

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 godz. 6 do 8 wiecz. w lokalu redakcyi.

Adres Redakcyi: MARSZAŁKOWSKA Nr. 118.

OD REDAKCYI.

Wszechświat z dniem dzisiejszym rozpoczyna dwudziesty drugi rok istnienia. To, co stanowi treść zasadniczą i wewnętrzną jego działalności, w tym długim okresie czasu nie uległo zmianie. I tak być musiało, za jedyne bowiem zadanie Wszechświat wziął sobie służyć sprawom nauki czystej. Nie oglądał się nigdy, jak zamiar ten będzie widziany przez te lub owe stronnictwa czy grupy, które kolejno dochodzą do chwilowego głosu w społeczeństwie, ani słuchał napomnień niepowołanych doradców, narzucających mu role nieodpowiednie lub niemożliwe do spełnienia.

Powstając jednak w czasie, kiedy zadania pisma naukowego nieco inaczej niż dzisiaj były rozumiane, Wszechświat w rozwoju swoim różne zewnętrznie mógł mieć oblicze. Łudził się może niekiedy, że usiłowaniami swemi potrafi powołać do życia nieistniejącą wśród szerszych mas świadomość zadań nauki, wyobrażał sobie może, że zdoła przyspieszyć chwilę, w której ogół równouprawni przynajmniej dążenia naukowe z innymi kierunkami ducha ludzkiego.

Czy choć w małej części zdziałał co w owym kierunku, o tem wyrokować zasadnie będzie mogła dalsza przyszłość dopiero. Przedewszystkiem bowiem, jeżeli o naszym społeczeństwie mowa, obszerniejsze koła jego, zajęte czem innem, ani wiedzą o istnieniu jakichś usiłowań naukowych i działać na nie za pośrednictwem słowa drukowanego niepodobna już choćby dlatego, że czytelnictwo u nas zamyka się prawie wyłącznie w ramach literatury pięknej. Ale najbardziej nawet powierzchowna obserwacja przekonać musi, że w czasach ostatnich mnożyć się zaczyna ilość jednostek, spragnionych światła. A i nowy na naszym

gruncie objaw samouctwa rozrasta się widocznie i coraz trwalsze zapuszcza korzenie.

W naukach, których pielęgnowaniem zajmuje się nasze pismo, w naukach przyrodniczych, poczet zadań, jaki ma przed sobą nasze społeczeństwo, jest bezwątpienia większy, niż w jakimkolwiek innym dziale umiejętności. Tu bowiem, pragnąc dojść do stanowiska, na którym jest możliwa samodzielna praca twórcza, niedość jest zapoznać się z ogromem rzeczy wydrukowanych. Tu trzeba nauczyć się, jak przyrodzie zadaje się pytania i w jaki sposób słucha się odpowiedzi. Tu środkiem poznawania jest obserwacja i doświadczenie, których książka nie uczy i do których wykonywania nauka posługuje się całym arsenałem najrozszybszych narzędzi. Tutaj więc, bardziej aniżeli w którymkolwiek dziale innym, trzeba szkoły, dostrzegalni, pracowni, zbiorów, gabinetów, wycieczek i wypraw naukowych. Te wszystkie rzeczy są u nas w kraju prawie nieznane, a ogół nasz jeszcze daleki jest od świadomości, jak bogate plony na przyszłość zapewnia sobie kraj, który na to wszystko nie szczędzi nakładów. Kto więc w naukach przyrodniczych pragnie zdobyć sobie więcej niż bieżącą ich zasad znajomość, jest zmuszony szukać wiedzy u obcych źródeł, a taki stan rzeczy wyradza dziwne anomalie. Z jednej bowiem strony w najdalszych zakątkach świata cywilizowanego szkoły i pracownie naukowe są pełne Polaków, nie tylko w szeregach słuchaczy, lecz i pomiędzy uczącymi. Z drugiej zaś—liczba samodzielnych przyrodników w kraju jest bardzo nieznaczna, a i najlepsi pomiędzy nimi, nieznajdując poparcia dla swych usiłowań, nie mają możliwości spełnić tych prac, o których pożytku i konieczności są jaknajmocniej przekonani. Stąd nasze ziemie, wody, góry i lasy nadaremnie czekają na badaczy. Stąd także nasze piśmiennictwo jest tak haniebnie ubogie w książki przyrodnicze.

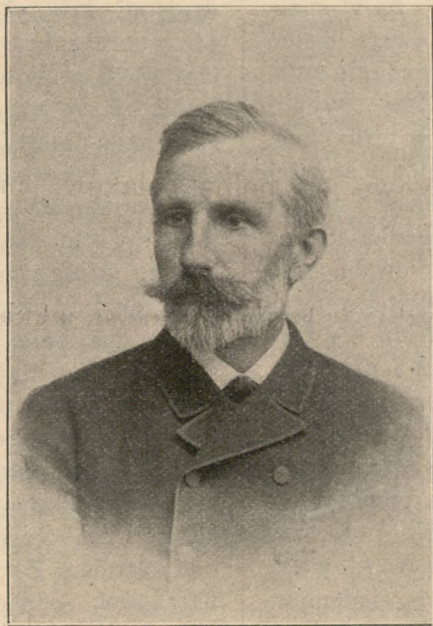
Otóż nam zawsze się zdawało, że musi istnieć jakiś łącznik pomiędzy tą garstką uczonych, którzy tracą nieraz poczucie solidarności z własnym społeczeństwem, a słabemi zapewne, lecz choć w zaczątkowym stanie istniejącymi w kraju dążeniami naukowymi. Uważaliśmy zawsze za rzecz niezbędną, żeby ci, co w obcych językach przyswajają sobie umiejętności, mieli jakąś możliwość choć cokolwiek przeczytać o nich we własnej mowie. Dokładaliśmy też zawsze usiłowań, żeby na łamach pisma naszego zabierali głos wszyscy bez wyjątku Polacy, którzy mają coś do powiedzenia w naukach przyrodniczych. Te zadania uważaliśmy zawsze za najważniejsze, a sądzimy, że każdy, kto je rozważy, uzna, że w ogólnym programie rozwoju naszej umysłowości musiały one być powzięte i podjęte. Nigdy pismo nasze nie miało niezbędnych środków merytorycznych, ażeby te zadania mogło rozwijać odpowiednio. Co jednak było dla naszych sił dostępne, spełnialiśmy, o ile nam się zdaje, pilnie i wytrwale.

W zamiarze uzupełnienia i rozszerzenia naszej działalności, a zarazem—zadaniem naglącej potrzeby, przystępujemy w roku bieżącym do wydawania szeregu podręczników elementarnych do nauk przyrodniczych. Niezadługo znajdziemy sposobność do bardziej szczegółowego przedstawienia tego zamiaru.

WŁADYSŁAW KWIETNIEWSKI.

Władysław Kwietniewski urodził się w Warszawie 12 stycznia 1837 r. Nauki średnie odbył w sławnej pamięci Gimnazjum Realnem, poczem, w r. 1856, udał się do Moskwy na studia matematyczne. Ukończył studia i dyplom kandydata otrzymał w r. 1860 w Petersburgu. Z szeregu uczących się przeszedł bezpośrednio do grona nauczających, gdyż w roku skończenia uniwersytetu otrzymał nominacyą na nauczyciela matematyki w szkole realnej powiatowej, istniejącej wówczas przy gimnazjum gubernialnem w Płocku. We dwa lata później został przeniesiony na nauczyciela do gimnazjum piotrkowskiego, a niezadługo potem do ówczesnego III-go (dzisiaj IV-go) gimnazjum w Warszawie. Tu miał pozostać aż do końca swego zawodu nauczycielskiego.

Organizujący się od r. 1862 uniwersytet w Warszawie pociągał ku sobie wszystkie żywsze i lepiej uposażone umysły w kraju. Kwietniewski, spełniając ulubione swe marzenie, wystąpił także do Rady Szkoły Głównej o venia legendi, a po świetnej obronie rozprawy „Twierdzenie Hamiltona” w r. 1866 uzyskał stanowisko docenta (bezpłatnego) w wydziale fizyczno-matematycznym. Wykładał mechanikę analityczną, a nadto, po Bajerze, prowadził zastępczo kurs teorii liczb i rachunku prawdopodobieństwa. Z chwilą przemianowania Szkoły Głównej na uniwersytet cesarski docentury bezpłatne zostały zniesione i Kwietniewski spadł z etatu.



Władysław Kwietniewski.

Nie przestał jednak nauczać, jakkolwiek już tylko w gimnazjum (do r. 1888) i w szkołach prywatnych. Jednocześnie chętnie brał udział w robotach społecznych i naukowo-literackich. Jako czynny i niezmiernie pożyteczny członek redakcyi wszedł do Wszechświata prawie od samego początku jego istnienia. Utworzona w r. 1885 na skutek zabiegów Pamiętnika Fizyograficznego organizacya stałych dostrzeżeń meteorologicznych pozyskała w Kwietniewskim umiejętnego i poświęconego kierownika. Jakkolwiek do pióra niezbyt pochozny, zaznaczył się

i w literaturze książkowej wzorowemi przekładami kilku dzieł wysokiej wartości. Z tych w koleji czasu najpierwsze (1875): Zasada zachowania energii Balfoura Stewarta, było pierwszym u nas poważnem usiłowaniem spopularyzowania wielkich podstaw nauki współczesnej. Wysoką też wartość pedagogiczną mają przekłady dziełek elementarnych, jak: Pierwsze zasady fizyki z autora angielskiego Avery M. Elroy, Pierwsze początki geometryi z włoskiego Faifofera,

a szczególnie Algebra początkowa Todhuntera, przetłumaczona z angielskiego, lecz z dodaniem kilku rozdziałów opracowanych oryginalnie i wprost powiedzieć można—klasycznie.

Kwietniewski był doskonałym przedstawicielem wygasającego u nas typu ludzi z wysokim poziomem umysłowym. Obok specjalnego wykształcenia w naukach matematycznych i fizycznych, w których stał zawsze na równi z ostatniemi ich postępami, a zarazem był jednym z najlepszych znawców ich historii, Kwietniewski rozumiał i czuł głęboko

ducha dzisiejszej nauki o przyrodzie, a nawet oryentował się doskonale w oddzielnych jej częściach na podstawie rozległej znajomości faktów przyrodniczych. Miał także ogromny zasób wiadomości z nauk historycznych i społecznych, a w literaturze pięknej i sztuce okazywał znawstwo i sąd samodzielny a wykwinny. W życiu całym i w obcowaniu skromny, cichy i wstrzemięźliwy, i jak wszyscy ludzie głęboko uczciwi—ufny i niepodejrzliwy, umiał dojrzeć zalety bliźnich, a na wady nie zwracać uwagi. Jedną też sobie umysły i serca, a wszyscy, którzy mieli szczęście korzystania z bliższego z nim stosunku, jedno chyba zarzucić mu mogli, że w sprawach ogół obchodzących zawsze siebie usuwa na plan najdalszy, że zdanie swoje, zawsze rozumne i wytrawne, wypowiada półgłosem i niby z wahaniem. Ale kiedy szło o rozstrzygnięcie zawilej sprawy naukowej, o wskazanie źródeł literatury, o krytykę metod badania, albo wartości wniosków, Kwietniewski, nie porzucając skromności postawy i wstrzemięźliwości wyrażań, mówił już bez wahania, a słuchacz wiedział i czuł, że każde jego słowo to rezultat głębokich studyów i poważnego zastanowienia, rozumiał, że takim tonem przemawiać może tylko prawdziwy znawca przedmiotu.

Ogrom pracy nauczycielskiej Kwietniewskiego rozniecił światło w głowach licznych setek jego uczniów; siedemnastoletnie badanie zjawisk meteorologicznych w kraju naszym pozostało na użytek przyszłych pokoleń w Pamiętniku Fizyograficznym; literatura naukowa pozyskała jego staraniem kilka dobrych książek. To wszystko są zasługi, a nawet bardzo ważne zasługi. Ale, na szczęście nasze i pociechę powiedzieć sobie możemy, że w każdym pokoleniu znaleźć się mogą liczne nawet dziesiątki ludzi, którzy równe zasługi przyniosą społeczeństwu w ofierze.—Czy jednak znajdują się ludzie, których wpływ osobisty na otoczenie byłby tak rozumny a tak ciepły i tak bogaty w następstwa, jak wpływ Kwietniewskiego?—Daj Boże!

ST. KOPCZYŃSKI.

ŻYCIE MOWY. ¹⁾

Do liczby zagadnień, które umysł ludzki oddawna rozwiązać usiłował, a które dopiero w ostatnich czasach, dzięki wspólnej pracy całej rzeszy uczonych i poważnych badaczy, choć w części wyjaśnione zostały, należy zagadnienie, dotyczące mowy. Czem jest właściwie mowa ludzka, w jakim stosunku znajduje się ona do innych władz ducha ludzkiego, jaki jest jej początek, jakimi drogami kroczył jej rozwój dziejowy—oto pytania, które z różnych stron rozstrzygnąć próbowali przedstawiciele anatomii, fizjologii, psychologii, językoznawstwa porównawczego i ludoznawstwa. Wyczerpać w szczupłych ramach odczytu kwestyą, w której krzyżują się interesy tylu nauk, rzecz prosta, niepodobna. Można zaledwie dotknąć pobieżnie tych lub owych stron rozpatrywanego zagadnienia, budząc zaciekawienie słuchacza i dodając mu zachęty do bliższego zbadania przedmiotu.

W świecie zwierzęcym narządy dźwiękowe po raz pierwszy występują u zwierząt, oddychających powietrzem sprężystym i są ściśle związane z organami oddychania. Zwykle przy wejściu do narządów oddechowych znajdują się cienkie blaszki lub fałdy skóry, odpowiadające strunom głosowym zwierząt wyższych; powietrze, wychodzące z organów oddechowych, może je wprawiać w drganie. W ten sposób powstaje głos już u większości owadów, a przede wszystkim u kręgowców. Niektóre owady produkują dźwięki syczące przez pocieranie wzajemne twardych powierzchni, inne przez nadzwyczaj szybkie drganie skrzydeł, dochodzące do kilku tysięcy uderzeń na sekundę. U człowieka budowa narządu głosowego podobna jest do

¹⁾ Odczyt, wygłoszony w sali Muzeum przemysłu i rolnictwa w d. 12 listopada 1902 r.

jego budowy u kręgowców wyższych. W wydawaniu dźwięków mają udział płuca i tchawica, struny głosowe i cały szereg jam t. zw. rezonansowych, leżących powyżej strun głosowych, a mianowicie przedsionek krtani, gardziel, jama ustna, nos i boczne zatoki nosowe. Od czynności płuc i tchawicy zależy siła głosu, od wibracji strun głosowych zależy ton głosu, od większego lub mniejszego udziału tych lub innych jam rezonansowych zależy to, co nazywamy barwą lub tembrem głosu.

Badania fizyków i fizjologów nad głosem ludzkim wyjaśniły, czem właściwie są wydawane przez człowieka podczas mówienia dźwięki, jakie są warunki fizjologiczne ich powstawania. Otóż analiza tych dźwięków wykazała, że samogłoski są to złożone tony muzyczne, zależne od pewnej liczby drgań strun głosowych, przyczem stan jamy ustnej—wydłużenie lub rozszerzenie jej—powoduje ich jakość. Spółgłoski zaś nie są tonami muzycznymi, lecz szmerami, powstałymi wskutek przechodzenia prądu powietrza przez zmienione w swem położeniu t. zw. organy artykulacyjne, jak wargi, zęby, język, podniebienie miękkie i jama noso-gardzielowa.

Odpowiednio do tego, w którym miejscu i od jakiego przyrządu artykulacyjnego powietrze wydychane doznaje przeszkody, spółgłoski dzielą się na różne klasy i grupy.

Wychodząc z założenia, że najlepiej zrozumieć można jakieś zjawisko, jeżeli uda się je naśladować, fizycy usiłowali sztucznie wytworzyć mowę ludzką, budując maszynę mówiącą. Istotnie z szeregu rur i piszczałek, zastawek i kłapek wskutek przeróżnych kombinacji udało się odtworzyć na takiej maszynie głosy i dźwięki, bardzo zbliżone do mowy ludzkiej. Również opierając się na właściwościach fizycznych głosu udało się Edisonowi zbudować swój fonograf, odtwarzający nawet tembr mowy naszej.

Napozór zdawałoby się, że budowa anatomiczna narządów zewnętrznych mowy u wszystkich ludzi jest jednakowa. Rzecz jednak przedstawia się tak tyl-

ko w razie badania powierzchownego. W rzeczywistości te narządy zewnętrzne, a zwłaszcza wspomniane wyżej jamy rezonansowe u każdego osobnika są odmiennie zbudowane i stąd to owa nieskończona różnorodność głosów ludzkich. Od głosu grubego, szorstkiego, chropowatego do miękkiego, pieszczotliwego istnieje cała gama przejść. Niemal trudno spotkać dwie osoby, mówiące jednakim głosem. Częściej jeszcze widzieć to można u członków tej samej rodziny, gdzie właśnie drogą dziedziczności budowa anatomiczna organów mowy przechodzi z pokolenia na pokolenie.

Poza barwą głosu, właściwością mniej lub więcej dla danego osobnika stałą, doniosłe znaczenie posiada jego modulacja. Jest to potężny środek wyrazu naszych uczuć i bogactwo naszej natury duchowej, naszego życia uczuciowego znajduje znakomicie swój wyraz w bogactwie głosu. Im bardziej jest on podatny, miękki, modulowany, tem łatwiej oddać może grę naszych wzruszeń i usposobień. W smutku np. przemawiamy tonami niskimi, głębokimi, w oburzeniu tłumimy niskie tony, a w gniewie wybuchamy krzykiem, w niepokoju przechodzimy nagle od tonów niskich do wysokich, ogrzani ciepłem uczuć serdecznych mówimy wolno, pieszczotliwie, miękko. Mowa nasza staje się poniekąd śpiewem, który w duszy słuchacza wywoływać może odpowiednie nastroje. Mówca, obdarzony taką ruchliwością i zmiennością głosu, tem łatwiej i nad duszami słuchaczy zapanować potrafi. Słowaki mówi:

Chodzi mi o to, aby język giętki
Powiedział wszystko, co pomyśli głowa,
A czasem był, jak piorun jasny, prędkie,
A czasem smutny, jako pieśń stepowa,
A czasem, jako skarga Nimfy, miękki,
A czasem piękny, jak aniołów mowa.

* * *

Dotychczas mówiliśmy o stronie zewnętrznej mowy, o narządach, służących do jej wytwarzania. Głównym jednak organem, wytwarzającym mowę, jest nasz mózg. Przed laty 40 uczony francuski Broca robiąc sekcję ludzi umarłych, którzy za życia dotknięci byli apopleksją

i nie mogli zupełnie mówić, choć swobodnie poruszali wargami i językiem, znajdował stale zniszczenie tylnej części trzeciego zwoju czołowego po stronie lewej. Z badań dalszych okazało się, że istotnie w tym miejscu znajduje się t. zw. ośrodek ruchowy mowy ustnej, to znaczy, że owe niesłychanie subtelne ruchy krtani, warg, podniebienia, niezbędne do wymawiania wyrazów, tam właśnie w tym ośrodku znajdują swój odpowiednik w specjalnem ugrupowaniu czy też ukształtowaniu komórek nerwowych. W kilkanaście lat później uczony niemiecki Wernicke wykazał, że w górnym zwoju skroniowym mózgu człowieka znajduje się t. zw. ośrodek słuchowy mowy, t. j., że tam mieszczą się obrazy słuchowe wyrazów mowy ustnej. W razie zniszczenia tego ośrodka przez krwotok, ropień i t. p. sprawy patologiczne, chory słyszy, że do niego mówią, znaczenia jednak wyrazów zupełnie nie rozumie. Język ojczysty brzmi dla niego tak, jak mowa cudzoziemska, której nigdy się nie uczył. Powstaje wtedy t. zw. głuchota psychiczna.

Dalej badania kliniczne i patologiczne wykazały, że u osób, umiających czytać i pisać istnieją w mózgu jeszcze dwa ośrodki, o ścisłem umiejscowieniu, a mianowicie: ośrodek dla obrazów ruchowych mowy piśmiennej, którego zniszczenie powoduje to, że chory, choć może swobodnie poruszać palcami, choć żadnego porażenia mięśni w nich nie widać, nie może jednak napisać żadnej litery: utracił on zdolność owej subtelnej koordynacji ruchów palców i ręki, niezbędnych do pisania; powtóre, ośrodek dla obrazów wzrokowych mowy pisanej (fig. 1), którego zniszczenie powoduje brak możliwości rozumienia czytanych wyrazów: chory wyrazy te widzi, powtarza je, lecz ich nie rozumie.

Dla łatwiejszego zrozumienia znaczenia tych ośrodków i dla lepszej oceny doniosłości wyrazów dla rozwoju myśli naszej, musimy potrafić o stronę psychofizyologiczną kwestyi.

