

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

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

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

Prenumerować można w Redakcyi Wszechświata

i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Redaktor Wszechświata przyjmuje ze sprawami redakcyjnymi codziennie od godziny 6 do 8 wieczorem w lokalu redakcyi.

Adres Redakcyi: MARSZAŁKOWSKA Nr. 118.

H. POINCARÉ.

STAN OBECNY I PRZYSZŁOŚĆ FIZYKI MATEMATYCZNEJ¹⁾.

Jaki jest stan obecny fizyki matematycznej? Jakie zagadnienia leżą teraz przed nią? Jaka jest jej przyszłość? Czy kierunek jej ulega obecnie zmianie? Czy za lat 10 cel i metody tej umiejętności przedstawiać się będą naszym bezpośrednim następcom w tem samem świetle, w jakim my je widzimy, czy też, przeciwnie, będziemy świadkami jakiegoś głębokiego przeobrażenia? Oto są pytania, których zmuszeni jesteśmy dotknąć, przystępując do dzisiejszej naszej „ankiety“.

Alłści, o ile łatwo jest zadać wszystkie te pytania, o tyle trudno na nie odpowiedzieć. Gdyby nawet brała nas chęćka odwazienia się na przepowiednię, to, aby oprzeć się pokusie, wystarczyłoby pomyśleć sobie, ile głupstw byłiby powiedzieli najznakomitsi uczeni z przed stulecia, gdyby ich zapytano, czem będzie wiedza w wieku XIX. W oczach ich samych przepowiednie ich uchodziłyby za coś niezmiernie zuchwałego, a jednak, post factum, jakież nieśmiałości wydałyby

się one naszemu pokoleniu. Niech więc nikt nie oczekuje ode mnie żadnego proroctwa.

Jeśli atoli, jak każdy ostrożny lekarz, czuję niechęć do głoszenia prognozy, to przecież nie mogę się powstrzymać od przedstawienia pewnej dyagnozy: tak jest, są symptomy poważnego przesilenia, zdające się zapowiadać w niedalekiej przyszłości przemianę. Bądźmy jednak spokojni. Jesteśmy przekonani, że chora nie umrze na to, a nawet można mieć nadzieję, że samo przesilenie okaże się zbawczem, albowiem dzieje przeszłości dają nam, jak się zdaje, rękojmię w tym względzie. Rzeczywiście, przesilenie to nie jest pierwsze i, aby je zrozumieć, należy przypomnieć sobie wszystkie te, które je poprzedziły. Czytelnicy wybaczą mi może łaskawie wtrącenie krótkiej wzmianki historycznej.

Fizyka matematyczna powstała, jak wiadomo, z mechaniki niebieskiej, która zrodziła ją pod koniec wieku XVIII w chwili właśnie, gdy sama doszła do zupełnego rozwoju. W pierwszych zwłaszcza latach dziecko uderzająco podobne było do matki.

Wszechświat astronomiczny składa się z mas, bez wątpienia bardzo wielkich, lecz pooddzielanych odległościami tak olbrzymiemi, że same masy wydają nam się materyalnemi punktami; punkty te przyciągają się wzajemnie, odwrotnie proporcjonalnie do

¹⁾ Odczyt, wygłoszony na międzynarodowym kongresie Sztuk i Nauk w Saint-Louis we wrześniu 1904.

kwadratów z odległości, a przyciąganie to jest jedyną siłą, jaka wpływa na ich ruchy. Gdyby jednak zmysły nasze były dość subtelne, by nam pokazać wszystkie szczegóły ciał, które bada fizyk, to widowisko, jakibyśmy tam odkryli, nie różniłoby się prawie wcale od tego, które ogląda astronom. Tam również zobaczylibyśmy punkty materjalne, pooddzielane jedne od drugich przedziałami, ogromnemi w stosunku do ich wymiarów, i zakreślające orbity wedle określonych praw. Te niesłychanie małe gwiazdy—to atomy. Jak gwiazdy właściwe, przyciągają się one lub odpychają, a przyciąganie to lub odpychanie, skierowane wzdłuż prostej, która je łączy, zależy jedynie od odległości. Prawo, podług którego zmienia się ta siła zależnie od odległości, nie jest, być może, prawem Newtona, ale w każdym razie jest to prawo analogiczne: zamiast wykładnika 2 mamy tu prawdopodobnie wykładnik inny i z tej to właśnie zmiany wykładnika wypływa cała różnorodność zjawisk fizycznych, rozmaitość własności i sensacyj, wszystek ten świat barw i dźwięków, który nas otacza—jednem słowem, cała przyroda.

Tak się przedstawia koncepcja pierwotna w całej swej czystości. Pozostaje tylko rozpatrzyć w różnych przypadkach, jaką wartość należy nadać owemu wykładnikowi, aby mógł zdać sprawę ze wszystkich faktów. W ten to sposób Laplace, na przykład, zbudował swą piękną teorię włoskowatości; uważa on ją wyłącznie za przypadek szczególny przyciągania, czyli, jak się sam wyraził, ciężkości powszechnej i nikt się nie dziwi, znajdując tę teorię w środku V-ego tomu *Mechaniki Niebieskiej*. Później Briot mniema, że zgłębił ostatnią tajemnicę optyki, skoro wykazał, że atomy eteru przyciągają się odwrotnie proporcjonalnie do 6-tej potęgi odległości, a i Maxwell, sam Maxwell, czyż nie powiada gdzieś, że atomy gazu odpychają się odwrotnie proporcjonalnie do 5-tej potęgi odległości. Mamy więc wykładnik —6 lub —5 zamiast wykładnika —2, ale zawsze jest to wykładnik.

Z pomiędzy teoryj tej epoki jedna tylko stanowi wyjątek, mianowicie teoria Fouriera; zapewne istnieją atomy, działające na siebie z odległości; posyłają one sobie wzajemnie ciepło, lecz nie przyciągają się, nie ru-

szają się z miejsca. Z tego punktu widzenia teoria Fouriera musiała wydawać się oczom współczesnych, a nawet oczom samego Fouriera, niedoskonałą i prowizoryczną.

Koncepcja ta nie była pozbawiona pewnej wspaniałości; była ona nęcąca i wielu z nas nie wyrzekło się jej ostatecznie: ludzie ci wiedzą, że dojść do ostatnich elementów rzeczy można nie inaczej, jak rozwijając cierpliwie powikłany motek, który dają nam zmysły nasze; że trzeba posuwać się naprzód krok za krokiem, że ojcowie nasi nie mieli słuszności, gdy chcieli palić etapy; ale wierzą zarazem, że, doszedłszy do tych ostatnich elementów, odnajdą majestatyczną prostotę mechaniki niebieskiej.

I ta koncepcja nie była bezużyteczna; oddała nam ona nieocenioną przysługę, przyczyniła się bowiem do ustalenia w umyśle naszym pojęcia prawa fizycznego. Postaram się to wyjaśnić: jak rozumieeli starożytni prawo? Było ono dla nich pewną harmonią wewnętrzną, statyczną, jeśli się tak wyrazić można, i niewzruszoną, albo też jakgdyby wzorem, który przyroda usiłowała naśladować. Dla nas prawo nie jest bynajmniej tem samem: jest to stosunek stały pomiędzy zjawiskiem dzisiejszem a zjawiskiem jutrzejszem—jednem słowem, jest to równanie różniczkowe.

Oto idealna postać prawa fizycznego; otóż prawo Newtona przybrało ją pierwsze. Jeżeli później zaaklimatyzowano postać tę w fizyce, to uczyniono to właśnie, naśladowując wedle możliwości prawo Newtona, t. j. kopiując mechanikę niebieską.

Jednakże nadszedł taki dzień, gdy ta koncepcja sił centralnych wydała się już niewystarczającą, i było to pierwsze z przesilen, o których dopiero co wspominałem.

Cóż wtedy uczyniono? Zaniechano zagłębiania się w szczegóły budowy wszechświata, wyodrębniania części tego wielkiego mechanizmu, analizowania pojedynczo sił, które wprowadzają go w ruch, i zadowolono się tem, że obrano pewne zasady ogólne, których zadaniem jest właśnie uwolnić nas od tego drobiazgowego badania. W jakiż to sposób? Przypuśćmy, że stoimy przed jakąkolwiek maszyną: widać z niej jedynie koło początkowe i koło ostatnie, transmisje zaś i koła pośrednie, zapomocą których ruch

Przenosi się z jednych na drugie, umieszczone są wewnątrz i zakryte przed wzrokiem naszym; nie wiemy, czy przenoszenie odbywa się za pośrednictwem trybów czy pasów, korbowodów, czy też innych jakichś urządzeń. Czyż powiemy, że niezdolni jesteśmy nie zrozumieć w tej maszynie, dopóki nam nie pozwolą jej rozebrać? Wiadomo Panom, że tak nie jest i że zasada zachowania energii wystarcza, by ustalić punkt najbardziej interesujący; ponieważ koła: początkowe i końcowe są widoczne, przeto stwierdzamy z łatwością, że drugie obraca się 10 razy wolniej niż pierwsze, a stąd możemy wywnioskować, że para, przyłożona do pierwszego, zrównoważy parę dziesięćkroć większą, przyłożoną do drugiego. Do tego nie potrzebujemy zgłębiać mechanizmu tej równowagi, ani wiedzieć, w jaki sposób zrównoważyć się będą siły wewnątrz maszyny; dość jest upewnić się, że taka kompensacja zachodzić musi.

Otóż, w stosunku do wszechświata, zasada zachowania energii może nam oddać tę samą przysługę. Jest to także maszyna, bardziej skomplikowana od wszystkich maszyn przemysłowych i której wszystkie prawie części są głęboko przed nami ukryte. Atoli, obserwując ruch tych z pomiędzy nich, które widzimy, możemy, przybrawszy do pomocy tę zasadę, wyprowadzić wnioski, które pozostaną prawdziwymi, jakiekolwiek byłyby szczegóły ożywiającego mechanizmu.

Zasada zachowania energii, czyli zasada Mayera, jest bezwątpienia zasadą najważniejszą, ale nie jedyną; są i inne zasady, które możemy zużytkować w ten sam sposób. Takimi zasadami są:

Zasada Carnota, czyli zasada degradacji energii.

Zasada Newtona, czyli zasada równości działania i oddziaływania (akcji i reakcji).

Zasada względności, wedle której prawa zjawisk fizycznych powinny być te same: dla obserwatora nieruchomego i dla obserwatora, uczestniczącego w ruchu postępowym jednostajnym; w myśl tego nie mamy i mieć nie możemy żadnego środka, któryby nam pozwolił rozstrzygnąć, czy bierzemy udział w ruchu takim, czy też nie.

Zasada zachowania masy, czyli zasada Lavoisiera.

Do tego dodałbym jeszcze:

Zasadę najmniejszego działania.

Zastosowanie tych 5-iu lub 6-iu zasad ogólnych do różnych zjawisk fizycznych wystarcza do nauczania nas o nich tego wszystkiego, co poznać możemy mieć uzasadnioną nadzieję. Najciekawszym przykładem tej nowej fizyki matematycznej jest niezaprzeczenie elektromagnetyczna teoria światła Maxwella. Czem jest eter, jak ułożone są jego cząsteczki, czy przyciągają się one, czy też odpychają? nie wiemy o tem nic; ale wiemy, że ośrodek ten przenosi zarówno zaburzenia optyczne, jak i zaburzenia elektryczne; wiemy, że przenoszenie to odbywać się musi zgodnie z ogólnymi zasadami mechaniki, i to nam wystarcza do wypisania równań pola elektromagnetycznego.

Zasady te są wynikami doświadczeń, mocno uogólnionemi, lecz zdaje się, że sama ich ogólność używa im wysokiego stopnia pewności. Rzeczywiście, im większa jest ta ogólność, tem częściej mamy sposobność ich kontrolowania, a sposoby sprawdzania, mnożąc się i przybierając kształty najbardziej nieoczekiwane, w końcu nie pozostawiają miejsca na wątplenie.

Taka jest druga faza w historii fizyki matematycznej, i z niej nie wyszliśmy jeszcze. Czyż powiemy, że pierwsza była bezużyteczna; że przez lat 50 wiedza kroczyła mylną drogą i że teraz nie pozostaje nic innego, jak zapomnieć o tylu nagromadzonych wysiłkach, które koncepcja wadliwa z góry skazywała na niepowodzenie? Czy sądzicie, panowie, że druga faza mogłaby istnieć, gdyby nie było pierwszej?

Hypoteza sił centralnych zawierała w sobie wszystkie wyżej wyszczególnione zasady; wypływały z niej one jako konsekwencje konieczne; wypływało z niej i zachowanie energii, i zachowanie masy, i równość działania i oddziaływania, i prawo najmniejszego działania, które ukazywały się, co prawda, nie jako prawdy doświadczalne, lecz jako twierdzenia i których sformułowanie miało w sobie coś zarazem bardziej ścisłego i mniej ogólnego, aniżeli w obecnej ich postaci.

Fizyka matematyczna ojców naszych spufalila nas powoli z temi różnemi zasadami; ona to nauczyla nas rozpoznawać je pod rozmaitemi szatami, w które tak chętnie się

przebiegają. Porównano je z danemi doświadczenia, przekonano się, jak należy zmienić sposób ich formułowania, by je do danych tych przystosować. Przez to rozszerzono je i umocniono. To doprowadziło do uważania ich za prawdy doświadczone; koncepcja sił centralnych stała się wówczas bezużyteczną podpora albo raczej zawada, ponieważ do zasad tych wprowadzała własną cechę hypotetyczną.

A zatem ramy nie pękły, bo były elastyczne, lecz rozszerzyły się; ojcowie nasi, którzy je stworzyli, pracowali nie napróżno i w wiedzy dzisiejszej rozpoznać możemy ogólne rysy szkicu, przez nich nakreślonego.

Czy wstąpimy teraz w trzecią fazę? Czy jesteśmy w przededniu drugiego przesilenia? Czy zasady, na których zbudowaliśmy wszystko, mają też runąć z kolei? Od pewnego czasu, rzeczywiście, można zadawać sobie takie pytania.

Słyszając mnie tak mówiącego myślicie, zapewne, Panowie, o radzie, tym wielkim rewolucyoniście naszych czasów. Istotnie, zajmę się nim niebawem; ale jest rzecz inna, chodzi tu nie tylko o zachowanie energii; wszystkie inne zasady również są zagrożone, jak się o tem przekonamy, robiąc przegląd ich po kolei.

Zacznijmy od zasady Carnota. Jest to jedyna z tych zasad, która nie przedstawia się jako bezpośrednia konsekwencja hipotezy sił centralnych. Nie dość na tem; zdaje się, że, jeśli nie przeczy ona wprost tej hipotezie, to przynajmniej nie daje się z nią pogodzić bez pewnego wysiłku. Gdyby zjawiska fizyczne miały swe źródło wyłącznie w ruchach atomów, których przyciągania wzajemne zależałyby tylko od odległości, to zdaje się, że wszystkie te zjawiska powinnyby być odwracalne; w razie odwrócenia wszystkich prędkości początkowych, atomy podane zawsze tym samym siłom powinnyby przebiegać swe drogi w kierunku przeciwnym, podobnie jak ziemia zataczałaby wstecz tę samą orbitę eliptyczną, którą zatacza teraz wprost, gdyby początkowe warunki jej ruchu zostały odwrócone. Wobec tego, jeśli, pewne zjawisko fizyczne jest możliwe, to i zjawisko odwrotne winno być również możliwe, i należy móżdż płynąć przeciw czasowi. Otóż w naturze tak nie jest,

i tego właśnie uczy nas zasada Carnota: ciepło może przejść z ciała ciepłego do ciała zimnego, ale niepodobieństwem jest zmusić je do powrotu i ponownie wytworzyć znikłe różnice temperatury. Ruch można rozproszyc całkowicie i zamienić na ciepło przez tarcie; przeobrażenie odwrotne może być tylko częściowe.

Usiłowano wyrównać tę sprzeczność pozorą. Jeżeli świat zdąży do jednostajności, to nie dlatego, że jego cząstki ostatnie, początkowo do siebie niepodobne, stają się coraz to mniej odmiennymi, ale dlatego, że, zmieniając miejsca przypadkowo, w końcu mieszają się ze sobą. Dla oka, któreby różniało wszystkie elementy, rozmaitość wciąż pozostawałaby jednakowo wielką; każde ziarnko tego pyłu zachowuje swoją oryginalność i nie wzoruje się na swych sąsiadach; lecz ponieważ mieszanina staje się coraz to bardziej dokładną, przeto grube zmysły nasze dostrzegają już tylko jednostajność. Oto dlaczego, na przykład, temperatury dążą do zniwelowania się, przyczem niema możliwości cofnięcia się.

Niech kropla wina spadnie do szklanki wody; jakiegokolwiek jest prawo wewnętrzne-go ruchu cieczy, ujrzymy wkrótce, że przybiera ona całą jednostajny odcień różowy, i odtąd próżnobyśmy poruszali naczynie: wino i woda już nie będą mogły się rozdzielić. Oto więc typ zjawiska fizycznego nieodwracalnego: schować ziarnko jęczmienia w korec żyta — to rzecz łatwa, ale odnaleźć później to ziarnko i zmusić je do wyjścia stamtąd, to rzecz praktycznie niemożliwa. Wszystko to wytłumaczyli Maxwell i Boltzmann, lecz badaczem, który zobaczył to najjaśniej w książce zbyt mało czytanej z powodu, że czyta się zbyt trudno, był Gibbs (w swych elementarnych zasadach Mechaniki Statycznej).

Dla tych, co stoją na tym punkcie widzenia, zasada Carnota jest tylko zasadą niedoskonałą, rodzajem ustępstwa, uczynionego kalektwu naszych zmysłów: nie rozróżniamy elementów mieszaniny, bo oczy nasze są zbyt słabe; nie umiemy zmusić ich do rozdzielenia się, bo ręce nasze są zbyt grube; urojony demon Maxwella, który umie przesiewać cząsteczki po jednej sztuce, potrafiłby z pewnością zmusić świat do cofnięcia się

wstecz. Czy świat ten może cofnąć się sam przez się? nie jest to niemożliwe, a tylko nieskończenie mało prawdopodobne: są dane, że czekałobyśmy długo na taki zbieg okoliczności, co by pozwolił na cofnięcie się wstecz, ale wcześniej czy później okoliczności te urzeczywistnią się po upływie liczby lat, której napisanie wymagałoby ustawienia milionów cyfr. Jednakże te zastrzeżenia pozostawały czysto teoretycznymi, nie wywoływały wielkiego zaniepokojenia i zasada Carnota zachowywała całą swą wartość praktyczną. Lecz oto następuje zmiana dekoracji! Pewien biolog, uzbrojony w mikroskop, od dawna zauważył w swych preparatach jakieś ruchy nieuporządkowane drobnych cząsteczek zawieszonych; to ruch Browna. Z początku sądził on, że ma przed sobą zjawisko życiowe, ale niebawem przekonał się, że ciała nieożywione tańczą z niemniejszym zapamię od innych, i wtedy oddał sprawę w ręce fizyków. Na nieszczęście, fizycy przez długi czas nie interesowali się wcale tą kwestią; chcąc oświetlić preparat, mniemali, że trzeba zośrodkować na nim światło; światłu towarzyszy zawsze ciepło; stąd wynikają nierówności temperatury i powstają w cieczy prądy wewnętrzne, które wytwarzają w mowie będące ruchy.

Gouy wpadł na pomysł przyjrzenia się rzeczy zblizka i przekonał się, przynajmniej we własnym mniemaniu, że tłumaczenie takie nie wytrzymuje krytyki, że ruchy stają się tem żywszymi, im cząstki dane są mniejsze, lecz sposób oświetlenia wpływu na nie nie wywiera. Jeżeli więc ruchy te nie ustają, albo raczej odnawiają się nieustannie, nic nie zapożyczając od zewnętrznego źródła energii, to cóż mamy o tem sądzić? Bez wątpienia, nie powinniśmy z tego powodu wyrzekać się zachowania energii; widzimy jednak, że w oczach naszych bądź ruch zamienia się na ciepło przez tarcie, bądź też ciepło zamienia się, odwrotnie na ruch, i to bez żadnej straty, ponieważ ruch trwa ciągle. Jest to przeciwieństwo zasady Carnota. Jeśli tak, to, by zobaczyć cofanie się świata wstecz, już nie potrzebujemy nieskończenie subtelnego oka Maxwellowskiego demona — wystarcza nam nasz mikroskop. Ciała zbyt duże, np. te, które mierzą więcej niż 10-tą część milimetra, są potracane ze wszystkich stron przez ato-

my w ruchu, lecz nie ruszają się z miejsca, ponieważ uderzenia te są bardzo liczne, a prawo przypadkowości wymaga, żeby się kompensowały; ale cząstki mniejsze otrzymują zbyt mało uderzeń, aby kompensacja taka zachodzić mogła na pewno, i dlatego wciąż są miotane tu i owdzie. I oto już jedna z naszych zasad znalazła się w niebezpieczeństwie.

