J. T.	832
Nowa galeria entomologii stosowanej w muzeum historii naturalnej w Paryżu, p. Jana Tura	650	Wieloryby opancerzone, kr. n. p. J. T.	833
Naśladowanie węża przez zwierzęta bezkręgowę, p. K. Stołyhwę	655	Wiek ryb, kr. n. p. M. K-ckiego	834
Wodorost z rodzaju Cladophora powodujący śmierć ślimaka zwanego biotniarką stawową (Lymnaeus stagnalis), spostz. nauk., p. B. Eichlera	656	Uwłosienie palców, kr. n. p. B. D.	834
Znaczenie kryształów szczawianu wapnia znajdujących w tkankach roślinnych, kr. n., p. J. T.	658	Niezapominajki drobnokwiatowe, kr. n. p. M. K-ckiego	834
Z badań nad chlorofilem, kr. n., p. A. Cz.	658	Bakterye świecące, rozm. p. B. D.	835
Walka z malaryą w Ameryce, rozm., p. J. T.	659	Nowa roślina wodna, rozm. p. B. D.	835
Trufle tatrzańskie, p. Wiktora Dołężana	670	Sekeya przyrodnicza: 142, 269, 299, 787,	801
Szcątki człowieka dyluwialnego, p. W. W., wiad. bież.	674		
Obyczaje morsów, rozm., p. J. T.	675		

V. Geografia, Podróże, Wycieczki naukowe.

Niemiecka wyprawa do bieguna południowego, rozm., p. 7.	48
Trzęsienie ziemi na Filipinach, kr. n., p. S.	94
Projekt Kanadyjskiej wyprawy podbiegunowej, rozm., p. Jana Tura	286
Pomiar ziemi, kr. n., p. G. T.	300
Z Azyi środkowej, p. W. W.	486
Wyprawa niemiecka do bieguna południowego, rozm. p. J. T.	591
Dostęp do Syberyi przez ocean Lodowaty, rozm. p. Si. M.	607

	<i>Str.</i>
Wyspa S-tej Heleny, rozm. p. J. T.	675
Klimat Sahary, rozm. p. J. T.	706
Niemiecka wyprawa podbiegunowa, rozm. p. γ .	788
Nowa ekspedycja do okolic bieguna połudn., rozm. p. G. T.	819

VI. Nauki stosowane.

Magnalium rozm. p. G.	78
Oświetlenie elektryczne pociągów p. G. S.	90
Z historii papieru, rozm. p. γ .	95
Długość linii kolei żelaznych rozm. p. G.	95
Przenoszenie siły na wielkie odległości w Kalifornii, rozmait., p. w. w.	239
Glin i jego zastosowania streściła Zofia Joteyko-Rudnicka.	257
Stosowanie techniczne elektrolizy wody kron. n., p. M. C.	285
Użytkowanie siły wodnej do celów elek- trochemii kr. n., p. M. C.	286
Przemysł elektrotechniczny w Niem- czech rozm. p. W. W.	287
Techniczna fabrykacja cynku i ołowiu kr. n., p. M. C.	300
Chemia przemysłowa w Chinach p. W. Piotrowskiego.	337
Węgiel elektrotechniczny p. w. w.	347
Nowy akumulator Edisona p. w. w.	425
Sygnalizacja podmorska p. w. w.	444
Nowe zdobycze w dziedzinie przemy- słu szklarskiego rozm. p. γ .	478
O procesie termicznym maszyny paro- wej i środkach zwiększenia jego wydajności p. inż. Leona Lichten- stejna	545, 566, 583
Kwarc zeszlony kr. n., p. A. L.	557
Kolej elektryczna od Hamburga do Berlina rozm. p. w. w.	592
Nowy materiał wybuchowy rozm. p. J. T.	608
Fotografia na początku XX stulecia p. J. J. Boguskiego	609
Szkic historyczny z optyki fotograficz- nej p. Aleksandra Ginsberga.	611
Kliske i wywoływacze, p. K. Jabłczyń- skiego	613
Zastosowania fotografii w technice p. S. J. Okolskiego	616
Zastosowanie fotografii do reprodukcji mechanicznej p. St. Szalaya.	626
Tlen w technice i jego przyszłość p. Z. W.	652
Samochód elektryczny do dalekich po- dróży rozm. p. w. w.	659
Oczyszczanie ulic przy pomocy elektro- motorów rozm. p. w. w.	675
Stal molibdenowa i wolframowa, p. A. L.	815