Każdy przedmiot zmysłowy pozostawia w różnych okolicach mózgu t. zw.

wyobrażenia częściowe: np. widzę fiołek, czuję jego rozkoszny zapach, dotykam się jego aksamitnych płatków. Posiadam więc wyobrażenia wzrokowe, węchowe i dotykowe fiołka, tak że wynurzenie się jednego z nich w świadomości pociąga za sobą zjawianie się innych. Zespół tych wyobrażeń częściowych stanowi wyobrażenie „fiołka“. Zwierzęta, obdarzone narządami zmysłowymi, prawdopodobnie posiadają podobne wyobrażenia. Człowiek jednak nazywa jeszcze przedmioty. Kiedy wyobrażam sobie fiołek, jednocześnie czuję subtelne i nadzwyczaj zawile ruchy warg, języka i krtani i wymawiam głośno lub cicho wyraz „fiołek“. Impuls nerwowy do tych subtelnych ruchów wypływa ze wspomnianego wyżej

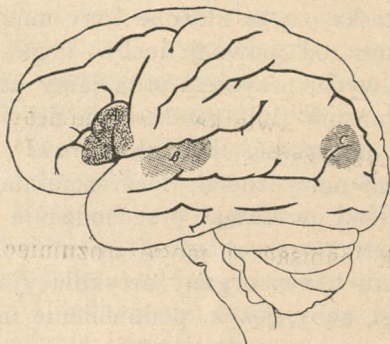


Fig. 1. Schemat umieszczenia ośrodków mowy. A—ośrodek ruchowy mowy, B—ośrodek czuciowy mowy, C—ośrodek dla obrazów wzrokowych mowy pisanej. Kreski oznaczają brzozy między zwojami mózgowymi.

ośrodka Broca w mózgu. Zniszczenie tego ośrodka nie pozwoliłoby mi żadną miarą wymówić wyrazu „fiołek“, pomimo, że mógłbym poruszać językiem, wargami i wydawać głosy. Ośrodek ruchowy mowy nie odpowiada więc żadnemu poszczególnemu zmysłowi, jest on jednak związany z ośrodkami wyobrażeń częściowych przedmiotów zmysłowych (wzroku, słuchu, dotyku, smaku i zapachu) tak, że kiedy myślimy, kiedy powstają w nas te lub inne wyobrażenia częściowe, zawsze im towarzyszą lekkie bezdźwięczne skurcze mięśni mowy. Dlatego też niektórzy nazywają myślenie mową wewnętrzną. U pewnych osób podczas długotrwałego i wyczerpującego niemego myślenia podobno ma się zja-

wiać chryпка. Żywe myślenie wprost zniewala nas do głośnego mówienia. Niekiedy spotykamy na ulicy osoby, idące samotnie i mówiące do siebie: osoby te głośno myślą.

Całkowite wyobrażenie fiołka nie ogranicza się jednak na wymawianiu tego wyrazu, na składniku ruchowym mowy. Gdy słyszę wyraz „fiołek“, wiem, co on oznacza, przychodzi mi zaraz na myśl jego barwa, zapach, miękkość płatków, jednocześnie ten wyraz wymawiam. Musi więc istnieć w mózgu naszym ośrodek słuchowy wyrazów, który kojarzy się z ośrodkami wyobrażeń wzrokowych, węchowych i dotykowych i wspomnianym wyżej ośrodkiem ruchowym mowy. Ten ośrodek słuchowy mowy mieści się, jak to już wspominałem, w górnym zawoju skroniowym po stronie lewej. Gdyby ta okolica mózgu uległa u mnie zniszczeniu, wyraz „fiołek“ brzmiałby dla mnie tak, jak nazwa chińska tego kwiatka: nie budziłby w moim umyśle żadnych wyobrażeń. Dzięki specjalnym ośrodkom, o których również mówiłem poprzednio, mogę wyraz fiołek napisać i mogę zrozumieć ten wyraz napisany lub wydrukowany.

Streszczając się, musimy powiedzieć, że wyobrażenie „fiołka“ składa się z trzech wyobrażeń częściowych (wzroku, powonienia i dotyku) i z dwu wyobrażeń mowy: ruchowego i czuciowego. Całokształt tych pięciu wyobrażeń daje nam konkretne czyli zmysłowe pojęcie fiołka. Mnóstwo widzianych fiołków, mnóstwo odebranych wyobrażeń jednostkowych zlewają się w jednym wyobrażeniu mowy, w ruchowym lub czuciowym jej składniku, w wyrazie „fiołek“.

Jak wyobrażenia częściowe fiołka tworzą związek, z którym skojarzony jest wyraz „fiołek“, tak ogół pojęć konkretnych fiołka, róży, rezedy, klonu i t. p. tworzy luźniejszy związek, z którym skojarzony jest wyraz „roślina“. Ilekroć więc wynurza się w nas pojęcie rośliny, tylekroć przedewszystkiem wynurza się wyobrażenie wymawianego lub słyszanego wyrazu „roślina“, a dopiero potem wyłaniają się wyobrażenia pojedyn-

czych roślin. Wyraz więc jest tu ogniwem, które kojarzy poszczególne wyobrażenia jednostkowe. W miarę tego jak będziemy przechodzili od pojęć zmysłowych szczegółowych do pojęć zmysłowych ogólnych, a dalej do t. zw. pojęć oderwanych, wyraz czyli składnik ruchowy mowy będzie posiadał coraz większe znaczenie. Bez tego ognia luźne związki wyobraźni rozpadłyby się łatwo. Ten fakt, że jednym wyrazem jesteśmy w stanie objąć mnóstwo wyobrażeń częściowych, posiada dla naszej umysłowości ogromne, nieobliczone w swych skutkach znaczenie.

Wprawdzie proces myślenia może odbywać się do pewnego stopnia bez mowy. Jako dowód posłużyć mogą takie fakty, że małe dzieci, zanim nauczą się mówić, już posiadają wyobrażenia i myślą, lub że chorzy, dotknięci niemotą, jednak myślą, lub że niektórzy ludzie nie posiadają wcale wyrazów na oznaczenie pewnych wyobrażeń, wcale nieobcych ich świadomości; samojed np. nie posiada wyrazu na oznaczenie pojęcia wdzięczności. Jednak poczynawszy od pewnych granic rozwój duchowy człowieka byłby niemożliwy bez współudziału języka. Zwłaszcza bez pomocy mowy nie mogłyby się wytwarzać i ugruntować w świadomości wyobrażenia ogólne. W wyobrażeniach tych wyrazy mają ogromne znaczenie; są to jasne stałe jądra, wyróżniające się od zmiennego otoczenia. Głuchoniemi, wyrażający swe myśli zapomocą żywych gościów, nie są w stanie oddawać wyobrażeń ogólnych. Oczywiście, upośledza to bardzo ich rozwój umysłowy. Obserwacje kliniczne wykazały, że chorzy, dotknięci nagle niemotą, myślą wprawdzie, lecz bardzo powoli i często nieściśle.

Wyrazy w wysokim stopniu oszczędzają naszą energię nerwową w procesie myślenia. Mowa w rozumowaniu to cyfry lub litery w rachunku. Jak dla matematyka litera oznaczać może zawiłą i długą formułę rachunkową i służyć do dalszych operacji, tak dla człowieka myślącego wyraz zastępować może szeregi wyobrażeń i ułatwiać operowanie nimi. Wyrazy niesłychanie upraszczają

mechanizm pamięci. Ułatwiają one odbieranie nowych wrażeń i utrwalanie starych. Bogato rozwinięta mowa umożliwia ścisłość naszych rozumowań. Im bogatszy i giętszy mamy język, tem łatwiej znajdujemy odpowiedni wyraz na określenie tego lub owego pojęcia. Niektórzy podają określenie nauki, zakrawające napozór na paradoks, posiadające jednak dużo prawdy, a mianowicie, że nauka jest to tylko terminologia poprawna, że nauka jest urobionym nalezycie językiem (Condillac). Uczony angielski Thomson powiada, że słowa są twierdzami myśli: one dają nam możliwość używania każdego podboju umysłowego, jako podstawy operacyjnej ku dalszym zwycięstwom. „Wzrost myśli i mowy—jak mówi znany lingwista Maks Müller—przedstawia podobieństwo do wzrostu koralu: każda skorupa jest wytworem życia; lecz z kolei sama staje się podstawą nowego życia. W podobny sposób każde słowo jest produktem myśli, lecz zarazem z kolei staje się nową podstawą dla jej wzrostu“. „Mowa, zdaniem biologa Weismanna, ogromnie wpływała na potęgowanie się duchowych nabytków ludzkości, rozważanej jako całość, na powstawanie kultury w najszerszym znaczeniu tego wyrazu i we wszystkich dających się pomyśleć kierunkach. Mając do rozporządzenia tradycję, człowiek w każdej duchowej dziedzinie działalności swojej pochwycić może nie duchowej pracy przodków w tym punkcie, gdzie oni ją przerwali i snuć w dalszym ciągu; może on zostawić po sobie dziedzictwo własnych doświadczeń i nabytych wiadomości potomkom swoim, które dalej rozwijać je będą“.

(DN)

JAMES DEWAR.

HISTORIA ZIMNA I ZERA ABSOLUTNEGO.

Streszczenie mowy wygłoszonej na otwarciu zjazdu British Association w Belfaście w r. 1902.

Tyndall miał szczęście przemawiać do Was, panowie, w chwili gdy płodna

i obszerna idea ożywiła całokształt myśli naukowej¹⁾. W chwili obecnej nie nasuwa się do dyskusji żadne równie rozległe uogólnienie, choć ilość studyów specjalnych wzrosła olbrzymio. Dzięki wysiłkom ogromnej armii badaczy wiedza posuwa się naprzód tak szerokim korytem, że niemożliwem jest streścić postępy choćby samej chemii w jednym odczycie, choćby nawet przed najcierpliwszym audytoryum. Przypuszczam wszakże, że pouczającym, a nawet ciekawym będzie krótki szkic rozwoju tego odłamu wiedzy, z którym związane są ostatnie moje prace, odłamu, który, jak sędzę bezstronnie, przypuszczam, jest równie ciekawym z filozoficznego punktu widzenia, jak trudnym doświadczalnie.

Istota zimna i ciepła zaciekawiała ludzi myślących od zarania spekulacji dotyczących świata zewnętrznego; dla naszych celów dość będzie wszakże, gdy, pomijając filozofów starożytnych, a nawet średniowiecznych alchemików, poznamy stan tego zagadnienia w chwili wielkiego odrodzenia wiedzy i poglądów nań ojca metody indukcyjnej. Że Bacona specjalnie pociągał ten przedmiot, widzimy stąd, jak często powraca on doń w swych pracach i zawsze ubolewa nad brakiem środków do osiągnięcia znacznego stopnia zimna. W rozdziale historii naturalnej „*Sylva Sylvarum*“ zatytułowanym: „Doświadczenia nad sposobami otrzymywania zimna“ Bacon mówi: „Otrzymywanie zimna jest kwestyą wielce godną badania zarówno ze względu na pożytek, jak wykrycie przyczyn. Gdyż zimno i ciepło są to dwie ręce przyrody, któremi ona głównie działa; ciepło posiadamy gotowe, gdyż posiadamy ogień, na zimno zaś musimy czekać, aż przyjdzie, lub szukać go w głębokich piwnicach czy też na wysokich górach, a wreszcie nie możemy otrzymać go w stopniu odwrotnym, zważywszy, że piece ogniste są gorętsze od letniego

¹⁾ Aluzya do mowy Tyndalla o znaczeniu ewolucji, wygłoszonej w r. 1874, na poprzednim posiedzeniu British Association w Belfaście.

słońca, lodownie zaś i pagórki są niewiele zimniejsze niż chłody zimowe“.

Wielki Robert Boyle pierwszy z badaczów-eksperymentalistów zastosował pomysły Bacona. W r. 1662 Boyle złożył w Royal Society referat o „Nowych doświadczeniach i spostrzeżeniach dotyczących zimna, czyli doświadczalna historia zimna“, w dwa lata później w osobnej broszurze wydany. Jest to istotnie najkompletniejsza historia wszystkiego, co podówczas o zimnie wiedzano, lecz poważną jej zasługę stanowi opis licznych doświadczeń, dokonanych przez Boylea nad rozlicznymi mieszaninami oziębiającymi i nad ich wpływem na różne ciała. W swych doświadczeniach Boyle przeważnie używał mieszaniny lodu z solą i dokonał wielu ciekawych spostrzeżeń: zauważył, że te sole, które nie przyspieszają topnienia śniegu lub lodu, nie wywierają wpływu oziębiającego, że woda zamarzając rozszerza się o jedną dziewiątą swej objętości i rozsada kule armatnie; usiłował zapobiedz rozszerzeniu napełniając wodą szczelnie zamkniętą kulę żelazną i przewidywał, że albo olbrzymia siła z jaką rozszerza się woda rozerwie kulę, albo też wytworzony w tych warunkach lód może być cięższym od wody, wreszcie wyraził ciekawe poglądy na zamarzanie wody: „Jeżeli oziębianie jest tylko ubywaniem ciepła skutkiem uchodzenia tej substancji eterycznej, która poruszała drobnutkie cząsteczki wody i w ten sposób była powodem, że tworzyły one ciało ciekłe, łatwo pojąć, że cząsteczki zatrzymują się w tem położeniu, w jakim były, gdy ujdzie substancja elektryczna i w ten sposób wytworzą ciało stałe, lód mianowicie; nie tak jest wszelako oczywiście, dlaczego skutkiem tego ubytku owe małe cząsteczki posiadają potężne dążenie na zewnątrz, jak gdyby były one małemi sprężynami, i będą się z równie ogromną siłą rozszerzać“. Boyle kwestyonuje istnienie ciała w najwyższym stopniu zimnego ze swej istoty, od którego dopiero inne ciała otrzymują tę własność, choć liczne sekty filozofów uznawały istnienie takiego „*primum frigidum*“ i mówi, że

„niema potrzeby poszukiwać, jakie ciało uznać należy za *primum frigidum*, dopóki nie określimy, czy zimno jest własnością dodatnią, czy też brakiem pewnej własności“.

Całokształt tych badań kosztował Boylea ogromną ilość pracy, i sam on się przyznaje, że „nigdy nie miał do czynienia z częścią filozofii naturalnej równie uciążliwą“.

Po mistrzowskiem studyum Boylea uwagę badaczów zwróciła na się przeważnie sprawa ulepszenia przyrządów do mierzenia ciepła. Galileuszowy stary termometr powietrzny był niedogodny w użyciu, a wprowadzenie termometrów z cieczą znacznie ułatwiło badania nad działaniem ciepła i zimna. Przez długi czas trudność stanowiło znalezienie punktów stałych na termometrze i tacy mężowie, jak Huygens, Newton, Hooke i Amontons obmyślali środki zaradcze i czynili doświadczenia. Na początku wieku osiemnastego za punkty stałe uznano powszechnie temperatury zamarzania i wrzenia wody, i należało już tylko wybrać ciecz odpowiednią, dokładnie wykalibrować rurkę termometru i porozumieć się, aby podziałka termometryczna była ogólnie zrozumiałą. Przyznać należy, że różnorodne i niedość dokładne przyrządy wywołały wiele zamieszania i nieścisłości w obserwacjach termometrycznych. Z tego powodu Amontons w r. 1702 i 1703 złożył francuskiej akademii nauk dwie rozprawy, wielce oryginalnie rozpatrujące przedmiot i, rzecz dziwna, nie znane powszechnie. Pierwsza rozprawa zastanawia się nad pewnemi nowemi własnościami powietrza i nad środkami do dokładnego zmierzania temperatury w jakimkolwiek klimacie. Amontons rozpatrywał ciepło jako skutek ruchu cząsteczek ciał, lecz nie zapuszczał się w dociekanie nad istotą przypuszczalnego ruchu; ciepło stanowi według niego przyczynę wszelkich ruchów na ziemi, tak, że w braku ciepła ziemia aż do najdrobniejszych swych cząstek byłaby pozbawiona ruchu. Nowe obserwacje, przezeń przytoczone, dotyczą ciśnienia powietrza poddanego dzia-

łaniu ciepła; wykazał on, że rozmaite ilości powietrza pod jednakowem ciśnieniem po ogrzaniu do temperatury wrzenia wody posiadają znowu równe ciśnienia, o ile ich objętość została ta sama, dowiódł dalej, że gdy ciśnienie przed ogrzaniem zwiększono dwu lub trzykrotnie, przyrost ciśnienia po ogrzaniu był również dwa lub trzy razy większy, innemi słowy, że stosunek ciśnienia gazu w dwu określonych i stałych temperaturach¹ i pod stałym ciśnieniem jest stały, niezależnie od masy i pierwotnego ciśnienia powietrza w termometrze.

Wyniki powyższe wywołały znaczne ulepszenia termometru powietrznego; pomysł Amontona polegał na wyrażaniu jakiegokolwiek temperatury w ułamkach temperatury wrącej wody, wielką zaś nowością w jego instrumencie było mierzenie temperatury zapomocą długości słupa rtęci. Pobieźnie zaznacza on również, że nie znamy najwyższego ciepła i zimna, lecz podane przezeń wyniki doświadczeń dają pewne wskazówki tym, coby przedmiotem tym chcieli się zająć. W roku następnym Amonton złożył Akademii nową rozprawę, znacznie rozszerzającą zakres jego badań. Wykazał on ściślej, że, zważywszy iż stopień ciepła na jego termometrze jest oznaczony wysokością słupa rtęci, utrzymywanego w równowadze przez ciepło za pośrednictwem ciśnienia powietrza, największem zimnem będzie to, kiedy powietrze wcale ciśnienia nie będzie wywierać. Jest to, mówi Amontons, zimno jeszcze większe niż to, które nazywamy zwykle wielkiem zimnem, gdyż z doświadczeń wynika, że prężność powietrza w temperaturze wrzenia wody odpowiada 73 calom słupa rtęciowego, a w powietrzu oziębionem do punktu zamarzania wody ilość ciepła jest jeszcze bardzo wielka, gdyż utrzymuje ono jeszcze prężność 51½ cali. Na skali termometrycznej, przyjętej przez Amontona, największe zimno klimatyczne oznacza stopień 50, największe upały letnie 58, temperaturę wrzenia wody 73, zero zaś leży o 52 jednostki poniżej punktu zamarzania wody. Amontons tedy pierw-

szy dostrzegł, że użycie powietrza jako ciała termometrycznego prowadzi do przyjęcia zera temperatury, a skala jego jest tak dobrze nam znaną obecnie absolutną skalą temperatury. Z doświadczeń Amontona wypływa, że powietrze nie będzie posiadało wcale prężności, gdy ochłodzimy je poniżej punktu zamarzania mniej więcej 2½ raza więcej, niż wynosi różnica między temperaturą wrzenia wody a jej zamarzania, innemi słowy, według naszej skali, na której różnica między temi punktami wynosi 110 stopni, zero termometru powietrznego Amontona leży o 240° poniżej punktu zamarzania. Jest to niewątpliwie wynik bardzo zbliżony do przyjętej obecnie liczby mniej 273°.

Niestety, doniosłe przyczynki Amontona spotkał los, który zbyt często dawniej spotykał zbyt postępowych badaczy; ignorowano go poprostu, a co najmniej niedoceniano w świecie naukowym, zarówno współczesnym mu, jak i o pięćdziesiąt lat później. Dopiero Lambert w swem dziele „Pyrometrie“, wydanem w roku 1779 powtórzył doświadczenia Amontona i przyjął jego wywody; dopiero u niego napotykamy wzmianki o skali absolutnej, czyli o zerze temperatury. Doświadczenia Lamberta były wykonane nader ściśle i podały dla zera skali powietrznej mniej 270° w porównaniu z —240° Amontona. Lambert zaznacza, że odpowiadający zeru stopień temperatury możemy nazwać absolutnem zimnem i że w tej temperaturze objętość powietrza będzie praktycznie żadną, innemi słowy, cząsteczki powietrza zbiorą się razem i zetkną się ze sobą, a powietrze stanie się gęstem jak woda; stąd wniosek, że ciepło stanowi przyczynę stanu gazowego. Wreszcie Lambert mówi, że odkrycia Amontona zjednały sobie mało stronników, gdyż były one zbyt piękne i zbyt wczesne dla jego czasów.

Na ten sam czas prawie przypada obserwacya Brauna w Moskwie, któremu się udało podczas ostrej zimy roku 1759 zamrozić rtęć zapomocą mieszaniny oziębiającej ze śniegu i kwasu azotowego.

Aby zrozumieć powszechne zaciekawienie, jakie wywołało doświadczenia Brauna, musimy sobie przypomnieć, że rtęć uważano za szczególną substancją z istoty swej ciekłą. Zaciekawienie było tem większe, że według obserwacji Brauna, jego termometr rtęciowy wykazał temperaturę jakoby -200° . Niebawem wszakże Hutchins powtórzył doświadczenia Brauna nad zatoką Hudsonską, wspierany radą przez Cavendisha i Blacka. Wynikiem tych doświadczeń było oznaczenie punktu zamarzania rtęci tylko na -40° i stwierdzenie, że przyczyną omyłki Brauna było kurczenie się rtęci w termometrze podczas zamarzania i że powszechnie uznane niezmierne naturalne i sztuczne zimna nie były dostatecznie stwierdzone.