Weźmy teraz zasadę względności; zasadę tę nie tylko potwierdza codzienne doświadczenie, nie tylko jest ona konieczną konsekwencją hipotezy sił centralnych, ale nadto, narzuca się wprost naszemu rozsądkowi w sposób nieprzeparty; a jednak i w niej także jest wyłom. Wyobraźmy sobie dwa ciała naelektryzowane: chociaż wydaje nam się, że są one w spoczynku, to jednak i jedno i drugie biorą udział w ruchu ziemi; otóż, Rowland nauczył nas, że ładunek elektryczny w ruchu jest równoważny z prądem; a zatem nasze dwa ciała będą równoważne z dwoma prądami równoległymi, płynącymi w jednym kierunku, i wskutek tego będą musiały przyciągać się wzajemnie. Zmierzywszy to przyciąganie, zmierzymy prędkość ziemi — nie prędkość jej względem słońca lub gwiazd stałych, ale jej prędkość bezwzględną.

Wiem dobrze, że możecie mi Panowie odpowiedzieć: prędkość ziemi, w ten sposób zmierzona, nie będzie jej prędkością bezwzględną, lecz tylko jej prędkością względem eteru. O jakżeż to jest mało zadawałające! Czyż nie jest rzeczą widoczną, że z zasady, tak zrozumianej, nie można już nic wyciągnąć? Nie mogłaby już ona nauczyć nas niczego właśnie z powodu, że nie obawiałaby się już żadnego zaprzeczenia. Cokolwiekby się nam udało zmierzyć, zawsze będziemy mogli powiedzieć, że to nie jest prędkość bezwzględna i, że jeśli nie jest to prędkością względem eteru, to zawsze może być prędkością względem jakiegoś nowego płynu, którym wypełnilibyśmy przestrzeń.

To też doświadczenie podjęło się zniweczenia takiej interpretacji zasady względności, i wszystkie usiłowania, mające na celu zmierzenie prędkości ziemi względem eteru, dały wyniki ujemne. Tym razem fizyka doświadczalna pozostała bardziej wierną zasadzie fizyki matematycznej: teoretycy, pra-

gnąc pogodzić inne swe poglądy ogólne, nie oszczędzaliby naszej zasady, ale doświadczenie jak gdyby uparło się, żeby ją potwierdzić. Próbowano najrozmaitszych środków; nakoniec Michelson doprowadził dokładność do ostatnich granic—nie nie pomogło. Właśnie dla wytłumaczenia tego uporu matematycy zmuszeni są dzisiaj rozwijać całą swą pomysłowość.

Zadanie ich nie było łatwe, i jeśli Lorenz wywiązał się z niego, to tylko dzięki nagromadzeniu hipotez.

Najdowcipniejszym pomysłem był pomysł czasu miejscowego. Wyobraźmy sobie dwu obserwatorów, którzy chcą nastawić swe zegary zapomocą sygnałów optycznych; wymieniają oni sygnały, ale, wiedząc, że przenoszenie światła wymaga czasu, nie zapomnieli o potrzebie ich krzyżowania. Gdy stacya *B* spostrzega sygnał stacyi *A*, zegar jej nie powinien wskazywać tej samej godziny, co zegar stacyi *A* w chwili wysłania sygnału, ale godzinę tę, posuniętą o pewną stałą, która przedstawia czas, zużyty na przebycie drogi. Przypuśćmy np. że stacya *A* wysyła swój sygnał wtedy, gdy zegar jej wskazuje godzinę zero, i że stacya *B* spostrzega go wtedy, gdy zegar jej wskazuje godzinę *t*. Zegary będą nastawione, jeśli opóźnienie, równe *t*, przedstawia czas, zużyty na przebycie drogi; ażeby to sprawdzić, stacya *B* z kolei wysyła sygnał, gdy jej zegar wskazuje zero, a w takim razie stacya *A* powinna go dostrzedz w chwili, gdy zegar jej wskazuje *t*. Wtedy zegary nastawione są zgodnie.

I w samej rzeczy, wskazują one tę samą godzinę w tej samej chwili fizycznej, ale pod jednym warunkiem, mianowicie, żeby obie stacje były nieruchome. W przeciwnym razie czas, zużyty na przejście światła, nie będzie jednakowy w obu kierunkach, ponieważ stacya *A* np. wyprzedza zaburzenie optyczne, wyszłe z *B*, gdy tymczasem stacya *B* ucieka przed zaburzeniem, wyszłym z *A*. Zegary, w ten sposób nastawione, nie będą wskazywały czasu prawdziwego, lecz to, co można by nazwać czasem miejscowym, tak, iż jeden spóźniać się będzie względem drugiego. Mniejsza o to, skoro w żaden sposób nie możemy tego zauważyć. Wszystkie zjawiska, które zajdą np. w *A*, będą spóźnione, ale

wszystkie będą spóźnione jednakowo, i obserwator nie zauważy tego, gdyż zegar jego się późni; tak więc, jak tego wymaga zasada względności, nie będzie on miał żadnego sposobu dowiedzenia się, czy znajduje się w spoczynku, czy też w ruchu bezwzględny.

To, na nieszczęście, nie wystarcza i zachodzi potrzeba hipotez dodatkowych; trzeba przypuścić, że ciało w ruchu ulega jednostajnemu ściśnięciu w kierunku ruchu. Tak np. jedna ze średnic ziemi skracą się wskutek

ruchu naszej planety o $\frac{1}{200\,000\,000}$, gdy druga zachowuje swą długość normalną. Tym sposobem kompensują się ostatnie drobne różnice. Prócz tego mamy jeszcze hipotezę, dotyczącą sił. W świecie, ożywionym ruchem postępowym jednostajnym, siły, bez względu na swój początek, byłyby zredukowane w pewnym stosunku, albo raczej modyfikacji takiej ulegałyby składowe prostopadłe do kierunku ruchu postępowego; składowe równoległe nie ulegałyby zmianie. Wróćmy teraz do naszego przykładu dwu ciał naelektryzowanych, ciała te odpychają się wzajemnie, ale jednocześnie, jeżeli wszystko uczestniczy w ruchu postępowym jednostajnym, są one równoważne z dwoma prądami równoległymi i jednokierunkowymi, które przyciągają się wzajemnie.

A zatem to przyciąganie elektrodynamiczne należy odjąć od odpychania elektrostatycznego i wtedy odpychanie całkowite jest słabsze, niż gdyby oba ciała były w spoczynku. Lecz ponieważ, aby zmierzyć to odpychanie, należy je zrównoważyć inną siłą, zaś wszystkie te siły są zredukowane w jednym i tym samym stosunku, przeto nie możemy nic zauważyć. Tym sposobem, zdaje się, wszystko jest załatwione, ale czyż wszystkie wątpliwości są rozproszone? Cóżby zaszło, gdyby można było komunikować się zapomocą innych sygnałów, już nie świetlnych, których prędkość różniłaby się od prędkości światła? Jeżeli, po nastawieniu zegarków sposobem optycznym, chcielibyśmy sprawdzić ich zgodność zapomocą tych samych sygnałów, to stwierdzilibyśmy różnice, które uczyniłyby oczywistym fakt wspólnego ruchu postępowego obu stacyj. A czyż sygnałów takich nie można sobie wyobrazić, jeżeli przypuścimy wraz z Laplacem, że ciążenie

powszechne przenosi się milion razy prędzej niż światło?

Tak więc zasada względności broniona była ostatnimi czasy bardzo dzielnie, ale sama energia tej obrony dowodzi, jak dalece poważny był przypuszczony atak.

(DN)

Tłum. S. B.

JĄDRO BAKTERYJ.

Kwestya istnienia jąder u bakteryj, pomimo licznych badań w tym kierunku, pozostaje dotychczas jeszcze nierozstrzygniętą. Ehrenberg (1838 r.), zaliczając bakterye do świata zwierzęcego, chce w nich widzieć wszystkie części składowe pierwotniaków — jeśli zaś mu się to nie udaje, stara się to objaśnić brakiem odpowiednio udoskonalonych narzędzi optycznych. Szesćdziesiąt lat z górą przeszło od tego czasu, nauka posunęła się naprzód. Wykazano, że komórka bakteryj na powierzchni zarodzi posiada ciekłą błonkę bezbarwną; w zupełnie młodych, z zarodników powstałych komórkach, zaródź całkowicie wypełnia komórkę, wkrótce jednak powstaje środkowa, cieczą (t. zw. sokiem komórkowym) wypełniona tętniczka i zaródź zmuszona jest utworzyć ciekłą warstwę pod błonką. Niekiedy znów (szczególniej u śrubowców i innych wielkich bakteryj) tętniczka nie zajmuje całego wnętrza komórki, lecz plazmatycznymi przegrodami jest rozdzielona na mniejsze wodniczki, przez co zawartość komórkowa posiada charakterystyczną budowę oczkową.

Budowa ta rzadko bywa widoczna u żywej bakteryi i można ją wykazać tylko za pomocą barwienia z uprzedniem utrwaleniem. Barwienie wykazuje też, że w zarodzi znajdują się rozmaitej wielkości ziarna, które barwią się silniej od protoplazmy. W komórkach młodych nie spotykamy ich, wytwarzają się dopiero z czasem, przyczem ilość bywa rozmaita: w pewnym, dokładnie zbadanym przypadku (*Bacillus asterosporus*) było ich w każdej komórce 1—6, czasami znów 1—2. Wielkość ziarn jest zależna od ich liczby: w razie większej ilości bywają mniejsze i naodwrot; u niektórych zaś bakteryj, według zdania Miguli, nigdy nie docho-

dzi nawet do tworzenia się ziarn. Skutkiem ich wielkiej zdolności pochłaniania barwników, nadano im nazwę ziarn chromatynowych; co zaś dotyczy ich składu chemicznego, to stoją one nawet, o ile zdołano pytanie to zgłębić, blisko chromatyny wyższych roślin. Ziarnka te, jak przypuszczają niektórzy badacze (Marx, Writhes) znajdują się też w ścisłym związku z wirulencją (jadowitością) bakteryj, gdyż z ich zanikiem i ona też znika; późniejsi jednak badacze (Krompecher, Ascoli, Gauss) nie potwierdzili tego poglądu, a Guilliermond jest nawet zdania, że nie mają one nic wspólnego z wirulencją, znikanie zaś ich ściśle zależy od środowiska odżywczego — z rozrostem komórki liczba ich zwiększa się, gdy zaś rozwój ustaje, uszczupla się ich ilość.

Otóż tym ziarnom chromatynowym niektórzy uczeni (Arth. Mayer, Zukal i wielu innych) przypisują charakter jąder komórkowych, pozostała zaś część zawartości komórkowej uważają za zaródź na tej zasadzie, że ziarna — jak już wprzód zaznaczono — barwią się silniej od otaczającej masy. Ziarn tych, jak nam wiadomo, w każdej komórce znajduje się niewiele, czasami nawet jedno tylko, możemy przeto otrzymać preparaty, które odtwarzają znakomicie komórkę z protoplazmą i jednym lub licznymi jądrami. Dokładność tego poglądu jest jednak nader wątpliwa, wyniki barwienia nie wystarczają bowiem do utożsamiania ziarn chromatynowych z jądrami, fakt zaś ich znikania zdaje się zupełnie temu przeczyć. To też jedni badacze (Alfr. Fischer) zapatrują się na ziarna, jako na utwory złożone z materiału rezerwowego, inni znów (Guilliermond) kategorycznie twierdzą, że nie składają się one nawet z nukleiny i nie mają nic wspólnego z jądrem komórkowym. Dlatego też szereg uczonych, z Alfr. Fischerem na czele, jest zupełnie innego zdania w kwestyi rozpatrywanej. Opierając się raczej na ścisłych tylko danych, a nie mając żadnych hipotez na względzie, dochodzą oni do wniosku, że zawartość komórki bakteryjnej jest zróżnicowana na otoczkową warstwę protoplazmy i tętniczkę centralną, przyczem ta ostatnia — gdy komórka jest silnie wzdłuż wyciągnięta — może niekiedy być podzielona plazmatycznymi przegrodami na mniejsze wodniczki.

Co dotyczy jądra, to w obecnym stanie wiedzy nie daje się ono tymczasowo jeszcze wykazać. Prawda, że niektóre bakterye od tak zw. barwnika jądrowego, naprz. zieleni metylowej, barwią się w sposób podobny do tego, w jaki się barwią jądra; lecz zabarwienie to — jak udowodnił Alfr. Fischer — jest w wysokim stopniu zależne od wieku bakteryj i ich środowiska odżywczego, dla tego samego, naturalnie, gatunku; intensywność zaś zabarwienia jest w ogóle nader rozmaita dla różnych gatunków. Tak, naprz., bakterye z nerki myszy, chorej na węglik, od zieleni metylowej barwiły się nadzwyczaj silnie, tak, że wyglądem swym niczem się nie różniły od jąder komórkowych; też same bakterye węglkowe z 15-godzinnej hodowli w suchych preparatach zupełnie się prawie nie barwiły. Przykład ten ma nadzwyczaj ważne znaczenie, wskazuje bowiem, że bakteria węglka w ciele zwierzęcem posiada inne własności względem barwnika jądrowego, niż w mniej odżywczych kulturach. Wogóle, samo pojęcie „barwnika jądrowego” może być jedynie na morfologicznych podstawach oparta, ponieważ chromatyna, zdaniem Fischera, jest tylko pojęciem morfologicznem. Zacharias też zgadza się na to, że barwnika jądrowego niema w gruncie rzeczy, i mówi nawet, że ze wsysania przez komórkę lub część jej jakąś t. z. barwnika jądrowego nie można jeszcze wnioskować o obecności nukleiny. Fischer skierował swe dowodzenia głównie przeciw poglądom Bütschlego, który w zupełnie odmienny sposób zapatruje się na daną kwestyą. Zdaniem Bütschlego całą komórkę bakteryi trzeba uważać za okrażone otoczką jądro komórkowe; nazywa on to ostatnie w danym przypadku „ciałem centralnem”. Protoplasma znajduje się tylko u większych bakteryj, gdzie ogranicza się zwykle do niewielkiej warstwy u biegunów komórki, u małych zaś bakteryj niema jej zupełnie i całą zawartość komórkowa jest utworzona z ciała centralnego. Pogląd ten jest oparty jedynie na tym fakcie, że całą komórkę bakteryi daje się niekiedy barwić cieczami, używanymi do barwienia jąder. Wyżej wspomniane jednak badania Alfr. Fischera, oraz ogólnie znany fakt, że zawartość komórkowa bakteryj posiada tętniczki i może podlegać silnej plazmolizie —

wszystko to przemawia przeciw teorii Bütschlego, przysparzając jej licznych przeciwników.

W ten sposób rozbiliśmy poglądy wszystkich uczonych na trzy grupy, z których każda broni swej sprawy, starając się przytoczyć wystarczające po temu argumenty oraz fakty. Nader zajmującą w tym względzie jest ostatnia rozprawa prof. Vejdowskiego („Ueber den Kern der Bakterien und seine Teilung“ Cent. f. Bakt. II Abt. XI. 1904. 481), w której znajdujemy już pewne dane decydujące. Vejdowsky oddawna zajmuje się kwestyą istnienia jąder u bakteryj, przy czem w jednej ze swych rozpraw dawniejszych¹⁾ ogłosił badania, czynione nad pewną bakteryą (*Bacterium Gammari*), żyjącą symbiotycznie, zdaje się, we krwi jednego z gatunków kielży (*Gammarus* z *Garschinasee* w Szwajcaryi). Wtenczas już uczony czeski doszedł do wniosku, że u *Bacterium Gammari* jądra istnieją; barwiąc bowiem drobno-ustroje te za pomocą błękitu lyońskiego, ujrzał on we wszystkich komórkach bakteryj następującą budowę: część centralna protoplazmy jest bardziej zgęszczona, a pośrodku jej leży kuliste ciało, które pikrokarminian magnezowy barwi intensywnie na czerwono. Jest to rzeczywiste jądro komórkowe, przyczem badacz stwierdza, że leży ono zawsze pośrodku komórki, jest kuliste, rzadziej eliptyczne, przyczem stale zachowuje swą wielkość i postać. Co do tętniczki centralnej, o której wspomina Migula i inni, Vejdowsky nie może dać żadnych bliższych szczegółów. Być może, że szklisty (hyaliny) krążek, który występuje na preparatach pikrokarminowych, wyobraża właśnie tętniczkę, nie identyczną, zdaje się jednak, z tętniczkami biegunowymi. Krążka owego nie widać na wszystkich preparatach, a u osobników, barwionych hematoksyliną, niema nawet śladów jego.

Wspomniany uczony nie ograniczył się temi badaniami i prowadził je w dalszym ciągu również nad *Bacterium Gammari* oraz nad nitkowatą bakteryą z przewodu pokar-

¹⁾ Ueber den Bau und die Entwicklung der Bakterien. (Centralbl. f. Bakteriologie und Parasitenkunde. Abt. II. Bd. VI. 1900).

owego pewnego skąposzczeta (*Bryodrilus Ehlersi* Ude).

Budowa komórki u *Bacterium Gammari* według nowszych obserwacji zgadza się z tem, co Vejdowsky pisał o niej w swej poprzedniej rozprawie. Zaznaczyć jednak musimy istnienie pewnych ciałek, które leżą nie wewnątrz tętniczki, jak poprzednio utrzymywał uczony, lecz w zarodzi obwodowej lub w niciach plazmatycznych, oddzielających dwie sąsiednie tętniczki.

Jądro—jak to już zaznaczyliśmy—zawsze prawie leży w zarodzi centralnej i w wyjątkowych tylko razach zbliża się bardziej ku jednemu z biegunów; po większej części jest ono kuliste. Co dotyczy składowych jego części, to przedtem starano się w niem wykryć jedynie substancję chromatynową, podczas gdy składniki achromatynowe, jak otoczka i sok jądrowy, zupełnie były pomijane. Na nowszych jednak preparatach (barwionych metodą Heidenhaina) widać na obwodzie jąder bladawą, lecz wyraźną, na szary kolor barwiącą się otoczkę, tak zwaną błonkę jądrową; wewnątrz niej zaś znajduje się substancja chromatynowa, która już w słabem powiększeniu występuje w postaci czarnego ziarnka. Chromatyna jest bądź jednolita, bądź podzielona na dwie części, z których jedna bywa niekiedy większa od drugiej; na koniec, wydaje się drobnoziarnistą i wypełnia całą zawartość jądrową.

Taki stan jądra występuje, naturalnie, w stadium spoczynku. Zdarza się jednak, że w tem samym polu widzenia liczne osobniki posiadają jądro przeistoczone we wrzeciono. Wrzeciona te występują wyraźnie gdy stosujemy metodę Heidenhaina, przyczem substancja achromatynowa wyciąga się w zastrzony, na szaro zabarwiony stożek, w którego płaszczyźnie równikowej chromatyna tworzy pierścieniowate, po większej części, figury. Niekiedy nawet, szczególnie w dobru oświetleniu, ukazywały się u biegunów wrzecion ciemne kropkowate ciała, które przez analogię z wrzecionami innych komórek, możnaby uważać za „centriole”. Vejdowsky jest jednak zdania, że ciała te o ile się zdaje, są raczej zgęszczeniem zakończeniami substancji achromatynowej lub otaczającej zarodzi; na myśl taką naprowadza go to, że w ciałkach tych nie ma promie-

ni protoplazmatycznych, które mają takie ważne znaczenie zarówno dla ruchów chromozomów, jak też podziału ciała komórkowego.

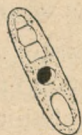


Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.



Fig. 8.

Objaśnienie rysunków:

- Fig. 1. Rozkład zarodki z jądrem i metachromatynowymi ziarnami na zarodki obwodowej *Bact. Gammari*
 Fig. 2. Przekrój poprzeczny przez bakterję z ziarnami metachromatynowymi.
 Fig. 3. Wielka bakteria z wrzecionem i metachromatynowymi ziarnami na plazmatycznych przeponach między dwiema tętniczkami.
 Fig. 4. Bakteria z ukośnie leżącym wrzecionem.
 Fig. 5-6. Normalne komórki z jądrami.
 Fig. 7. Chromatyna podzielona na dwie części.
 Fig. 8. Bakteryę z wrzecionem leżącym na osi komórkowej. Substancja chromatynowa rozmieszczona pierścieniowato.

Ciekawy jest fakt, że wrzeciono podziału nie zawsze leży na podłużnej osi komórki. W większości, co prawda, przypadków widzimy, że pierścieniowata substancja chromatyny leży na równiku komórki, bieguny zaś wrzeciona mieszczą się na osi podłużnej; dość często wszakże daje się widzieć, że wrzeciono jednak leży ukośnie do podłużnej osi komórki (rys. 3 i 5). Jakie czynniki warunkują skośne położenie wrzeciona, nie jesteśmy jeszcze w stanie odpowiedzieć. Można tylko przypuszczać, że jest to skutek działania tętniczek, które wypychają wrzeciono

wewnątrz zarodzi centralnej i powodują ukośne jego położenie.

Dalszych stadyów podziału jądra nie udało się Vejdowskiemu zauważyć — być może, że w danym przypadku, tak jak i u *Noctiluca* (Doflein) jądro przebywa w postaci wrzeciona dłuższy czas w spokoju. W każdym razie jednak wykazanie choćby stadium wrzeciona ogromnie przemawia za istnieniem jądra u *Bacterium Gammari*, a badania nad nitkowatą baterią z *Bryodrilus Ehlersi* Ude również znacznie posuwają kwestyą naprzód.