VII. Historia nauki, Życiorysy, Nekrologia.

	<i>Str.</i>
Ś. P. Hipolit Cybulski, p. Kowalczy- ka.	28
Rzut oka na rozwój chemii w XIX stu- leciu, p. Jana Bieleckiego	33, 54
Ś. p. Wincenty Choroszewski, p. J. L.	53
O rozwoju nauk przyrodniczych ścis- łych w XIX stuleciu. Odczyt J. H. van't Hoffa, tłum. M. C.	65
Rzut oka na rozwój budowy maszyn parowych, p. S. J. Okolskiego	81, 104, 120 136
Feliks Pancer, p. S. K.	129
Oskar Hertwig. Rozwój biologii w wie- ku XIX, tłum. J. L.	145, 164
Ryszard Altmann, wspom. pośmiertne, p. J. Tura.	182
Tycho de Brahe, wiad. bież. p. G. T.	301
Tysiączny numer Wszechświata p. S. D., J. J. B., R. M., Zn., Z. W., J. L., W. W., B. H., K. K-ć, J. T.	321
Ze starych ksiąg chemicznych, p. M. Stępowskiego.	359, 378
Zdobycze astronomii w czasach ostat- nich, p. P. Trzczińskiego.	385
Jan Müller, p. H. Hoyerera.	433
Nekrologia. Henryk de Lacaze-Du- thiers.	496
Nekrologia. Nils Nordenskjöld.	528
Marceli Nencki. Nekr.	661
Jubileusz Virchowa, w. b., p. A. L.	674
Marceli Nencki. Przemówienie Wła- dysława Lepperta na posiedzeniu Sekcji chemicznej dnia 19 paź- dziernika 1901 r.	678
Mowa prof. D-ra K. Kostaneckiego na pogrzebie ś. p. Marceliego Nenc- kiego.	685
Mowa D-ra Pruszyńskiego na pogrzebie ś. p. Marceliego Nenckiego.	686
Mowa Jana Zaleskiego na pogrzebie ś. p. M. Nenckiego.	689
Mowa J. J. Boguskiego na pogrzebie ś. p. M. Nenckiego.	689

VIII. Sprawozdania z literatury naukowej. Wiadomości bibliograficzne.

Przegląd czasopism p. J. Lewińskiego.	13
Wydawnictwa wydziału matematyczno- przyrodniczego Akademii Umie- jętności w prenumeracie. Wiad. bież. p. Józefa Rostańskiego.	15
Paczoski: O formacjach roślinnych i o pochodzeniu flory poleskiej. Sprawozdanie p. B. Dębskiego.	61
Prof. D-r. Józef Nusbaum. Z zagadek życia. Sprawozd. p. J. Tura.	91