Jednakże w możliwość istnienia zera temperatury znacznie niższego, niż to, które z termometru gazowego obliczono, wierzyli nawet tacy zasłużeni uczeni jak Laplace i Lavoisier. W swej wielkiej pracy „O cieple“ wygłaszają oni słuszne ich zdaniem hipotezy co do stosunku ciepła właściwego i ciepła całkowitego i na tej podstawie obliczają wartość zera w granicach od $1500-3000^{\circ}$ poniżej punktu topliwości lodu i twierdzą wreszcie, że zero absolutne leży w każdym razie poniżej -600° . W wydanych w r. 1792 „Zasadach Chemii“ Lavoisier posuwa się jeszcze dalej w kierunku obniżenia wartości zera absolutnego. „Bardzo jest jeszcze odległą od nas możliwość wytworzenia stopnia absolutnego zimna, czyli zupełnego braku ciepła, gdyż nie znamy zupełnie takiego stopnia zimna, któryby się już powiększyć nie dał; wynika stąd, że nie mamy możliwości spowodować, aby najdrobniejsze cząsteczki ciał zbliżyły się do siebie o ile to tylko jest możliwem i że w żadnym znanym dotychczas stanie cząsteczki te nie stykają się ze sobą“. Nawet na początku wieku dziewiętnastego Dalton podaje w swej „Filozofii chemicznej“ dziesięć obliczeń wartości zera absolutnego i wreszcie za naturalne zero temperatury uznaje -3000° .

Pogląd Blacka na zero temperatury

jest nadzwyczaj ogólny, lecz jak za zwyczaj dziwnie zrozumiale wyrażony. „Nie znamy, mówi Black, najniższego możliwego stopnia czyli początku ciepła. Uczyniono kilka wielce pomysłowych prób, aby ocenić, jakim on być może, nie osiągnięto wszakże zadawalających wyników. Naszą znajomość różnych stopni ciepła porównałibyśmy mogli z wiadomościami, jakiebyśmy posiadali o łańcuchu, którego znalazlibyśmy tylko część środkową, obadwa zaś końce byłyby przed wzrokiem naszym ukryte. Pewne ogniwa tego łańcucha możemy zaopatrzyć w stałe znaki i rachować inne stosownie do ich mniejszej lub większej odległości od ogniw głównych, nie znając wszakże odległości któregośkolwiek ogniwa od końca łańcucha, nie mamy możliwości porównywać tych odległości i mówić, że jakieś ogniwo leży dwa razy dalej od końca łańcucha niż inne“.

Rzecz ciekawa wszakże, że Black oczywiście znał dobrze prace Amontona i energicznie podtrzymywał jego twierdzenia, dotyczące istoty powietrza. Rozpatrując ogólną przyczynę parowania, Black pisze, że niektórzy filozofowie są zdania, „że wszelka materyalna sprężysta ciecz w przyrodzie jest wytworzona i zachowana w tym stanie dzięki działaniu ciepła. P. Amontons, genialny członek byłej Królewskiej Akademii nauk w Paryżu, pierwszy wypowiedział to zdanie w zastosowaniu do atmosfery. Przypuszcza on, że możnaby pozbawić atmosferę całej jej sprężystości, zgęścić i nawet zamrozić w ciało stałe, gdyby w naszej leżało mocy zastosować odpowiednie zimno; jest to substancja tem od innych różna, że jest bez porównania bardziej lotna i że zamienia się w parę i zachowuje się w tym stanie w znacznie słabszym cieple, niż to, które kiedykolwiek się wytwarzało lub też daje się wytworzyć na naszym globie i dlatego właśnie nie może występować pod inną, niż obecnie postacią, dopóki ustrój świata pozostanie taki sam, jak teraz“. Poglądy, które Black przypisuje Amontonowi były zazwyczaj łączone z nazwiskiem Lavoisiera, który istotnie

uważał za możliwe podobne właściwości powietrza; nieprawdopodobnem jest wszakże, aby Black pomylił się co do istotnego autora tej idei, odnoszącej się właśnie do zakresu badań Blacka. Własnym przyczynkiem Blacka do badań nad niskimi temperaturami jest wyjaśnienie działania mieszanin lodu z solami i kwasami przez zastosowanie teorii ciepła utajonego podczas topnienia lodu do wytłumaczenia jego oziębiających własności. Wyjaśnił on również przyczynę oziębiania w słynnym doświadczeniu Cullena nad parowaniem rtęci pod dzwonem pompy pneumatycznej i wykazał, że ciepło utajone podczas parowania było przyczyną zimna. Stosując tedy własne badania nad ciepłem utajonem, Black słusznie wyjaśnił wszystkie znane podówczas zjawiska, powodujące oziębienie.

Gdy Gay-Lussac i Dalton ostatecznie już sformułowali prawa, jakim gazy podlegają, Clement i Desormes podnieśli zagadnienie co do absolutnego zera temperatury, jakie wynika z własności gazów. Wybitni ci uczeni złożyli Akademii francuskiej w 1812 roku dzieło, temu poświęcone przedmiotowi, które wszakże Akademia odrzuciła i które wydano dopiero w roku 1819. Na podstawie hipotezy, którą obecnie za fałszywą uznajemy, wyprowadzili oni z obserwacji nad ogrzewaniem się powietrza, rozszerzającego się w próżni, że temperatura -267° odpowiada zeru absolutnemu. Starali się oni wykazać dalej, rozszerzając na niższe temperatury podane przez Gay-Lussaca współczynniki objętości i prężności gazów, że w tej właśnie temperaturze -267° gazy skurczą się do minimalnej objętości, a o ile zwracać będziemy uwagę na prężność, stanie się ona znikomo małą. Choć dawniejsze dzieła, odnoszące się do tegoż przedmiotu są uwzględnione, wszakże, rzecz ciekawsza, o Amontonie niema wcale wzmianki. Niewątpliwie zaś pojęcie Amontona o zerze absolutnem uzyskiwało nowe podstawy w tem, że zachowanie się gazów elementarnych, jak wódór, i złożonych, jak amoniak, kwas chlo-

rowodorowy, dwutlenek węgla, prowadziło do jednakowej wartości dla tej temperatury. Najciekawszem jest wszakże, że sam Gay-Lussac był zaciętym przeciwnikiem wniosków, przez Clementa i Desormesa z jego własnych i ze swoich badań wysnutych. Zapatrywanie Gay-Lussaca daje się w ten sposób streścić: szybkie zgęszczenie powietrza do jednej piątej pierwotnej objętości podwyższa temperaturę do 300° , zgęszczenie zaś większe i szybsze mogłoby podnieść ją do $1\,000^{\circ}$ lub $2\,000^{\circ}$. Przeciwnie, gdyby powietrze pod ciśnieniem pięciu atmosfer rozszerzało się gwałtownie, pochłonięłoby ono tyleż ciepła, ile się wydzieliło podczas zgęszczania, a temperatura opadłaby o 300° ; gdybyśmy przeto wzięli powietrze pod ciśnieniem 50 lub więcej atmosfer, oziębienie się za jego gwałtownem rozszerzeniem nie miałoby granic. Clement i Desormes na swoją obronę podali takie rozumowanie: przede wszystkim słuszność hipotezy Gay-Lussaca nie jest dowiedziona, w każdym zaś razie zawiera ona milczące twierdzenie, że ograniczona ilość materii zawierać może nieograniczony zasób ciepła, a w takim razie ciepło byłoby nie podobnem do jakiegokolwiek wymiernej rzeczy lub własności. Zgodniejszem raczej z prawami natury jest przypuszczenie, że zasób ciepła w jakimkolwiek ciele daje się porównać do ilości cieczy w jakim naczyniu, ograniczonej od początku, a która zmniejsza się w miarę zbliżania się do zupełnego wyczerpania. Następnie, osiągnięcie zera absolutnego jest również niemożliwem, jak otrzymanie próżni bezwzględnej; nie wątpimy wszakże o istnieniu zera prężności, choć osiągnąć go nie możemy, a tak samo możemy uznać realność zera absolutnego.

Wiemy obecnie, że Gay-Lussac mylił się przypuszczając, że podnoszeniu się temperatury skutkiem zgęszczania gazu odpowiada także obniżenie temperatury skutkiem rozszerzania się.

Po sporach powyższych uznano powszechnie zero temperatury jako stały punkt idealny, aby zaś uwydatnić jego

hypotetyczność rozróżniano wyrażenie zero absolutnej temperatury od zera absolutnego.

(CDN)

Streścił J. L.

KRONIKA NAUKOWA.

— **Zmiana wagi ciał radioaktywnych.** Wiadomo, że Becquerel wygłosił hipotezę, podług której promienie radu zawierają cząsteczki materialne, wysyłane przez ciało to nieustannie. Obecnie bezpośrednie doświadczenia A. Heydweillera wykazały, że rzeczywiście 5 g radu traci dziennie 0,02 mg wagi, co odpowiada dziennej zmianie energii potencjalnej ciężenia równej 107 ergom. Zupełnie taką samą cyfrę znajdujemy w hypotetycznych obliczeniach Becquerela, które więc obecnie zostały świetnie stwierdzone na drodze doświadczalnej.

(Rev. Sc.).

J. T.

— **Gazy nieczynne atmosfery i ich wpływ na widmo zorzy północnej.** Na wrześniowym zebraniu Szwajcarskiego Towarzystwa Przyrodniczego p. Ramsay podał do wiadomości bardzo ciekawe wyniki badań swoich nad nieczynnymi gazami atmosfery. Po odkryciu argonu (współ z Rayleighem) i helu i zbadaniu własności tych gazów, uczony ten, opierając się na układzie naturalnym pierwiastków, wywnioskował, że muszą istnieć jeszcze trzy pierwiastki o ciężarze atomowym wyższym od poprzednich. Po długich poszukiwaniach znalazł on je istotnie w atmosferze naszej. Są to neon, krypton i ksenon. Otóż jeden z tych gazów, mianowicie krypton, daje w widmie zupełnie takie same linie zielone, jak i zorza północna. Z tego faktu Ramsay wywnioskował, że charakterystyczne zabarwienie zorzy północnej pochodzi od obecności kryptonu w strefach podbiegunowych. Przepuszczenie to stwierdził on i doświadczeniem, urządząc zapomocą samego kryptonu zjawisko w miniaturze naśladujące zorzę północną. Dlaczego krypton skupia się koło bieguna? W odpowiedzi na to p. Ramsay podaje teorię opartą na różnicy w stóskach ciepła właściwego.

(R. Sc.).

W. K.

— **Spalanie się węgla w tlenie.** Zjawiska rozkładu materii organicznej były badane już oddawna. W większości przypadków czynnikiem powodującym ten rozkład jest działanie mikrobów; niemniejszą atoli wagę ma tu pewne bardzo proste zjawisko chemiczne, zjawisko powolnego utleniania. Ponieważ istotną i niezbędną częścią materii organicznej jest węgiel, więc ażeby objaśnić wyżej

wzmiankowane zjawisko, trzeba przedewszystkiem zbadać działanie czynnej części powietrza—tlenu na ten pierwiastek. Sprawa ta była niedawno przedmiotem badań znanego chemika francuskiego Henryka Moissana. Podajemy tutaj wyniki bardzo ścisłych badań tego uczonego, według jego doniesienia w paryskiej Akademii Nauk. Ponieważ w niskiej temperaturze powinowactwo chemiczne ciał jest bardzo osłabione (nawet tak energiczny pierwiastek, jak fluor, w temp. -210° nie działa np. ani na fosfor, ani na krzem), p. Moissan prowadził swoje doświadczenia w wysokiej temperaturze, otrzymywanej zapomocą prądu elektrycznego. Badane ciało umieszczano w rurce porcelanowej, której część naturalnie była zrobiona ze szkła, dla umożliwienia obserwacji. Przez rurę przechodził ściśle mierzony prąd tlenu suchego i czystego. Gaz ten po wyjściu z rury był skierowywany do naczynia z wodą barytową, która tworzy z bezwodnikiem węglowym biały osad, jest więc doskonałym probierzem na obecność CO_2 . Moissan zwracał uwagę w doświadczeniach swoich na dwa punkty: na punkt rozpadania się węgla i tworzenia się bezwodnika węglowego i na punkt zapalania się—początek reakcji szybkiej. Badano przytem trzy allotropowe odmiany węgla: dyament, grafit i węgiel bezkształtny. Dyament, poddany temperaturze $+710^{\circ}$ nie zmieniał się jeszcze; dopiero w temp. $+720^{\circ}$ można było zauważyć w wodzie barowej bardzo słabe mętnienie, zwiększające się po silniejszym ogrzaniu; w $+800^{\circ}$ naokoło dyamentu zjawiał się płomień, świadczący o nastąpieniu reakcji szybkiej pomiędzy węglem a tlenem. Liczby te zresztą się zmieniają, aczkolwiek w szczupłych granicach, jeżeli bierzemy dyament z innego źródła, co stanowi dowód istnienia różnych gatunków dyamentów; stałem jest to, że reakcja powolna ma miejsce w temperaturze o 100° — 150° poniżej reakcji szybkiej. W razie badania grafitu otrzymywanego drogą wykrystalizowania się reakcja powolna zaczyna się w $+570^{\circ}$, szybka — w $+690^{\circ}$. Grafit zaś otrzymywany z dyamentu zaczynał rozkładać się w temperaturze $+510^{\circ}$; punkt zapalania się był takież sam $+690^{\circ}$. Próby z węglem bezkształtnym wymagały więcej pracy: zwyczajny węgiel drzewny wskutek swej porowatości zawiera tlenek węgla i bezwodnik węglowy. Po bardzo złożonej operacji usuwania tych zanieczyszczeń, węgiel bezkształtny chemicznie czysty, poddany wysokiej temperaturze zaczął łączyć się z tlenem na bezwodnik węglowy w $+230^{\circ}$, a palić się płomieniem w $+345^{\circ}$.

W. K.

— **Wrażliwość mrówek na promienie pozajądłowe.** Niedawno pp. H. Dufour i A. Forel powtórzyli doświadczenia Lubbocka nad wrażliwością mrówek na promienie pozajądłowe widma: badacz angielski już w r. 1882 dowiódł, że mrówki starają się unieść swe poczwarki z miejsc, na które padają promie-

nie fiołkowe lub pozafiołkowe, co ma świadczyć o tem, że owady te odczuwają promienie, na które nasza siatkówka jest niewrażliwa.

Obecnie doświadczenia Dufoura i Forela były przeprowadzone z możliwie największą ścisłością. Mrówki i ich poczwarki zostały umieszczone w pudle, przykrytem płytką żelatynową (przepuszczającą promienie pozafiołkowe). Część tego pudła była „oświetlona” promieniami pozafiołkowymi nader silnego widma, wytworzonego zapomocą wielkiej siatki Rowlanda; światło słoneczne nie napotykało na swej drodze żadnej płytki szklanej, co było w dawnem doświadczeniu koniecznem ze względu na własności szkła—pochłaniania promieni pozafiołkowych. Zużytkowanymi były promienie, znajdujące się poza smugą H, których długość dochodziła do 0,000397 mm. W widmie użytym w doświadczeniu długość fal w części pozafiołkowej dochodziła do 0,000310 mm.

Wnet po „oświetleniu” temi promieniami części pudła, gdzie złożone były poczwarki, mrówki zaczęły gwałtownie przenosić je do okolic zacienionych zupełnie. Natomiast w doświadczeniu, którego celem było stwierdzenie wpływu promieni Röntgena na mrówki, wymienieni badacze otrzymali wynik ujemny. W doświadczeniu tem połowa pudła była zakryta ekranem ołowianym dla uchronienia od promieni X. Po upływie dziesięciu minut działania promieni Röntgena na część pudła nie osłonioną mrówki pozostawały w zupełnym spokoju. Ciekawem wszelako byłoby powtórzenie tego doświadczenia z poddawaniem mrówek działaniu promieni X przez czas dłuższy.

(Rev. Sc.).

J. T.

— Wpływ pożywienia gąsienic na zmienność ubarwienia motyli. Niedawno p. Arnold Pictet z Genewy przedstawił Towarzystwu Przyrodniczemu Szwajcarskiemu wyniki swych doświadczeń nad wpływem zmiany pożywienia gąsienic na ubarwienie powstających z nich motyli. Karmiąc trzymane w niewoli gąsienice liśćmi różnych roślin, przeważnie innych, aniżeli te, które stanowią zwykły pokarm gąsienic badanych gatunków, Pictet otrzymał cały szereg motyli o nader zmiennem ubarwieniu skrzydeł.

Tak np. okazało się, że karmiąc gąsienice z gatunku *Bombyx quercus* liśćmi *esparcety* (*Onobrychis sativa*), podczas gdy zwykły ich pokarm stanowią rośliny różowate, można wytworzyć odmianę nową, w której samce posiadają na skrzydłach niezmiernie szeroki pas płowy, dochodzący aż do brzegu skrzydła, samice zaś mają takż sam pas poprzeczny, odgraniczony od strony wewnętrznej ciemno-brunatną linią kropkowaną, z drugim jeszcze pasem zewnętrznym bardziej jasnym. Te smugi na skrzydłach wyglądają zupełnie inaczej u zwykłych, „normalnych” przedstawicieli *Bombyx quercus*, a inaczej znowu u motyli tegoż samego gatunku, których gąsienice były karmione liśćmi *laurowiśni* (*Prunus lau-*

rocerasus). U tych ostatnich samce posiadają na stronie zewnętrznej owej smugi płowej rodzaj pola przezroczystego; u samic skrzydła są ubarwione na ciemno, z oczkiem na skrzydle przednim, dość oddalonym od smugi poprzecznej; obok smugi tej w danym przypadku nie widać drugiej pręgi jasnej. Ważną jest niezmiernie ta okoliczność, że w obu doświadczeniach jaja były brane od jednych i tych samych rodziców, różniących się niezmiernie od potomstwa swego, które się wyodrębniło w dwie zupełnie różne odmiany, zależnie od rodzaju pożywienia.

Doświadczenia p. Picteta, prowadzone nad znaną, niestety, i u nas brudnicą nieparką (*Ocnaria dispar*—motyl niszczący drzewa liściaste, szczególniejsze lasy dębowe, p. *Wszechświat* z r. 1898 nr. 32) dały wyniki jeszcze bardziej zdumiewające. Karmiąc gąsienice brudnicy liśćmi orzecha, badacz szwajcarski zauważył, że w pierwszym pokoleniu motyle stają się mniejszemi, rysunek na skrzydłach ich jakby się zaciera, a ubarwienie samców z brunatnego stało się żółtem. W drugim pokoleniu, karmionem liśćmi orzechowemi, motyle stały się jeszcze mniejszemi, przyczem samce straciły zupełnie ubarwienie swych skrzydeł, które stały się zupełnie białe, obok zupełnego zaniku rysunku na skrzydłach u płci obojga. Motyle te stały się w dodatku zupełnie niezdolnemi do rozmnażania się. Wówczas p. Pictet zmodyfikował doświadczenie w ten sposób, że gąsienice z pierwszego pokolenia, żywionego liśćmi orzechowemi—wykarmił liśćmi dębowemi i otrzymał w ten sposób trzecie pokolenie, które znowu hodował na liściach orzechowych. Powstałe stąd motyle były jeszcze mniejsze, aniżeli w doświadczeniu poprzednim, przyczem samice były nieco większe od samców. Skrzydła tych ostatnich były zupełnie białe z niewyraźnym deseniem szarawym, skrzydła zaś samic—nie posiadały żadnego rysunku.

Zapomocą całej seryi doświadczeń wymieniony badacz przekonał się, że karmiąc gąsienice brudnicy liśćmi *Onobrychis sativa* można już w pierwszym pokoleniu otrzymać motyle, różniące się bardzo znacznie od „typowych” przedstawicieli swego gatunku. Po wykarmieniu pierwszego pokolenia liśćmi orzecha, drugiego i trzeciego zaś—*Onobrychis*—otrzymuje się pokolenie motyli jakby łączących w sobie cechy obu tych odmian „pokarmowych”. Z drugiej strony—przez karmienie pokolenia „orzechowego”—zwykłą strawą, t. j. liśćmi dębowemi, wracają powoli „typowe” cechy brudnicy, przyczem jednakże zostają i pewne cechy motyli z pokolenia „orzechowego”. Jeszcze bardziej podziwu godną jest kombinacja następująca: karmiąc trzy następujące po sobie pokolenia liśćmi: orzechowemi, dębowemi i *Onobrychis sativa*, otrzymuje się motyle o cechach mieszanych każdej z odmian, występujących pod wpływem danego pożywienia.

Oprócz doświadczeń wyżej wymienionych, Pictet podaje jeszcze długi szereg innych, prowadzonych nad licznymi gatunkami lusk-

skrzydłych, wobec najrozmaitszych modyfikacji pożywienia ich gąsienic. Tak np. motyl *Psilura monacha*, przez karmienie gąsienic liśćmi orzecha (zamiast roślin iglastych) daje zaledwie 45% osobników „typowych“, wytwarzając natomiast 25% osobników odmiany *P. eremita* i 35% — odmiany *P. nigra*.