Nici owej bakterii nitkowatej, mające około 210 μ długości, składają się z długich komórek (6—8 μ), po większej części zawierających w sobie jądra. Budowa każdej komórki jest prawie taka sama, jak u *Bacterium Gammari*; obwodowa tylko zaródź składa się z alweol, których jednak nie możemy utożsamiać z tętniczkami wewnętrznymi komórki, ponieważ znajduje się między nimi spiralnie skręcona hyaloplazma. W zarodzi środkowej znajduje się kuliste (około 2 μ w średnicy), pęcherzykowate, z ostro zaznaczoną otoczką jądro, wypełnione sokiem komórkowym, pośrodku zaś tego jądra lub cokolwiek ekscentrycznie leży barwiące się na czarno, słabo błyszczące ciało lub też liczne, dość podobne ziarenka, które możemy spostrzedz dopiero pod 1500-razowem powiększeniem w subtelnej nitkowatej budowie jądra. Badając niektóre nici, zawierające komórki dojrzałe, Vejdowsky zauważył, że liczne jądra nie odpowiadają stadium pokojowemu, lecz przypominają raczej przygotowanie do podziału: tak więc substancja chromatynowa rozpada się na dwie równe prawie półkule, które się intensywnie barwią; pomiędzy nimi zaś rozpościera się cienki pasek achromatynowy, tak, że otrzymujemy zupełnie prawidłowe wrzeciono, spotykane w podziale komórek roślinnych.

Oto w krótkich zarysach wyniki badań Vejdowskiego. U *Bacterium Gammari* udało mu się wykryć jądro, które bez najmniejszej wątpliwości odpowiada jądom komórek roślinnych i zwierzęcych. U większości jednak gatunków bakterij wszyscy badacze zaprzeczają istnieniu jąder, a nawet u badanej bakterii nitkowatej pomiędzy normalnymi, posiadającymi jądra komórkami, spotykają się

i takie, w których niema nawet śladów jądra; mają też one inną budowę protoplazmy, niema w nich tętniczek, zaródź nie jest zróżnicowana na wewnętrzną i obwodową, lecz całkowicie składa się z drobnych alweol, jednym słowem zupełnie przypomina nam budowę, jaką u innych bakterij opisali dawniej Bütschli i Schewiakow, a w nowszych czasach Schaudinn. Komórki takie spotykają się stosunkowo dość rzadko, a w niektórych nawet udało się Vejdowskiemu trafić na ślady jądra, która miało wówczas postać ziarna centralnie leżącego, słabo zabarwionego, kulistego, bez określonej budowy chromatynowej lub achromatynowej. Jest więc możliwe, że u większości gatunków, w których nie udało się wykryć jądra, rzekoma nieobecność tego ostatniego jest spowodowana bądź pośpiesznym podziałem, tak, że nie znajduje się ono wcale w stadium pokojowym, bądź też z tej przyczyny, że istniejące tu poprzednio jądra, wskutek pewnych przeobrażeń zarodzi, podlegają degeneracji.

W końcu zaznaczyć trzeba, że substancja jądrowa może być umieszczona w komórkach bakterij dyfuzyjnie (w stanie rozproszenia), w ten sam sposób, w jaki R. Hertwig¹⁾ opisał ją u otwornic (*Foraminifera*) naprz., gdzie jądro nie przedstawia ciała jednolitego, lecz może tworzyć w zarodzi bogato rozgałęzioną sieć chromatynową. Zdaniem uczonego tego, mogą nawet istnieć organizmy, w których nie będziemy w stanie wykryć jądra, utwór ten bowiem występuje w postaci nici chromatynowych, przezywających całe ciało komórkowe lub przynajmniej część jego. Do tych właśnie organizmów należą bakterie i oscylarye.

Badania Vejdowskiego bynajmniej nie rozwiązują jeszcze całkowicie naszej kwestyi i nie jesteśmy w stanie dać zupełnie pewnej odpowiedzi, czy bakterie posiadają jądra. Cały szereg badaczy zajmował się tem zagadnieniem, stosował najrozmaitsze metody i ulepszenia techniki mikroskopowej; taka powaga, jak Schaudinn, podjął pracę w tym kierunku, niestety, zawsze jednak z rezultatem ujemnym. Fakty, które nawet świadczyły, zdaniem jednych, o jądrowej naturze

¹⁾ Protozoen und die Zelltheorie (Arch. f. Protistenkunde. Bd. I. 1902).

ziarn bakteryjnych, zdaniem innych nie były dostatecznie przekonywające. Trzeba więc było szukać innych danych, któreby niezbicie dowiodły, że opisywany utwór bakteryjny odpowiada w zupełności jądom komórek roślinnych i zwierzęcych. Takim dowodem u *Bacterium Gammari* jest stadyum wrzecion; dlatego to właśnie badania Vejdowskiego mają doniosłe znaczenie; stanowią one ogromny krok naprzód w kwestyi, w której tyle jeszcze pozostaje do zrobienia.

Stefan Sterling.

SPRAWOZDANIE.

H. Simroth. **Biologia zwierząt.** Tłumaczył Jan Sosnowski, Warszawa. Nakładem księgarni E. Wendego i Spółki, 1905, str. 293.

Jestto krótki, może nieco nawet zbyt zwięzły, zarys biologii ogólnej zwierząt, ułożony bardzo oryginalnie i dosyć przystępnie, oczywiście dla czytelników, którzy posiadają pewien zasób wiadomości zasadniczych z zakresu zoologii. Niepodobna w krótkiej notatce objąć całokształtu wiadomości, podawanych przez autora: nagromadził on taką masę materiału, że z konieczności wykład jego musiał się stać nieco chaotyczny; na początku książki widać, że tłumacz starał się o rozjaśnienie pewnych miejsc niedość zrozumiałych, lecz musiał dać za wygraną, wobec tego, że należałoby rozszerzyć z gruntu całą książkę. Pomimo to musimy dziełko to polecić zarówno bardziej przygotowanym samoukom, jak i przyrodnikom niebiologom, zawiera ono bowiem niezmiernie bogaty zasób faktów, a z pomiędzy nich wiele nowych, zazwyczaj pomijanych w podręcznikach. Tłumaczenie wzorowe. Wydanie bardzo staranne.

Jan Tur.

KRONIKA NAUKOWA.

— **Gwiazdy podwójne.** R. G. Aitken, astronom obserwatorium im. Licka donosi o odkryciu 150-u nowych gwiazd podwójnych (*Publications of the Astr. Society of the Pacific* XVI, 216), co podnosi ilość odkrytych przezeń gwiazd podwójnych do 800. Według odległości rozkładają się te pary gwiazd, jak następuje:

Odległość	Ilość	%
0" do 0,25"	58 par	7,3
0,26 " 0,50	162 "	20,2
0,51 " 1,00	169 "	21,1
1,01 " 2,00	193 "	24,1
2,01 " 5,00	210 "	26,3
5,01 " 5,27	8 "	1,0

W lipcu r. ub. gwiazda OΣ21 (o 1,5^o na za-

chód od α Andromedy) przedstawiła się Aitkenowi jako podwójna, przyczem składniki jej (6,2 i 8,0 wielkości) odległe były od siebie o 0,22". Podobno Otto Struve odkrył podwójność tej gwiazdy w r. 1845, i do r. 1851 dokonał czterech pomiarów, na których podstawie towarzysz znajdował się o 0,56 od gwiazdy głównej ale po stronie przeciwnej niż w obserwacjach Aitkena. Prócz O. Struvego tę gwiazdę podwójną oglądali Seabroke i Smith w r. 1884 i Hussey w r. 1898. Atoli ten sam Hussey, pomimo kilkakrotnych prób, napróżno usiłował odnaleźć towarzysza gwiazdy głównej w r. 1898, 1900 i 1902 a i poprzednio Dembowskiemu (1864, 1865, 1878) nie powiodło się dokonać pomiarów tej gwiazdy podwójnej. Być tedy może, że pomieniony towarzysz jest gwiazdą zmienną.

m. h. h.

— **Nowe badania nad asymilacją dwutlenku węgla.** W roku 1901 Jan Friedel ogłosił niespodziewane wyniki swoich badań polegające na tem, że udało mi się wywołać asymilację dwutlenku węgla poza ustrojem roślinnym. Zapomocą prasy robił on wyciąg ze świeżych liści szpinaku; inne liście tejże rośliny w 100^o C. wysuszał i otrzymywał z nich zielony proszek. Zmieszane razem obie substancje otrzymane wywoływały asymilację dwutlenku węgla, podczas kiedy każda z nich oddzielnie podobnego rezultatu nie dawała. Wobec tego Friedel uważał asymilację dwutlenku węgla za proces chemiczny, który można wywołać poza obrębem organizmu roślinnego, podobnie jak się ma rzecz z fermentacją alkoholową.

Jednakowoż później Friedel bliżej uzasadnić nie mógł wyników swoich badań. Ponieważ zaś były one jednocześnie w sprzeczności z poglądami Macchiatego i Herzoga, więc w celu rozstrzygnięcia tej sprawy Jan Molisch przedsięwziął nowy szereg badań, przyczem oparł się na metodzie bardzo subtelnej, używając do swoich studyów bakterij świecących (*Micrococcus phosphoreus*). Bakterie te świecą wyłącznie w obecności wolnego dwutlenku węgla, przyczem najmniejszy już jego ślad wywołują ich świecenie.

Dzięki obranej metodzie udało się Molischowi dójść do następujących rezultatów. Sok, otrzymany po odfiltrowaniu przez bibułę z roztartych w wodzie albo dobrze pogniecionych świeżych liści rozmaitych drzew, bynajmniej nie tracił własności asymilowania dwutlenku węgla. Podobne próby z sokiem liści zeschłych dawały zawsze rezultaty ujemne. Jednakże, jako wyjątek, wymienić można liście *Lamium album* (pokrzywa głucha), które po wysuszeniu i po utarciu z wodą, dają sok, wykazujący zdolność asymilującą, chociaż w niewielkim stopniu.

To, że otrzymany sok ze świeżych liści nie tracił zdolności asymilowania, nie jest rzeczą zadziwiającą, gdyż zawierał on cząsteczki zarodki

i ziarnka zieleni. Zdziwiająca jest jednak asymilacja przez sok z uschłych liści *Lamium*.

(Prometeus). H. R.

— **Krople siarki wewnątrz Oscyllaryi.** Pan G. Hinze w Neapolu znalazł gatunek nowy *Oscyllaryi*—bardzo bliski *Oscillaria tenuis*—wyróżniający się tem, że komórki jego zawierają okrągłe—rzadziej owalne utwory—które pod wysokiem ustawieniem mikroskopu są koloru czarnego, pod średniem żółte—prawie ceglaste z brzegami czarnymi, zaś pod niskiem błyszczą i są okolone czarną obwódką. Reakcyje chemiczne tych kropeł (rozpuszczają się w alkoholu absolut., w chłochlorinie i siarczku węgla w kwasach zaś rozcieńczonych pozostają bez zmiany) dowodzą, że mamy tu do czynienia niewątpliwie z kroplami siarki jak u *Beggiatoa*. Przypuszczenie, że ten gatunek *Oscillaria* może utleniać podobnie do bakteryj siarczanych—siarkowodor na kwas siarczany—przyczem czasowo wydziela się czysta siarka—nie zostało poparte przez hodowlę nici tego organizmu w wodzie przefiltrowanej.

Wobec tego musimy przyjąć, że H_2S zupełnie biernie przenika w komórki *Oscyllaryi* i zostaje tam utleniony przez tlen wydzielający się wskutek procesu asymilacji CO_2 .

(Bot. Centr.)

Ad. Cz.

— **Działanie braku azotu, fosforu i potasu na roślinę.**

Według poszukiwań pp. Wilfartha i G. Wimmera brak azotu, fosforu a zarówno potasu wywołuje na liściach roślin charakterystyczne zmiany dające możność wnioskowania, jakich właściwie soli brak w danym razie. Gdy roślina odczuwa brak azotu, liście jej tracą zwykle swe zabarwienie ciemno-zielone i nabierają natomiast koloru jasno-zielonego prawie żółtawego; nakoniec usychają one—zabarwiając się na jasno-bronzowawo-żółto. Brak fosforu odbija się w ten sposób, że liście stają prawie niebiesko-zielone; dalej występują czarne plamy—początkowo u brzegów—później na całej powierzchni liścia—i usycha on—przyczem barwi się na ciemno-bronzowo, lub prawie ciemno-zielono. Najcharakterystyczniejsze zmiany powstają w nieobecności potasu: u brzegów liści występują plamy rozszerzające się z czasem po całej blaszce, ogonek liściowy wszakże i t. z. nerwy z przylegającymi częściami liści pozostają zupełnie zielone. Oprócz tego liście się zginają—wypuklając się ku górze. Nakoniec usychają. Najlepiej wpływ braku potasu daje się badać na tytoniu, buraku i pszenicy.

(Bot. Centr.)

Ad. Cz.

— **Budowa szkieletu wapiennego gąbek.**

P. Maas badając rozwój larw gąbek ze szkieletem wapiennym w wodzie morskiej, pozbawionej węglanu wapnia, otrzymał małe gąbki, które nie posiadały zupełnie igieł wapiennych. Fakt ten uzasadnia istniejące teorie o używaniu przez zwie-

rzęta morskie soli mineralnych, znajdujących się w wodzie morskiej, w celu wytworzenia szkieletu. Według zdania Steinmanna, stale znajdujący się w wodzie morskiej $CaSO_4$, działaniem pewnych wydzielin zwierząt przechodzi w $CaCO_3$. Pogląd ten jednak upada wobec wspomnianych doświadczeń Maasa, gdyż woda, w której hodowane były larwy, pozbawiona $CaCO_3$, zawierała atoli $CaSO_4$ w normalnej ilości. Należy więc uważać węglan wapnia za istotny materiał do powstawania szkieletu wapiennego gąbki. Zmniejszenie zawartości $CaCO_3$ nie usuwa możliwości utworzenia się szkieletu, co następuje dopiero wobec zupełnego braku węglanu wapnia w wodzie.

Jednocześnie z ustaniem rozwoju szkieletu zachodzą i dalsze anomalie w procesie rozwojowym, ujawniające się już w pierwszym dniu przytwierdzenia się gąbki do podłoża, mianowicie niezupełny rozwój jamy żołądkowej, brak otworu wyrzutowego i in. Maas upatruje przyczynę tych ostatnich zjawisk nie w bezpośrednim działaniu środowiska o innym składzie chemicznym, lecz w braku wywieranego przez tworzenie się igieł szkieletowych „podrażnienia rozwojowego“.

Na poparcie twierdzenia swego, że niezbędny warunek rozwoju szkieletu wapiennego stanowi obecność w wodzie $CaCO_3$, Maas przytacza jeszcze fakt, że larwy gąbek ze szkieletem krzemionkowym wytwarzają igły szkieletowe i rozwijają się zupełnie normalnie w wodzie pozbawionej węglanu wapnia.

W dalszym ciągu Maas roztrząsa sam proces tworzenia się igieł. W ostatnich czasach niejednokrotnie wznawiano pytanie, czy podczas rozwoju szkieletu zwierzęcego zachodzi krystalizacja, czy też zmiany natury organicznej. Na podstawie chemicznych i fizycznych własności igieł szkieletowych u gąbek wspomnianych, badacz uważa igły za jednolite utwory wapienne; niektórzy jednak fakty, jak np. działanie $NaOH$ i KOH pozwala zauważyć w igłach liczne drobne kryształki wapienne.

Zgodnie z Biedermannem Maas przypuszcza, że w pewnych komórkach ciała gąbki gromadzi się węglan wapnia, a podczas wydzielania się jego następuje rzeczywisty proces krystalizacyjny.

Cz. St.

(Naturw. Rund.).

— **Wrażliwość motyli nocnych na promienie światła.**

Każdemu zbieraczowi owadów wiadomo, w jak znacznym stopniu światło działa przyciągająco na większość motyli nocnych: niektóre gatunki, ze wszechmiar trudne do odnalezienia, wieczorem lub nocą przylatują do wielkich łukowych lamp elektrycznych. Bardzo często, podczas kłesk przyczynianych przez owady, stosowano tę właściwość motyli ku wytępieniu szkodników: tak postępowano podczas ostatniej plagi mniszek (*Ocnieria monacha*).

Pomimo jednak, że drażliwość motyli na świa-

tło znana jest oddawna, nikt dotąd nie przedsięwziął systematycznych nad tą kwestyą badań. Praca podobna bynajmniej nie byłaby zbyteczna, ponieważ niczem nie jesteśmy upoważnieni do sądzienia à priori, że owady powyższe reagują tak samo jak my na promienie, które my widzimy, lub, do czego mamy jeszcze mniejsze prawo, że widzą promienie, dla nas niewidoczne.

Dopiero niedawno, jak donoszą sprawozdania Akademii Paryskiej, pracę nad wzmiankowaną właściwością motyli przedsięwziął p. Józef Perraud, który doświadczenia swe odbywał nad motylami *Conchylis ambiguella*, *Carpocapsa pomonella* i innemi. Owady wpuszczone były do ciemnego pokoju, w którym rozciągnięta była taśma świecąca wszystkimi kolorami tęczy. Przekonano się wtedy, że największa część motyli złapała się na lep, rozsmarowany na kolorach: żółtym, zielonym i pomarańczowym; niewielka ilość skierowała się ku czerwonemu, jeszcze mniejsza ku niebieskiemu, ku fioletowemu zaś zaledwie kilka sztuk.

W szeregu innych doświadczeń ustawiano siedm lamp kolorowych, odpowiadających kolorom tęczy i lampę o świetle białem. Rezultaty były następujące. Znalezione na lampie:

białej	33,3 %	motyli
żółtej	21,3 „	„
zielonej	13,8 „	„
pomarańczowej	13,0 „	„
czerwonej	11,5 „	„
niebieskiej	4,9 „	„
fioletowej	2,2 „	„

Zupełnie takie same rezultaty dały doświadczenia, robione z motylami, bujającymi na swobodzie.

Z powyższych danych wynika, że z całą pewnością możemy twierdzić, że motyle nocne reagują na wszystkie barwy widma, lecz że niektóre z tych barw wywierają na te owady większe, niż inne, wrażenie.

Mogłoby się zdawać, że im jaskrawsze jest światło, tem przyciągnie ono większą ilość motyli. Doświadczenia jednak bynajmniej tego nie potwierdziły. Kilkakrotnie p. Perraud stwierdził, że światło, przepuszczone przez cylinder lampy, bardziej wabi do siebie owady, niżeli światło jaskrawsze, nie przepuszczone przez szkło. Dla światła o sile 10 świec lampka z cylindrem przyciągała do siebie 569 sztuk motyli, lampka bez cylindra 411. Wobec 40 świec odpowiednio liczby są: 518 i 390; wobec 70 świec: 545 i 409.

Dla wyjaśnienia przyczyny niewielkich ilości przywabianych motyli należy wziąć pod uwagę zarówno krótki czas lotu tych owadów, jak i to, że oczy ich nie widzą na daleką odległość. Znaczny wpływ na ilość zlatujących się do światła motyli wykazywała również wysokość umieszczania lamp: należy umieszczać je na tej wysokości, na jakiej latają zazwyczaj dane owady. Np. dla doświadczeń z *Conchylis ambiguella* lampę umieszczano na wysokości 40—50 cm nad ziemią, dla

Carpocapsa pomonella — na wysokości koron drzew owocowych.

H. R.

— **Biospeleologia.** Pod tytułem powyższym p. Armand Viré, znany zoolog francuski, przedstawił Akademii w Paryżu wyniki ogólne swych badań nad fauną jaskiń, oraz swe projekty co do badań na przyszłość.

P. Viré prowadził swe poszukiwania już od lat dziesięciu. Cały szereg wypraw naukowych, przedsięwzięty w celu zbadania warunków życia form zwierzęcych, zamieszkujących pieczary Francji i Europy, pozwolił mu na zbadanie przeszło trzy-stu pieczar, i, poza znalezieniem znacznej ilości nowych nieznanych przedtem gatunków, na znaczną ilość odkryć anatomiczno-porównawczych i ogólnie biologicznych.

Podług tego badacza wszystkie gatunki zwierzęce miejsc ciemnych pochodzą od gatunków, zamieszkujących powierzchnię ziemi, a wciągniętych do pieczar przez prąd wody, lub też takich, które przedostały się pod ziemię dobrowolnie. Prawie wszystkie wyższe grupy układowe mają swych przedstawicieli wśród fauny pieczarowej, wykazującej bardzo wyraźne zmiany przystosowawcze. Te cechy szczególne polegają na ogólnem odbarwieniu skóry, powolnem uwstecznieniu oczu (zarówno samego oka jak i nerwu wzrokowego), natomiast widzimy tu silny rozwój kompensacyjny narządów dotyku, słuchu i powonienia.

