



TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

W Warszawie: rocznie rs. 8 kwartalnie „ 2
Z przesyłką pocztową: rocznie rs. 10 półrocznie „ 5

Prenumerować można w Redakcyi „Wszechświata”
i we wszystkich księgarniach w kraju i zagranicą.

Komitet Redakcyjny Wszechświata stanowią Panowie:

Deike K., Dickstein S., Hoyer H., Jurkiewicz K.,
Kwietniewski Wł., Kramsztyk S., Morozewicz J., Na-
tanson J., Sztoleman J., Trzcński W. i Wróblewski W.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

➤ OD REDAKCYI. ➤

W piętnastym już roku swego istnienia Wszechświat nie widzi potrzeby rozwodzenia się nad swym programem i zamiarami. Czytelnicy nasi dobrze wiedzą, czego od nas oczekiwać mogą, a zaczynający się rok nowy nie przyniesie z sobą żadnych zmian w zapatrywaniach redakcyi na cel i zadania niniejszego pisma, ani też na środki, jakimi działać nam wypada.

Od początku niejednokrotnie wypowiadaliśmy głośno i szczerze jedną zasadę naszą: nieograniczoną, niewzruszoną cześć dla sztandaru prawdy, pod którym iść przypadło nam w zaszczytnym udziale. Zbyt jest on dla nas poważny i święty, żebyśmy choć najmniejszy jego skrawek przeznaczyć mogli na chorągiewkę do wskazywania zmiennego kierunku podmuchów społecznych, a tembardziej—na pokrywkę próżności, ułudy lub fałszu.

Można dyskutować zasadę: sztuka dla sztuki, ale, z naszego punktu widzenia, najmniejszej wątpliwości nie ulega słuszność hasła: nauka dla nauki. O tem, że życie codzienne pełną garścią czerpie ze skarbcza zdobytcy naukowych, wiemy i nie zapominamy, lecz to dla nauki jest sprawą podrzędną. Pamiętamy też i o tem, że mnóstwo pytań potocznych może dać nauce materiały do rozbioru i badania. Ale poza tem i ponad tem wszystkiem nauka sama w sobie nosi swój cel i ideał—prawdę, a w bezwzględem do niej dążeniu znajduje bodziec dość wzniosły i dość potężny. W imię tego ideału i pod wpływem tego bodźca Wszechświat pracuje od początku i pracować będzie dopóki sił starczy.

Z raz obranej drogi nie straci nas ani małe powodzenie materialne naszego pisma, ani tarczą kryptonimu osłonięci krytycy, ani bezimienni rzekomu przyjaciele.

Wszechstronne doskonalenie treści i formy naszego pisma, ciągłe staranie o kompletne przedstawianie całości współczesnego rozwoju nauk przyrodniczych i najtroskliwsze wystrzeganie się niepewnych choć błyskotliwych kierunków pseudo-filozoficznych pozostaną nazawsze słupami wytycznymi naszej działalności.

Z DZIEJÓW NAUKI.

Trojaki początek fizyki.

W czasie, gdy się fizyka rozpoczęła, posiadał już człowiek niewątpliwie obfity zasób wiadomości fizycznych. Były to spostrzeżenia pierwotne, dokonane już wtedy, gdy człowiek ledwie co siłą swą duchową ponad przyrodę otaczającą wybijać się zaczął i uporczywie z nią walczył o utrzymanie bytu swego staczać musiał; były to wynalazki proste, które dały początek rzemiosłom i sztukom, narzędzia, bronie, wozy, których wyobrażenia przechowywały nam napisy i rysunki przedwieczne, asyryjskie, egipskie, których szczątki znajdujemy dziś jeszcze w grobach dawnych, w jaskiniach, w wykopaliskach. Wszystko to wypełnia dzieje cywilizacji pierwotnej. Fizyka powstała dopiero, gdy wysoko już w cywilizacji posunięty człowiek uznał potrzebę uporządkowania faktów poznanych, gdy w następujących mu się zjawiskach łączność spostrzegać zaczął, gdy objawy przyrody wyjaśnić zapragnął i o przyczynę zapytał.