Badania Picteta są niezmiernie cennymi przyczynkami do ważnej kwestyi zmienności, plastyczności gatunków zwierzęcych. Widzimy tu, jak wpływy odżywcze, działające w ciągu krótkotrwałego życia jednego pokolenia mogą zmieniać w sposób nader stanowczy ważne cechy morfologiczne, które zwykliśmy uważać jako wyniki długich przystosowań i doboru, działającego poprzez liczne pokolenia i długie szeregi wieków. Byłoby niezmiernie pożądanem pomnożenie spostrzeżeń podobnych, co nie jest rzeczą trudną, badania bowiem tego rodzaju wymagają tylko cierpliwości i troskliwej hodowli obserwowanych owadów, a mogą być prowadzone zapomocą środków i przyrządów najprostszych, bez żadnej specjalnej pracowni.

J. T.

— **Przepuszczalność błon zwierzęcych.** Wiadomo, że nie wszystkie błony pochodzenia zwierzęcego w jednakowy sposób przepuszczają roztwory różnych soli. Podług badań Galeottiego, prowadzonych nad błoną kiszki barana, osierdziem psa, kreskami i kiszka ślępa królika oraz przewodem pokarmowym strzykwy, okazało się, że błony nieczynne niezmiernie mały opór stawiają przechodzeniu różnych jonów i że przepuszczalność ich nie zmienia się pod wpływem zetknięcia się z roztworami. Błony żywe, jak np. kiszki i osierdzie posiadają zdolność przepuszczania roztworów w stopniu wysokim, lecz zmniejsza się ona w miarę obumierania komórek; błony te działają tak samo, jak i zwykłe błony dyfuzyjne i nie stawiają oporu przechodzeniu jonów. Inne zaś błony żyjące, utworzone z komórek nabłonkowych specjalnie zróżnicowanych, i przystosowane do stykania się z roztworami o wciąż innej i zmieniającej się zawartości — zachowują się rozmaicie, a to zależnie od elektrolitów: w jednym przypadku przechodzenie poprzez komórki odbywa się łatwiej, w innych zaś znacznie trudniej. Takie działanie selekcyjne stanowi cechę wybitną komórki żyjącej i ustaje wraz z jej śmiercią, spowodowaną bądź przez działanie trujące samego roztworu, bądź przez zastośowanie chloroformu.

(Rev. Sc.).

J. T.

— **Ilość węglowodanów w roślinach drzewiastych,** w pniach i korzeniach, według badań p. L. du Sablon, w ciągu roku podlega ciągłym wahaniom. We wszystkich przypadkach ogólna ilość węglowodanów, przekształcających się na glukozę, jest najmniejsza w maju, gdy wegetacja jest najsilniejsza, wzrasta następnie aż do października, dochodząc w tym miesiącu do swego maximum; od październi-

ka do maja ilość węglowodanów stopniowo zmniejsza się i w maju znowu jest najmniejszą.

K. B.

— **Współczynność cech fizycznych i umysłowych.** P. ny Lee i Lewenz oraz p. Pearson przedstawili Towarzystwu Królewskiemu w Londynie wyniki badań swych nad korelacją cech fizycznych i umysłowych, prowadzonych w wielu szkołach angielskich. Z pomiędzy spostrzeżeń tych zaznaczyć należy istnienie współczynności pomiędzy np. wybitniejszą inteligencją ucznia a większą wagą, wielkością i długością głowy. Zazwyczaj uczniowie zdolniejsi odznaczają się lekką krótkowzrocznością. Jednakże zależność cech psychicznych i cielesnych nie ujawnia się nigdy tak wyraźnie, żeby było można zgrupować pewne jednostki o danych cechach duchowych w klasy o jednolitych cechach fizycznych, z drugiej zaś strony niepodobna na zasadzie szczegółów budowy ciała wyrokować o stopniu i rodzaju uzdolnień umysłowych.

Badania porównawcze nad uczniami uprawiającymi sporty różnego rodzaju, oraz nad wstrzymującymi się od ćwiczeń fizycznych wykazały wyższość nie tylko cielesną lecz i umysłową pierwszych, którzy prócz tego mają się zawsze odznaczać większą żywością usposobienia.

(Rev. Sc.).

J. T.

— **Motyl wygasły.** Gdy z jednej strony badania nad przejawami zmienności u zwierząt zwracają uwagę naszą na wiele odmian, które od niedawna rozróżniamy, z drugiej — widzimy odmiany i gatunki wygasające, niknące. Nietylko zwierzęta ssące, jak np. żubr i bóbr do tej ostatniej należą kategorii. Tak z pomiędzy owadów wygasł w czasach naszych motyl *Chrysophanus dispar*, napotykany w Anglii, podczas gdy na łądzie europejskim zamiast niego znany jest pokrewny mu gatunek *C. rutilus*. Od lat pięćdziesięciu prawie już nie można zupełnie napotkać motyla tego nawet w miejscowościach takich, gdzie przedtem znajdowano go w znacznych ilościach. Powolne wyganie tego gatunku owadziego znalazło swój oryginalny oddźwięk w... cenach amatorów-kolekcjonistów. Ostatni połów obfitszy tych motyli miał miejsce w r. 1848; można wówczas było złapać 15—20 osobników w ciągu pół godziny, o ile się trafiło na odpowiednią miejscowość. W roku 1893 sprzedano zbiór 31 osobników *Chrysophanus dispar* po 113 franków za sztukę. W r. 1902 jeden jedyny egzemplarz został kupiony za 175 fr.!

Zauważono już dawniej, że motyl ten zamieszkiwał tylko pewne ograniczone okolice. Prawdopodobnie to ograniczenie siedliska stało się przyczyną zguby całego gatunku, nieznaczne bowiem już, a częste miejscowe zmiany w warunkach środowiska mogły być zabójcze dla całej masy tych owadów. Zmiany te nie są znane, przypuszczają wszakże, że larwy *C. dispar* mogły zginąć w czasie

silniejszych powodzi, jakie zdarzają się dość często w zamieszkiwanych przez nie okolicach.

(Rev. Sc.).

J. T.

— **Pływający polip.** Pławy (Hydrozoa), jak wiadomo, w całkowitym swoim rozwoju przedstawiają dwa pokolenia: bezpłciowe i płciowe. Pierwsze, t. zw. polipy, są to formy zazwyczaj kolonialne, przytwierdzone do obcych przedmiotów; drugie, meduzy, swobodnie poruszają się. Z tego ogólnego prawa mamy jednakże wyjątek: oto dr. A. Dendry znalazł około Nowej Zelandyi pływającego polipa, który też z powodu swego wyjątkowego stanowiska otrzymał nazwę Pelagohydra mirabilis. Polip ten pod względem morfologicznym stoi bardzo blisko Corymorpha galantus, zamieszkującego wybrzeża angielskie i morze Północne, który jednakże, jak wszystkie wogóle polipy, jest przytwierdzony do dna morskiego. Jedyny to, zdaniem dr. A. Dendrygo, przykład żeby zwierzęta tak podobne pod względem anatomicznym jak Corymorpha

i Pelagohydra wyrobiły sobie wręcz przeciwnie warunki istnienia.

(Promet.).

W. K.

ROZMAITOŚCI.

— **Walka z gruźlicą w Stanach Zjednoczonych** zaczyna przybierać formę przesadną i niepożądaną. Tak np. w pewnych miejscowościach (np. Adirondocks) suchotnicy są poprostu traktowani, jak w wiekach ubiegłych trędowaci. Wiele hoteli odmawia gościnności chorym na gruźlicę a niektóre towarzystwa kolei żelaznych proponują urządzenie specjalnych wagonów dla takich chorych. Niewątpliwie taki stan rzeczy może oddać znaczne usługi w sprawie walki z rozpowszechnianiem się choroby, lecz z drugiej strony jest on wyrazem pewnego zdziczenia.

(Rev. Sc.).

J. T.

BULETYN METEOROLOGICZNY

za tydzień od d. 24 do 30 grudnia 1902 r.

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

DZIEŃ	BAROMETR 700 mm +			TEMPERATURA w st. C.					Wilgotność średnia	KIERUNEK WIATRU Szybkość w metrach na sekundę	SUMA OPA- DU	U W A G I
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
24 ś.	60,5	58,8	56,9	—5,9	—3,5	0,4	0,4	—5,9	80	sw ⁵ , sw ⁹ , sw ⁷	0,2	● w nocy
25 c.	50,4	47,8	42,2	1,0	1,0	1,8	1,8	0,5	88	sw ³ , sw ¹² , sw ¹²	6,3	● od 1 ³⁰ p. z przerw.
26 p.	30,1	33,2	36,7	3,6	2,8	—0,1	3,9	—0,8	74	w ²⁰ , w ²⁰ , w ¹³	5,9	✱ od 8 p. krótko; ✱
27 s.	36,8	37,5	39,6	—1,2	—0,4	—0,4	0,5	—2,4	85	w ⁵ , sw ¹² , sw ⁹	4,0	✱ 12 ¹⁵ —4 ³⁰ p. i w nocy
28 n.	43,6	41,4	39,4	—0,6	2,9	3,6	4,0	—1,5	90	sw ⁵ , sw ⁷ , sw ⁷	3,3	● dr. cały dzień z przerwami
29 p.	38,9	38,1	34,6	3,1	4,2	3,5	4,5	2,5	80	sw ⁷ , s ² , s ³	0,0	
30 w.	33,5	33,0	35,0	3,4	5,2	2,4	5,8	2,2	82	sw ⁷ , s ³ , s ¹	—	
Srednie	41,3			1,4					84	19,7		

TREŚĆ. Od Redakcyi. — Władysław Kwietniewski. — St. Kopczyński. Życie mowy. Od czyt. — James Dewar. Historia zimna i zera absolutnego; streścił J. L. — Kronika naukowa. — Rozmaitości. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. WRÓBLEWSKI.

Redaktor BR. ZNATOWICZ.

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY

poświęcony naukom przyrodniczym.

Wydawca W. Wróblewski. Redaktor Br. Znatowicz.

WSZECHŚWIAT

L. 22/1/22.

Tom XXII.—Rok 1903.

WARSZAWA.

DRUKARNIA RUBIEŻEWSKIEGO I WROTNOWSKIEGO, NOWY-ŚWIAT 34.

1903.

Дозволено Цензурою.
Варшава, 10 Декабря 1903 года.

SPIS ARTYKUŁÓW

PORZĄDKIEM ABECADŁOWYM NAZWISK AUTORÓW *).

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

	Str.		Str.
a. u. Wzrost lodowca Dieux, kr. n.	158	CZARTKOWSKI ADAM. Fototaktyzm	
„ Wędrówki łososi, rozm.	191	toeczka, kr. n.	382
„ Winnice australijskie, rozm.	192	„ Wpływ ciepła na płęć roślin, kr. n.	382
„ Wytrzymałość mięczaków, rozm.	255	„ Z powodu „ciekawych obyczajów	
B. K. Ilość węglowodanów w roślinach		krabów“, rozm.	383
drzewiastych, kr. n.	15	„ Wpływ związków manganu na ro-	
BECK A. O wrażliwości jestestw żyją-		śliny	520
cych	497, 517	„ Antyenzymy wydzielane przez roba-	
BECQUEREL HENRYK. O odchyla-		ki pasorzytujące w przewodzie po-	
niu emanacji radu pod wpływem ma-		karmowym organizmów zwierzęcych	
gnetycznym, podał J. Dangel.	741	kr. n.	589
BIERNACKI WACŁAW. Zagadnienia		„ Wpływ azotanu srebra na rozwój	
astronomiczne, kr. n.	60	pleśniaka <i>Aspergillus niger</i> , kr. n.	590
„ Przeciwno hipotezie istnienia atmo-		„ Organizmy żyjące w cieplicach, kr. n.	590
sferi księżyca	60	„ Przyswajanie azotu i synteza białka	
„ Koncentracja materji, kr. n.	79	przez pleśniaki, kr. n.	623
„ Ilość światła otrzymywana od wszyst-		„ Jaszczurka jadowita, kr. n.	638
kich gwiazd	252	„ Wpływ światła kolorowego na za-	
„ Obserwacje spektroskopowe doko-		barwienie wodorostów	650
nane w czasie zaćmienia słońca w r.		„ Przyswojenie azotu przez rośliny i	
1900, kr. n.	253	synteza w nich ciał białkowych	682
BONDY OSKAR. Gromadzenie się tle-		„ Zmiany w komórce roślinnej wywo-	
nu w ośrodkach nerwowych streścił		łane przez jej zamarznięcie, kr. n.	687
St. Szyszko	769	„ Wpływ braku tlenu na rośliny,	
CIĄGLIŃSKI JÓZEF. Z krain polar-		kr. n.	718
nych.	721, 742, 760	CZERSKI STANISŁAW. Z nowszych	
CHRZĄSZCZ TADEUSZ. Chleb.	321,	badan nad myrmekofilią	308
[340, 362		DANGEL JÓZEF. Nowy rodzaj pro-	
CH. ST. Nowa praca z zakresu mykologii		mieni mających własność przenika-	
Królestwa, sprawozd.	349	nia przez papier, drzewo, metale.	618
CROOKES WILLIAM. Nowe poglądy na		„ Emanacje radu i polonu	665
materyę. Urzeczywistnienie marzeń,		DĘWAR. Historia zimna i zera absolut-	
tłumacz. St. Górski	625, 642	negu, streść. J. L.	8, 26, 36, 53
CZARNOWSKI S. I. Czaszki jaskinio-		DRZEWINA ANNA. O tkance limfaty-	
we z okolic Prądnika	73	cznej w nerce proteusza	701
CZARTKOWSKI ADAM. Zieleń ro-		DUNGERN EMIL. streść. Edmund Ro-	
ślinna	177, 197, 232	senhauch. Nowe doświadczenia nad	
„ Zawartość arsenu w jajach kurzych,		fizjologią zapłodnienia	395
kr. n.	316	DYAKÓWSKI BOHDAN. Zwierzęta	
„ Wpływ powietrza i promieni słone-		olbrzymie z epok minionych 17, 41, 75	
cznych na kielkowanie roślin, kr. n.	351	„ Wpływ wiatru na rośliny, kr. n.	46
„ Najnowsze badania nad fluorem kr. n.	364	„ Róża winiówka i kozy, rozm.	47

*) Skutkiem nieuwagi numery stron Nr. 18 Wszechświata z r. b. zostały powtórzone w Nr. 19. Te powtórne liczby stron w spisie niniejszym są oznaczone przez „bis“.

	Str.
DYAKOWSKI BOHDAN. Odziedziczenie barwy sierści u pointerów, kr. n.	62
" Pasorzyty roślin i tworzenie się kwiatów pełnych, kr. n.	62
" Trucie ryb wilczomleczem, kr. n.	62
" Znaczenie naturalnych czynników wrogich lasom	145, 164
" Małpiatki zachodnio-afrykańskie, kr. n.	175
" Zmienność ślimaków bahamskich kr. n.	190
" Camarasaurus, kr. n.	205
" Jadowitość pajaków, kr. n.	205
" Jadowitość stożka, kr. n.	206
" Zdolności psychiczne motyli i ich gąsienic, kr. n.	206
" Muszle jako pieniądze u dawnych mieszkańców Ameryki, rozm.	208
" Zmiana liści u drzew zwrotnikowych i podzwrotnikowych, kr. n.	222
" Rośliny najbogatsze w nasiona lub zarodniki, kr. n.	223
" Winogrona bez pestek, kr. n.	223
" Ochrona ptaków w wiekach średnich kr. n.	224
" Dla czego niema węgorzów w rzekach wpadających do morza Czarnego, kr. n.	286
" Przypadki otrucia się zwierząt domowych roślinami	300
" Equus Przewalskii, kr. n.	304
" Jaszczurki chodzące na dwu nogach.	304
" Bakteryja poziomkowa, kr. n.	318
" Rodzina grzybów Laboulbeniaceae, kr. n.	319
" Przyrządzanie surowicy przeciw ukąszeniom węzów jadowitych, kr. n.	334
" Nowe zwierzę drapieżne z eocenu, kr. n.	334
" Wpływ arszeniku na wymoczki, kr. n.	350
" Przypadki dzieworództwa u roślin wyższych, kr. n.	350
" Wpływ warunków miejskich na rośliny górskie, kr. n.	367
" Zmiany w sposobach gnieźdzenia się ptaków	388
" Nowy gatunek antylopy o obu płciach rogatych, kr. n.	446
" Życie utajone bakterij w temperaturach niskich, kr. n.	446
" Produkcja indyga w Indyach wschodnich, rozm.	448
" Przyczynę do kwestyi zwiększania się ilości ciałek krwi w górach, kr. n.	462
" Jad ropuchy i krzyżaka, kr. n.	479
" Połów żółwi szyldkretowych na Madagaskarze, rozm.	480

	Str.
DYAKOWSKI BOHDAN. Rybojaszczury amerykańskie, kr. n.	494
" Doświadczenia nad regeneracją organów wewnętrznych u trytonów, kr. n.	494
" Przodkowie antylopy widłorogiej, kr. n.	589
" Wrażliwość mrówek na promienie ultrafioletowe i Röntgenowskie, kr. n.	591
" Grzybek pasorzytny wywołujący plamy barwne na płatkach, kr. n.	591
" Gryzoń rogaty, kr. n.	606
" Okazy Limnaea truncatula, wychodowane z jaj L. palustris, kr. n.	606
" Nowe spostrzeżenia nad rozmieszczeniem ryb z rodziny Galasciidae, kr. n.	607
" Zdolność do kiełkowania nasion przechowywanych bez dostępu powietrza kr. n.	608
" Jaszczury latające	706, 729
" Eichler B. i Twardowska M. O powtórnej wiosnie	765
DYBOWSKI WŁADYSŁAW. Benedykt Dybowski w 45 rocznicę działalności naukowej	130
" O drugiej wiosnie, koresp. Wszechświata	683
ECKERT S. Towarzystwo przyjaciół nauk w Poznaniu.	748
EICHLER B. Czerwony wodorost, koresp. Wszechśw.	667
" Olbrzymia huba żagwiowa	541
E. A. Roślina zabezpieczająca od moskitów, rozm.	592
" Ciekawy przypadek mimicyznu u gąsienicy, rozm.	592
" Świecenie mięsa, kr. n.	591
" Wymarłe strusie, kr. n.	588
" Fotografowanie za pomocą soczewek naturalnych, kr. n.	574
" Słuch ryb, kr. n.	575
" Dzieworództwo u Strongylocentrotus, kr. n.	671
FROEHLICH FRYDERYK. O narkozie nerwu, strescił Edmund Rosenhauch	697
GĄDZIKIEWICZ W. O pochodzeniu śródbłonna naczyń krwionośnych na podstawie badań prof. Bergha.	58
" Dr. Camillo Schneider. Lehrbuch der vergleichenden Histologie der Thiere sprawozd.	188
GDESZ EDMUND. Przepowiednie i teorie Falba w świetle nauki.	193, 216
GODLEWSKI EMIL. Poglądy na powstawanie płci	273 bis, 294

	Str.		Str.
GREEN J. REYNOLDS. Fermentacja alkoholowa, tłum. Ad. Cz.	595, 566, 583	HORWITZ M. H. Wielkie głębie morskie, rozm.	271
GRZYBOWSKI B. Początki życia na ziemi	561, 579	" Południowo - afrykańskie Towarzystwo filozoficzne, rozm.	272
HEINRICH W. Geologiczna i chemiczna historia atmosfery	81, 100	" Ernest Mach. Fizyka a Biologia. Przyczynowość a Celowość; tłumaczenie	273, 281 bis
" O promieniowaniach odkrytych przez Blondlota	577	" Pomiary pierścieni Saturna, kr. n.	286
HORWITZ M. H. Nowa kometa, kr. n.	92	" Pieczara ze szczątkami fauny przedlodowcowej, kr. n.	286
" Ciekawa gwiazda podwójna, kr. n.	92	" Niezależność pochodni słonecznych od protuberancji, kr. n.	285 bis
" Plamy na słońcu r. 1901, kr. n.	92	" O międzypaństwowym wzlocie balonów, kr. n.	285 bis
" O pracach dokonanych w obserwatorium na szczycie Mont-Blanc w ciągu r. 1902, kr. n.	92	" Strzelanie do chmur gradowych, rozm.	287 bis
" Sprawozd. Opowiadanie o gwiazdach, G. F. Chambers	109	" Powierzchnia słońca w ciągu pierwszego kwartału r. 1903, kr. n.	315
" Komety w r. 1901.	116	" Własności magnetyczne atmosfery ziemskiej, kr. n.	333
" Ustrój fizyczny Jowisza, kr. n.	123	" Teoria gwiazd nowych, kr. n.	349
" Równoważnik mechaniczny jednostki światła, kr. n.	124	" Plamy słoneczne a temperatura, kr. n.	349
" Wyniki międzynarodowych wzlotów balonów, kr. n.	124	" Towarzystwo astronomiczne francuskie, rozm.	351
" Badania górnych warstw atmosfery, kr. n.	158	" Rakiety przeciwgradowe	363
" Fotografie komety Perrinea — Borelego (1902 b.), kr. n.	174	" Data Wielkanocy	376
" Balony i latawce, rozm.	176	" Analiza widmowa mgławic, kr. n.	380
" Mgławica dokoła Nowej Perseusza, kr. n.	188	" Temperatura gwiazd, kr. n.	381
" Plamy słoneczne w ostatnim kwartale 1902 r.	189	" Ogólny obieg atmosfery.	385
" Barwa księżyca podczas zaćmienia, kr. n.	189	" Nowe pomiary planet i satelitów, kr. n.	398
" Amerykańskie „Biuro Pogody“, rozm.	191	" Wysokość kilku Leonidów, kr. n.	398
" Nowa gwiazda zmienna o niezwykle krótkim peryodzie, kr. n.	204	" Nowa kometa 1903 r. b., kr. n.	512
" Ruch własny słońca a prędkości gwiazd, kr. n.	204	" O zginionej gwieździe podwójnej, kr. n.	412
" Wy tłumaczenie nachylenia osi planet, kr. n.	204	" Statystyka asteroid, kr. n.	413
" Domniemana planeta poza Neptunem, kr. n.	204	" Zmniejszenie nasłonecznienia ziemi, kr. n.	413
" Biuro municypalne informacji naukowych dla cudzoziemców, rozm.	207	" Plamy słoneczne a temperatura na ziemi, kr. n.	413
" James Glaisher, nekr.	207	" Komitet meteorologiczny międzynarodowy.	429
" Odkrycie starożytnych dokumentów astronomicznych, rozm.	208	" Błękit nieba, kr. n.	430
" Prędkości gwiazd w promieniu widzenia, kr. n.	237	" Zaćmienie księżyca a popiół wulkaniczny, kr. n.	461
" Sztuczna elektryzacja kuli ziemskiej, kr. n.	237	" Domniemane planety poza Neptunem, kr. n.	477
" Nowa gwiazda w konstelacji Bliźniąt, kr. n.	251	" Wiek profesorów niemieckich, rozm.	480
" Kometa 1902 b. (Perrinea), kr. n.	252	" Sekcja historyczna nauk na międzynarodowym kongresie historycznym w Rzymie, rozm.	495
" Przewidywalność komety 1902 b., kr. n.	252	" Paralaksa słońca wyprowadzona z obserwacji spektroskopowych, kr. n.	525
" Zgubione planetoidy, kr. n.	253	" Hypoteza o przyrodzie wysoków słonecznych	536
" Stała słoneczna, kr. n.	253	" Plama na Saturnie, kr. n.	544
		" „Prawdopodobieństwo nieskończenie wielkie“, koresp. Wszechświata	557