Cechy biologiczne fauny miejsc ciemnych nie są wyłącznie właściwe zwierzętom epoki współczesnej. W miarę wyłaniania się geologicznego łańcuchów, zjawiska tworzenia się pieczar w skałach wapiennych odbywały się ustawicznie, tak jak za dni naszych. Skutkiem tego we współczesnej faunie pieczarowej znajdujemy mieszaninę form dwu rodzajów: pierwsze pochodzą bezwątpienia od przedstawicieli fauny współczesnej; drugie nie mają form pokrewnych wśród dzisiejszych zwierząt słodkowodnych; te ostatnie pochodzą oczywiście od gatunków już wygasłych gdzieindziej i przechowały się wyłącznie w pieczarach, wskutek szczególnej stałości środowiska. Jest to punkt nader ważny dla zagadnień o formowaniu się gatunków, widzimy bowiem, że formy żywe muszą się zmienić lub wyginąć o ile środowisko zmienia się w sposób zasadniczy, natomiast mogą one trwać bez zmian widocznych poprzez długi szereg epok geologicznych—o ile środowisko nie ulega zmianom. Oprócz obserwacji nad fauną pieczarową, p. Viré uciekał się i do doświadczeń. Już od r. 1896 w specjalnej pracowni, urządzonej w katakumbach Muzeum Historii Naturalnej w Paryżu, zarządził on szereg doświadczeń, mających na celu zbadanie wpływu pobytu w ciemności na zwierzęta, żyjące normalnie na powierzchni ziemi —i odwrotnie, badanie nad zjawiskiem „powrotu do typu normalnego“ zwierząt pieczarowych, wystawionych na działanie światła. W tem miejscu zwrócić musimy uwagę, że wyrażenie autora „typ normalny“ jest naogół dość niezręczne, bo prze-

cież „normalnem“ dla danej istoty jest to, do czego zdolała się ona przystosować.

W toku tych badań autorowi udało się stwierdzić, że pewne formy, pozornie bardzo od siebie wzajem odległe, są w zasadzie identyczne. Tak np. *Asellus aquaticus*, postać wyłącznie, jakby się zdawało, przystosowana do życia w miejscach oświetlonych, daje cały szereg powolnie zmieniających się postaci przejściowych, kończące się typowo pieczarowym *Asellus cavaticus*, który znowu z łatwością odzyskać może cechy zwierzęcia lądowego.

Z badań tych wynika fakt bardzo ważny, oto ustroje wykazują pewną tendencję do utrzymania takich narządów, które wobec zmienionych warunków bytu stają się bezużytecznymi (np. oko przez czas dłuższy opraca się niszczącemu wpływowi ciemności), a z drugiej strony też same ustroje posiadają wyraźną tendencję do zmian nader rapidownych, zależnych od bezpośredniego wpływu środowiska. Tak np. narządy słuchu i dotyku podlegają natychmiastowej hipertrofii gdy tylko wzrok działał przestaje.

Obserwacje w akwariach sztucznych mają jednak swoje słabe strony; dla uniknięcia ich autor ma zamiar przedsięwziąć badania nad fauną rzeki podziemnej Puits de Padirac (Lot), o 100 m pod ziemią. Zadania najważniejsze tej nowej seryi obserwacyj i doświadczeń mają polegać przede wszystkim na zbadaniu przyczyn zjawiska, polegającego na tem, że pewne gatunki bardzo rozsiane na powierzchni ziemi, znajdują się w pieczarach w bardzo bliskim sąsiedztwie. Z drugiej strony możliwem jest, że formy takie jak np. odmieniec (*Proteus*), zwykle bardzo zlokalizowane, mogłyby się rozprzestrzenić znacznie więcej niż obecnie. Czy zależy to jedynie od pokarmu, czy i od ogółu nieznanych dotąd warunków biologicznych?...

Pozatem autor ma na myśli doświadczenia nad powolnem przystosowaniem form lądowych—do życia w pieczarach i rozpoczął odpowiednie badania nad aksolotlem (*Siredon*) i kielzem (*Gammarus*).

J. T.

— **Potomstwo ryb.** P. Th. Gill podaje ciekawy przyczynek do kwestyi dosyć często roztrząsanej, w jakim stopniu młode pokolenie może wyrabiać pewne właściwości pod wpływem obcowania z rodzicami. Autor opisuje kilka gatunków ryb t. z. rocznych, t. j. tych, których cykl życiowy obejmuje tylko jeden rok istnienia. Z żyjących w Europie do tej kategorii należą dwa gatunki z rodziny kielbiowatych (*Gobiidae*), *Aphyia pellucida* i *Crystallogobius Nilsonii*.

Te dwa gatunki dojrzewają płciowo w okresie od czerwca do sierpnia; samcy pod wieloma względami różnią się od samic. Po złożeniu ikry formy dojrzałe skupiają się w gromady, lecz wkrótce padają pastwą ryb mięsożernych, a przed zimą giną doszczętnie. W tych warunkach wpływ starego pokolenia na młodsze jest zredukowany

do minimum. Oprócz tych ryb, istnieją inne które po złożeniu produktów płciowych umierają przed czasem, kiedy wpływ ich na potomstwo mógłby stać się możliwym; do tej grupy ryb należą przedstawiciele fauny amerykańskiej rodzaju *Oncorhynchus*, z rodziny łososiowych (*Salmonidae*). U ryb tych w okresie wędrówki do wód słodkich przewód pokarmowy znajduje się w takim stopniu zaniku pod względem anatomicznym i czynnościowym, że są one pozbawione możliwości przyjmowania pokarmu; to też ryby te umierają natychmiast po dokonaniu aktu rozrodczego.

(R. Sc.)

K. B.

— **Ciśnienie osmotyczne wewnętrzne u ryb spodoustych** (*Selachii*), badał niedawno znany fizyolog francuski R. Quinton. Zauważył on, że ryby wykazują naogół w swem środowisku życiowem wewnętrznem (p. artykuł p. K. Białasze-wicza w № 46 *Wszechświata* z r. z.) ciśnienie osmotyczne różne od ciśnienia środowiska zewnętrznego, co pozwalało przypuszczać, że te kręgowce — w przeciwstawieniu do bezkręgowców morskich—są pod względem osmotycznym zupełnie izolowane od środowiska zewnętrznego. Jednak z drugiej strony niedawne badania tegoż autora (porówna. Sprawozd. Akad. w Paryżu 1904, str. 938), przeprowadzone nad węgorzami, przypuszczenie powyższe podawało w wątpliwość. Na zasadzie zaś obecnych swych doświadczeń nad spodoustami, Quinton doszedł do wniosków następujących:

Spodouste, pomimo, że posiadają wewnętrzną koncentrację soli niezależną od środowiska, znajdują się jednak w pewnej zależności osmotycznej od tegoż środowiska. Mianowicie doświadczenia nad spodoustami z gatunków *Torpedo marmorata*, *Scyllium canicula*, *Mustelus vulgaris* i *Raja*, umieszczonemi w akwariach z rozcieńczoną sztuczną wodą morską, wykazały, że pomiędzy temi rybami a wodą zewnętrzną zachodzą wymiany osmotyczne.

Nawet, o ile środowisko wewnętrzne spodoustych nie byłoby w równowadze osmotycznej ze środowiskiem zewnętrznem, to zawsze pomiędzy temi środowiskami istnieje równowaga molekularna; środowisko wewnętrzne spodoustych zamara prawie w tej samej temperaturze, co i woda otaczająca. Owa równowaga molekularna, wobec niedostatecznej odsetki soli rozpuszczalnych w ustroju ryby, utrzymuje się wskutek olbrzymiej ilości mocznika, rozpuszczonego w jej środowisku wewnętrznem (Krukenberg).

(C. R.)

J. T.

— **Ciekawa pod względem biologicznym roślina.** W lasach Sankuru w Kongo rośnie szczególne drzewo *Randia Lujae*, z rodziny marzanowatych (*Rubiaceae*). Przebywają na niem stałe pajęczki roztocze i mrówki, pierwsze na liściach, drugie na łodygach. Międzywęzła są nie na całej przestrzeni, jak to bywa u innych podob-

bnych roślin, dęte, lecz posiadają kształt wrzecionowaty. W miejscach, gdzie te wrzecionowate próżnie są najgrubsze, znajduje się jeden lub dwa otwory, prowadzące do wnętrza, stanowiącego kryjówkę dla mrówek. Kryjówki te więc przedstawiają puste przestrzenie w łodygach, nie dochodzące nigdy do najbliższego węzła. Schroniska roztoczy mieszczą się, jak już wspomniano wyżej, na liściach. Są to zagłębienia w tkance żyłek, otwierające się na dolnej stronie liścia. Wogóle przypuszczają, że w tych razach, gdy rośliny dają schronisko roztocom, mieszkańcy tacy oczyszczają liście z grzybków. Powiedzieć tego o *Randia* nie można, gdyż liście tego drzewa badane przez Wildemana były okryte niezliczonymi grzybkami. Być może, że przebywające również na drzewie mrówki wywarły w szczególny sposób wpływ na instynkt roztoczy, skutkiem czego rośliny utraciły możliwość korzystania z usług tych ostatnich. Możliwe jest, że panują tu stosunki zupełnie dla nas nieznane, w każdym jednak razie *Randia Lujae* jest bardzo ciekawą rośliną pod względem biologicznym.

(Promet.)

Cz. St.

— Warunki powstawania barw *Fusarium*.

Skład chemiczny barwników spotykanych u grzybów i bakterij niejednokrotnie był już badany, podczas gdy kwestya wpływu zewnętrznych warunków na tworzenie się barwników dotychczas znalazła małą stosunkowo ilość badaczy.

Niedawno p. Bessey robił doświadczenia w tym kierunku nad znaczną ilością mało zbadanych gatunków *Fusarium* i *Neocomspora*. Hodowle wykazały, że grzyby te zależnie od rozmaitych warunków mogą zabarwiać się na czerwono, fioletowo, błękitno, pomarańczowo i żółto.

Związki barwnikowe znajdują się najczęściej w komórkach strzępek pod postacią kropeł. Gatunki *Neocomspora* tworzą czerwony lub żółty barwnik. W grzybach, rosnących na pożywce, która z czasem staje się kwaśniejszą, pozostaje barwa czerwona, a nawet przechodzi w ciemnoszkarłatną. W pożywkach początkowo nieco kwaśnych, a później alkalicznych, barwa czerwona zmienia się na fioletową, błękitną i czarno-błękitną, lecz po dodaniu kwasu otrzymuje się kolor pierwotny. Tworzenie się czerwonego lub fioletowego barwnika nie zależy od składu pożywki; u wspomnianych grzybów barwy mogą powstawać w każdej pożywce, jeżeli tylko inne warunki (temperatura, reakcja podłoża) sprzyjają tworzeniu się barwnika. Naturalnie, nie jest wyłączony do pewnego stopnia i wpływ rozmaitych pożywek. Alkaliczne związki wywierają wpływ ujemny na rozwój barwnika. Młoda grzybnia rozrastająca się na pożywce zlekka tylko alkalicznej może nawet nie zabarwić się ani na czerwono, ani na fioletowo; biała jeszcze grzybnia, która rozwinęła się w hodowli o reakcji kwaśnej, może dać zabarwienie fioletowe na podłożu alkalicznym. Zbyt wielka zawartość kwasu również może utru-

dniać proces zabarwienia. Powstrzymująco działają: brak tlenu, zwiększenie ciśnienia osmotycznego, jak również wysoka i niska temperatura. Niektóre trujące związki zupełnie uniemożliwiają rozwój barwnika, inne zaś w takim wyłączeniu skoncentrowaniu, które powstrzymuje wzrost grzyba.

Barwnik pomarańczowo-żółty powstaje pod wpływem światła niezależnie od podłoża. Najbardziej czynne są promienie niebieskiej połowy widma. Barwnik nagromadzony jest pod postacią bardzo licznych, małych, silnie załamujących światło ziarenek. Skład jego chemiczny nie został zbadany, lecz wiadomo, że nie jest to lipochrom. Reakcja pożywki nie wywiera żadnego wpływu na tworzenie się tego barwnika, a wysokie ciśnienie osmotyczne nie powstrzymuje jego powstawania; wolny tlen, przeciwnie, jest niezbędny dla niego.

Barwnik u *Fusarium culmorum* tworzy się na rozmaitych podłożach. Na pożywkach alkalicznych rozwija się czerwono-fioletowy, na kwaśnych—żółty. Obecność wolnego tlenu i tu jest niezbędna.

Cz. St.

(Naturw. Rund.).

— Wypróżnianie się gruczołków roślinnych.

W liściach eukaliptusa znajdują się liczne gruczołki wypełnione olejkami eterycznymi. Podobne komórki gruczołkowe znajdujemy i u innych roślin, lecz przez długi czas przypuszczano, że zawartość ich nie może być wydalona na zewnątrz. Niedawno jednak Haberlandt dowiódł, że u roślin rutowatych (*Rutaceae*) istnieją szczególne przystosowania w tym celu. Obecnie p. Porsch wykazał, że u *Eucalyptus pulverulenta* Sims i u *E. globulus* Lab. (prawdopodobnie i u innych gatunków tego rodzaju) są podobne przystosowania. Jak i u rutowatych przyrząd wypróżniający eukaliptusów składa się z dwu części, jednej biernej, do której oprócz dwu najczęściej „komórek pokrywowych“, stanowiących wieczko gruczołka, należą jeszcze leżące bezpośrednio pod wieczkiem komórki ścianki gruczołkowej, i drugiej czynnej—ścianki gruczołka. U eukaliptusów podczas wypróżniania się gruczołka wewnętrzne i zewnętrzne ścianki jednej lub obudwu komórek pokrywowych rozrywają się. Mechanizm przyrządu wypróżniającego jest następujący. Ściany komórek znajdują się pod ciśnieniem cieczy wypełniającej wnętrze gruczołka i ze swojej strony skutkiem wielkiego napięcia wywierają znaczne ciśnienie na zawartość gruczołka. To tylko ciśnienie nie jest jednak w stanie wywołać wydzielania się cieczy nazewnątrz. Dopiero pod działaniem jakiegoś czynnika ubocznego, np. zgięcia liścia, zewnętrzne ściany komórek pokrywowych rozrywają się, a ciecz wówczas wylewa się. Co dotyczy biologicznego znaczenia wspomnianego przyrządu, Porsch robi przypuszczenie, że przedewszystkiem służy on do wydalania pozabawionych prawdopodobnie wartości dla orga-

nizmu produktów wymiany materji, a następnie jest przystosowaniem obronnem w celu zabezpieczenia się rośliny od pożarcia przez zwierzęta.

(Naturw. Rund.).

Cz. St.

— **Bacillus Oleae.** W r. 1902 p. J. Brzeziński z narośli rakowatych na drzewach owocowych naszych (jabłoniach, gruszach) wyizolował bakterje (B. mali, B. pyri), które, jak to dowiodły dalsze ścisłe badania tegoż autora, są właściwymi sprawczyniami choroby tych drzew, rakiem zwanej (ob. Wszechświat 1903)

Podobnie, według Prillieuxa, i rak drzew oliwkowych (*Olea europaea*) też jest wywołany przez bakterję; otrzymywano nawet nieraz jej hodowlę, nie opisano wszakże drobnoustroju tego bliżej. Czyni to dopiero p. R. Schiff w jednym z tegorocznych numerów Centralb. f. Bacteriol. (II. Abt. str. 217).

Bacillus Oleae, jest drobnoustrojem wielopostaciowym, zależnie od środowiska odżywczego otrzymujemy go w hodowli czystej w postaci krótszych lub dłuższych pałeczek, przyczem osobniki ostatniego rodzaju łączą się w długie łańcuchy. Mikrobia ten posiada liczne migawki i wykonyważywione robaczkowate ruchy. W ho-

dowli czystej już wcześniej wytwarza zarodniki, oznaczające się nadzwyczajną wytrzymałością na działanie wysokiej temperatury; p. Schiff stwierdził, że kiełkują one zupełnie normalnie po uprzednim, trwającym 15 minut ogrzewaniu do 102° C. (punkt wrzenia użytego, jako pożywka, bulionu mięsnego). Bakterja badana wytwarza rozpuszczalną w wodzie gorącej substancję, która redukuje roztwór Fehlinga; tworzy się ona zapewne z mączki rośliny zarażonej pod działaniem wydzielanej przez drobnoustroj diastazy (amylazy). Przypuszczenie to opiera się przedewszystkiem na tem, że w trzy dni po dodaniu do pożywki, w której rozwinął się *Bacillus Oleae*, pewnej ilości mączki, ciecz daje reakcję odtleniania z odczynnikami Fehlinga; wyciąg wodny otrzymany z narośli rakowatej posiada także tę własność, natomiast wyciąg przygotowany z drzewa zdrowego zupełnie jej nie objawia.

Nakoniec p. Schiffowi udało się otrzymać z narośli rakowatych pewne ciało, które po dodaniu do hodowli czystej *Bac. Ol.* wywołuje jej aglutynację; jest to pierwszy przykład, że roślina wytwarza też, jak organizmy zwierzęce, substancje specyficzne, działające trująco na drobnoustroje, które spowodują chorobę organizmu.

(Natur. Rund.)

Ad. Cz.

BULETYN METEOROLOGICZNY

za tydzień od d. 21 do d. 27 grudnia 1904 r.

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

Dzień	BAROMETR 700 mm +			TEMPERATURA W ST. C					Wilgotność średnia	KIERUNEK WIATRU Szybkość w me- trach na sekundę	SUMA OPA- DU	U W A G I
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
21 s.	61,2	60,0	57,2	— 0,3	0,0	1,1	1,8	— 1,0	93	N ³ NW ⁷ W ⁹	7,3	● ✱ 4 ³⁰ p. n.
22 c.	56,3	54,2	51,7	3,0	2,0	1,4	3,1	0,9	90	NW ⁵ W ⁷ W ⁷	2,0	● p. m.
23 p.	50,8	48,2	43,9	4,0	3,8	3,8	4,4	1,5	88	W ⁴ W ⁹ W ⁹	6,8	✱ n; 4 ⁵⁰ a. K ↗
24 s.	42,8	42,9	41,9	0,8	1,2	— 0,1	3,8	— 0,1	82	NW ⁷ W ⁹ W ¹²		
25 n.	42,2	44,0	45,4	— 2,2	— 1,7	— 3,7	0,0	— 3,7	74	NW ⁵ NW ¹⁷ NW ³		
26 p.	41,8	38,8	39,9	— 3,1	— 1,6	— 5,3	— 0,5	— 5,3	87	W ¹² W ⁵ NE ²⁰	6,0	✱ 1 h. p. 8 ³⁰ p.; ↗ ☒
27 w.	51,5	56,4	58,4	— 12,5	— 10,8	— 9,8	— 5,2	— 12,7	85	N ⁵ NW ⁴ W ³	—	☒
Średnie	49,0			— 1,2					86		22,1	

TREŚĆ. H. Poincaré. Stan obecny i przyszłość fizyki matematycznej, tłum. S. B.—Jądro bakterji, przez Stefana Sterlinga.—Sprawozdanie.—Kronika naukowa.—Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. WROBLEWSKI.

Redaktor BR. ZNATOWICZ.

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY

poświęcony naukom przyrodniczym.

Wydawca W. Wróblewski. Redaktor Br. Znatowicz.



Tom XXIV. — Rok 1905.



PERIODICA. L. 30. VI.
Nr. inv. 2811.



L. 835. A. 11. 4. 1905.
Nr. inv. 845.

WARSZAWA

Drukarnia Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Włodzimierska 3.

1905.

SPIS ARTYKUŁÓW

PORZĄDKIEM ABECADŁOWYM NAZWISK AUTORÓW.

OBJAŚNIENIE: kr. n. znaczy: **kronika naukowa**, w. b. znaczy: **wiadomości bieżące**,
roz. znaczy: **rozmaitości**, spr. znaczy: **sprawozdanie**.