	<i>Str.</i>
L. Birkenmajer, Mikołaj Kopernik, spraw. p. Kowalczyka	149, 169, 186
Podręcznik histologii ciała ludzkiego, spraw. p. Jana Tura	205
Dr. T. Ziehen. Zasady psychologii fizjologicznej. Spraw. p. H. H.	254
Powietrze i zdrowie, spraw. p. Wł. P. Sieroszewski Waclaw. 12 lat w kraju jakutów, spraw. p. W. W.	268 284
D-r. Lassar Cohn. Chemia życia codziennego, spraw. p. W. P.	298
Chemik Polski, wiad. bibliogr.	303
Janowski A. Wycieczki po kraju, wiad. bibliogr. p. W. W.	303
Poraj Suchecki Stef. Wschodem wybrzeżem Afryki, wiad. bibl. p. W. W.	303
W. Satke. Kierunek, droga i szybkość wiatru w Krakowie, spraw. p. K. S.	315
W. Satke. Wolkengeschwindigkeit und Richtung nach dreijährigen Beobachtungen in Tarnopol, spraw. p. K. S.	315
Albert Klöcker, Die Gärungsorganismen in der Theorie und Praxis der Alkoholgärungsgewerbe, spraw. p. K. Kujawskiego.	316
Przegląd czasopism p. J. L.	316
Z powodu artykułu p. t., Z Astrofizyki, p. Wł. Gorczyńskiego	349
Jeszcze z powodu artykułu p. t. Z Astrofizyki, p. M. H. Horwitza.	381
Przegląd czasopism p. J. L.	383
D-r. W. I. Karpiński. Choroby buraków cukrowych, spraw. p. Z. Zielińskiego.	445
Odczyty krakowskie o powietrzu, p. M. Fl.	469
Wydawnictwa Akademii. Spraw. p. Wł. G.	476
D-r. Aleksander Fabian. Z nauki o życiu, spraw. p. Jana Tura	556
Katalog literatury naukowej Polskiej, spraw. p. Zn.	639
Nowe wydawnictwo wiad. bież. Red. Annalen der Naturphilosophie wiad. bież. p. A. L.	675 675
Thugut o „Zeagonicie, nowym produkcie wietrzenia nefelinu“, p. Z. Weyberga.	697
Wiadomości bibliograficzne, p. J. Tura. Rostafińskiego, Botanika szkolna, spraw., p. Emila Godlewskiego, (ojca)	706 737
Skrzyńska K. Co można widzieć przez szkło powiększające, spraw. p. B. Hryniewieckiego.	830
Arctówna M. Grzyby jadalne i trujące, spraw. p. B. Hryniewieckiego	830

IX Działalność szkół, Zjazdy, Odczyty.

	<i>Str.</i>
Sprawozdanie z obrad Komisji, powołanej przez Akademię Umiejętności w sprawie ustalenia słownictwa chemicznego polskiego, p. Br. Znato wicza.	45
Zjazd XI przyrodników i lekarzy rosyjskich w Petersburgu. Wiad. bieżące	192
XIII-e Congrès international de médecine, sprawozd. p. Jana Tura	299
Piąty kongres międzynarodowy fizjologów. Wiad. bież. p. M. Fl.	432
Piąty międzynarodowy kongres zoologiczny wiad. bież. p. A. L.	495
73-ci zjazd przyrodników i lekarzy niemieckich p. A. L. wiad. bież.	510
Związek akademij, rozm. p. A. L.	543
Oryginalny konkurs, rozm. p. J. T.	592
Ogłoszenie konkursu, wiad. bież.	642
Piąty konkurs międzynarodowy zoologów w Berlinie, rozm. p. J. T.	642
Zjazd lekarzy egipskich, rozm. p. J. T.	642
Odczyty w Muzeum. Wiad. bież.	723
Jubileusz pięćdziesięcioletniej działalności naukowej Marcelina Berthelota, p. d ra Józefa Landau	798

X. Korespondencya Wszechświata.

Korespondencya Wszechświata. p. M. Ernsta	158
Meteor, koresp. Wszechś. p. B. Eichlera.	556

XI. Artykuły treści ogólnej.

O prawach przyrodzonych, hipotezach i analogiach przełożyła Z. Joteyko-Rudnicka	17, 39
H. Poincaré. Teorya i doświadczenie w fizyce, streszcz. p. G.	113, 131, 153
Dzieje chemiczne i geologiczne tlenu atmosferycznego. Przełożyła Zofia Joteyko-Rudnicka	196
Słownictwo chemiczne. Wyniki narad w sprawie ujednostajnienia słownictwa chemicznego polskiego.	220
Prof. I. H. Poynting. Hypotezy w Fizyce, tłumaczył W. G.	242, 262
K. E. Guillaume. Życie materyi, tłum. P. Trzeciński	277
O wykształcenia elektrochemicznym, rozm. p. M. C.	302
W sprawie terminologicznej, koresp. Wszech. p. Józefa Nusbauma	315
W sprawie nazwy „Mesozoa” koresp. Wszech. p. Kazimierza Kulwiecia.	350
Błędne ogniki, p. M. T. streszcz.	454
Specjalizacya a wszechstronność w naukach, p. Gustawa Doborzyńskiego	513