	Str.
HORWITZ M. H. Granice widzialności gołem okiem, kr. n.	560
" Fata morgana na miedzymorzu Me- syńskim	570
" Temperatura słońca, kr. n.	572
" Uniwersytety w Japonii, rozm.	576
" Powierzchnia słońca w ciągu drugie- go kwartału r. 1903, kr. n.	587
" Ciekawa plama na Marsie, kr. n.	585
" Prawdopodobna ilość meteorów te- leskopowych, kr. n.	585
" Latawce meteorologiczne na morzu, kr. n.	588
" Komety peryodyczne w r. 1903	602
" Temperatury gwiazd, kr. n.	604
" Ilość gwiazd różnych wielkości, kr. n.	604
" Druga jasna plama na Saturnie, kr. n.	604
" Prędkość wiatru w niektórych miej- scowościach, kr. n.	604
" Najdłuższa podmorska linia telefo- niczna, kr. n.	605
" Nowa kometa 1903 r., kr. n.	612
" Wielkość widzialnego Wszechświa- ta, kr. n.	635
" Kometa 1903 r., kr.	636
" Kometa peryodyczna Brooksa, kr. n.	636
" Obrót Saturna, kr. n.	636
" Obrót Wenera, kr. n.	636
" Całkowite zaćmienie słońca r. 1905, kr. n.	637
" Odchylenie wahadła w Indyach, kr. n.	637
" Naokoło świata w 9 minut, kr. n.	637
" Motor słoneczny do irygacji, kr. n.	637
" Produkcja glinu, rozm.	640
" Poszukiwania najdogodniejszych miej- scowości dla obserwatoryów astrono- micznych, kr. n.	654
" Ciekawy meteor, kr. n.	668
" Obserwatorium paryskie w r. 1902, kr. n.	669
" Odjemny ładunek elektryczny, kr. n.	669
" Rad a energia słoneczna, kr. n.	684
" Nowa Bliźniat, kr. n.	685
" Nowa latarnia morska na Helgolan- dzie, rozm.	688
" Sondowanie górnych warstw atmo- sfery nad oceanem, kr. n.	703
" Zakrycie gwiazdy przez Jowisza, kr. n.	716
" Rzekoma Nowa, kr. n.	716
" Zakłócenia magnetyczne, kr. n.	716
" Kanały na Marsie, kr. n.	717
" Ciśnienie światła, kr. n.	717
" Odblask, kr. n.	735
" Wypukłości powierzchni księżyca, kr. n.	735
" Rozległe zasłony mgławicowe, kr. n.	750

	Str.
HORWITZ M. H. Najnowsze obserwa- cje spektroskopowe gwiazd Nowych, kr. n.	780
" Położenie gwiazd za 5000 lat, kr. n.	781
" Średnica Neptuna, kr. n.	781
" Plamy słoneczne a zakłócenia magne- tyczne	781
" Południki paryski i guenwicki, kr. n.	797
" Ruchy gwiazd podwójnych, kr. n.	813
" Leonidy, kr. n.	814
" Wiek słońca, kr. n.	814
" Nasz alfabet a alfaet „najlepszy“ kr. n.	814
" Losy wieży Eiffa. rozm.	816
HOYER H. Dr. (syn). Potwory wymarłe	401, 422
HOWMANN B. tłum. M. Ors. O wzro- ście roślin w gruncie jonizowanym	89
HRYNIEWIECKI B. Czy rośliny mają nerwy?	369
JASIŃSKI BRONISŁAW. Opis wy- cieczki geologicznej w południowych powiatach Królestwa	529, 549
JAWOROWSKI MIECZ. H. E. Zie- gler. Badania doświadczalne nad po- działem komórek, streszczenie	279
JOTEYKO JÓZEFA Dr. Hypnotyzm u żab	436
KOLSKI JÓZEF. O erozyi w dorzeczu Wisły	417
" Odkrycie osadów morskich trzecio- rzędowych pod Płockiem	305
KOWALCZYK. G. Tołwińskiego, O ka- lendarzu i jego znaczeniu, sprawozd.	251
KOPCZYŃSKI ST. Życie mowy.	4, 21
" Wpływ głodu na sprawność psychi- czną	630
KUDELSKI ADAM. Uliścienie roślin a korzenie.	410
KUJAWSKI I TUR. O słownictwie zo- ologicznem, koresp.	621
KULWIEC KAZIMIERZ. Kozy afry- kańskie	49
" Pasożyty owadów	213, 246
" O drugiej wiosnie, koresp. Wszech- świata	572
K. W. Gazy nieczynne atmosfery, kr. n.	13
" Spalanie się węgla w tlenie, kr. n.	13
" Pływający polip, kr. n.	16
LALLEMAND K. Wulkany i trzęsie- sienia ziemi w związku kształtem ziemi, streścił Cz. Statkiewicz.	675
LEBON ERNEST. Krótki zarys dzie- jów astronomii, sprawozd. p. M. H. Horwita	749
LITYŃSKI A. Nowy pogląd na przy- czyny zjawisk wulkanicznych.	726
LODGE O. Elektryczność i materya, przełożył A. Thieme	465, 491

	Str.		Str.
LOEB A. Próbiez stwierdzenia świadomości u zwierząt niższych, tłumaczył Z. S.	85, 103	MINKIEWICZ ROMUALD. Drzewo jako wskaźnik panującego kierunku wiatru, kr. n.	605
" Niektóre zasadnicze pojęcia i fakty z fizjologii porównawczej mózgu, tłumacz. Z. S.	337, 358	" Rozmieszczenie geograficzne chrząszczów grupy Bostrychidae w zależności od ich polifagii i w związku z migracjami plemion ludzkich, kr. n.	607
MACH E. Podobieństwo i analogia jako motywy kierownicze badania naukowego, tłumacz. Z. Szymanowski .	33, 50	OKUSZKO KAZIMIERZ. Kilka uwag o hipnotyzmie	449, 469
MICHAŁSKI AL. Jak należy szukać soli kamiennej w północnej części Królestwa	209, 227	ORŁOWSKI B. Teorya naukowa latawca	257, 276, 278 bis
MICZYŃSKI JÓZEF. O działaniu magnetycznem ruchu ładunków elektrycznych	609	P. E. T. Łopuszańskiego. Z podstaw teorii funkcyj, sprawozd.	796
M. S. Flora Królestwa Polskiego, spraw.	477	PACZOSKI I. Hr. Władysław de Bourdeuil de Montresor, wsp. pośm.	119
MINKIEWICZ ROMUALD. Brózdowanie rytmiczne.	379	PASZKOWSKA M. I. B. Stallo. Pojęcia i teorye fizyki współczesnej	661
" Czy równoczesna czynność obu nerek jest zupełnie jednakowa, kr. n. . . .	414	PAWLEWSKI BR. Powtórne ukwiecenie roślin, koresp. Wszechśw. . . .	603
" Niszczenie termitów, rozm.	416	PERRIN J. Fizyka, i chemia a chemia fizyczna, tłum. L. H.	689
" Sztucznie wywołany ruch rytmiczny roślin	427	PIOTROWSKI FELIKS. Filtry wodociągowe Angielskie i Amerykańskie. . . .	183
" Sprawdzian co do natury komórkowej zoochlorelów symbiotycznych, kr. n.	431	POINCARRE H. Wielkość astronomii, tłum. m. h. h.	513
" Krótkowzroczność ryb i płazów, rozm.	432	RACIBORSKI M. Dr. Prof. Roślinność kuli ziemskiej w wiekach minionych	533, 453
" Udział nóg w zmianach kierunku podczas lotu ptaków, kr. n.	446	" Energetyka w Biologii.	593, 612
" W jaki sposób wychodzą na świat larwy homara pospolitego, kr. n. . .	462	RÁMSAY W. i SODDY F. Doświadczenia nad promieniotwórczością i o powstawaniu helu z radu, tłum. D. T. .	673
" Układ unerwienia na skrzydłach Libellulidae, kr. n.	463	SCHWENDENER D. T. S. Obecny stan nauki o pochodzeniu gatunków w botanice, tłumacz. D. T.	737, 777
" Od czego zależy większa lub mniejsza dzikość lub bojaźliwość ptaków? rozm.	463	SIOMA JÓZEF. Złoto w meteorytach, kr. n.	31
" Zmiany zimowe w zabarwieniu zwierząt i ich pochodzenia, kr. n. . . .	478	" Heliotropizm kryształów, kr. n. . . .	31
" Zależność płci roślin od okresu ich życia i od temperatury, kr. n.	479	" Rubiny sztuczne, kr. n.	45
" Trąd i ryby, kr. n.	495	" Skrzyńska Kazimiera. Ziemia pod względem geologicznym, sprawozd. .	621
" Stowarzyszenia naukowe południowo-afrykańskie, rozm.	495	" Bau und Bild Oesterreichs, sprawozd. .	653
" Wpływ pola magnetycznego na wy-moczeki, kr. n.	526	SOSNOWSKI J. K. Bacillus oligocarbo-philus, kr. n.	126
" Ukwiął, plaga poławiaczy gąbek, kr. n.	527	" O mechanizmie oddychania w państwie zwierzęcem	153, 169
" Robak mieszkający w śniegu, rozm.	528	" Przemiana kwasu prawego glukoronowego w lewą ksylozę	158
" Maliny białe, rozm.	528	" Olejek kawowy i działanie fizjologiczne zawartego w nim furfuroalkoholu, kr. n.	158
" Ciągłość marzeń sennych oraz zależność ich treści od głębokości snu . .	556	" O wydzielaniu tlenu przez jajka kurze, kr. n.	159
" O wytwarzaniu glukozy w tkankach jedwabnika pod wpływem asfiksyi, kr. n.	572	" O wpływie lecytyny na organizm zwierzęcy, kr. n.	159
" Epidemia na sardele w jeziorze Lugano, kr. n.	575	" W sprawie szkodnika zwanego czerwem Ś-go Józefa, kr. n.	175
" Zwracanie się roślin ku słońcu, kr. n.	575	" Odruchy oddechowe wywołane przez nerw przeponowy, kr. n.	398
" Zmiany ilościowe w oddychaniu z biegiem wieku, kr. n.	590		

	Str.		Str.
SOSNOWSKI J. K. Przyczynek do termodynamiki prądów bioelektrycznych, kr. n.	413	STATKIEWICZ CZESŁAW. Nienormalny wzrost ostryg, kr. n.	381
" O wydzielaniu z organizmu zwierzęcego enzymów fermentacji alkoholowej i mlecznej, kr. n.	414	" Sztuczne wywołanie ruchów rytmicznych, kr. n.	392
" O trawieniu i wchłanianiu ciał białkowych w żołądku i w początkowej części jelita cienkiego, kr. n.	654	" Promienie słoneczne a kiełkowanie kr. n.	399
" O autolizie mięsa rybiego, kr. n.	654	" Wpływ światła na wzrost korzeni, kr. n.	399
" Przyczynek do charakterystyki ładnych i brzydkich barw, kr. n.	670	" Nowy porost na winorośli, kr. n.	399
" O różnicy podniet mechanicznych i elektrycznych, kr. n.	670	" Światło bakteryj.	400
" O zawartości glikogenu w wątrobie zarodków, kr. n.	670	" Nowa hipoteza o przyczynach okresu lodowcowego, kr. n.	413
" O chemotoktyzmie spermatozoidów w organach płciowych żeńskich, kr. n.	670	" Owad aeronauta, kr. n.	415
" Zjawiska w obiegu krwi po podwiązaniu aorty, kr. n.	670	" Arsinotherium, kr. n.	431
" O zmianach we krwi wywołanych przez pracę mięśni, kr. n.	670	" Prądy elektryczne u roślin,	431
" O jodowych produktach rozpadu białka, kr. n.	685	" Działanie aldehydu mrówkowego na gorczycę białą, kr. n.	444
" O syntezie białka w organizmie zwierzęcym, kr. n.	717	" Prężność gazów we krwi żyłnej, kr. n.	445
" Praca rozwojowa w jajku ptasim, kr. n.	718	" Szkodliwa mucha, kr. n.	447
" O wpływie promieni Röntgena na niektóre organizmy, kr. n.	735	" Badania nad brodawkami korzeniowymi u roślin strączkowych, kr. n.	447
" O rozwoju filogenetycznym roju pszczół	789	" Wpływ podkładki w razie szczepienia drzew, kr. n.	447
STATKIEWICZ CZESŁAW Opadanie liści,	261	" Pasorzyt na mandarynkach, kr. n.	494
" Szkodliwe działanie srebra na rośliny, kr. n.	317	" Wpływ elektryczności na rośliny, kr. n.	574
" Gąsienica jedwabnika, kr. n.	317	" Największy ptak znany, kr. n.	605
" Konieczność światła podczas kiełkowania, kr. n.	318	" Błękit nieba, kr. n.	622
" Owocowanie ogórka bez zapylenia, kr. n.	318	" Siedlisko roślinnych materij pokarmowych w ciągu zimy, kr. n.	639
" Nawóz z drzewa, kr. n.	319	" Zabezpieczanie się roślin od ślimaków, kr. n.	639
" Drzewa jako wskazówki panujących wiatrów, rozm.	319	" Zaraza na raki, kr. n.	655
" Bicie serca po śmierci, kr. n.	334	" Ubarwienie węzek, kr. n.	655
" Doświadczenia nad kurami o długim ogonie, kr. n.	335	" Olbrzymi dinosaurus amerykański, kr. n.	669
" Regeneracja u roślin, kr. n.	335	" Przyswajanie tlenu węgla przez rośliny zielone, kr. n.	671
" Znaczenie szczawianu wapnia w odżywianiu się roślin, k. n.	342	" Mimetyzm w świecie roślinnym, kr. n.	671
" Ssaki kopalne południowo amerykańskie, kr. n.	350	" Mimetyzm mrówkolubów, kr. n.	686
" Chrząszcze z wysp Hawaj	365	" Wodorosty w zbiornikach wody, kr. n.	686
" Biologia nasion Strzygonia, kr. n.	366	" Klimat okresu paleozoicznego	699
" Długość zachowania zdolności zapładniającej u ciałek nasiennych, kr. n.	366	" Szczególne pasorzyty roślinne, kr. n.	719
" Badania nad salicyną, kr. n.	381	" Chlorella pyrenoidosa, kr. n.	720
" Genealogia żółwi, kr. n.	381	" Wody magnetyczne, kr. n.	735
		" Zmysły płazów i gadów, kr. n.	735
		" Krótki wzrok ryb, kr. n.	736
		" Kwestya istnienia ładu atlantyckiego, kr. n.	751
		" Przykład szczególnego przystosowywania się, kr. n.	751
		" Drzewo lżejsze od korka, kr. n.	752
		" Przystosowywanie się trzustki do pokarmów, kr. u.	782
		" Topik, kr. n.	782
		" Eteryzowanie roślin, kr. n.	783

	Str.		Str.
STATKIEWICZ CZESŁAW. Prze- chowywanie pyłku kwiatowego dla krzyżowań, kr. n.	783	TRZCIŃSKI P. Światło i analiza widmo- wa	289, 328
" Nowy gatunek ziemniaka, kr. n.	774	" Odchylenie ciał spadających od kie- runku linii pionowej	647
" Doświadczenia nad ślimakami sado- wemi z muszląskręconą w lewo, kr. n.	798	" Postępy aeronautyki	693
" Niektóre dane o getropizmie Para- maecium, kr. n.	799	" Czy istnieje w naturze ruch bez- względny	757, 774
STOŁYHWO KAZIMIERZ. Czaszka z Gadomki	225	TUR JAN. Zmiana wagi ciał radioelektry- cznych, kr. n.	13
" O zabarwieniu czerwonym szkiele- tów przedhistorycznych	281	" Wrażliwość mrówek na promienie po- zafiolkowe, kr. n.	13
" Wydzieliny zwierzęce	474	" Wpływ pożywienia gasienic na zmien- ność ubarwienia motyli, kr. n.	14
" Szczeka dolna człowieka i małp czło- kkształtnych	666	" Przepuszczalność błon zwierzęcych, kr. n.	15
" Pra-mieszkańcy Japonii	803	" Współczynność cech fizycznych i umy- słowych, kr. n.	15
SZCZAWIŃSKA W. Mimetyzm zwie- rzęcy	597, 615	" Motyl wygasły, kr. n.	15
SZUMOWSKI W. Jony wapniowe w krzepnięciu krwi, kr. n.	221	" Jubileusz Listera, rozm.	31
" Wpływ obecności kwasu na rozszcze- pienie enzymowe tłuszczu, kr. n.	295 bis	" Oryginalna pracownia fizyologiczna, rozm.	32
" O antyenzymach, kr. n.	285 bis	" Hodowla bananów na Jamajce.	32
" Arsen, normalny składnik ustroju kr. n.	286 bis	" Biometria, wiad. bibliogr.	45
" Trawienie w żołądku nowonaro- dzonych psów, kr. n.	286 bis	" Skąły wodospadów Nilu, kr. n.	45
" Kuchnia chemiczna, kr. n.	286 bis	" Wielopalczałość dziedziczna, kr. n.	46
" Waga mózgu a inteligencya, kr. n.	316	" Walka z malarią we Włoszech, rozm.	47
" Postępy chemii białka	353, 374	" Handel futrami w Lipsku, rozm.	48
" Ślina	443	" Polewanie dróg publicznych naftą, rozm.	48
" Uczucie smaku przez wacanie, kr. n.	445	" Poradnik dla samouków sprawozd.	91
" Temperatura stekowców i workow- ców, kr. n.	446	" Gałęckiego. Ważniejsze pasorzyty ludzkie zewnętrzne i wewnętrzne, sprawozd.	91
" Wrażliwość drobnoustrojów na izo- meryę	446	" Tępienie pływaka (Dytiscus margi- nalis), kr. n.	94
" Alkohol w ustroju, kr. n.	573	" Wodorosty jako pokarm ryb, kr. n.	95
" Zaszczepienie syfilisu szympanso- wi, kr. n.	638	" Z historii poglądów na istotę jaja kurzego.	113
" Żółć	678	" W sprawie blastoderm bez zarodków sposztr. nauk.	121
" Sok trzustkowy	712	" Jędrzej Śniadecki, Stanisława Brzo- zowskiego, sprawozd.	123
" Sok jelitowy	791	" Badania nad czaszkami człowieka kopalnego, kr. n.	126
SZYMANOWSKI Z. Z biologii drożdży kr. n.	238	" Stosunek wagi wątroby do powierzch- ni ciała zwierzęcia, kr. n.	126
" Rozszerzenie granic zmysłów	241, 266	" Cechy stałe mieszańców roślinnych, kr. n.	127
" Przyczynek do teorii czynności ner- wów	439, 456	" Prace naukowe.	135
" Referat Behringa o gruźlicy	657	" Kilka słów o teorii budowy zbioro- wej ustrojów	140
THIEME ALEKSANDER. Sprawozd. Dr. Emil Warburg. Zasady fizyki	668	" „Kosmos“, czasopismo polskiego To- warzystwa przyrodników im. Ko- pernika, sprawozd.	143
T. D. O jonizacji powietrza pod wpływem ostrza naelektryzowanego, streszcz.	711	" Wąż morski.	186
" O własnościach promienowania ciał promieniotwórczych	785	" Stacya doświadczalna w Sobieszynie wiad. bibliogr.	206
" O fosforescencji iskrzącej	801	" Wyprawa podbiegunowa francuska, rozm.	207
" Otrzymywanie lodu przez sztuczne zamrażanie	807		