	<i>Str.</i>		<i>Str.</i>
BANACHIEWICZ T. Korespondencya		BIAŁASZEWICZ K. Degeneracya fizyologiczna pierwotniaków.	298
Wszechświata.	299	Barwy zwierząt, kr. n.	350
„ Obfity rój gwiazd spadających.	317	„ Słonecznice słodkowodne, kr. n.	351
„ Nowa kometa 1905 r. A.	330, 363	„ Z biologii tasiemców, kr. n.	366
„ Zmiany w natężeniu promieniowania słońca, kr. n.	527	„ Wchłanianie, kr. n.	366
„ Wielka plama na słońcu, kr. n.	527	„ Fizyo-psychologia snu, sprawozd.	493
„ Przyznanie nagrody z funduszu im. Jakóba Natansona.	636	„ Amitoza, kr. n.	527
„ Nowa hipoteza dotycząca ewolucyi układu słonecznego.	715	„ Nowy środek znieczulający, kr. n.	528
„ Nowa kometa 1905 r. B, kr. n.	719	„ Obecność alkoholu i acetonu w organizmie, kr. n.	543
BEREZOWSKI A. Zebranie Towarzystwa przyrodniczego w Odesie, koresp.	29	„ Rozwój produktów płciowych u hurmaczków, kr. n.	543
„ Notatki bibliograficzne.	144	„ Pszczoły i kwiaty, kr. n.	543
„ Ergebnisse und probleme der Zeugungs und Vererungslehre. Bibliografia	159	„ Ciecz mózgodzeniowa.	554
„ Die biologische und züchterische Bedeutung der Hausthierfärbung, notatka bibliogr.	224	„ Działanie soku jelitowego na sekrecję jelitową, kr. n.	558
„ Z życia zwierząt domowych. Rozmaitości.	591	„ Ruch sinic, kr. n.	558
BIAŁASZEWICZ K. Potomstwo ryb, kr. n.	14	„ Trofospongium, kr. n.	559
„ Chrzątka gałęzista, kr. n.	93	„ Badania nad rozwojem żachw, kr. n.	559
„ Lokalizacya w mózdzku, kr. n.	94	„ Wielozarodkowość, kr. n.	574
„ Metameryzacya u pierścienic, kr. n.	157	„ Czynność wydzielania nerek, kr. n.	575
„ Znaczenie sodu dla czynności rdzenia kręgowego, kr. n.	157	„ Wykrycie sztucznych kinaz	582
„ Autoregeneracya nerwów, kr. n.	158	„ Streścił. „Anatomia porównawcza i podstawy morfologii“ p. Yvesa Delage	657, 683
„ Czynność wydzielnicza pod wpływem bodźców psychicznych.	167	BŁESZYŃSKI K. Tłum. Giarda Współczesne dążenie morfologii i stosunek jej do innych nauk.	374, 388
„ Mechanizm akomodacyi, kr. n.	173	BOUFFAŁŁ S. Tłumacz. Demateryalizacya materyi. Gustawa Le Bon. 49, 71	
„ Ilość gazów we krwi podczas znieczulania chloroformem, kr. n.	174	„ Demateryalizacya materyi. Gustawa Le Bon.	101, 180, 201
„ Śródciało i sfera promienista, kr. n.	175	„ Promienie katodálne wysyłane przez anodę, kr. n.	206
„ Fermenty metaliczne, kr. n.	187	„ O jednostajności w składzie meteorytów z Amany, kr. n.	206
„ Ilość substancyj białkowych w produktach spożywczych, kr. n.	189	„ Postać krystaliczna radu i miejsce tego pierwiastku w układzie peryodycznym, kr. n.	207
„ Lot ptaków, kr. n.	189	„ Działanie iskier elektrycznych jednych na drugie i zakłócenia wywo-	
„ Teorya neuronów.	241, 261		

<i>Str.</i>		<i>Str.</i>
	ływane przez wprowadzanie ciał dielektrycznych stałych, kr. n.	220
BOUFFAŁ S.	Nowy system telegrafu bez drutu, kr. n.	221
"	Eter świetlny jako pierwiastek, kr. n.	221
"	Przyczynki do kwestyi wydzielania ciepła przez rad.	252
"	Przenoszenie na odległość wskazań igły magnesowej, kr. n.	253
"	Termometr integrator, kr. n.	253
"	Tłumacz. Stan obecny geodezyi. G. H. Tittmanna.	257
"	Szósty księżyc Jowisza, kr. n.	284
"	Polaryzacja promieniowania Röntgenowskiego, kr. n.	284
"	O fosforescencji, którą wywołują promienie β i γ radu, kr. n.	285
"	O wpływie bardzo niskich temperatur na fosforescencję niektórych siarczków, kr. n.	285
"	Węglik krzemu w naturze, kr. n.	285
"	Naczynia kwarcowe.	308
"	Podwójne kanały na Marsie w r. 1903, kr. n.	383
"	Przezroczystość cieczy dla fal Hertza, kr. n.	383
"	D-r E. Bandl. Zasada elektrodynamiczna w zastosowaniu do zjawiska przyciągania mas.	402
"	Nowoodkryte mgławice, kr. n.	414
"	Elektryczność atmosferyczna obserwowana z balonów, tłumacz.	419
"	Spostrzeżenia nad śladem meteorycznym dokonane zapomocą teleskopu, kr. n.	425
"	Dwanaście gwiazd o prędkościach radialnych zmiennych	414
"	Godna uwagi gwiazda zmienna, kr. n.	425
"	Prawdopodobne wahanie się promieniowania słonecznego	425
"	Tłum. Postęp wiedzy optycznej i związanego z nią przemysłu. R. T. Glazebrook	438
"	Korona słoneczna a komety, kr. n.	445
"	Niektóre wyniki obserwacji meteorologicznych, uskuteczniionych na statku Belgica (Arctowski), kr. n.	445
"	Ozonizacja tlenu przez wyładowanie z ostrzy, kr. n.	446
"	O przyczynie zwłoki w łączeniu się wodoru i chloru, kr. n.	446
"	Tłum. O tryboluminescencji. Z. Matout	457
"	Niektóre dane o słońcach, kr. n.	459
"	Nowa kometa o krótkim okresie, kr. n.	459
"	Zestawienie się planet, kr. n.	460
"	O jonach atmosfery, kr. n.	460
"	Balony-sondy w Stanach Zjednoczonych, kr. n.	460
	BOUFFAŁ S. Przepowiadanie burzy i powodzi, kr. n.	461
"	Zmiany na słońcu a pogoda	502
"	Współczynnik ponownego łączenia się jonów oraz wielkość jonów, kr. n.	510
"	Ilość helu i neonu w atmosferze, kr. n.	510
"	Parowanie metalu katodowego w łuku elektrycznym, kr. n.	510
"	Gęstość mgły, kr. n.	510
"	Studnie oddychające, kr. n.	510
"	A. Boudoureaux. Co to jest mechanika, tłumacz.	515, 534
"	Z dziedziny miar i wag, kr. n.	539
"	Siła ciężkości w Indyach, kr. n.	540
"	Rozchodzenie się tonów muzycznych w rurach trzymetrowej średnicy, kr. n.	540
"	Nowa metoda, otrzymywania zwierciadeł żelaznych, kr. n.	541
"	Nowy typ pieca elektrycznego, kr. n.	541
"	Skład chemiczny mgławicy Oryona, kr. n.	542
"	Rozszerzalność i ściśliwość mieszanin, kr. n.	555
"	Nowa metoda telegrafii świetlnej, kr. n.	556
"	Powstawanie radu z uranu, kr. n.	556
"	Tłumacz. A. Berberich. Plamy na Jowiszu widziane przez refraktor obserwatorium Królewieckiego.	564
"	Tłumacz. O wzbudzonej aktywności toru, p. pannę J. M. W. Slater	569
"	Gęstość dwutlenku węgla w temperaturze 20000, kr. n.	571
"	Przenikliwość cieczy dla 2^{al} Hertza, kr. n.	571
"	Pomiary elektryczności atmosferycznej, kr. n.	572
"	Elektryzacja wywołana przez promienie radu, kr. n.	572
"	Minerały radioaktywne, kr. n.	573
"	Et haec facienda et illa non omittenda, rozm.	575
"	Tłumacz. Z życia chmur, D-ra A. de Quervain	579
"	O niektórych własnościach radioaktywnych uranu, streszcz. T. Godlewskiego	587
"	Energia burz, kr. n.	590
"	Nowy minerał toru, kr. n.	590
"	Metoda uwidocznienia fal elektrycznych stojących, kr. n.	605
"	Rozpuszczalność wzajemna cieczy, kr. n.	605
"	Godna uwagi instalacja meteorologiczna, kr. n.	605
"	Tłum. Elektryony i materya. C. H. Wind	612, 628
"	Pomiary aktynometryczne podczas zaćmienia z d. 30 sierpnia, kr. n.	622
"	Polaryzacja korony słonecznej, kr. n.	622

	Str.
BOUFFAL S. Zaćmienie słońca z d. 30 sierpnia, obserwowane w Paryżu (częściowe) kr. n.	622
" Peryodyczność w czynności słońca i w klimacie, kr. n.	623
" Przyczynki do kwestyi ciał radio- aktywnych, kr. n.	637
" Przyczynek do kwestyi t. zw. war- stwy cieplej, kr. n.	637
" Tłum. O aktywności i jego wytworach, p. T. Godlewskiego	652
" O istnieniu pola magnetycznego w są- siedztwie słońca, kr. n.	667
" O przyczynach prądów morskich . .	678
" Materya i ruch	689
" Nagromadzenie ciepła słonecznego w cieczech, kr. n.	702
" Rozpraszanie mgły za pomocą elek- tryczności, kr. n.	702
" Geneza światów. G. H. Darwina, tłumacz.	705, 729
" Nowa próba skroplenia helu, kr. n. .	719
" Wpływ jonizacji na przewodnictwo kohererów, kr. n.	719
" Tłum. J. Stark. Stan obecny badań nad elektrycznością w gazach. . .	756
" Źródło promieniowania a bezwładność elektromagnetyczna, kr. n.	763
" Okular pryzmatyczny Colziego, kr. n.	764
" Elektryzacja ciał wystawionych na działanie radu, tłum. z A. Righi. .	769
BYKOWSKI L. JAKSA. Ewolucja dar- winizmu.	289
" Walka o byt w przyrodzie i społec- zeństwie.	340, 357
" Biologiczne podstawy socjologii. .	443
C. T. Nowy yard wzorcowy, kr. n. . .	286
CENTNERSZWER M. Stal w świetle chemii fizycznej.	225, 245
CHELCHOWSKI ST. Rosa mączna agre- stu.	452
" Trufle warszawskie, koresp. . . .	525
" Rosa mączna, korespon. Wszechśw.	622
CZARNOWSKI S. J. Miejscowości przed- historyczne.	369, 393
CZARTKOWSKI A. Krople siarki we- wnątrz Oscyllaryi, kr. n.	12
" Działanie braku azotu, fosforu i po- tasu na roślinę, kr. n.	12
" Bacillus Oleae, kr. n.	16
" Wpływ światła na kiełkowanie, kr. n.	30
" Streścił. Ein physiologische Studie Molisch'a	41
" Niezwykłe nateżone ruchy autono- miczne liści u Oxalis Hedysaroides H. K. B., kr. n.	45
" Ogólne rozpowszechnienie trehalozy w grzybach	47
" Przyczynki do poznania asymilacji dwutlenku węgla przez rośliny . .	59

	Str.
CZARTKOWSKI A. Tworzenie się mączki i cukru w liściach, kr. n.	126
" Sprawozd. Physiologische Pflanze- anatomie d-ra G. Haberlandta . . .	142
" Nowy sposób wykrywania amoniaku kr. n.	172
" Tyrozyna i leucyna, kr. n.	173
" Wpływ braku tlenu na proces asymi- lacji CO ₂ , kr. n.	187
" Wyjaławiające działanie H ₂ O ₂ in sta- tu nascendi, kr. n.	187
" Znaczenie biologiczne antocyjanu i two- rzenie się jego, kr. n.	188
" Nie opisany dotąd rodzaj ruchów ga- łęzi, krzaków i drzew, kr. n. . . .	188
" Podręcznik do nauki botaniki. Marya Arctówna i Wanda Grzegorzewska, spraw.	206
" Przemiany chemiczne podczas fer- mentacji alkoholowej, kr. n.	221
" Pasorzytnictwo pszenica łąkowego kr. n.	239
" Afrykańska stacya biologiczna rol- nicza, rozm.	255
" Badania nad przyczynami położenia liści u jednoliściennych, kr. n. . .	170
" Chemotaktyzm plemników Marchan- tia polymorpha, kr. n.	300
" Wpływ ciśnienia na oddychanie na- sion kiełkujących, kr. n.	332
" Chemotaktyzm plemników Isoëtes japonica, kr. n.	332
" Zachowanie się glonów wobec zmiany zawartości soli w wodzie morskiej, kr. n.	365
" O znaczeniu soku mlecznego dla ro- śliny, kr. n.	365
" Sprawozd. Nowa teoria powstawa- nia gatunków. Mutacja i okresy mu- tacyjne. Hugo de Vries.	382
" Występowanie tatolitów w mało lub zupełnie nie geotropicznych korze- niach, kr. n.	414
" Nowe doświadczenia nad partenoge- nezą sztuczną u Asterias, kr. n. .	428
" Poszukiwania nad działaniem eteru na skrętnicę (Spirogyra), kr. n. . .	448
" Przyczynki do poznania budowy liści palmowych, kr. n.	463
" Działanie temperatury na zoosporę wodorostów, kr. n.	493
" Zgorzel buraczana, kr. n.	494
" Prof. d-ra Rhumblera, Mechanika i z życia komórki, tłumacz. . . 497,	520
" Z powodu artykułu „Człowiek i ba- kteryje ziemi“	509
" Mikroby i chemia kiśnienia barszczu.	524
" Nowe badania nad znaczeniem kwasu pruskiego w życiu rośliny zielonej, kr. n.	542

	Str.		Str.
CZARTKOWSKI A. Tworzenie się alkaloidów w roślinie.	545	EISENMAN A. Iniekcya podskórna powietrza atmosferycznego, kr. n. . . .	63
" Przedrośl i kielek nasięźrzała pospolitego, kr. n.	574	" Ilość nasion topoli, kr. n.	79
" Wytwarzanie kwasu szczawiowego przez <i>Sterigmatocystis nigra</i> , kr. n.	623	" Chirurgiczne leczenie podagry (artrytyśu nożnego), kr. n.	79
DANGEL J. O sposobie otrzmywania soli radu.	216	" Skład kurzu pasatowego nad południową częścią oceanu Atlantyckiego, kr. n.	91
DRZEWINA A. Cykl rozwojowy pierwotniaków.	760	" Wpływ wody chlorowej na kielkowanie roślin, kr. n.	91
DYAKOWSKI B. Ruchy liści papierotki japońskiej, kr. n.	398	" Strawność chityny, kr. n.	92
" Goryl wschodnio afrykański, kr. n.	398	" Żywotność <i>Pseudomonas campestris</i> , kr. n.	93
" Udawanie śmierci u zwierząt. (Według d-ra Schoeninchena).	405, 420	" Przepoczwarczanie się larw mrówki Kelep, kr. n.	95
" Larwy much w ciele ludzkim, kr. n.	428	" Działanie magnezu i wodzianu magnezowego na mikroby, kr. n.	174
" Owady jako podłoże dla bakterii, kr. n.	428	" Rozwój przewodu pokarmowego podczas przeobrażenia.	184
" Połów pereł na Ceylonie, kr. n. . . .	428	" Embryologia pstrąga.	266
" Rozpowszechnienie się kulczyka w Europie środkowej, kr. n.	429	" Szybkość i wymiary kropel deszczowych, kr. n.	269
" Badania nad specjalizowaniem się rdzy, kr. n.	430	" Spostrzeżenia fizykochemiczne nad zjawiskiem hemolizy, kr. n.	286
" Pierwsza meduza kopalna z dewonu, kr. n.	431	" Reotropizm ryb, kr. n.	301
" Ameby pasorzytujące na toczkach. (<i>Volvox</i>), kr. n.	431	" Kwestya przejścia ciał białkowych z płodu na matkę, kr. n.	334
" Zewnętrzne różnice płciowe kuropatw, kr. n.	431	" Fermenty metaliczne, kr. n.	364
" Środki ochronne ślimaków zwrotnikowych przeciwko wysychaniu, kr. n.	431	" Wpływ promieni radu na pierwotniaki, kr. n.	398
" Wydzielanie wosku przez pszczoły samotne, kr. n.	431	" Uczulające znaczenie niektórych barwników w bakterjobjęzcie działaniu światła.	423
" Wzajemne stosunki owadów pasorzytnych.	481, 506	" Nowe spostrzeżenia fizyko-chemiczne nad zjawiskiem hemolizy, kr. n. . . .	427
" Według d-ra Ludwika Reinhardta. Wyniki poszukiwań dokonanych nad mamutem znalezionym w ostatnich latach.	690	" Działanie zwiększonego ciśnienia tlenu na organizmy, kr. n.	427
" Przyczynę do znaczenia barwnej korony kwiatów jako środka przynęcającego owady, kr. n.	750	" Która część komórki zwierzęcej bierze udział w procesie oddychania, kr. n.	429
" Wpływ obecności wodorostów na wzrastanie roślin wyższych, kr. n. .	750	" Rozwód płuc, kr. n.	446
" Ilość nasion topoli, kr. n.	750	" Probierz biologiczny pokrewieństwa systematycznego, kr. n.	447
" Poczwarki mrówki Kelep, kr. n. . . .	751	" Pasorzyt przymiotu, kr. n.	495
" Ciekawa roślina z Konga, kr. n. . . .	751	" Fotoaktywne własności krwi królika Budowa stromy czerwonych ciałek krwi, kr. n.	655
" Świeące skoczogony (<i>Collembola</i>), kr. n.	765	" Przyczynę do chemizmu czerwonych ciałek krwi, kr. n.	668
" Stekowce w niewoli, kr. n.	766	" Związek pomiędzy jajnikiem, macicą, a gruczołem mlecznym, kr. n. . . .	669
EICHLER B. <i>Didymosphaeria Marchantiae</i> Strob. Bot. Notis 1898, korespond. Wszechświata.	348	" Badanie nad statocystami, kr. n. . .	670
EISENMAN A. Z embryologii jaja pszczołego, kr. n.	30	" Wpływ głodzenia na budowę histologiczną słukowodnych robaków płaskich, kr. n.	670
" Krzyżowanie szkarłupni, kr. n. . . .	46	" Wpływ wzruszeń na trawienie, kr. n.	767
" Wpływ położenia w przestrzeni na sprawność fizyczną, rozm.	48	" Wyniki szczepień ochronnych przeciw tyfusowi, kr. n.	765
" Wpływ zjawisk psychicznych i fizjologicznych na przewodnictwo elektryczne ciała ludzkiego, kr. n. . . .	62	" Nowe pisma naukowe niemieckie. .	767
		" Sposób biologicznego odróżniania krwi zwierząt pokrewnych, kr. n. . .	782

	Str.		Str.
FRIEDBERG W. Sarmat w okolicy Sandomierza i Tarnobrzegu	385	HRYNIEWIECKI B. Antocyan, a wytrzymalność roślin na zimno, koresp. Wszechśw.	687
FUNK K. Oksydazy czyli fermenty utleniające.	753	" Nagromadzenie materiałów zapasowych w postaci węglowodanów w drzewach wiecznie zielonych, kr. n.	687
GADZIKIEWICZ K. Kryształki w komórkach zwojowych, kr. n.	49	" Kawa bez kofeiny, kr. n.	687
" Pokarm walení, kr. n.	79	" Przemiana substancyj zapasowych w drzewach podczas zimy, kr. n.	703
" Nerki u lancetnika, kr. n.	93	" Nowe przyczynki do morfologii i biologii włośników korzeniowych, kr. n.	704
" Heteromorficzna regeneracja oka u <i>Palinurus vulgaris</i> , kr. n.	94	" Czemu opadają liście.	721, 741
HANDELSMAN J. Sekretyna.	37	" Jak dawno trwa okres mutacyjny wiesiolka	761
" Toksyny i antytoksyny zmęczenia	116	" Próba oznaczenia górnej granicy ciśnienia osmotycznego umożliwiającego życie	762
" Morfologia raków i teoria pasorzytnicza ich pochodzenia, kr. n.	218	" Ruchy liści pod wpływem zanieczyszczenia powietrza, kr. n.	765
" Fiziologia snu profesora d-ra Vervarna	353, 379	JACZEWSKI L. O stanie termicznym powierzchni ziemi w związku z zachodzącymi na niej zjawiskami geologicznymi	465, 483
" Przyczynek do badań nad komórkami tuczniemi, kr. n.	557	JAKIMOWICZÓWNA BR. Dalsze badania Loeba nad krzyżowaniem dwu rodzin	531
HORWITZ M. Gwiazdy podwójne, kr. n.	11	KIERNIK E. O nauce bastardacji i jej znaczeniu dla chowu zwierząt.	645, 663
HORWITZ L. Rasy ludzkie	17	KOPCZYŃSKI ST. W sprawie wpływu systemu nerwowego na rozwój zarodkowy i na proces regeneracyjny, kr. n.	271
" A. Lapparent. Wiedza i krajobraz, tłumacz.	81, 107	KRACHELSKA M. O znaczeniu filogenetycznym narządów wzrokowych lancetnika, według Boverego	193
" Oswojone renifery w Norwegii, rozm.	112	KULWIEĆ K. Sprawozd. Wskazówki do zbierania, preparowania oraz urządzania zbiorów owadów, p. Kazimierza Piątkowskiego	283
" Temperatura atmosfery, kr. n.	125	L. Kilka słów o ginekomastyi	213
" Nagromadzanie się ciepła słonecznego w rozmaitych cieczach, szczególnie w jeziorach słonych, kr. n.	125	L. S. Zabarwianie się szkła pod wpływem światła.	361
" Rybołówstwo na Morzu Północnem, rozm.	128	LANDAU ST. Wiadomości początkowe z krytalografii	171
" Wielki deszcz z pyłu, kr. n.	155	" Teologiczne, animistyczne i mistyczne punkty widzenia w mechanice, tłum. Z. E. Macha	305, 322
" Geografia Korei	169	LOEB J. Rozwój Biologii współczesnej	474
" Wędrowki ptaków, rozm.	303	MICHNIEWICZ R. O materiałach zapasowych nasion	433
" Zwierzęta drapieżne w Indyach, rozm.	303	MŁODOWSKA J. Żyworództwo i pasorzytnictwo	553
" Pokłady soli w morzu Kaspijskiem, rozm.	304	" Studya doświadczalne nad powstawaniem oka u płazów (<i>Amphibia</i>)	631
" Lasy a rzeki, rozm.	319	MOSZYŃSKI K. Kilka słów do młodzieży	735
" Maelstrom, rozm.	367	NOWAKOWSKI J. O zagadnieniach dzisiejszej morfologii roślinnej	273
" Projekt monografii wulkanów, rozm.	367	" Tlum. Pokolenie x i Pokolenie 2 x. I. P. Lotsy	593
HRYNIEWIECKI B. Partenogeneza roślin, kr. n.	254	NUSSBAUM J. Dzisiejszy stan teorii doboru naturalnego	45, 85, 101
" Bogactwo nasion w ziemi ogrodowej, kr. n.	254		
" Funkcje fizjologiczne roślin chorych, kr. n.	254		
" Leszczyna w Szwecyi, kr. n.	302		
" Próba zachowania roślinności stepowej, kr. n.	303		
" Rośliny antykompasowe, kr. n.	383		
HRYNIEWIECKI B. Sprawozd. Wskazówki do zbierania roślin i układania zielnika.	653		
" Sprawozd. Etykiety do zielnika, zawierające 1230 nazw roślin.	654		
" Stanowisko jednoliściennych w systemie roślin, kr. n.	655		
" Stosunek wzajemny kwiatów i owadów, kr. n.	668		
" Przełożył z niem. Kwestye zasadnicze w naukach przyrodniczych, prz. Maxa Vervorna.	673		

Str.