	<i>Str.</i>		<i>Str.</i>
Rysunki przedhistoryczne, kr. n. p. J. T.	641	Koleje żelazne na kuli ziemskiej, roz., p. A. L.	495
Skąd grozi niebezpieczeństwo zarażenia się gruźlicą? p. D-ra W. Szumow- skiego	662	Przeciw chorobie morskiej, roz., p. J. T.	511
Nowoodkryte ślady człowieka paleo- litycznego, wiad. bież. p. Jana Tura	674	Szczepienie wścieklizny w instytucie Pasteura, roz., p. J. T.	511
Pogrzeb Nenckiego, p. Zn.	690	Najstarsze drzewo na świecie, roz., p. J. T.	559
Zabytki arcyzmu pracźlowieka z epoki magdaleńskiej, p. Jana Tura.	719	Ilość koni na świecie, roz., p. J. T.	559
Henryk A. Rowland, O najwyższym celu fizyka, p. Wł. Gor	741, 761	Telegraf trans-afrykański, roz., p. J. T.	560
Towarzystwo tatrzańskie i Muzeum imienia Chałubińskiego w Zako- panem. p. Z. Weyberga.	773, 793, 808	Miejscowe znieczulanie zapomocą elek- tryczności, roz., p. J. T.	575
Ptaki na usługach poczty, p. St. T.	827	Ludność Wielkiej Brytanii, roz., p. J. T.	575
		Pierwsze koleje żelazne, roz., p. J. T.	575
		Guma arabska, roz., p. M. T.	591
		Deszcz mrówek, roz., p. J. T.	591
		Ruchy chemotropiczne kropli rtęci, kr. n., p. W. Berenta	599
		Odsłonięcie pomnika odkrywcy lasecz- nika trądu, roz., p. J. T.	607
		Oświetlenie elektryczne w grotach Adelsberskich, roz., p. w. w.	643
		Liczba negrów w Stanach Zjednoczo- nych, roz., p. J. T.	660
		Olbrzymia lipa, roz., p. M. T.	660
		Wartość opałowia węgla amerykańskie- go, rozm. p. J. T.	707
		Śmiertelność Boerów w niewoli angieli- skiej, rozm. p. J. T.	707
		Olbrzymie fabryki lodu sztucznego, rozm. p. J. T.	707
		Karabin armii chińskiej, rozm. p. J. T.	707
		Najwyższy wzlot aeronautów, wiad. bież. p. W. W.	756
		Deszcz krwawy. kr. n. p. G. T.	802
		Zapis Peplowskiego, wiad. bież.	834
		Ostatni spis ludności w Niemczech, w. b.	836

XII. Wiadomości drobne, Informacje.

Trzęsienie ziemi w Indyach, roz., p. S.	16
Zapis Peplowskiego, wiad. b.	17
Zaraźliwość dżumy, roz., p. Jana Tura	64
Pierwszy dzień wiosny, wiad. b., p. w.	207
Ratowanie porażonych przez elektry- czność, roz., p. w. w.	302
Farbowane pomarańcze, roz., p. A. Cz.	303
Właściwy wynalazca lokomotywy, roz., p. w. w.	319
Śnieg jako izolator, roz., p. X	319
Sen kotów, roz., p. X	320
Nafta, roz., p. Sz.	399
Doniosłość wystrzałów armatnich, roz., p. λ.	448
Produkcya i konsumpcya herbaty, roz., p. d-ra Józefa Siemiradzkiego	461
Podmorska sieć telegraficzna, roz., p. w. w.	462