	Str.		Str.
TUR JAN. Wpływ alkoholu na mięśnie		WEYBERG Z. Maszyny latające.	633
kr. n.	238	„ Użyteczność niektórych metali rzad-	
„ Przewaga samców w sprawie rozwo-		kich z grupy platyny	392
ju gatunku, kr. n.	239	WINTERSTEIN JAN. O narkozie stre-	
„ Zanik ogona u kijanek żabich, kr. n.	239	ścił Edmund Rosenhauch	326
„ Badania nad łodzikiem, kr. n.	249	WISNIEWSKI TADEUSZ. O Ter-	
„ Salamandra jadalna, rozm.	272	mach	180
„ Sprawozd. Prof. Dr. I. Rosenthal.		„ O badaniach Van't Hoffa nad pow-	
Podręcznik fizjologii ogólnej	284	staniem złoży Stassfurckich i znacze-	
„ Sprawozd. Spis prac odnoszących się		nie tych badań dla geologii	97
do fizjografii ziem polskich za lata		„ Najnowsze próby sztucznego wytwa-	
1899 i 1900.	285	rzania dyamentów, kr. n.	110
„ Ciekawe obyczaje kretów, kr. n.	286	WRZOSEK A. (wydał), przedmowa J.	
„ Obyczaje skrzeków bezskrzelnych,		Śniadeckiego do krótkiego rysu che-	
kr. n.	286	mii	161
„ Moskity w zimie, kr. n.	287	W. Kłeska rybacka w Bretanii	202
„ Wpływ pokarmów cukrowych na		WILDT G. Grupa drobnych planet stre-	
wodorosty, kr. n.	287	ścił Wł. Dz.	487, 507
„ Zapłodnienie przedwczesne u roślin,		WRÓBLEWSKI W. ST. Śmierć od elek-	
kr. n.	287	tryczności rozm.	63
„ Długowieczność nasion roślinnych		„ Sieć i stacya telefoniczna	65
rozm.	288	„ Kolej na Mont-Blanc, rozm.	96
„ Zdziczenie psów pasterskich	288	„ Zwęglanie torfu zapomocą elek-	
„ Comephorus Dybowski	411	tryczności, kr. n.	125
„ Kurcze potworne, kr. n.	461	„ Armata elektromagnetyczna, kr. n.	125
„ Indyanie w Kanadzie, rozm.	512	„ Nowe doświadczenia nad telegrafo-	
„ Promieniotwórczość ciała ludzkiego,		waniem bez drutu na wielkie odle-	
kr. n.	526	gości	150
„ Zwierzęce mumie egipskie, kr. n.	527	„ Nowy sposób oświetlenia elektrycz-	
„ Trucizna w pierwiosnkach chińskich,		nego, rozm.	207
kr. n.	527	„ Granice fizyczne elektrycznego prze-	
„ Rozwój sztucznych larw rozgwiazd.		noszenia siły	244
kr. n.	589	„ Zasady mechaniki jako wstęp do	
„ Mastodonty Ameryki północnej, kr.		nauki fizyki, p. S. Bouffalla spraw.	303
n.	654	„ Telegrafy i telefony w Abisynii rozm.	320
„ Wzrost normalny lecz niejednostajny		„ Telegrafia bez drutu na drogach że-	
jako przyczyna śmierci, kr. n.	686	laznych, rozm.	320
„ Maximum chorób i maximum śmierci,		„ Telegraf bez drutu w mieście, rozm.	352
rozm.	704	„ Nowa roślina kauczukowa, rozm.	368
„ Nusbauma. Szlakami wiedzy, spraw.	734	„ Reflektory elektryczne na lokomoty-	
„ Indywidualność rozwojowa	770	wach, rozm.	368
„ Z historii poglądów na wiwisekcję	809	„ Elektryczne latarnie morskie	406
„ J. Dziędzielewicza, Ważki Galicyi		„ Wpływ elektryczności na wzrost ro-	
i przyległych krajów polskich, spraw.	811	ślin.	522
TWARDOWSKA MARYA. Ochrona		„ Ozonizacja jako środek oczyszczania	
pyłku kwiatowego od deszczu, kr. n.	111	wody	554
„ Najstarszy zielenik, rozm.	111	„ Rozdział prądu zmiennego na dwa	
„ Jaki budulec jest najtrwalszy? rozm.	112	prądy o stałym kierunku, kr. n.	572
„ Notatka o skrzypach znalezionych		„ Nowe poglądy na rad i jego wła-	
na Litwie w r. 1901, koresponden-		śności	705
cya Wszechświata	122	„ Zastosowanie telegrafu bez drutu do	
„ O pasorzytnictwie niektórych trędo-		sygnałów alarmowych	747
wnikowatych, kr. n.	191	Y. Z. Przewodnictwo elektryczne w lam-	
„ Jemiola i jej rozpowszechnienie, rozm.	255	pie Nernsta, kn. n.	61
„ Elodea, wiad. bież.	495	„ Synteza pod wpływem światła poza	
„ Życie podziemne roślin.	537	obrębem organizmu roślinnego, kr. n.	61
W. W. „Wyprawa podbiegunowa belgij-		„ W siedzibie flamingów, kr. n.	62
ska“, sprawozd	911	„ Szkło z wtopioną siatką drucianą, rozm.	63
		„ Zużytkowanie dymu, rozm.	64

	Str.
Y. Z. Fabrykacja lampek żarowych kr. n.	79
" Meteorologia równika, kr. n.	92
" Kurz w Szwajcaryi w 1902 r. kr. n.	93
" Elektryczność atmosferyczna, kr. n.	92
" Warunki, od których zależy przenoszenie się fal elektrycznych nad morzem i lądem, kr. n.	93
" Światło elektryczne i gazożarowe Auera, kr. n.	94
" Rozszerzalność stali hartowanej, kr. n.	94
" Instynkt niektórych ptaków, rozm.	96
" Mleko w proszku, rozm.	96
" Zmiany ciężaru podczas przemian fizycznych i chemicznych, kr. n.	110
" Katatypia, kr. n.	110
" Elektryczność w hutach szklanych	110
" Siły elektryczne i hydro-elektryczne w Szwajcaryi, kr. n.	111
" Wpływ uranu i manganu na wzrost roślin, kr. n.	111
" Tworzenie się pereł,	117
" Szybkość krystalizacyi, kr. n.	124
" Powstawanie siły elektrobodźczej pod działaniem wyciągania mechanicznego, kr. n.	124
" Ryba żyworodna w jeziorze Bajkalskiem, rozm.	127
" Telegrafowanie bez drutu przez ocean Atlantycki, rozm.	127
" Wielka uprawa w Stanach zjednoczonych, rozm.	127
" Elektromagnes jako aparat podnoszący ciężary,	127
" Henryk Daniel Rühmkorff	157
" Burze magnetyczne a plamy słoneczne, kr. n.	157
" Otrzymywanie polonu czyli bizmutu radioaktywnego, kr. n.	158
" Osobliwy stop antymonu z glinem, kr. n.	158
" Produkcya nafty w różnych krajach, rozm.	159
" Produkcya złota i srebra i ilość bitej z nich monety, rozm.	159
" Lisy niebieskie na wyspach Pitoyłowa, rozm.	160
" Wagony towarowe na osiach zmienionych, rozm.	160
" Sztuczna zorza północna, kr. n.	175
" Trąd, rozm.	176
" Polaryzacya promieni X., kr. n.	189
" Telefon bez drutu, kr. n.	190
" Oczy ssaków morskich, kr. n.	190
" Wyginanie się płyty marmuru pod własnym ciężarem, rozm.	191
" Maszyna do pisania poruszana elektrycznie, rozm.	192
" Toksyny i antytoksyny	200
" Dyamenty, kr. n.	204

	Str.
Y. Z. Wpływ chorobotwórczy promieni i emanacyi radu na różne tkanki i organizmy, kr. n.	205
" Przemiana białka pod wpływem fermentów wydzielanych przez kiszkę, kr. n.	205
" Wegetacya w atmosferze obfitej w dwutlenek węgla, kr. n.	205
" Odświeżanie powietrza zepsutego	221
" Fermenty utleniające, kr. n.	221
" Waga mózgu ludzkiego, kr. n.	222
" Limnaea truncatula wyhodowana z jajek Limnaea palustris, kr. n.	222
" Bakteryologia fermentacyi ciasta z mąki,	249
" Budowa komórkowa w ciałach bezkształtnych, kr. n.	253
" Nieprzepuszczalność nabłonka płuc dla amoniaku, kr. n.	254
" Laseczники wytrwale na kwasy w maśle, mleku i w przyrodzie wogóle i porównanie z lasecznikami gruźlicy, kr. n.	254
" Heliotropizm pod wpływem bakteryj świecących, kr. n.	254
" Koszt zatrzymania tramwaju, rozm.	256
" Wysokość lotu ptaków, rozm.	287
" Doświadczenia nad regeneracyą narządów wewnętrznych u trytona, kr. n.	286 bis
" Przenikanie bakteryj do roślin, kr. n.	287 bis
" Carica papaya przeciwko malaryi, rozm.	287 bis
" Gniazdo aligatora czarnego, rozm.	288 bis
" Dojrzewanie, śmierć naturalna i przedłużenie życia niezapłodnionych jaj gwiazdnicy, kr. n.	303
" Świecenie mięsa, kr. n.	317
" Bakterye proteolityczne, kr. n.	318
" Działanie lecznicze drożdży a kefiru; znaczenie antyseptyczne i antytoksyczne.	378
" Drzewo ogniotrwale, kr. n.	383
ZNATOWICZ BR. Pod adresem twórców opinii i nauczycieli narodu	120
" Podróż Sybirska B. Dybowskiego	132
" Przypomnienie	641
× Śmiertelność i ilość urodzin we Włoszech, rozm.	47
" Peryodyczność trzęsień ziemi, kr. n.	60
" Wędrówki jeziora, kr. n.	61
" Trupy ludzkie w torfie, kr. n.	61
" Dobywanie szyldkretu na Madagaskarze, rozm.	80
" Pochodzenie skali Fahrenheita, kr. n.	92
" Temperatura ciała owadów, kr. n.	94
" Wybuchy wulkaniczne w Gwatemali, rozm.	95

SPIS PRZEDMIOTÓW

UŁOŻONY WEDŁUG TREŚCI ARTYKUŁÓW.

I. Matematyka, Astronomia, Meteorologia, Fizyka.

	<i>Str.</i>		<i>Str.</i>
Historia zimna i zera absolutnego p. Dewara, streścił J. L.	8, 26, 36, 53	Nowe doświadczenia nad telegrafowaniem bez drutu na wielkie odległości, p. W. W.	150
Zagadnienia astronomiczne, kr. n., p. Biern.	60	Burze magnetyczne a plamy słoneczne, kr. n., p. Y. Z.	157
Przeciwko hipotezie istnienia atmosfery księżycy, kr. n., p. Biern.	60	Badania górnych warstw atmosfery, kr. n., p. m. h. h.	158
Przewodnictwo elektryczne w lampie Nernsta, kr. n., p. Y. Z.	61	Fotografie komety Perrine-Borellego (1902 r. b.), kr. n., p. m. h. h.	174
Śmierć od elektryczności, rozm. p. W. W.	63	Sztuczna zorza północna, kr. n., p. Y. Z.	175
Sieć i stacja telefoniczna, p. Witolda St. Wróblewskiego	65	Balony i latawce, rozm. p. m. h. h.	176
Koncentracja materii, kr. n., p. Biern.	79	Mgławica dokoła Nowej Perseusza, kr. n., p. m. h. h.	188
Nowa kometa, kr. n., p. m. h. h.	92	Plamy słoneczne w ostatnim kwartale 1902 r., kr. n., p. m. h. h.	189
Ciekawa gwiazda podwójna, kr. n., p. m. h. h.	92	Barwa księżycy podczas zaćmienia, kr. n., p. m. h. h.	189
Plamy na słońcu w r. 1901, kr. n., p. m. h.	92	Polaryzacja promieni X, kr. n., p. Y. Z.	189
Meteorologia równika, kr. n., p. Y. Z.	92	Telefon bez drutu, kr. n., p. Y. Z.	190
O pracach dokonanych w obserwatorium na szczycie Mont-Blanc w ciągu r. 1902, k. n., p. m. h. h.	92	Wyginanie się płyty marmuru pod własnym ciężarem, rozm. p. Y. Z.	191
Elektryczność atmosferyczna, kr. n., p. Y. Z.	93	Przepowiednie i teorie Falba w świetle nauki, p. Edmunda Gdesza	193, 216
Warunki, od których zależy przenoszenie się fal elektrycznych nad morzem i lądem, kr. n., p. Y. Z.	93	Nowa gwiazda zmienna o niezwykle krótkim peryodzie, kr. n., p. m. h. h.	204
Światło elektryczne i gazożarowe Auera, kr. n., p. Y. Z.	94	Ruch własny słońca a prędkości gwiazd, kr. n., p. m. h. h.	204
Rozszerzalność stali hartowanej, kr. n. p. Y. Z.	94	Wy tłumaczeniachylenia osi planet, kr. n., p. m. h. h.	204
Zmiany ciężaru podczas przemian fizycznych i chemicznych, kr. n. p. Y. Z.	110	Domniemana planeta poza Neptunem, kr. n., p. m. h. h.	204
Siły elektryczne i hydroelektryczne w Szwajcarii, kr. n., p. Y. Z.	111	Prędkości gwiazd w promieniu widzenia, kr. n., p. m. h. h.	237
Komety w r. 1901, p. m. h. h.	116	Sztuczna elektryzacja kuli ziemskiej, kr. n., p. m. h. h.	237
Ustrój fizyczny Jowisza, kr. n., p. m. h. h.	123	Granice fizyczne elektrycznego przenoszenia siły, p. w. w.	244
Równoważnik mechaniczny jednostki światła, kr. n., p. m. h. h.	124	Nowa gwiazda w konstelacji Bliźniąt, kr. n., p. m. h. h.	251
Wyniki międzynarodowych wlotów balonów, kr. n., p. m. h. h.	124	Ilość światła otrzymywana od wszystkich gwiazd, kr. n., p. Biern.	252
Powstawanie siły elektrobodźczej pod działaniem wyciągania mechanicznego, kr. n., p. Y. Z.	124	Kometa 1902 b. (Perrine), kr. n., p. m. h. h.	252
Telegrafowanie bez drutu przez ocean atlantycki, rozm. p. Y. Z.	124	Przezroczystość komety 1902 b, kr. n., p. m. h. h.	252

Str.

Str.

Zgubione planetoidy, kr. n., p. m.	253	Temperatura słońca, kr. n., p. m. h. h.	572
Obserwacje spektroskopowe dokonane w czasie zaćmienia słońca w 1900., kr. n., p. Biern.	253	Rozdział prądu zmiennego na dwa prądy o stałym kierunku, kr. n., p. w. w.	572
Stała słoneczna, kr. n., p. m. h. h.	253	Fotografowanie za pomocą soczewek naturalnych, kr. n., p. A. E.	574
Koszt zatrzymania tramwaju, rozm. p. Y. Z.	256	O promieniowaniach odkrytych przez Blondlota, p. W. H.	577
Teoria naukowa latawca, p. B. Orłowskiego.	257, 276, 278 bis.	Powierzchnia słońca w ciągu drugiego kwartału r. 1903, kr. n., p. m. h. h.	587
Pomiary pierścieni Saturna, kr. n., p. m. h. h.	286	Ciekawa plama na Marsie, kr. n., p. m. h. h.	588
Niezależność pochodni słonecznych od protuberancji, kr. n., p. m. h. h.	285 bis.	Prawdopodobna ilość meteorów teleskopowych, kr. n., p. m. h. h.	588
O międzypaństwowym wzlocie balonów, kr. n., p. m. h. h.	285 bis.	Latawce meteorologiczne na morzu, kr. n., p. m. h. h.	588
Strzelanie do chmur gradowych, rozm. p. m. h. h.	285 bis.	Komety peryodyczne w r. 1903, p. m. h. h.	602
Światło i analiza widmowa, p. P. Trzciskiego	289, 328, 311, 344	Temperatury gwiazd, kr. n., p. m. h. h.	604
Powierzchnia słońca w ciągu pierwszego kwartału r. 1903-go, kr. n., p. m. h. h.	315	Ilość gwiazd różnych wielkości, kr. n., p. m. h. h.	604
Własności magnetyczne atmosfery ziemskiej, kr. n., p. m. h. h.	333	Druga jasna plama na Saturnie, kr. n., p. m. h. h.	604
Teoria gwiazd nowych, kr. n., p. m. h. h.	349	Prędkość wiatru w niektórych miejscowościach, kr. n., p. m. h. h.	604
Plamy słoneczne a temperatura, kr. n., p. m. h. h.	349	O działaniu magnetycznym ruchu ładunków elektrycznych p. Józefa Miczyńskiego	609
Data Wielkanocy, p. m. h. h.	376	Nowy rodzaj promieni mających własność przenikania przez papier, drzewo, metal p. Józefa Dangla.	618
Analiza widmowa mgławic, kr. n., p. m. h. h.	380	Nowa kometa 1903 r., kr. n., p. m. h. h.	622
Temperatura gwiazd, kr. n., p. m. h. h.	381	Błękit nieba, kr. n., p. Cz. St.	622
Nowe pomiary planet i satelitów, kr. n., p. m. h. h.	398	Wielkość widzialnego wszechświata, kr. n., p. m. h. h.	635
Wysokość kilku Leonidów, kr. n., p. m. h. h.	398	Kometa 1903 r., kr. n., p. m. h. h.	636
Nowa kometa 1903 b., kr. n., p. m. h. h.	412	Kometa peryodyczna Brooksa, kr. n., p. m. h. h.	636
O zginionej gwiazdzie podwójnej, kr. n., p. m. h. h.	412	Obrót Saturna, kr. n., p. m. h. h.	636
Statystyka asteroid, kr. n., p. m. h. h.	413	Obrót Wenera, kr. n., p. m. h. h.	636
Zmniejszenie nasłonecznienia ziemi, kr. n., p. m. h. h.	413	Całkowite zaćmienie słońca r. 1905, kr. n., p. m. h. h.	637
Plamy słoneczne a temperatura na ziemi, kr. n., p. m. h. h.	413	Odchylenie wahadła w Indyach, kr. n., p. m. h. h.	637
Przyczynki do termodynamiki prądów bioelektrycznych, kr. n., p. J. K. S.	413	Naokoło świata w 9 minut, kr. n., p. m. h. h.	637
Błękit nieba, kr. n., p. m. h. h.	430	Odchylenie ciał spadających od kierunku linii pionowej p. P. Trzciskiego	647
Zaćmienie księżyca a popiół wulkaniczny, kr. n., p. m. h. h.	461	Ciekawy meteor, kr. n., p. m. h. h.	668
Domniemane planety poza Neptunem, kr. n., p. m. h. h.	477	Odjemny ładunek elektryczny kropli deszczu, kr. n., p. m. h. h.	669
Grupa drobnych planet, p. G. Wilita, streszczył Wł. D.	487, 507	Rad a energia słoneczna, kr. n., p. m. h. h.	684
Paralaksa słońca wyprowadzona z obserwacji spektroskopowych, kr. n., p. m. h. h.	525	Nowa Bliźniat, kr. n., p. m. h. h.	685
Hypoteza o przyrodzie wysokich słonecznych, p. m. h. h.	536	Sondowanie górnych warstw atmosfery nad oceanem, kr. n., p. m. h. h.	703
Plama na Saturnie, kr. n., p. m. h. h.	544	O jonizacji powietrza pod wpływem ostrza naelektryzowanego, streszcz. p. D. T.	711
Fata morgana na międzymorzu Messyńskim, p. m. h. h.	570	Zakrycie gwiazdy przez Jowisza, kr. n., p. m. h. h.	716
		Rzekoma Nowa, kr. n., p. m. h. h.	716
		Zakłócenie magnetyczne, kr. n., p. m. h. h.	716

	<i>Str.</i>
Kanały na Marsie, kr. n., p. m. h. h.	717
Ciśnienie światła, kr. n., p. m. h. h.	717
Odblask, kr. n., p. m. h. h.	735
Wypukłość powierzchni księżyca, kr. n., p. m. h. h.	735
Henryk Becquerel. O odchyłaniu emana- cji radu pod wpływem magnetycz- nym, p. J. Dangla.	741
Rozległe zasłony mgławicowe, kr. n., p. m. h. h.	750
Najnowsze obserwacje spektroskopowe gwiazd Nowych, k. n., p. m. h. h.	780
Położenie gwiazd za 5000 lat, kr. n., p. m. h. h.	781
Średnica Neptuna, p. m. h. h.	781
Plamy słoneczne a zakłócenia magnetyczne, p. m. h. h.	781
O własnościach promieniowania ciał pro- mieniotwórczych, p. D. T.	785
Południki paryski i greenwicki, kr. n. p. m. h. h.	797
Obrót w polu magnetycznym, kr. n. p. S. B.	797
Natężenie oświetlenia słonecznego, kr. n. p. S. B.	797
Galwanometr strunowy, kr. n. p. S. B.	798
O fosforescencji iskrzącej, p. D. T.	801
O otrzymaniu lodu przez sztuczne zamra- żanie, p. D. T.	806