Str.

PIOTROWSKI F. Klasyfikacja wód skorypy ziemskiej	35
PIWOWAR A. Tłumacz. Zagadnienia epoki lodowej. Rudolfa Crednera	129, 147
PODWYSOCKI AD. O prawie zachowania energii	337
POINCARÉ H. Stan obecny i przyszłość fizyki matematycznej, tłumacz. S. B.	122
POŻARYSKA F. Kilka prób określenia kierunku pierwszej brzozy podziału w rozwijających się jajach	55
R. K. Srebrnik. Korespond. Wszechśw.	605
RADWAŃSKA M. Galwanotropizm i galwanotaxis wymoczków	455
ROŻNOWSKI K. Urywki wrażeń z wycieczki ornitologicznej do tundry bezleśnej	97, 117, 136
RUTKOWSKI F. Geologia księżycy	449
„ Wpływ niskiej temperatury na życie nasion, kr. n.	461
„ Leucyna i tyrozyna, jako źródło azotu dla roślin, kr. n.	462
„ Węch ptaków, kr. n.	463
RYGIER H. J. Nowe badanie nad asymilacją dwutlenku węgla, kr. n.	11
„ Wrażliwość motyli nocnych na promienie światła, kr. n.	12
„ Nowy indykator kwasów i zasad, kr. n.	62
„ Wysychanie wód Azji, kr. n.	77
„ Wpływ temperatury zewnętrznej na ilość przyjmowanego pożywienia, kr. n.	78
„ Gromadny lot motyli nad morzem, rozm.	70
„ Rdzeń palm jako pożywienie mieszkańców Madagaskaru, rozm.	80
„ Jeziora naftu na Sachalinie, rozm.	80
„ Czy ptaki posiadają instynkt unikania niebezpieczeństwa grożącego od przewodników elektryczności, kr. n.	95
„ Bezpośredni wpływ silniejszych wysiłków mięśni na ilość ciałek krwi kr. n.	126
„ Mięczaki, jako rozsadniki bakterij tyfusu	128
„ Narządy świecące głowonogów głębokowodnych, kr. n.	143
„ W kwestji odżywiania się roślinności, kr. n.	156
„ Narządy oddechowe u owadów wodnych i ich larw	164
„ Radioaktywność minerałów zawierających rtęć, kr. n.	221
„ Powstawanie humusu, kr. n.	222
„ Pozycya motyli w stanie spoczynku, kr. n.	223
„ Bacillus prodigiosus, kr. n.	240
„ Węgiel trójwartościowy, streszczenie	249

RYGIER. H. J. Fosforescencya i fluo-fosforescencya materij organicznych w niskich temperaturach, kr. n.	317
„ Hydrotermiczne wpływy klimatu na człowieka, kr. n.	332
„ W jaki sposób ptaki trzymają się na gałązkach, kr. n.	334
„ Oznaczenie momentu zobojętniania metodą pomiarów przewodnictwa elektrycznego, kr. n.	364
„ Surowica i przeciwsurowica, kr. n.	446
„ Nitkowce dzienne i nocne, kr. n.	479
„ Człowiek i bakterje ziemi	492
„ Wpływ temperatury na rozwój bakterij mleka, kr. n.	494
„ Zmiana płci u roślin, kr. n.	495
„ Prawo przyrodzone mowy ojczystej, sprawozd.	525
„ Zasada Paskala	548
„ Temperatura topliwości, kr. n.	590
„ Mierzenie temperatur wyższych i niższych	598
„ Rozwój chemii analitycznej nieorganicznej	725, 744
„ Nowy pierwiastek promieniotwórczy, kr. n.	782
„ Doświadczenia Mossa, kr. n.	783
SOSNOWSKI J. Doświadczenia p. Gehrckego nad promieniami N, kr. n.	61
„ Podobieństwa rodzinne w brózdach mózgowia, kr. n.	79
„ Przyczynę do fizjologii układu nerwowego u krocionogów, kr. n.	111
„ Wpływ bardzo słabych prądów powietrza, kr. n.	111
„ Wymiana materji i energii podczas rozwoju jajek foreli, kr. n.	126
„ Wrażliwość siatkówki u Eledone moschata, kr. n.	126
„ Długość jelita u kijanek, kr. n.	157
„ Ładunek elektryczny i masa grawitacyjna, kr. n.	172
„ Zmiany chemiczne zachodzące w jajku węża wodnego aż do chwili dojrzałości, kr. n.	173
„ Działania soli metali alkalicznych i metali ziem alkalicznych na substancję żywą.	174
„ Współczynnik magnesowania metali alkalicznych, kr. n.	187
„ Pochodne barwnika krwi, kr. n.	188
„ Regulacje temperatury u zwierząt zimnokrwistych, kr. n.	238
„ Wpływ różnych alkoholów na rozwój jaj jeżowców, kr. n.	239
„ Ilość krwi dopływającej do mózgu, kr. n.	239
„ Z powodu [książki S. V. Uexküll'a „Leitfaden in das Studium der experimentellen Biologie der Wassertiere“.	471

	Str.		Str.
SOSNOWSKI J. Wydzielanie się soku żołądkowego u człowieka, kr. n.	479	STATKIEWICZ CZ. Wpływ cieczy pożywnych na rozwój niektórych wodorostów zielonych, kr. n.	414
" O dysharmoniach w naturze ludzkiej, o śmierci naturalnej i t. zw. instynkcie śmierci, sprawozd.	604	" Barwa wód lądowych, kr. n.	426
" Geneza rytmu w świecie istot żywych. Sprawozd. Mózg i system nerwowy, przełożył P. R.	634	" O toksynach i antytoksynach zmęczenia, kr. n.	462
" Czy katalaza jest enzymem utleniającym.	637	" Badania nad filogenezą osłonicy kr. n.	463
" Działanie fizjologiczne promieni o różnej długości fali, kr. n.	778	" Nowe badanie nad wymarzaniem roślin, kr. n.	478
" Wpływ różnych czynników na cechy motyli, kr. n.	782	" Rośliny w rybołówstwie, kr. n.	479
" Reakcje muchy <i>Drosophila</i> , kr. n.	783	" O pokarmie azotowym roślin zielonych, kr. n.	606
STATKIEWICZ CZ. Budowa szkieletu wapiennego gąbek, kr. n.	783	" Tworzenie się enzymów w roślinach zranionych, kr. n.	607
" Ciekawa pod względem biologicznym roślina, kr. n.	12	" Funkcje układu nerwowego u szarańcze (<i>Acrididae</i>), kr. n.	607
" Warunki powstawania barw <i>Fusarium</i> , kr. n.	14	" Okresy wzrostu korzeni, kr. n.	638
" Wypróżnianie się gruczołków roślinnych, kr. n.	15	" Nasiona trudno kiełkujące, kr. n.	639
" Skład chemiczny mączki ziemniaczanej, kr. n.	15	" Odporność mrówek na szkodliwe wpływy, kr. n.	639
" Przedstawianie się larw <i>Ancylostoma</i> do ciała ludzkiego, kr. n.	30	" Głodzenie się pajaków, kr. n.	639
" Wyparcie szczura domowego przez szczura wędrownego	31	" Teoria oddychania	709
" Sztuczne perły, kr. n.	38	SARNÓWNA A. O ulepszonej metodzie partenogenezy sztucznej	561
" Bakterie świecące.	46	" Geneza centrozomu w świetle najnowszych badań	609
" Tworzenie się cukru z białka, kr. n.	75	STERLING S. Jądro bakterij	7
" Obecność tyrozynazy w skórze niektórych kręgowców, kr. n.	237	" Pojęcie instynktu	53
" Hypoderma bovis, kr. n.	237	" Trypanosomiasa w Europie, kr. n.	111
" Alkoholaza i inne enzymy w komórkach wyższych zwierząt i roślin, kr. n.	238	" Afrykańskie <i>Muscidae</i> z larwami paraszytującymi, kr. n.	112
" Warunki kwitnienia roślin, kr. n.	254	" Nowe badanie nad <i>Daemonelix</i> , kr. n.	156
" Produkty asymilacji u okrzemek, kr. n.	270	" Ubarwienie pajaków, kr. n.	158
" Ziarnka piasku w żołądku mięśniowym ptaków, kr. n.	286	" Świnia leśna, kr. n.	189
" Dzieworództwo u mniszka, kr. n.	286	" Trypanosomiasa w Gwinei francuskiej, kr. n.	190
" Szkice o hodowli w Niemczech południowych, dr Andrzej Berezowski, sprawozd.	302	" Nowe badania nad ankylostomiazą, kr. n.	191
" Istota działalności nerwów, kr. n.	331	" Szczepienie przymiotu koniowi, kr. n.	191
" Karbunkuł a wody gruntowe, kr. n.	333	" Toksylogia ceru, kr. n.	239
" Karpie, obrońcy zwierząt domowych, kr. n.	333	" Bakterie termofilowe jelita ludzkiego, kr. n.	287
" Choroba kapusty, kr. n.	334	" Z anatomii i fizjologii narządów świecenia u owadów	312, 325
" Z psychologii dżdżownicy, kr. n.	335	" Świecenie stawonogów.	771
" Granica między grzybami a wodorostami, kr. n.	335	" Vitalismus H. Driescha, spraw.	780
" Wpływ pokarmu na długość przewodu pokarmowego, kr. n.	351	STODEL G. Koloidy w biologii	177, 196
" Rozpowszechnienie manganu w roślinach i jego wpływ na pleśniaki, kr. n.	364	STOŁYHWO K. Nowe przyczynki do kwestii pochodzenia człowieka	513
" Wędrowniki motyli, kr. n.	366	" <i>Sphaerotheca mors uvae</i> Berh. et Curt. Koresp. Wszechśw	589
" Trąd lombardzki, kr. n.	367	" Badanie tożsamości osoby po upływie 113 lat od czasu śmierci, kr. n.	654
		" Jeszcze w kwestii pochodzenia człowieka (Polemika Schwalbego i Holmana)	661
		" Sprawozdanie	735
		SZOKALSKI K. <i>Spirochate pallida</i> w przyrodzie	748

dr. A. TRZEBIŃSKI. Słownik łacińsko-polski nazw gatunkowych roślin, sprawozd.	186	TUR J. Czy potworność jest chorobą?	625
TUR J. Biologia zwierząt, sprawozd.	11	„ Sprawozd. Organogénie de Pinnipèdes. Les Extrémités.	637
„ Biospeleologia, kr. n.	13	„ „Samorództwo“ pod wpływem radu. (w świetle krytyki Ramsaya).	641
„ Ciśnienia osmotyczne wewnętrzne u ryb spodoustych, kr. n.	14	„ Nowe badania nad regeneracją, kr. n.	655
„ Potwory bezpostaciowe	33	„ Badania nad słuchem i węchem u pajaków, kr. n.	669
„ W sprawie teratogenetycznego działania alkoholu	43	„ Pierwsze ssaki, kr. n.	670
TUR J. Badania nad rozwojem Sacculiny, kr. n.	45	„ Sprawozd. Z teki biologa, p. d-ra Józefa Nusbauma.	701
„ Widłonóg pasorzyt sardynek, kr. n.	47	„ Sprawozd. Wilhelm Bölsche. Miłość w przyrodzie.	701
„ Nowy szczegół budowy czaszki papuasów, kr. n.	47	„ Zawartość wody w tkance nerwowej u zwierząt ssących, kr. n.	703
„ Nowa metoda sklejanie komórek wolnych, kr. n.	47	„ Regeneracja u wirków, kr. n.	703
„ Budowa płuc traszki, kr. n.	48	„ Niszczenie roślinności na plantach kolejowych, rozm.	704
„ Z fizjologii żołądka, kr. n.	62	„ Doświadczenia nad własnościami trujących jaj, kr. n.	749
„ Pojęcie doboru naturalnego u Plutarcha rozm.	64	„ Aleksyna hemolityczna w osoczu krwi, kr. n.	750
„ Ciśnienie osmotyczne we krwi i w moczu ryb, kr. n.	78	„ Regeneracja z podwojeniem narządu, kr. n.	750
„ Towarzystwo Przyjaciół Nauk w Paryżu, rozm.	79	„ Tworzenie się żółtka w jajku wróbla, kr. n.	751
„ Wydzielanie soku żołądkowego, kr. n.	92	„ Wahania grubości włosów, kr. n.	751
„ Ciałka Negrego i wścieklizna, kr. n.	97	„ Znaczenie owodni w procesach teratologicznych.	777
„ Nowa stacya zoologiczna, rozm.	96	„ Stosunek ryieniarki nerwowej do brzozy pierwotnej, spraw. nauk.	780
„ Nowa metoda leczenia tęczy, rozm.	96	WEYGELT ST. Tłumacz. Coupina, Rośliny wydzielające gumę.	231
„ Zmienność i dobór, kr. n.	127	WENDÓWNA M. Nowa grupa bakterij siarczanych.	145
„ Wpływ radu na drętwe, kr. n.	155	WOJCICKI Z. Organy zmysłów u roślin.	113, 133, 152
„ Znaczenie ochronne ubarwienia naśladowczego	157	„ Kwiaty skryptopylne w stosunku do teorii przystosowania, kr. n.	207
„ Doświadczenia nad przymiotem, kr. n.	158	„ Zjawiska heliotropizmu pod działaniem ubocznego wpływu radu.	346
„ Śmierć słynnej żaby, rozm.	159	WRÓBLEWSKI W. (starszy). D-r Antoni Rehman. Ziemia dawnej Polski i sąsiednich krajów słowiańskich, sprawozd.	44
„ Metameryzacja komórki pasorzytniczej	170	WRÓBLEWSKI W. (młodszy). Lampa tantalowa.	211
„ Sztuczne potworności u larw szkarłupni, kr. n.	175	„ Lampy żarowe cyrkonowe, kr. n.	235
„ Czy zarazek malarii może przedostać się przez łożysko, kr. n.	190	„ Magnetytowa lampa łukowa, kr. n.	236
„ Szczepienie zarazka trądu małpom, kr. n.	190	„ Telegrafia bez drutu, kr. n.	638
„ Fagocytoza w pęcherzykach nasien-nych dżdżownicy, kr. n.	223	WÓJCIECHOWSKA H. Tłumacz. Astronomia. H. Poincaré.	737
„ Wpływ emanacji radu na jady zwierzęce, kr. n.	236	ZNATOWICZ BR. Nasz udział w pracach przyrodniczych całego świata.	225
„ Metamerya zarodków ssących, kr. n.	348	„ Zbiory muzeum przemysłu i rolnictwa.	282
„ W sprawie metameryi pierwotnej mózgowia u ptaków, kr. n.	349	„ Mowa nad grobem Napoleona Milicera	417
„ Wpływ promieni Röntgena na jajnik królicy, kr. n.	350	„ Eichler, wsp. pośm.	716
„ Utwory gastrulacyjne w rozwoju jaszczurki perlistej, spostrz. nauk.	526		
„ Restytucja zarodki.	529		
„ Nowe badania nad autotomią, p. J. T.	567		
„ Zmienność długości jelita, kr. n.	590		
„ Przypadek obłądu u psa, kr. n.	591		

SPIS PRZEDMIOTÓW

UŁOŻONY WEDŁUG TREŚCI ARTYKUŁÓW.

I. Matematyka, Astronomia, Meteorologia, Fizyka.

	Str.
Stan obecny i przyszłość fizyki matematycznej, p. H. Poincaré, tłum. S. B.	1, 22
Gwiazdy podwójne, kr. n., p. m. h. h.	11
Demateryalizacja materii, Gustawa Le Bon, tłumacz. S. B.	49, 71
Doświadczenia p. Gehrekego nad promieniami N, kr. n., p. Jana Sosnowskiego	61
Temperatura atmosfery, kr. n., p. H. L.	125
Nagromadzenie się ciepła słonecznego w rozmaitych cieczech, szczególnie w jeziorach słonych, kr. n., p. L. H.	125
Demateryalizacja materii, Gustawa Le Bon, tłum. S. B.	101, 180, 201
Ładunek elektryczny i masa grawitacyjna, kr. n., p. J. K. S.	172
Współczynnik magnesowania metali alkalicznych, kr. n., p. J. K. S.	187
Promienie katodálne wysyłane przez anodę, kr. n., p. S. B.	206
O jednostajności w składzie meteorytów z Amany, kr. n., p. S. B.	206
Lampa tantalowa, p. W. W.	211
Działanie iskier elektrycznych jednych na drugie i zakłócenie wywoływane przez wprowadzanie ciał dielektrycznych stałych, kr. n., p. S. B.	220
Nowy system telegrafu bez drutu, kr. n., p. S. B.	221
Przenoszenie na odległość wskazań igły magnesowej, kr. n., p. S. B.	253
Termometr integrator, kr. n., p. S. B.	253
Szybkość i wymiary kropeł deszczowych, kr. n., p. A. E.	269
Dzisiejsze zapatrywania na istotę elektryczności, prof. d-ra A. von Mangoldt, tłumacz. L. S.	278, 294
Szósty księżyc Jowisza, kr. n., p. S. B.	284
Polaryzacja promieniowania Röntgenowskiego, kr. n., p. S. B.	284
O fosforescencji, którą wywołują promienie β i γ radu, kr. n., p. S. B.	285
O wpływie bardzo niskich temperatur na fosforescencję niektórych siarczków, kr. n., p. S. B.	285

	Str.
Naczynia kwarcowe, p. S. B.	308
Obfity rój gwiazd spadających, p. Tad. Banachiewicza.	317
Fosforescencja i fluorescencja materii organicznych w niskich temperaturach, kr. n., p. H. R.	317
Nowa Kometą 1905 r. p. Banachiewicza.	303
Nowa Kometą 1905 A. p. Tad. Banachiewicza.	330, 363
D-r Richard Lucas. Zabarwianie się szkła pod wpływem światła, p. L. S.	364
Podwójne kanały na Marsie w r. 1903 kr. n., p. S. B.	383
Przezroczystość cieczy dla fal Hertza, kr. n., p. S. B.	383
D-r E. Baud. Zasada elektrodynamiczna w zastosowaniu do zjawiska przyciągania mas, tłum. S. B.	402
Nowo odkryte mgławice, kr. n., p. S. B.	414
Dwanaście gwiazd o prędkościach radialnych zmiennych, kr. n., p. S. B.	414
Elektryczność atmosferyczna obserwowana z balonu, tłumacz. S. B.	419
Spostrzeżenie nad śladem meteorycznym dokonane zapomocą teleskopu, kr. n., p. S. B.	425
Godna uwagi gwiazda zmienna, kr. n., p. S. B.	425
Prawdopodobne wahanie się promieniowania słonecznego, kr. n., p. S. B.	425
Korona słoneczna a komety, kr. n., p. S. B.	445
Niektóre wyniki obserwacji meteorologicznych, uskuteczniionych na statku Belgica (Arctowski), kr. n., p. S. B.	445, 446
O trybolumiscencji p. Z. Mesout, tłum. S. B.	457
Niektóre dane o słońcach, kr. n., p. S. B.	459
Nowa kometą o krótkim okresie, kr. n., p. S. B.	459
Zestawienie się planet, kr. n., p. S. B.	460
O jonach atmosfery, kr. n., p. S. B.	460
Balony - sondy w Stanach Zjednoczonych, kr. n., p. S. B.	460
Przepowiadanie burzy i powodzi, kr. n., p. S. B.	461
Zmiany na słońcu a pogoda, p. S. B.	502