II. Mineralogia, Geologia, Górnictwo.

Złoto w meteorytach, kr. n., p. J. S.	31
Heliotropizm kryształów, kr. n., p. J. S.	31
Rubiny sztuczne, kr. n., p. J. S.	45
Skały wodospadów Nilu, kr. n., p. J. T.	45
O badaniach Vant Hoffa nad powstaniem złoży Stassfurckich i znaczeniu tych badań dla geologii p. Tadeusza Wi- śniowskiego	97
O termach, p. Tadeusza Wiśniowskiego	180
Dyamenty, kr. n., p. Y. Z.	204
Jak należy szukać soli kamiennej w pół- nocnej części Królestwa, p. Aleksan- dra Michalskiego.	209, 227
Odkrycie osadów morskich trzeciorzędo- wych pod Płockiem, p. Józefa Kol- skiego	305
O erozji w dorzeczu Wisły p. Józefa Kol- skiego	417
Opis wycieczki geologicznej w południo- wych powiatach Królestwa, p. Bro- nislawa Jasińskiego	529, 549
Klimat okresu paleozoicznego, p. Cz. St.	699
Nowy pogląd na przyczyny zjawisk wul- kanicznych, p. A. Lityńskiego	726

III. Chemia.

Zmiana wagi ciał radioaktywnych, kr. n., p. J. T.	13
Gazy nieczyste atmosfery, kr. n., p. W. K.	13
Spalanie się węgla w tlenie, kr. u., p. W. K.	13
Synteza pod wpływem światła poza okrę- bem organizmu roślinnego, kr. n., p. Y. Z.	61
Geologiczna i chemiczna historia atmosfery, p. W. H.	81, 100
Katatypia, kr. n., p. Y. Z.	110
Najnowsze próby sztucznego wytwarzania dyamentów, kr. n., p. Tadeusza Wi- śniowskiego	110
Szybkość krystalizacji, kr. n., p. Y. Z.	124
Otrzymywanie polonu czyli bizmutu radio- aktywnego, kr. n., p. Y. Z.	158
Osobliwy stop antymonu z glinem, kr. n., p. Y. Z.	158
Przemiana kwasu prawego glukuronowego w lewą ksylozę, kr. n., p. J. K. S.	158
Jony wapniowe w krzepnięciu krwi, kr. n., p. W. Sz.	221
Wpływ obecności kwasu na rozszczepianie enzymowe tłuszczu, kr. n., W. Sz. 285 bis.	
O antyenzymach, kr. n., p. W. Sz.	285 bis.
Arsen, normalny składnik ustroju, kr. n., p. W. Sz.	286 bis.
Chleb, p. Tadeusza Chrzęszcza.	321, 340, 360
Postępy chemii białka, p. W. Szumowskie- go	353, 374
Najnowsze badania nad fluorem, p. Ad. Cz., kr. n.	364
Polon. Wiad. bież.	367
Badania nad salicyną, kr. n., p. Cz. St.	281
Fermentacja alkoholowa, p. I. Reynoldsa Greena, tłum. Ad. Cz.	545, 566, 583
Przyswajanie azotu i syntezy białka przez pleśniaki, kr. n., p. Ad. Cz.	623
Emanacje radu i polonu, p. I. Dangla.	695
Doświadczenia nad promieniotwórczością i o powstawaniu helu z radu, W. Ramsay i Soddy, tłum. p. D. T.	673
Przyswajanie azotu przez rośliny i synteza w nich ciał białkowych, p. Ad. Cz.	682
O jodowych produktach rozpadu białka, kr. n., p. J. K. S.	685
Chemia i fizyka a chemia fizyczna, p. J. Perrina, tłum. L. H.	689
Nowe poglądy na rad i jego własności, p. W. W.	705

VI. Biologia, Paleontologia.

Wrażliwość mrówek na promienie pozafioł- kowe, kr. n., p. J. T.	13
Wpływ pożywienia gasienic na zmienność ubarwienia motyli, kr. n., p. J. T.	14

Str.

Str.

Przepuszczalność błon zwierzęcych, kr. n., p. J. T.	15	O mechanizmie oddychania w państwie zwierzęcem, p. Jana Sosnowskiego . . .	153
Ilość węglowodanów w roślinach drzewia- stych, kr. n., p. K. B.	15	Olejek kawowy i działanie fizyologiczne za- wartego w nim furfuroalkoholu, kr. n., p. J. K. S.	158
Współczynność cech fizycznych i umysłó- wych, kr. n., p. J. T.	15	O wydzielaniu tlenu przez jajka kurze, kr. n., p. J. K. S.	159
Motyl wygasły, kr. n., p. J. T.	15	O wpływie lecytyny na organizm zwierzęcy, kr. n., p. J. K. S.	159
Pływający polip, kr. n. p. W. K.	16	Małpiatki zachodnio-afrykańskie, kr. n., p. B. D.	175
Zwierzęta olbrzymie z epok minionych p. B. Dyakowskiego	17, 41, 75	W sprawie szkodnika zwanego czerwcem ś-go Józefa, kr. n., p. J. K. S.	175
Hodowla bananów na Jamajce, p. J. T. . . .	32	Trąd, rozm., p. Y. Z.	176
Wielopalczałość dziedziczna, kr. n., p. J. T.	46	Zieleń roślinna, p. A. Czartkowskiego . . .	177, 197
Wpływ wiatru na rośliny, kr. n., p. B. D. .	46	Waż morski, p. J. T.	186
Kozy afrykańskie, p. Kazimierza Kulwiecia	49	Oczy ssaków morskich, kr. n., p. Y. Z. . .	190
O pochodzeniu śródbłonna naczyń krwio- nośnych na podstawie badań prof. Bergha, p. W. Gądzikiewicza.	58	Zmienność ślimaków bahamskich, kr. n., p. B. D.	191
Trupy ludzkie w torfie, kr. n., p. X. . . .	61	O pasorzytnictwie niektórych trędowniko- waty, kr. n., p. M. T.	191
Odziedziczanie barwy sierści u pointerów. kr. n., p. B. D.	62	Wędrowki łososi, rozm., p. a. u.	191
W siedzibie flamingów, kr. n., p. Y. Z. . .	62	Toksyny i antytoksyny, p. Y. Z.	200
Pasorzyty roślin i tworzenie się kwiatów pełnych, kr. n., p. B. D.	62	Kłeska rybacka w Bretanii, p. W.	202
Trucie ryb wilczomlecem, kr. n., p. B. D.	62	Wpływ chorobotwórczy promieni i ema- nacyj radu na różne tkanki i orga- nizmy, kr. n., p. Y. Z.	205
Czaszki jaskiniowe z okolic rzeki Prądnika. p. St. Czarnowskiego	73	Przemiana białka pod wpływem fermentów wydzielanych przez kisielki, kr. n., p. Y. Z.	205
Probieże stwierdzania świadomości u zwie- rząt niższych, p. Loeba, tłum. Z. S. . . .	85, 103	Wegetacja w atmosferze obfitej w dwutle- nek węgla, kr. n., p. Y. Z.	205
O wzroście roślin w gruncie jonizowanym, p. B. Howmana, tłum. M. Ors.	89	Camarasaurus, kr. n., p. B. D.	205
Temperatura ciała owadów, kr. n., p. X. . .	94	Jadowitość pajaków, kr. n., p. B. D. . . .	206
Tępienie pływaka (<i>Dytiscus marginalis</i>), kr. n., p. J. T.	94	Zdolności psychiczne motyli i ich gąsienic, kr. n., p. B. D.	206
Wodorosty jako pokarm ryb, kr. n., p. I. T.	95	Pasorzyty owadów, p. Kazimierza Kulwiecia	213, 246
Instynkt niektórych ptaków, rozm. p. Y. Z.	96	Fermenty utleniające, kr. n., p. Y. Z. . . .	221
Wpływ uranu i manganu na wzrost roślin, kr. n., p. Y. Z.	111	Waga mózgu ludzkiego, kr. n., p. Y. Z. . .	222
Ochrona pyłku kwiatowego od deszczu, kr. n. p. M. T.	111	<i>Limnaea truncatula</i> wyhodowane z jajek <i>Limnaea palustris</i> , kr. n., p. Y. Z. . . .	222
Tworzenie się pereł, p. Y. Z.	117	Zmiana liści u drzew zwrotnikowych i pod- zwrotnikowych, kr. n., p. B. D.	222
W sprawie blastoderm bez zarodków, spo- strzeżenie naukowe, p. Jana Tura. . . .	121	Rośliny najbogatsze w nasiona lub zarodni- ki, kr. n., p. B. D.	223
Notatka o skrzypach, znalezionych na Li- twie w r. 1901, koresp. Wszechśw. p. Maryę Twardowską	122	Winogrona bez pestek, kr. n., p. B. D. . .	223
Badania nad czaszkami człowieka kopalne- go, kr. n., p. J. T.	126	Czaszka z Gądomki, p. Kazimierza Stołyhwy	225
Stosunek wagi wątroby do powierzchni ciała zwierzęcia, kr. n., p. J. T.	126	Wpływ alkoholu na mięśnie, kr. n., p. J. T.	238
<i>Bacillus oligocarbophilus</i> , kr. n., p. J. K. S.	126	Z biologii drożdży, kr. n., p. Z. S.	238
Cechy stałe mieszańców roślinnych, kr. n., p. J. T.	127	Przewaga samców w sprawie rozwoju ga- tunku, kr. n., p. I. T.	239
Ryba żyworodna w jeziorze Bajkalskim, rozm. p. Y. Z.	127	Zanik ogona u kijanek żabich, kr. n., p. J. T.	239
Znaczenie naturalnych czynników wrogich lasom, p. B. Dyakowskiego.	145, 164	Badania nad łodziakiem, kr. n., p. J. T. . .	239
		Bakteriologia fermentacji ciasta z mąki, p. Y. Z.	249

Str.

Str.

Nieprzepuszczalność nabłonka płuc dla amoniaku, kr. n., p. Y. Z.	254
Laseczniki wytrwale na kwasy w maśle, w mleku i w przyrodzie wogóle i porównanie z lasecznikami grzłicy, kr. n., p. Y. Z.	254
Heliotropizm pod wpływem bakteryj świecących, kr. n., p. Y. Z.	254
Wytrzymałość mięczaków, rozm., p. a. n.	255
Jemiola i jej rozpowszechnienie, rozm., p. M. T.	255
Opadanie liści, p. Cz. Statkiewicza.	261
H. E. Ziegler. Badania doświadczalne nad podziałem komórek, streścił Miecz. Jaworowski	279
O zabarwieniu czerwonym szkieletów ludzkich przedhistorycznych, p. K. Stołyhwę	281
Pieczara ze szczątkami fauny przedlodowcowej, kr. n., p. m. h. h.	286
Ciekawe obyczaje krabów, kr. n., p. J. Tura.	286
Obyczaje skrzeków bezskrzelnych, kr. n., p. J. T.	286
Moskity w ziemi, kr. n., p. J. T.	287
Wpływ pokarmów cukrowych na wodorostry, kr. n., p. J. T.	287
Zapłodnienie przedwczesne u roślin, kr. n., p. J. T.	287
Wysokość lotu ptaków, rozm., p. Y. Z.	287
Długowieczność nasion roślinnych, rozm., p. J. T.	288
Zdziczenie psów pasterskich, rozm., p. J. T.	288
Poglądy na powstawanie płci, p. D-ra Emila Godlewskiego.	273 bis, 294
Trawienie w żołądku nowonarodzonych psów, kr. n., p. W. Sz.	286 bis
Kuchnia chemiczna, kr. n., p. W. Sz.	286 bis
Doświadczenia nad regeneracją narządów wewnętrznych u trytona, kr. n., p. Y. Z.	286 bis
Dlaczego niema węgorzów w rzekach wpadających do morza Czarnego? kr. n., p. B. D.	285 bis
Przenikanie bakteryj do roślin, kr. n., p. Y. Z.	287 bis
Carica papaya przeciwko malarii, rozm., p. Y. Z.	287 bis
Gniazda aligatora czarnego, rozm., p. Y. Z.	288 bis
Przypadki otrucia się zwierząt domowych roślinami, p. D. Dyakowskiego.	300
Dojrzewanie, śmierć naturalna i przedłużenie życia niezapłodnionych jaj Gwiazdnicy, kr. n., p. Y. Z.	303
Equus Przewalskii, kr. n., p. B. D.	304
Jaszczurki chodzące na dwu nogach, kr. n., p. B. D.	304

Z nowszych badań nad myrmekofilią, p. Stanisława Czerskiego	308
Waga mózgu a inteligencya, kr. n., p. W. St.	316
Zawartość arsenu w jajach kurzych, kr. n., p. Ad. Cz.	316
Szkodliwe działanie srebra na rośliny, kr. n., p. Cz. St.	317
Gąsienica jedwabnicza, kr. n., p. Cz. St.	317
Swiecenie mięsa, kr. n., p. Y. Z.	317
Bakterye proteolityczne, kr. n., p.	318
Bakterya poziomkowa, kr. n., p. B. D.	318
Konieczność światła podczas kiełkowania roślin, kr. n., p. Cz. St.	318
Owocowanie ogórka bez zapylenia, kr. n., p. Cz. St.	318
Rodzina grzybów Laboulbeniaceae, kr. n., p. B. D.	319
Nawóz z drzewa, kr. n., p. Cz. St.	319
Drzewa jako wskazówka panujących wiatrów, rozm., p. Cz. St.	319
O narkozie, Jana Winterstejna, streścił Rdmund Rosenhauch	326
Wpływ promieni radu na pierwsze stadya rozwoju organizmów, kr. n., p. Ad. Cz.	333
Bicie serca po śmierci, kr. n., p. Cz. St.	334
Przyrządzanie surowicy przeciw ukąszeniom węzów jadowitych, kr. n., p. B. D.	334
Nowe zwierzę drapieżne z eocenu, kr. n., p. B. D.	334
Doświadczenia nad kurami o długim ogonie, kr. n., p. Cz. St.	335
Regeneracya u roślin, kr. n., p. Cz. St.	335
Niektóre zasadnicze pojęcia i fakty z fizjologii porównawczej mózgu, p. J. Loeba, tłumacz. Z. S.	337, 358
Znaczenie szczawianu wapnia w odżywianiu się roślin, kr. n., p. Cz. St.	349
Ssaki kopalne południowo-amerykańskie, kr. n., p. Cz. St.	350
Wpływ arsenu na wymoczki, kr. n., p. B. D.	350
Przypadki dzieworództwa u roślin wyższych, kr. n., p. B. D.	350
Wpływ powietrza i promieni słonecznych na kiełkowanie roślin, kr. n., p. Ad. Cz.	351
Chrząszcze z wysp Hawaj, kr. n., p. Cz. St.	365
Biologia nasion Strzygonia, kr. n., p. Cz. St.	366
Długość zachowania zdolności zapładniającej u ciałek nasiennych, kr. n., p. Cz. St.	356
Wpływ warunków miejskich na rośliny górskie, kr. n., p. B. D.	367
Nowa roślina kauczukowa, rozm., p. w. w.	368

<i>Str.</i>		<i>Str.</i>
	Czy rośliny mają nerwy? p. B. Hryniewie-	Ślina p. W. Szumowskiego 443
369	kiego.	Działanie aldehydu mrówkowego na gor-
	Działanie lecznicze drożdży i kefiru, znacze-	czyć białą, kr. n., p. Cz. St. . . . 444
	nie antysyptyczne i antytoksyczne, p.	Prężność gazów we krwi żyłnej, kr. n.
378	Y. Z.	p. Cz. St. 445
	Bródkowanie rytmiczne, p. Romualda Min-	Uczucie smaku przez wacanie, kr. n., p.
379	kiewicza	W. Sz. 445
381	Genealogia żółwi, kr. n., p. Cz. St. . . .	Temperatura stekowców i workowców, kr.
	Nienormalny wzrost ostryg, kr. n., p. Cz.	n., p. W. Sz. 446
381	St.	Nowy gatunek antylopy o obu płciach ro-
382	Fototaktyzm toczka, kr. n., p. Ad. Cz. . .	gaty, kr. n., p. B. D. 446
382	Sztuczne wywołanie ruchów rytmicznych	Udział nóg w zmianach kierunku podczas
	u roślin, kr. n., p. Cz. St.	lotu ptaków, kr. n., p. R. M. . . . 446
382	Wpływ ciepła na pęć roślin, kr. n., p. Ad.	Wrażliwość drobnoustrojów na izomeryę,
382	Cz.	kr. n., p. W. Sz. 446
383	Z powodu „ciekawych obyczajów krabów“,	Życie utajone bakterij w temperaturach
	rozm., p. Ad. Cz.	nizkich, kr. n., p. B. D. 446
388	Zmiany w sposobach gnieźdzenia się pta-	Szkodliwa mucha, kr. n., p. Cz. St. . . 447
	ków, p. B. Dyakowskiego.	Badania nad brodawkami korzeniowemi
	Emil Dungern. Nowe doświadczenia nad fi-	u roślin strąkowych, k. n., p. Cz. St. 447
395	zyologią zapłodnienia, p. Edmunda	Wpływ podkładki w razie szczepienia
	Rosenhaucha	drzew, kr. n., p. Cz. St. 447
398	Odruchy oddechowe wywołane przez nerw	Kurczę potworne, kr. n., p. J. Tura. . . 461
	przeponowy, kr. n., p. I. K. S. . . .	Przyczynę do kwestyi zwiększania się
399	Promienie słoneczne a kiełkowanie, kr. n.,	ilości czerwonych ciałek krwi w gó-
	p. Cz. St.	rach, kr. n., p. B. D. 462
399	Wpływ światła na wzrost korzeni, kr. n.,	W jaki sposób wychodzą na świat larwy
	p. Cz. St.	homara pospolitego, kr. n., p. R. M. 462
399	Nowy porost na winorośli, kr. n., p. Cz. St.	Odmładzanie się wymoczków wskutek zmia-
400	Światło bakterij, rozm., p. Cz. St. . . .	ny środowiska, k. n., p. B. D. . . . 463
401, 422	Potwory wymarłe, p. D-ra H. Hoyer (sy-	Układ unerwienia na skrzydłach Libellu-
	na)	lidae, kr. n., p. R. M. 463
420	Uliścienie roślin a korzenie, p. Adama Ku-	Wydzieliny zwierzęce, p. K. Stołyhwę. . 474
411	delskiego	Zmiany zimowe w zabarwieniu zwierząt
414	Comephorus Dybowskii, p. J. Tura . . .	i ich pochodzenie, kr. n., p. R. M. 478
	Czy równoczesna czynność obu nerek jest	Jad ropuchy i krzyżaka, kr. n., p. B. D. 479
	zupełnie jednakowa? kr. n., p. R. M. .	Zależność płci roślin od okresu ich życia
414	O wydzielaniu z organizmu zwierzęcego	i od temperatury, kr. n., p. R. M. . 479
	enzymów fermentacji alkoholowej	Rybojaszczury amerykańskie, kr. n., p.
414	i mlecznej, kr. n., p. I. K. S. . . .	B. D. 495
415	Owad aeronauta, kr. n., z. Cz. St. . . .	Doświadczenie nad regeneracją organów
415	Pasorzyt na liściach winorośli, kr. n. p. Cz.	wewnętrznych u trytonów, k. r., p.
	St.	B. D. 494
427	Sztucznie wywołany rytmiczny ruch roślin,	Pasorzyt na mandarynkach, kr. n., p. Cz.
	p. Romualda Minkiewicza	St. 494
431	Arsinotherium, kr. n., p. Cz. St. . . .	Trąd i ryby, kr. n., p. ro. 495
231	Prądy elektryczne u roślin, kr. n., p. Cz. St.	Elodea wiad. bież., p. Maryę Twardowską. 495
431	Sprawdzian co do natury komórkowej zo-	O wrażliwości jestestw żyjących, p. prof.
	ochlorelów symbiotycznych, kr. n.,	D-ra A. Becka 497, 517
432	p. R. M.	Wpływ związków manganu na rośliny, p.
	Krótkowzroczność ryb i płazów rozm. p.	Ad. Cz. 520
	r. o.	Wpływ elektryczności na wzrost roślin, p.
433, 453	Roślinność kuli ziemskiej w wiekach mi-	W. W. 522
	nionych p. prof. D-ra M. Racibor-	Promieniotwórczość ciała ludzkiego, kr. n.,
436	skiego	p. J. T. 526
	Hypnotyzm zab. streściła Dr. Józefa Jo-	Wpływ pola magnetycznego na wymoczki,
	teyko	kr. n., p. M. 526
439, 456	Przyczynę do teorii czynności nerwów,	Maliny białe, rozm. p. ro. 528
	p. Z. S.	

Str.

Str.