<i>Str.</i>	<i>Str.</i>
Ilość helu i neonu w atmosferze, kr. n., p. S. B.	Telegrafia bez drutu, kr. n., p. w. w.
510	638
Parowanie metalu katodowego w łuku elek- trycznym, kr. n., p. S. B.	O istnieniu pola magnetycznego w są- siedztwie słońca, kr. n., p. S. B.
510	667
Gęstość mgły, kr. n., p. S. B.	Nagromadzenie ciepła słonecznego w cie- czach, kr. n., p. S. B.
510	702
A. Badureaa. Co to jest mechanika, tłum- macz. S. B.	Rozpraszanie mgły zapomocą elektryczno- ści, kr. n., p. S. B.
515, 534	702
Całkowite zaćmienie słońca w dniu 30 sier- pnia 1905 r.	Nowa hipoteza dotycząca ewolucyi układu słonecznego, p. Tad. Banachiewicza.
524, 538, 568	715
Zmiany w natężeniu promieniowania słońca, kr. n., p. Tad. Banachiewicza.	Nowa kometa 1905 B, kr. n., p. T. B.
527	719
Wielka plama na słońcu, kr. n., p. Tad. Banachiewicza.	Nowa próba skroplenia helu, kr. n., p. S. B.
527	719
Z dziedziny miar i wag, kr. n., p. S. B.	Wpływ jonizacji na przewodnictwo kohe- rerów, kr. n., p. S. B.
539	719
Rozchodzenie się tonów muzycznych w ru- rach trzymetrowej średnicy, kr. n., p. S. B.	J. Stark. Stan obecny badań nad elektry- cznością w gazach, tłum. p. S. B.
540	756
Nowa metoda otrzymywania zwierciadeł że- laznych, kr. n., p. S. B.	Źródło promieniowania a bezwładność ele- ktromagnetyczna, kr. n., p. S. B.
541	763
Nowy typ pieca elektrycznego, kr. n., p. S. B.	Okular przyrząteczny Colziego, kr. n., p. T. B.
541	764
Skład chemiczny mgławicy Oryona, kr. n., p. S. B.	A. Righi. Elektryzacja ciał wystawionych na promieniu radu, tłum. S. B.
542	769
Nowa metoda telegrafii świetlnej, kr. n., p. S. B.	
556	
A. Berberich. Plamy na Jowiszu widziane przez reflektor obserwatorium Kró- lewieckiego, tłumacz. S. B.	II. Mineralogia, Geologia, Górnictwo.
564	
Przenikliwość cieczy dla fal Hertza, kr. n., p. S. B.	Rudolf Credner. Zagadnienie epoki lodo- wej, tłum. d-r Adam Piwowar.
571	129, 147
Pomiary elektryczności atmosferycznej, p. S. B.	Węglik krzemu w naturze, kr. n., p. S. B.
572	285
Elektryzacja wywołana przez promienie ra- du, kr. n., p. S. B.	Pokłady soli w morzu Kaspijskiem rozm., p. S. H.
572	304
Z życia chmur, p. A. de Quervaina, tłum. S. B.	Sarmat w okolicy Sandomierza i Tarnobrze- gu, p. d-ra Wilhelma Friedberga.
579	385
Energia burz, kr. n., prz. S. B.	Geologia księżycy, p. F. R.
589	449
Temperatura topliwości platyny, kr. n., prz. hjr.	Minerały radioaktywne, kr. n., p. S. B.
590	573
Mierzenie temperatur wyższych i niższych, p. Henryka J. Rygiera.	Nowy minerał toru, kr. n., p. S. B.
598	590
Metoda uwidocznienia fal elektrycznych stojących, kr. n., p. S. B.	
605	
Rozpuszczalność wzajemna cieczy, kr. n., p. S. B.	III. Chemia.
605	
Godna uwagi instalacja meteorologiczna, kr. n., p. S. B.	Nowy indykator kwasów i zasad, kr. n., p. H. R.
606	62
Elektrony i materya, prz. C. H. Winda, tłum. S. B.	Nowy sposób wykrywania amoniaku, kr. n., p. Ad. Cz.
612, 628	172
Pomiary aktynometryczne podczas zaćmie- nia z d. 30 sierpnia, kr. n., p. S. B.	Tyrozyna i leucyna, kr. n., p. Ad. Cz.
622	173
Polaryzacja korony słonecznej, kr. n., p. S. B.	Zmiany chemiczne zachodzące w jajku wę- ża wodnego aż do chwili dojrzałości, kr. n., p. J. K. S.
622	173
Zaćmienie słońca z d. 30 sierpnia, obserwo- wane w Paryżu (częściowe), kr. n., p. S. B.	Fermenty metaliczne, kr. n., p. K. B.
622	187
Peryodyczność w czynności słońca i w kli- macie, kr. n., p. S. B.	Postać krystaliczna indu i miejsce tego pierwiastku w układzie peryodycz- nym, kr. n., p. S. B.
623	207
Przyczynek do kwestyi t. zw. warstwy cieplej, kr. n., p. S. B.	O sposobie otrzymywania czystych soli ra- du, p. Józefa Dangla.
638	216
	Eter świetlny jako pierwiastek, kr. n., p. S. B.
	221
	Radyoaktywność minerałów zawierających rtęć, kr. n., p. R.
	221
	Przemiany chemiczne podczas fermentacji alkoholowej, kr. n., p. Ad. Cz.
	221
	Powstawanie humusu, kr. n., p. H. R.
	222

	Str.
Stal w świetle chemii fizycznej, p. M. Centnerszvera.	225, 245
Tworzenie się cukru z białka, kr. n., p. Cz. St.	237
Toksykologia ceru, kr. n., p. St. St. . . .	239
Węgiel trójwartościowy, streścił J. Henryk Rygier.	249
Przyczynki do kwestyi wydzielanie ciepła przez rad, kr. n., p. S. B.	252
Spostrzeżenie fizyko-chemiczne nad zjawiskiem hemolizy, kr. n., p. A. E. . . .	286
Oznaczenie momentu zobojętniania metodą pomiarów przewodnictwa elektrycznego, kr. n., p. H. R.	364
Fermenty metaliczne, kr. n., p. A. E. . . .	364
Nowe spostrzeżenia fizyko-chemiczne nad zjawiskiem hemolizy, kr. n., p. A. E. . . .	427
O przyczynie zwłoki w łączeniu się wodoru i chloru, kr. n., p. S. B.	446
Powstawanie radu z uranu, kr. n., p. S. B. . . .	556
O wzbudzonej aktywności toru, p. panne J. M. W. Slater, tłumacz. S. B.	569
Gęstość dwutlenku węgla w temperaturze 3000°, kr. n., p. S. B.	571
O niektórych własnościach radioaktywnych uranu, p. T. Godlewskiego, streszcz. S. B.	587
Przyczynki do kwestyi ciał radioaktywnych, kr. n., p. S. B.	637
O aktywności i jego wytworach, p. T. Godlewskiego, tłum. S. B.	652
Oksydazy czyli fermenty utleniające, p. dr. a Kazimierza Funka.	753

IV. Biologia, Paleontologia.

Jądro bakteryj, p. Stefana Sterlinga. . . .	7
Biologia zwierząt, sprawozd. p. Jana Tura. . .	11
Nowe badania nad asymilacją dwutlenku węgla, kr. n., p. H. R.	11
Krople siarki wewnątrz oscylaryi, kr. n., p. Ad. Cz.	12
Działanie braku azotu, fosforu i potasu na roślinę, kr. n., p. Ad. Cz.	12
Budowa szkieletu wapiennego gąbek, kr. n., p. Cz. St.	12
Wrażliwość motyli nocnych na promienie światła, kr. n., p. Cz. St.	12
Biospeleologia, kr. n., p. J. Tura.	13
Potomstwo ryb, kr. n., p. K. B.	14
Ciśnienie osmotyczne wewnętrzne u ryb spodoustych, kr. n., p. J. T.	14
Ciekawa pod względem biologicznym roślina, kr. n., p. Cz. St.	14
Warunki powstawania barw Fusarium, kr. n., p. Cz. St.	15
Wypróżnianie się gruczołków roślinnych, kr. n., p. Cz. St.	15
Bacillus Oleae, kr. n., p. Ad. Cz.	16
Rasy ludzkie, podał L. H.	17

	Str.
Wpływ światła na kiełkowanie, kr. n., p. Ad. Cz.	30
Skład chemiczny mączki ziemniaczanej, kr. n., p. Cz. St.	30
Z embryologii jaja pszczelego, kr. n., p. A. E. . . .	30
Przedostawianie się larw Ancylostoma do ciała ludzkiego, kr. n., p. Cz. St.	31
Potwory bezpostaciowe, p. Jana Tura. . . .	33
Sekretyna, p. J. H.	37
Wyparcie szczura domowego przez szczura wędrownego, p. Cz. Statkiewicza.	38
W sprawie teratogenetycznego działania alkoholu, p. J. Tura.	43
Niezwykłe natężone ruchy autonomiczne liści u Oxalis hedysaroides, H. K. B. kr. n., p. Ad. Cz.	45
Badania nad rozwojem Sacculiny, kr. n., p. J. T.	45
Krzyżowanie szkarłupni, kr. n., p. A. E. . . .	46
Sztuczne perły, kr. n., p. Cz. St.	46
Widłonóg pasorzyt sardyniek, kr. n., p. J. T. . . .	47
Ogólne rozpowszechnienie trehalazy w grzybach, kr. n., p. A. Cz.	47
Nowy szczegół budowy czaszki papuasów, kr. n., p. J. T.	47
Nowa metoda sklejanja komórek wolnych, kr. n., p. J. T.	47
Budowa płuc traszki, kr. n., p. J. T.	48
Wpływ położenia w przestrzeni na sprawność fizyczną, rozm. p. A. E.	48
Pojęcie instynktu, p. Stefana Sterlinga. . .	53
Kilka prób określenia kierunku, pierwszej brozdy podziału w rozwijających się jajach, p. Felicyę Pożaryską.	55
Przyczynki do poznania asymilacji dwutlenku węgla przez rośliny, p. Ad. Cz.	59
Wpływ zjawisk psychicznych i psychologicznych na przewodnictwo elektryczne ciała ludzkiego, kr. n., p. A. E.	62
Z fizjologii żółądka, kr. n., p. J. T.	62
Iniekcja podskórna powietrza atmosferycznego, kr. n., p. A. E.	63
Pojęcie doboru naturalnego u Plutarcha, rozm. p. J. Tura.	64
Dzisiejszy stan teorii doboru naturalnego, p. Józefa Nussbauma.	65, 85, 101
Bakteria świecąca, p. Cz. Statkiewicza. . . .	75
Ciśnienie osmotyczne we krwi i w moczu ryb, kr. n., p. J. S.	78
Wpływ temperatury zewnętrznej na ilość przyjmowanego pożywienia, kr. n., p. H. R.	78
Kryształki w komórkach zwojowych, kr. n., p. Gądzik.	79
Podobieństwa rodzinne w brózdach mózgowia, kr. n., p. J. K. S.	79
Ilość nasion topoli, kr. n. p. A. E.	79
Pokarm walenia, kr. n., p. Gądzik.	79
Chirurgiczne leczenie podagry (artrytyosu nożnego), kr. n., p. A. E.	79

Str.	Str.
Gromadny lot motyli nad morzem, rozm. p. H. R.	Metameryzacja u pierścienic, kr. n., p. K. B.
79	147
Rdzeń palm jako pożywienie mieszkańców Madagaskaru, rozm. p. H. R.	Znaczenie sodu dla czynności rdzenia krę- gowego, kr. n., p. K. B.
80	157
Wpływ wody chlorowej na kiełkowanie roślin, kr. n., p. A. E.	Znaczenie ochronne ubarwienia naślado- wczego, kr. n., p. J. T.
91	157
Wydzielanie soku żołądkowego, kr. n., p. J. T.	Ubarwienie pajaków, kr. n., p. St. St.
92	158
Strawność chityny, kr. n., p. A. E.	Autoregeneracja nerwów, kr. n., p. K. B.
92	158
Żywotność <i>Pseudomonas campestris</i> , kr. n., kr. n. p. A. E.	Doświadczenia nad przymiotem, kr. n., p. J. T.
93	168
Chrzastka gałęzista, kr. n., p. K. B.	Śmierć słynnej żaby, rozm., p. J. T.
93	159
Nerki u lancetnika, kr. n., p. Gądzik.	Narządy oddechowe u owadów wodnych i ich larw, p. Henryka J. Rygiera.
93	164
Lokalizacja w mózdzku, kr. n., p. K. B.	Czynność wydzielnicza pod wpływem bodź- ców psychicznych, p. K. B.
94	167
Ciałka Negrego i wścieklizna, kr. n. p. J. T.	Metameryzacja komórki pasorzytniczej, p. J. Tura.
94	170
Heteromorficzna regeneracja oka u <i>Palinu- rus ralgaris</i> , kr. n. p. Gądzik.	Mechanizm akomodacji, kr. n., p. K. B.
94	173
Przepoczwarczanie się larw mrówki <i>Kelep</i> , kr. n., p. A. E.	Ilość gazów we krwi podczas znieczulania chloroformem, kr. n., p. K. B.
95	174
Czy ptaki posiadają instynkt unikania nie- bezpieczeństwa grożącego im od przewodników elektryczności, kr. n., p. H. R.	Działanie soli metali alkalicznych i metali ziem alkalicznych na substancję ży- wą, kr. n., p. J. K. S.
95	174
Nowa metoda leczenia tężca, rozm., p. J. T.	Działanie magnezu i wodoru magnezo- wego na mikroby, kr. n., p. A. E.
96	174
Przyczynki do fizjologii układu nerwowego u krocionogów, kr. n., p. J. K. S.	Śródciało i sfera promienista, kr. n., p. K. B.
111	175
Trypanosomioza w Europie, kr. n., p. St. St.	Sztuczne potworności u larw szkarłupni, kr. n., p. J. T.
111	175
Wpływ bardzo słabych prądów powietrza, kr. n., p. J. K. S.	Koloidy w biologii, p. G. Stodola.
111	177, 196
Afrykańskie <i>Muscidae</i> z larwami pasorzyt- niczymi, kr. n., p. St. St.	Rozwój przewodu pokarmowego owadów podczas przeobrażenia, p. A. E.
112	184
Oswojone renifery w Norwegii, rozm., p. L. H.	Wpływ braku tlenu na proces asymilacji CO_2 , kr. n., p. Ad. Cz.
112	187
Organy zmysłów u roślin, p. Z. Wóycickie- go.	Wyjaławiające działanie H_2O_2 in statu nas- cendi, kr. n., p. Ad. Cz.
113, 133, 152	187
Toksyny i antytoksyny zmęczenia, podał J. H.	Pdchodne barwniki krwi, kr. n., p. J. K. S.
116	188
Tworzenie się mączki i cukru w liściach, kr. n., p. Ad. Cz.	Znaczeniebiologiczne antocyjanu i tworzenie się jego, kr. n., p. Ad. Cz.
126	188
Wymiana materii i energii podczas rozwo- ju jajek foreli, kr. n., p. J. K. S.	Nieopisany dotąd rodzaj ruchów gałęzi krzaków i drzew, kr. n. p. Ad. Cz.
126	188
Wrażliwość siatkówki u <i>Eledone moschata</i> , kr. n., p. J. K. S.	Ilość substancji białkowych w produktach spożywczych, kr. n., p. K. B.
126	189
Bezpośredni wpływ silniejszych wysiłków mięśni na ilość ciałek krwi, kr. n., p. R. H.	Czy zarazek malarii może przedostać się przez łożysko, kr. n., p. J. T.
126	190
Zmienność i dobór, kr. n., p. J. T.	Szczepienie zarazka trądu małpom, kr. n., p. J. T.
127	190
Mięczaki, jako rozsadniaki bakterij tyfusu, kr. n., p. H. R.	Trypanosomioza w Gwinei francuskiej, kr. n., p. St. St.
128	190
Narządy świecące głowonogów głęboko- wodnych, kr. n., p. Henryka J. Ry- giera.	Nowe badania nad ankylostomiazą, kr. n., p. St. St.
143	191
Nowa grupa bakterij siarczanych, p. Maryę Wendównę	Szczepienie przymiotu koniowi, kr. n., p. St. St.
145	191
Wpływ radu na drętwe, kr. n., p. J. T.	O znaczeniu filogenetycznem narządów wzrokowych lancetnika, według Bo- verego, p. Maryę Krahelską.
155	192
Nowe badania nad <i>Daeomonelix</i> , kr. n., p. St. St.	Kwiaty skrytopylne w stosunku do teorii przystosowania, kr. n., p. Z. W.
156	207
W kwestyi odżywiania się roślinności, kr. n., p. H. R.	Kilka słów o ginekomastyi, p. L.
156	213
Długość jelita u kijanek, kr. n., p. J. K. S.	Morfologia raków i teoria pasorzytnicza ich pochodzenia, p. J. G.
157	218

Str.	Str.
Fagocytoza w pęcherzykach nasiennych dżdżownicy, kr. n., p. J. T.	Karbunkul a wody gruntowe, kr. n., p. Cz. St.
223	333
Pozycja motyli w stanie spoczynku, kr. n., p. H. R.	W jaki sposób ptaki trzymają się na gałę- ziach, kr. n., p. H. R.
223	334
H. Coupin. Rośliny wydzielające gumę, tłumacz. St. Wejgelt.	Karpie obrońcy zwierząt domowych, kr. n., p. Cz. St.
231	334
Wpływ emanacji radu na jady zwierzęce, kr. n., p. J. T.	Kwestya przejścia ciał białkowych z płodu na matkę, kr. n., p. A. E.
236	334
Obecność tyrozynazy w skórze niektórych kręgowców, kr. n., p. Cz. St.	Choroba kapusty, kr. n., p. Cz. St.
237	335
Regulacja temperatury u zwierząt zimno- krwistych, kr. n., p. J. K. S.	Z psychologii dżdżownic, kr. n., p. Cz. St.
238	335
Hypoderma bovis, kr. n., p. Cz. St.	Granica między grzybami a wodorostami, kr. n., p. Cz. St.
238	335
Pasorzytnictwo pszenica łąkowego, kr. n., p. Ad. Cz.	Zjawiska heliotropizmu pod działaniem ubocznego wpływu radu, p. Z. W.
239	346
Wpływ różnych alkoholów na rozwój jaj jeżowców, kr. n., p. J. K. S.	Didymosphaeria Marchantiae Strob. Bot. Notis 1898, koresp. Wszechśw., p. B. Eichlera.
239	348
Ilość krwi dopływającej do mózgu, kr. n., p. J. K. S.	Metamerya zarodków ssących, kr. n., p. J. T.
230	348
Bacillus prodigiosus, kr. n. p. H. R.	W sprawie metameryi pierwotnej mózgo- wia u ptaków, kr. n., p. J. Tura.
240	349
Teoria neuronów, p. Kazimierza Białasze- wicza.	Barwy zwierząt, kr. n., p. K. B.
241, 261	350
Alkoholaza i inne enzymy w komórkach wyższych zwierząt i roślin, kr. n., p. Cz. St.	Wpływ promieni Röntgena na jajnik kró- licy, kr. n., p. J. T.
254	350
Partenogeneza u roślin, kr. n., p. B. H.	Wpływ pokarmu na długość przewodu po- karmowego, kr. n., p. Cz. St.
254	351
Bogactwo nasion w ziemi ogrodowej, kr. n., p. B. H.	Słonecznice słodkowodne, kr. n., p. K. B.
254	351
Funkcje fizyologiczne roślin chorych, kr. n., p. B. H.	Fizyologia snu p. prof. d-r Verworna, spolsz- czył, I. H.
254	353, 379
Embryologia pstrąga, p. A. E.	Rozpowszechnienie manganu w roślinach i jego wpływ na pleśniaki, kr. n., p. Ad. Cz.
265	364
Warunki kwitnięcia roślin, kr. n., p. Cz. St.	Zachowanie się glonów w obec zmiany za- wartości soli w wodzie morskiej, kr. n., p. Ad. Cz.
270	365
Badania nad przyczynami położenia liści u jednoliścieniowych, kr. n., p. Ad. Cz.	O znaczeniu soku mlecznego dla rośliny, kr. n., p. Ad. Cz.
270	365
W sprawie wpływu systemu nerwowego na rozwój zarodkowy i na proces rege- neracyjny, kr. n., p. St. Kop.	Z biologii tasiemców, kr. n., p. K. B.
271	366
O zagadnieniach dzisiejszej morfologii ro- ślinnej, p. Jana Nowakowskiego.	Wędrowki motyli, kr. n., p. Cz. St.
273	366
Produkty asymilacji u okrzemek, kr. n., p. Cz. St.	Wchłanianie, kr. n., p. K. B.
286	366
Ziarnka piasku w żołądku mięśniowym ptaków, kr. n., p. Cz. St.	Trąd lombardzki, kr. n., p. Cz. St.
286	367
Bakterye termofilowe jelita ludzkiego, kr. n., p. St. St.	Alfred Giard. Współczesne dążenia morfo- logii i stosunek jej do innych nauk, tłumaczył. K. Bł.
287	374, 388, 407
Degeneracja fizyologiczna pierwotniaków, Chemotaktyzm plemników Marchantia poly- morma, kr. n., p. Ad. Cz.	Hugo de Vries. Nowa teoria powstawania gatunków, Mutacya i okresy muta- cyjne, sprawozd., p. Adama Czartko- wskiego.
300	382
Reotropizm ryb, kr. n., p. A. E.	Rośliny antykompasowe, kr. n., p. B. H.
301	383
Dzieworództwo u mniszka, kr. n., p. Cz. St.	Wpływ promieni radu na pierwotniaki, kr. n., p. A. E.
302	398
Z anatomii i fizyologii narządów świecenia u osadów, p. S. Sterlinga	Ruchy liści papierotki japońskiej, kr. n., p. B. D.
312, 325	398
Hydrotermiczne wpływy klimatu na czło- wieka, kr. n., p. H. R.	Goryl wschodnio-afrykański, kr. n., p. B. D.
332	398
Wpływ ciśnienia na oddychanie nasion kieł- kujących, kr. n., p. Ad. Cz.	Występowanie statolitów w mało lub zu- pełnie nie geotropicznych korzeniach, kr. n., p. Ad. Cz.
332	414
Chemotaktyzm plemników Isoëtes japonica kr. n., p. Ad. Cz.	Wpływ cieczy pożywnych na rozwój nie- których wodorostów zielonych, kr. n., p. Cz. St.
332	414
Istota działaności nerwów, kr. n., p. Cz. St.	
333	

<i>Str.</i>	<i>Str.</i>
Uczulające znaczenie niektórych barwników w bakteryobójczym działaniu światła, p. A. E.	423
Działanie zwiększonego ciśnienia tlenu na organizmy, kr. n., p. A. E.	427
Nowe doświadczenia nad partenogenezą sztuczną u <i>Asterias</i> , kr. n., p. Ad. Cz.	428
Larwy much w ciele ludzkim, kr. n., p. B. D.	428
Owady jako podłoże dla bakterii, kr. n., p. B. D.	428
Która część komórki zwierzęcej bierze udział w procesie oddychania, kr. n., p. A. E.	429
Rozpowszechnienie się kulczyka w Europie środkowej, kr. n., p. B. D.	429
Badania nad specjalizowaniem się rdzy, kr. n., p. B. D.	430
Pierwsza meduza kopalna z dewonu, kr. n., p. B. D.	431
Ameby pasorzytujące na toczkach (<i>Volvox</i>), kr. n., p. B. D.	431
Zewnętrzne różnice płciowe kuropatw, kr. n., p. B. D.	531
Środki ochronne ślimaków zwrotnikowych przeciwko wysychaniu, kr. n., p. B. D.	431
Wydzielanie wosku przez pszczoły samotne, kr. n., p. B. D.	431
O materiałach zapasowych nasion, p. Prof. d-r Cz. Michniewicza.	433
Surowica i przeciwosurowica, kr. n., p. H. R.	446
Rodowód płuc, kr. n., p. A. E.	446
Probiez biologiczny pokrewieństwa systematycznego, kr. n., p. A. E.	447
Poszukiwania nad działaniem eteru na skrętnicę (<i>Spirogyra</i>), kr. n., p. Ad. Cz.	448
Rosa mączna agrestu, p. St. Chełchowskiego.	452
Galwanotropizm i galwanotaxis wymoczków, p. Maryę Radwańską.	455
Wpływ niskiej temperatury na życie nasion, kr. n., p. F. R.	461
O toksynach i antytoksynach zmęczenia, kr. n., p. Cz. St.	462
Leucyna i tyrozyna, jako źródła azotu dla roślin, kr. n., p. F. R.	463
Badania nad filogenezą osłonicy, kr. n., p. Cz. St.	463
Przyczynki do poznania budowy liści palmowych, kr. n., p. Ad. Cz.	463
Węch ptaków, kr. n., p. F. R.	463
Z powodu książki S. V. Uexküll'a „Leitfaden in das studium der experimentellen biologie der Wassertiere“, p. Jana Sosnowskiego.	471
Rozwój biologii współczesnej, p. J. Loeba.	474, 488
Nowe badania nad wymarzaniem roślin, kr. n., p. Cz. St.	478
Wydzielanie się soku żołądkowego u człowieka, kr. n., p. K. S.	479
Nitkowce dzienne i nocne, kr. n., p. H. R.	479
Rośliny w rybołówstwie, kr. n., p. Cz. St.	479
Wzajemne stosunki owadów pasorzytnych, p. B. Dyakowskiego.	481, 506
Człowiek i bakterie ziemi, p. H. R.	492
Działanie temperatury na zoospory wodorostów, kr. n., p. Ad. Cz.	493
Wpływ temperatury na rozwój bakterij mleka, kr. n., p. H. R.	494
Zgorzel buraczana, kr. n., p. Ad. Cz.	494
Pasorzyt przymiotu, kr. n., p. A. E.	495
Zmiana płci u roślin, kr. n., p. H. R.	495
Prof. d-r Rhumbler. Mechanika i życie komórki, tłumacz. Ad. Cz.	497, 520
Z histologii gruczołu gazowego w pęcherzyku płucnym ryb kościstych, p. A. E.	503
Z powodu artykułu „Człowiek i bakterie ziemi“, p. Adama Czartkowskiego.	509
Nowe przyczynki do kwestii pochodzenia człowieka, p. K. Stołyhwę.	513
Mikroby i chemizm kiśnienia barszczu, p. Ad. Cz.	524
Utwory gastrulacyjne w rozwoju jaszczurki perlistej, spostrz. naukowe, p. Jana Tura.	526
Amitoza, kr. n., p. K. B.	527
Nowy środek znieczulający, kr. n., p. K. B.	528
Restytucja zarodki, p. Jana Tura.	529
Dalsze badania Loeba nad krzyżowaniem dwu rodzin, p. Br. Jakimowiczównę.	531
Nowe badania nad znaczeniem kwasu pruskiego w życiu rośliny zielonej, kr. n., p. Ad. Cz.	542
Obecność alkoholu i acetonu w organizmie, kr. n., p. K. B.	543
Rozwój produktów płciowych u hurmaczków, kr. n., p. K. B.	543
Pszczoły i kwiaty, kr. n., p. K. B.	543
Tworzenie się alkaloidów w roślinie, p. Ad. Cz.	545
Żyworództwo i pasorzytnictwo, p. I. Młodowską.	553
Ciecz mózgodzeniowa, p. K. B.	554
Przyczynek do badań nad komórkami tuczniemi, kr. n., streścił I. H.	557
Działanie soku jelitowego na sekrecję jelitową, kr. n., p. K. B.	558
Ruch sinie, kr. n., p. K. B.	558
Trofospongium, kr. n., p. K. B.	559
Badania nad rozwojem zachw, kr. n., p. K. B.	559
O ulepszonej metodzie partenogenezy sztucznej, p. Adę Sarnównę.	561
Nowe badania nad autotomią, p. J. Tura.	567
Przedrośl i kiełek nasięźrzała pospolitego, kr. n., p. Ad. Cz.	574
Wielozarodkowość, kr. n., p. K. B.	574
Czynność wydzielnicza nerek, kr. n., p. K. B.	575
Wykrycie sztucznych kinaz, p. K. B.	582
Fotoaktywne własności krwi królika, p. A. E.	585

<i>Str.</i>		<i>Str.</i>
	Sphaerotheca mors uvae Berh et Curt. Ko-	
	respond. Wszechśw. p. K. Stołyhwę.	589
	Zmienność długości jelita, kr. n., p.	
	J. Tura.	590, 591
	Przypadek obłądu u psa, kr. n., p. J. T.	591
	Z życia zwierząt domowych, rozmaitości,	
	p. d-r A. Berezowskiego.	591
	Pokolenie x i pokolenie 2 x, p. I. P. Lotsy,	
	tłum. Jan Nowakowski.	593, 616
	Srebrnik. Korespond. Wszechśw., p. K. R.	605
	O pokarmie azotowym roślin zielonych, kr.	
	n., p. Cz. St.	606
	Tworzenie się enzymów w roślinach zranio-	
	nych, kr. n., p. Cz. St.	607
	Funkcje układu nerwowego u szarańczy.	
	(Acrididae), kr. n., p. Cz. St.	607
	Geneza centrosomu w świetle nowszych ba-	
	dań, p. Adę Sarnównę.	609
	Rosa mączna. Korespond. Wszechśw., p.	
	St. Chełchowskiego.	622
	Wytwarzanie kwasu szczawiowego przez	
	Sterigmatocystis nigra, kr. n., p.	
	Ad. Cz.	623
	Czy potworność jest chorobą? p. J. Tura.	625
	Studia doświadczalne nad powstawaniem	
	oka u płazów (Amphibia), p. J. Młod-	
	owską.	631
	Geneza rytmu w świecie istot żywych,	
	p. Jana Sosnowskiego.	634
	Okresy wzrostu korzeni, kr. n., p. Cz. St.	638
	Nasiona trudno kiełkujące, kr. n., p. Cz. St.	639
	Odporność mrówek na szkodliwe wpływy,	
	kr. n., p. Cz. St.	639
	Głodzenie się pajaków, kr. n., p. Cz. St.	639
	„Samoródtwo“, pod wpływem radu,	
	w świetle krytyki Ramsaya, p. Ja-	
	na Tura.	641
	O nauce bastardacji i jej znaczeniu dla	
	chowu zwierząt, p. E. Kiernika.	645, 663
	Stanowisko jednoliściennych w systemie	
	roślin, kr. n., p. B. H.	655
	Nowe badania nad regeneracją, kr. n.	
	p. J. T.	655
	Budowa stromy czerwonych ciałek krwi,	
	kr. n., p. A. E.	655
	Jeszcze w kwestyi pochodzenia człowieka.	
	(Polemika Schwalbego i Kollmana),	
	p. K. Stołyhwę.	661
	Stosunek wzajemny kwiatów i owadów,	
	kr. n., p. B. H.	668
	Przyczynek do chemizmu czerwonych cia-	
	łek krwi, kr. n., p. A. E.	668
	Badania nad słuchem i węchem u pajaków,	
	kr. n., p. J. T.	669
	Związek pomiędzy jajnikiem, macicą, a gru-	
	czolem mlecznym, kr. n., p. A. E.	668
	Badania nad statocystami, kr. n., p. A. E.	670
	Wpływ głodzenia na budowę histologiczną	
	słodkowodnych robaków płaskich,	
	kr. n., p. A. E.	670
	Pierwsze ssaki, kr. n., p. J. T.	670
	Antocyan, a wytrzymałość roślin na zimno.	
	Koresp. Wszechśw., p. B. Hryniewieckiego.	687
	Nagromadzenie materiałów zapasowych	
	w postaci węglowodanów w drzewach	
	wiecznie zielonych, kr. n., p. B. H.	687
	Wyniki poszukiwań dokonanych nad ma-	
	mutem znalezionym w ostatnich la-	
	tach, według d-ra Ludwiga Reinhar-	
	da. B. Dyakowski.	690
	Zawartość wody w tkance nerwowej, u zwie-	
	rząt ssących, kr. n., p. J. T.	703
	Przemiana substancyj zapasowych w drze-	
	wach podczas zimy, kr. n., p. B. H.	703
	Regeneracja u wirków, kr. n., p. J. T.	703
	Nowe przyczynki do morfologii i biologii	
	włośników korzeniowych, kr. n.,	
	p. B. H.	704
	Niszczenie roślinności na plantach kolejo-	
	wych, rozm. p. J. T.	704
	Teoria oddychania, p. Cz. St.	709
	Czemu opadają liście z drzew, p. B. Hry-	
	niewieckiego.	721, 741
	Spirochaete Pallida w przymiocie, p. Kazi-	
	mierza Szokalskiego.	748
	Doświadczenia nad własnościami trującymi	
	jaj, kr. n., p. J. T.	749
	Aleksyna hemolityczna w osoczu krwi, kr.	
	n., p. J. T.	750
	Przyczynek do znaczenia barwnej korony	
	kwiatów jako środka przynęcającego	
	owady, kr. n., p. B. D.	750
	Wpływ obecności wodorostów na wzrasta-	
	nie roślin wyższych, kr. n., p. B. D.	750
	Ilość nasion topoli, kr. n., p. B. D.	750
	Regeneracja z podwojeniem narządu, kr.	
	n., p. J. T.	750
	Poczwarki mrówki Kelep, kr. n., p. B. D.	751
	Ciekawa roślina z Kongo, kr. n., p. B. D.	751
	Tworzenie się żółtka w jajku wróbla, kr.	
	n., p. J. T.	751
	Wahania grubości włosów, kr. n., p. J. T.	751
	Cykl rozwojowy pierwotniaka, p. An. Drz.	760
	Próba oznaczenia górnej granicy ciśnienia	
	osmotycznego umożliwiającego życie,	
	p. B. H.	762
	Wpływ wzruszeń na trawienie, kr. n.,	
	p. A. E.	764
	Ruchy liści pod wpływem zanieczyszczeń	
	powietrza, kr. n., p. B. H.	765
	Wyniki szczepień ochronnych przeciw tyfu-	
	sowi, kr. n., p. A. E.	765
	Świecące skoczogony (Collembola), kr. n.,	
	p. B. D.	765
	Stekowce w niewoli, kr. n., p. B. D.	766
	Świecenie stawonogów p. St. Sterlinga	771

V. Geografia fizyczna, Geografia, Podróże.

Klasyfikacja wód skorupy ziemskiej, p. Feliksa Piotrowskiego.	35
Wysychanie wód Azji, kr. n., p. H. R.	77
Jeziora nafty na Sachalinie, rozm., p. H. R. A. Lapparent. Wiedza a krajobraz, tłumacz., L. H.	80
Skład kurzu pasatowego nad południową częścią oceanu Atlantyckiego. kr. n., p. A. E.	81, 107
Urywki wrażeń z wycieczki ornitologicznej do tundry bezleśnej, p. Kazimierza Rożnowskiego.	91
Wielki deszcz z pyłu, kr. n., p. L. H.	97, 117, 136
Geografia Korei, p. L. H.	153
Stan obecny geodezyi, G. H. Tittmanna, tłumacz., S. B.	169
Lasy a rzeki, rozm., p. L. H.	257
Projekt monografii wulkanów, rozm., p. L. H.	319
Maelstrom, rozm., p. L. H.	367
Barwa wód lądowych, kr. n., p. Cz. St.	367
O stanie termicznym powierzchni ziemi w związku z nadchodzącymi na niej zjawiskami geologicznymi, p. Leonarda Jaczewskiego.	426
Studnie oddychające, kr. n., p. S. B.	465, 483
Sila ciężkości w Indyach, kr. n., p. S. B.	510
O przyczynach prądów morskich, p. S. B.	540
	678

VI. Nauki stosowane.

Lampy żarowe cyrkonowe, kr. n., p. w. w.	235
Magnetytowa lampa łukowa, kr. n., p. w. w.	236
Nowy yard wzorcowy, kr. n., p. T. C.	286
Postęp wiedzy optycznej i związanego z nią przemysłu, R. T. Glazebrook, tłumacz., S. B.	438

VII. Historia nauki, Życiorysy, Nekrologia.

Mowa nad grobem Napoleona Milicera, wypowiedziana 30 czerwca przez Br. Znatowicza.	417
Zasada Paskala, p. Henryka J. Rygiera.	548
Bogumił Eichler, wspom. pośm., p. Zn.	716
Rozwój chemii analitycznej nieorganicznej, p. Henryka J. Rygiera.	725, 744

VIII. Sprawozdania z literatury naukowej. Wiadomości bibliograficzne.

Molisch. Eine physiologische Studie, streszczał, Adam Czartkowski.	41
--	----

D-r Antoni Rehman. Ziemie dawnej Polski i sąsiednich krajów słowiańskich, sprawozd., p. W. W.	44
Physiologische Pflanzenanatomie, d-ra G. Haberlandta, sprawozd., Adama Czartkowskiego.	142
Ergebnisse und Probleme der Zeugungs- und Vererungslehre, bibliografia, p. d-ra A. Berezowskiego.	159
Wiadomości początkowe z krytalografii, sprawozd., p. St. Landau.	171
Słownik łacińsko-polski nazw gatunkowych roślin, sprawozd., p. d-ra A. Trzebińskiego.	186
Podręcznik do nauki botaniki p. Maryę Arc-tównę i Wandę Grzegorzewską, spra-wozd., p. Ad. Czartkowskiego.	206
Die biologische und züchterische Bedeu-tung der Haustierfärbung, notatka bibliogr., p. d-ra A. B.	224
Kazimierz Piątkowski. Wskazówki do zbiera-nia, preparowania oraz urządzania zbiorów owadów, sprawozd., p. Kazi-mierza Kulwiecia.	283
D-r Andrzej Berezowski. Szkice o hodowli w Niemczech południowych, spra-wozd., p. Cz. St.	331
Fizyo-psychologia snu, sprawozd., p. Kazi-mierza Białaszewicza.	493
Prawo przyrodzone mowy ojczystej, spra-wozd., p. Henryka J. Rygiera.	525
O dysharmoniach w naturze ludzkiej, o śmierci naturalnej i t. zw. instyn-ckie śmierci, sprawozd., J. K. Sosno-wskiego.	604
Mózg i system nerwowy. Przełożył P. R. sprawozd. prz. Jana Sosnowskiego.	637
Organogénie des Pinnipédes. Les Extré-mités, sprawozd. p. Jana Tura.	637
Wskazówki do zbierania roślin i układania zielnika, sprawozd., p. B. Hryniewieckiego.	653
Etykiety do zielnika, zawierające 1 230 nazw roślin, sprawozd., p. B. Hryniewieckiego.	654
Prof. d-r Józef Nusbaum. Z teki biologa, sprawozd., p. Jana Tura.	701
Wilhelm Bölsche. Miłość w przyrodzie, sprawozd., p. Jana Tura.	701
Sprawozdania, p. K. Stołyhwę.	735
Nowe pisma naukowe niemieckie rozma-i-tości, p. A. E.	767

IX. Działalność szkół i Ciał naukowych, Zjazdy, Odczyty.

Zebrań Towarzystwa przyrodniczego w Odesie. Koresp. p. d-ra A. Bere-zowskiego.	29
--	----

	Str.
Towarzystwo przyjaciół Nauk w Paryżu, rozm., p. J. T.	79
Nowa stacya zoologiczna, rozm., p. J. T.	96
Afrykańska stacya biologiczno - rolnicza, rozm., p. Ad. Cz.	225
Rok II Towarzystwa Wyższych Kursów wakacyjnych, wiad. bież.	318
Doroczne zebranie członków Muzeum im. Chałubińskiego	570
Przyznanie nagrody z funduszu Im. Jakóba Natansona, p. Tad. Banachiewicza.	636
Wykłady wyższe w muzeum, wiad. bież.	752
Towarzystwo Przyjaciół Nauk w Poznaniu	60, 254, 269, 331, 717, 733.
Towarzystwo Ogródnicze Warszawskie	110, 123, 142, 284, 413

X. Korespondencya Wszechświata.

Zebranie Tow. przyrodniczego w Odesie p. dr. A. Berezowskiego	29
Odpowiedź pani J. K. p. T. Banachiewicza.	299
Didymosphaera Marchantiae p. B. Eichlera.	348
Trufle warszawskie p. St. Chełchowskiego.	525
Sphaerotheca mors uvae p. K. Stołyhwę	589
Srebrnik (Potentilla anserina) p. K. R.	605
Rosa mączna p. St. Chełchowskiego.	622
Antocyjan p. B. Hryniewieckiego	687

XI. Artykuły treści ogólnej.

Nasz udział w pracach przyrodniczych całego świata.	220
Nasz udział w pracach przyrodniczych całego świata, p. Br. Znatowicza.	225
Zbiory muzeum przemysłu i rolnictwa, p. Br. Znatowicza.	282
Ewolucya darwinizmu, p. d-ra L. Jakę Bykowskiego.	289

	Str.
E. Mach. Teologiczne, animistyczne i mistyczne punkty widzenia w mechanice, tłumacz., St. Landau.	305, 322
O prawie zachowania energii, p. Ad. Podwysockiego.	337
Walka o byt w przyrodzie i społeczeństwie, p. d-ra L. J. Bykowskiego.	340, 357
Biologiczne podstawy socjologii, p. d-ra L. J. Bykowskiego.	443
Anatomia porównawcza i podstawy morfologii, p. Yvesa Delage, streścił K. Białaszewicz.	657, 683
Kwestye zasadnicze w naukach przyrodniczych, p. Maxa Vervorna, przełożył z niem., B. H.	673, 695
Materya i ruch, p. S. B.	689
Geneza światów, G. H. Darwina, tłumacz., S. B.	705, 729
Astronomia. H. Poincaré, tłumacz., Helena Heilpern-Wojciechowska	737
Jak dawno trwa okres mutacyjny wiesiolka, p. B. H.	761

XII. Wiadomości drobne, Informacje.

Rybołówstwo na morzu północnem, rozm., p. L. H.	128
Lot ptaków, kr. n., p. K. B.	189
Świnia leśna, kr. n., p. St. St.	189
Leszczyna w Szwecyi, kr. n., p. B. H.	302
Próba zachowania roślinności stepowej, kr. n., p. B. H.	303
Wędrowki ptaków, rozm., p. L. H.	303
Zwierzęta drapieżne w Indyach, rozm., p. L. H.	303
O stypendyach w Krakowie, wiad. bież., p. Ulanowskiego.	351
Półów pereł na Ceylonie, kr. n., p. B. D.	428
Badanie tożsamości osoby po upływie 113 lat od czasu śmierci, kr. n., p. K. Stołyhwę	654
Kawa bez kofeiny, kr. n., p. B. H.	687