Życie podziemne roślin, stresć. M. Twardowska	537	Jaszczurka jadowita, kr. n., p. Cz. St.	638
Olbrzymia huba żagwiowa, p. B. Eichlera.	541	Siedlisko roślinnych materij pokarmowych w ciągu zimy, kr. n., p. Cz. St.	639
Początek życia na ziemi, p. D-ra B. Grzybowskiego	561, 579	Zabezpieczanie się roślin od ślimaków, kr. n., p. Cz. St.	639
Alkohol w ustroju, kr. n., p. W. Sz.	573	Wpływ światła kolorowego na zabarwienie wodorostów, p. Ad. Cz.	650
O wytwarzaniu glukozy w tkankach jedwabnika pod wpływem asfiksyi, kr. n., p. R. M.	573	Mastodonty Ameryki północnej, kr. n., p. I. T.	654
Wpływ elektryczności na rośliny, kr. n., Cz. St.	574	O trawieniu i wchłanianiu ciał białkowych w żołądku i w początkowej części jelita cienkiego, kr. n., p. J. K. S.	654
Słuch ryb, kr. n., p. A. E.	575	O autolizie mięsa rybiego, kr. n., p. J. K. S.	654
Epidemia na sardele w jeziorze Lugano, kr. n., p. R. M.	575	Zaraza na raki, kr. n., p. Cz. St.	655
Zwracanie się roślin ku słońcu, kr. n., p. R. M.	575	Ubarwienie ochronne ważek, kr. n., p. Cz. St.	655
Wymarłe strusie, kr. n., p. A. E.	588	Referat prof. Behringa o gruźlicy, p. Z. S.	657
Przodkowie antylopy widłorogiej, kr. n., p. B. D.	589	Szczeka dolna człowieka i małp człekokształtnych, p. K. Stolyhwę	666
Rozwój sztucznych larw, rozm. gwiazd, kr. n., p. J. Tura,	589	Czerwony wodorost, koresp. Wszechśw., p. B. Eichlera	667
Antygeny wydzielane przez robaki pasorzytujące w przewodzie pokarmowym organizmów zwierzęcych, kr. n., p. Ad. Cz.	589	Olbrzymi dinosaurus amerykański, kr. n., p. Cz. St.	669
Wpływ azotanu srebra na rozwój pleśniaka <i>Aspergillus niger</i> , kr., p. Ad. Cz.	590	O różnicy podniet mechanicznych i elektrycznych, kr. n., p. J. K. S.	670
Zmiany ilościowe w oddychaniu z biegiem wieku, k. n., p. R. M.	590	O zawartości glikogenu w wątrobie zarodków, kr. n., p. J. K. S.	670
Świecenie mięsa, kr. n., p. A. E.	591	O chemotaktyzmie spermatozoidów w organach płciowych żeńskich, kr. n., p. J. K. S.	670
Wrażliwość mrówek na promienie ultrafioletowe i Röntgenowskie, kr. n., p. B. D.	591	Zjawiska w obiegu krwi po podwiązaniu aorty, kr. n., p. J. K. S.	670
Grzybek pasorzytny wywołujący plamy barwne na płatkach, kr. n., p. B. D.	591	O zmianach we krwi wywołanych przez pracę mięśni, kr. n., p. J. K. S.	670
Ciekawy przypadek mimicyzmu u gąsienicy, rozm. p. A. E.	592	Dzieworództwo u <i>Strongylocentrotus</i> , kr. n., p. A. E.	671
Roślina zabezpieczająca od moskitów, rozm. p. A. E.	592	Przyswojenie tlenu węgla przez rośliny zielone, kr. n., p. Cz. St.	671
Mimetyzm zwierzęcy, p. D-r W. Szczawińską	577, 615	Mimetyzm w świecie roślinnym, kr. n., p. Cz. St.	671
Największy ptak znany, kr. n., p. Cz. St.	605	Żółć p. W. Szumowskiego.	679
Gryzoń rogaty, kr. n., p. B. D.	606	Wzrost normalny lecz niejednostajny jako przyczyna śmierci, kr. n., J. T.	686
Okazy <i>Limnaea truncatula</i> , wyhodowane z jaj <i>L. palustris</i> , kr. n., p. B. D.	606	Mimetyzm mrówkolubów, kr. n., p. Cz. St.	686
Organizmy żyjące w cieplicach, kr. n., p. Ad. Cz.	606	Wodorosty w zbiornikach wody, kr. n., Zmiany w komórce roślinnej wywołane przez jej zamrożenie, kr. n., p. Ad. Cz.	687
Nowe spostrzeżenia nad rozmieszczeniem ryb z rodziny <i>Galaxidae</i> , kr. n., p. B. D.	607	O narkozie nerwu p. Fryderyka W. Fröhlicha stresć Edmund Rosenhauch	697
Rozmieszczenie geograficzne chrząszczyw grupy <i>Bostrychidae</i> w zależności od ich polifagii i w związku z migracjami plemion ludzkich, kr. n., p. R. M.	607	O tkance limfatycznej w nerce <i>Proteusza</i> p. Annę Drzewina	701
Zdolność do kiełkowania nasion przechowywanych bez dostępu powietrza, kr. n., p. B. D.	608	Jaszczury latające, p. B. Dyakowskiego,	706, 729
		Sok trzustkowy, p. W. Szumowskiego	712
		O syntezie białka w organizmie zwierzęcym, kr. n., p. J. K. S.	717
		Praca rozwojowa w jajku ptasim, kr. n., p. J. K. S.	718

	Str.
Wpływ braku tlenu na rośliny, kr. n., p. Ad. Cz.	718
Szczególne pasorzyty roślinne, kr. n., p. Cz. St.	719
Chlorella pyrenoidosa, kr. n., p. Cz. St.	720
O wpływie promieni Röntgena na niektóre organizmy, kr. n., p. J. K. S.	735
Zmysły płazów i gadów, kr. n., p. Cz. St.	735
Krótki wzrok ryb, kr. n., p. Cz.	736
S. Schwendener. Obecny stan nauki o pochodzeniu gatunków w botanice, tł. D. T.	737, 777
Przykład szczególnego przystosowywania się, k. n., p. Cz. St.	751
Indywidualność rozwojowa, p. J. Tura	753, 770
Gromadzenie się tlenu w ośrodkach nerwowych, p. Oskara Bondy. Streścił St. Szyska	769
Przystosowywanie się trzustki do pokarmów, kr. n., p. Cz. St.	769
Topik p. Cz. St. kr. n.	782
Eteryzowanie roślin, p. Cz. St. kr. n.	783
Przechowywanie pyłku kwiatowego dla krzyżowań, kr. n., p. Cz. St.	783
Nowy gatunek ziemniaka, kr. n., p. Cz. St.	784
O rozwoju filogenetycznym roju pszczoł, p. J. K. S.	789
Doświadczenia nad ślimakami sadowymi z muszlą skręconą w lewo, kr. n., p. Cz. St.	797
Ilość młodych u nietoperzy, kr. n. p., B. D.	798
Czy owady umieją korzystać z osobistych doświadczeń? kr. n., p. B. D.	799
Niektóre dane o geotropizmie Paramaecium, kr. n., p. Cz. St.	799
O rozwoju filogenetycznym roju pszczoł, p. J. K. S.	789
Sok jelitowy, p. W. Szumowskiego	791
Ilość młodych u nietoperza, kr. n. p. B. D.	798
Czy owady korzystają z doświadczenia, kr. n. p. B. D.	799
Pra-mieszkańcy Japonii, p. K. Stołychwę	803
O wydzielaniu ciałek kierunkowych podczas spermatogenezy, p. Maryę Krahelską	806
Krew gasienicy jedwabnika, kr. n. p. J. K. S.	814
Tworzenie się antocyjanu u hortensyi, kr. n. p. Cz. St.	814

V. Geografia, Podróże, Wycieczki naukowe.

Peryodyczność trzęsień ziemi, kr. n., p. X.	60
Wędrówki jeziora, kr. n., p. X.	61
Wybuchy wulkaniczne w Gwatemali, rozm., p. X.	95
Wzrost lodowca Dieux, kr. n., p. a. u.	158
Wyprawa podbiegunowa francuska, rozm., p. J. T.	207

	Str.
Wielkie głębie morskie, rozm., p. m. h. h.	271
Nowa hipoteza o przyczynach okresu lodowcowego, kr. n., p. Cz. St.	413
Pomiar ziemi, p. M. T. Hubera	481, 500
Wulkany i trzęsienia ziemi w związku z kształtem ziemi, p. K. Lallemanda, streścił, Cz. Statkiewicz.	675
Z krain polarnych, p. Józefa Ciaglińskiego	721, 742, 760
Kwestya istnienia ładu atlantyckiego, kr. n., p. Cz. St.	751

VI. Nauki stosowane.

Walka z malaryą we Włoszech, rozm., d. J. T.	47
Szkło z wtopioną siatką drucianą, rozm. p. Y. Z.	63
Zużytkowanie dymu, rozm., Y. Z.	64
Fabrykacja lampek żarowych, kr. n., p. Y. Z.	79
Elektryczność w hutach szklanych, kr. n., p. Y. Z.	110
Jaki budulec jest najtrwalszy? p. M. T. rozm.	112
Zwęglanie torfu zapomocą elektryczności, kr. n., p. w. w.	125
Armata elektromagnetyczna, kr. n. p. w. w.	125
Elektromagnes jako aparat podnoszący ciężary, rozm., p. Y. Z.	128
Filtry wodociągowe angielskie i amerykańskie, p. Feliksa Piotrowskiego.	183
Maszyna do pisania poruszana elektrycznie, rozm., p. Y. Z.	192
Nowy sposób oświetlenia elektrycznego, rozm. p. w. w.	207
Odświeżanie powietrza zepsutego, kr. n., p. Y. Z.	221
Telegrafia bez drutu na drogach żelaznych, rozm., p. w. w.	320
Telegraf bez drutu w mieście, rozm., p. w. w.	452
Rakiety przeciwgradowe, p. m. h. h.	363
Reflektory elektryczne na lokomotywach, rozm., p. w. w.	368
Użyteczność niektórych metali rzadkich z grupy platyny, p. Z. W.	392
Elektryczne latarnie morskie, p. w. w.	406
Ozonizacja jako środek oczyszczania wody, p. w. w.	554
Maszyny latające, p. Z. W.	633
Motor słoneczny do irygacji, kr. n., p. m. h. h.	637
Produkcja glinu, rozm., p. m. h. h.	640
Postępy aeronautyki, p. P. Trzcńskiego	693
Zastosowanie telegrafu bez drutu do sygnałów alarmowych, p. w. w.	747

	Str.		Str.
VII Historia nauki, Życiorysy, Nekrologia.		E. Romera. Spis prac odnoszących się do fizyografii ziem polskich za lata 1899 i 1900, sprawozd., p. Jana Tura	285
Jubileusz Listera, rozm., p. I. T.	31	S. Bouffala. Zasady mechaniki jako wstęp do nauki fizyki, sprawozd., p. w. w.	303
Pochodzenie skali Fahrenheita, kr. n., p. X	92	Nowa praca z zakresu mykologii Królestwa sprawozd., p. St. Ch.	349
Najstarszy zielnik, rozm., p. M. T.	111	Flora Królestwa Polskiego, wiad. bież.	383
Z historii poglądów na istotę jaja kurzego, p. Jana Tura	113	Flora Królestwa Polskiego, sprawozd., p. S. M.	477
Hr. Władysław de Bourdeuil Montrésor, wsp. pośm., p. J. Paczoskiego.	119	Skrzyńska Kazimiera. Ziemia pod względem geologicznym, sprawozd., p. Józefa Siomę.	621
Benedykt Dybowski w 46 rocznicę działalności naukowej, przez D-ra Władysława Dybowskiego	130	Bau und Bild Oesterreichs, sprawozd., p. J. Siomę	653
Podróż Sybirską B. Dybowskiego, p. Br. Znatowicza	132	Dr. Emil Warburg. Zasady fizyki, spraw., p. Aleksandra Thiemego	668
Prace naukowe B. Dybowskiego, p. Jana Tura	135	Prof. Dr. Nusbaum. Szlakami wiedzy, sprawozd., J. Tura	734
Kilka słów o teorii budowy zbiorowej ustrojów B. Dybowskiego, p. Jana Tura	140	Ernest Lebon. Krótki zarys dziejów astronomii, sprawozd. p. M. H. Horwitza.	749
Spis rozpraw prof. Dybowskiego.	141	„Wyprawa biegunowa belgijska“, spraw. p. W. W.	812
„Kosmos“, czasopismo polskiego Towarzystwa przyrodników im. Kopernika, sprawozd. p. Jana Tura.	143	J. Dziegielewicza. Wazki Galicyi i przyległych krajów polskich, sprawozd. p. J. Tura	813
Henryk Daniel Rühmkorff, p. Y. Z.	157		
Przedmowa J. Śniadeckiego do Krótkiego rysu chemii wydał A. Wrzosek	161	IX. Działalność szkół i Ciał naukowych, Zjazdy, Odczyty.	
James Glaisher, nekr. p. m. h. h.	207	Oryginalna pracownia fizyologiczna, rozm., p. J. Tura	32
Odkrycie starożytnych dokumentów astronomicznych, rozm., p. m. h. h.	208	Zjazd lekarzy i przyrodników polskich we Lwowie w r. 1904, wiad. bież.	95
Ochrona ptaków w wiekach średnich, kr. n. p. B. D.	224	Akademia Umiejętności w Krakowie 107, 120, 220, 236, 270, 283, 509, 524, 542, 557, 701, 793	
Jan Karłowicz, nekr.	384	Posiedzenie Towarzystwa Kopernika we Lwowie, wiad. bież.	127
Feliks Urbanowicz, nekr.	464	Towarzystwo przyjaciół nauk w Poznaniu, koresp.	203, 811
Władysław Połkotycki, nekr.	464	Biuro municypalne informacji naukowych dla cudzoziemców, rozm., p. m. h. h.	207
Konstanty Malewski, nekr.	624	Południowo afrykańskie Towarzystwo filozoficzne, rozm., p. m. h. h.	272
VIII. Sprawozdania z literatury naukowej, Wiadomości bibliograficzne.		Towarzystwo astronomiczne francuskie, rozm., p. m. h. h.	371
Biometrika, p. J. T. wiad. bibliogr.	45	Komiteta meteorologicznego międzynarodowego, p. m. h. h.	429
Poradnik dla samouków, sprawozd., p. Jana Tura	91	Konkurs, wiad. bież.	479
Dr. St. Gałęcki. Ważniejsze pasorzyty ludzkie wewnętrzne i zewnętrzne, sprawozd. p. Jana Tura	91	Sekcja historii nauk na międzynarodowym kongresie historycznym w Rzymie, rozm., p. m. h. h.	495
G. F. Chambers. Opowiadanie o gwiazdach, p. M. H. Horwitza, sprawozd.	109	Stowarzyszenie naukowe południowo-afrykańskie, rozm., p. R. M.	495
Jędrzej Śniadecki, Stanisława Brzozowskiego, sprawozd., p. Jana Tura.	123	Uniwersytety w Japonii, rozm. p. m. h. h.	765
Dr. Camillo Schmider. Lehrbuch der vergleichenden Histologie der Thiere, sprawozd., p. W. Gądzikiewicza	188		
Stacya doświadczalna w Sobieszynie, wiad. bibl., p. J. Tura	206		
O kalendarzu i jego znaczeniu G. Tołwińskiego sprawozd., p. Kowalczyka	251		
Prof. Dr. J. Rosenthal. Podręcznik fizjologii ogólnej, sprawozd., p. Jana Tura	284		

	Str.		Str.
Obserwatorium paryskie w r. 1902, p. m. h. h., kr. n.	669	Wpływ głodu na sprawność psychiczną p. D-ra St. Kopczyńskiego	630
Towarzystwo przyjaciół nauk w Poznaniu, p. S. Eckerta.	749	Przypomnienie p. Br. Znatowicza	641
X-ty Zjazd lekarzy i przyrodników polskich we Lwowie w r. 1904	767	I. B. Stallo. Pojęcia i teorye fizyki współczesnej, p. M. P.	661
Sekcyja przyrodnicza	797	Przyczynek do charakterystyki ładnych i brzydkich barw, p. J. K. S., kr. n.	670
X. Korespondencya Wszechświata.		Czy istnieje w naturze ruch bezwzględny, p. Pawła Trzczińskiego	757, 774
„Prawdopodobieństwo nieskończenie wielkie“? koresp. Wszechświata, p. M. Horwitza	557	Obserwacya zakrycia gwiazdy przez Jowisza, koresp. T. Banachiewicza	796
O drugiej wiosnie, koresp. Wszechświata p. Kazimierza Kulwiecia	572	XII. Wiadomości drobne, Informacje.	
Powtórne ukwiecenie roślin, korespondencya Wszechświata p. Br. Pawlewskiego	603	Śmiertelność i ilość urodzin we Włoszech, rozm., p. X	47
O słownictwie zoologicznem p. Kujawskiego i Tura, korespondencya Wszechświata	621, 652	Róża winiówka i kozy, rozm., B. D.	47
O drugiej wiosnie p. W. Dybowskiego koresp. Wszechświata	683	Handel futrami w Lipsku, rozm., p. J. T.	48
O powtórnej wiosnie koresp. p. B. Eichlera, Maryę Twardowską i B. Dyakowskiego	765	Polowanie dróg publicznych naftą, rozm., p. J. T.	48
XI. Artykuły treści ogólnej.		Dobywanie szyldkretu na Madagaskarze, rozm., p. X	80
Od Redakcyi.	1	Kurz w Szwajcaryi w 1902 r., kr. n., p. Y. Z.	93
Życie mowy, p. St. Kopczyńskiego	4, 21	Kolej na Mont-Blanc, rozm., p. w. w.	96
Podobieństwo i analogia jako motywy kierownicze badania naukowego p. E. Macha, tłumacz. Z. Szymanowski.	33, 40	Mleko w proszku, rozm., p. Y. Z.	96
Pod adresem twórców opinii i nauczycieli narodu, p. Br. Znatowicza.	120	Wielka uprawa w Stanach Zjednoczonych, rozm., p. Y. Z.	127
Rozszerzenie granic zmysłów p. Z. S.	241, 266	Produkcya nafty w różnych krajach, rozm., p. Y. Z.	159
Budowa komórkowa w ciałach bezkształtnych, kr. n., p. Y. Z.	253	Produkcya złota i srebra i ilość bitej z nich monety, rozm., p. Y. Z.	159
Ernest Mach. Fizyka a Biologia. Przyczynowość. Celowość, tłum. M. H.	273, 281	Lisy niebieskie na wyspach Pribyłowa, rozm., p. Y. Z.	160
Ogólny obieg atmosfery, p. m. h. h.	385	Wagony towarowe na osiach zmienianych, rozm., p. Y. Z.	190
Kilka uwag o hypnotyzmie p. Kazimierza Okuszkę	449, 469	Amerykańskie „Biuro pogody“, rozm., p. m. h. h.	191
Elektryczność i materya, p. O. Lodgea, przełożył A. Thieme	465, 491	Winnice australijskie, rozm., p. a. u.	192
Wielkość astronomii p. H. Poincaré, tłum. m. h. h.	513	Musze jako pieniądze u dawnych mieszkańców Ameryki, rozm., p. B. D.	208
Ciągłość marzeń sennych oraz zależność ich treści od głębokości snu p. Romualda Minkiewicza	556	Salamandra jadalna, rozm., p. J. T.	272
Granice widzialności golem okiem, kr. n., p. m. h. h.	560	Telegrafy i telefony w Abisynii, rozm., p. w. w.	320
Energetyka w biologii, p. prof. D-ra M. Raciborskiego.	593, 612	Drzewo ogniotrwałe, kr. n., p. Y. Z.	383
Nowe poglądy na materyę. Urzeczywistnienie marzeń p. Wiliama Crookesa tłum. St. Górski	625, 642	Niszczenie termitów, rozm., p. ro.	416
		Produkcya indyga w Indyach wschodnich, p. B. D., rozm.	448
		Od czego zależy większa lub mniejsza dzikość lub bojaźliwość ptaków, rozm., p. R. M.	463
		Polów żółwi szyldkretowych na Madagaskarze rozm. p. B. D.	480
		Wiek profesorów niemieckich, rozm. p. m. h. h.	480
		Indyanie w Kanadzie, rozm. p. T. I.	512

	<i>Str.</i>		<i>Str.</i>
Zwierzęce mumie egipskie, kr. n., p. J. T.	527	Poszukiwanie najdogodniejszych miejscowości dla obserwatoryów astronomicznych, kr. n., p. m. h. h.	654
Trucizna w pierwiosnkach chińskich, kr. n., p. J. T.	527	Nowa latarnia morska na Helgolandzie, rozm. p. m. h. h.	688
Ukwiał, plaga poławiaczy gąbek, kr. n., p. R. M.	527	Maximum chorób i maximum śmierci, rozm. p. J. T.	702
Robak mieszkający w śniegu, rozm. p. ro.	528	Wody magnetyczne, kr. n., p. Cz. St.	734
Drzewo jako wskaźnik panującego kierunku wiatru, kr. n., p. R. M.	605	Drzewo lżejsze od korka, kr. n., p. Cz. St.	755
Najdłuższa podmorska linia telefoniczna, kr. n., p. m. h. h.	605	Losy wieży Eiffla, p. m. h. h.	816
Zaszczepienie syfilisu szympanrowi, kr. n., p. W. Sz.	638		