Fizyka starożytna jest prawie wyłącznie fizyką grecką. Indusowie, Chaldejczycy, Egipcjanie posiadali niewątpliwie pewną znajomość zjawisk przyrody; umysły wszakże narodów wschodnich, grozą bóstw ujarzmione, rozplywały się w spekulacjach teologiczno-mistycznych i nie zdołały wznieść się do pojęcia prawidłowości w naturze. Swobodny dopiero duch grecki w objawach świata otaczającego umiał się dopatrzeć związku przyczynowego, niezależnego od wpływów nadprzyrodzonych, a tem samem w Grecji dopiero powstać mogła nauka przyrody, fizyka. W fizyce greckiej tkwią już niewątpliwie zarodki wszystkich dzisiejszych działów nauki, znane bowiem były grekom nawet najprostsze objawy magnetyczne i elektryczne, istotnej jednak znajomości przyrody zdobyć nie zdołali. Pochodzi to stąd, że starożytni nie wykryli właściwej drogi, która do rozumienia natury prowadzić może, nie posiadali istotnej metody badań.

Fizyka grecka była pierwotnie filozofią natury. Jestto młodzieńcza buta i pewność, która na przeszkody nie zważa i kroczyć stopniowo nie lubi, ale woli wzbijać się w górę i orlim wzrokiem świat obejmować od końca do końca, pragnęła fizyka grecka z pewnych założeń dowolnych, z ogólnych, z góry przyjętych poglądów, wysnuć prawidłowość przyrody i jednym rzutem myśli zagadkę całą świata rozwiązać.—Pierwszym z tych mędrców greckich, o przyrodzie filozofujących, jest Tales, najdawniejszy fizyk grecki. Główną zasadą wszechrzeczy jest dla niego woda: wszystko jest z wody i wszystko w wodę znów się obraca. Pogląd taki Talesa potwierdza może prawdopodobne przypuszczenie, że źródła nauki jego pochodzą z Egiptu, który żywność swą jedynie wodą Nilu zawdzięczał. Szczęśliwszym w spekulacjach swych był Pytagoras, opierał się bowiem nie tyle na substancji zasadniczej, ile raczej na porządku wszech rzeczy, na ich liczbie i mierze; chociaż bowiem liczba miała dla niego mistyczne znaczenie, mogła go choćby przypadkowo tylko do uchwycenia prawidłowości zjawisk doprowadzić, jak o tem świadczą wykryte przezeń stosunki liczebne tonów muzycznych. Anaksagoras rozmaitość ciał opiera na nieskończonej rozmaitości cząstek nadzwyczaj drobnych, a współczesny mu Empedokles sprowadza substancje zasadnicze do czterech żywiołów—ziemi, wody, powietrza i ognia. Leucyp i uczeń jego Demokryt słyną, jako twórcy nauki o atomach, które różnić się mają między sobą nie jakościowo, jak u Anaksagorasa, lecz tylko postacią, położeniem i porządkiem, w ustawicznym nadto pozostając ruchu.

Duch grecki miał zdolność szczególną tworzenia hipotez, a rozwijał się tak obficie, że wszystkie hipotezy nauki nowoczesnej powiązać się dają ze złudnymi rojeniami starożytnych. Z wybujałością tych hipotez szła razem i pogarda dostrzeżeń, a Platon, wielbiciel matematyki czystej, lekceważył nawet astronomią praktyczną. Astronomów zalicza on do mędrców, ale odrzuca astronomów rzekomych, którzy zajmują się obserwacją wschodu i zachodu gwiazd, lub innych podobnych zjawisk; istotnymi astronomami są dla niego ci raczej, którzy zastanawiają się nad ośmiu

sferami niebios i nad wielką harmonią wszechświata, co jedynie tylko godnem jest przez bogów rozjaśnionego umysłu ludzkiego.

Najwyższego punktu swego dosięga grecka filozofia natury u Arystotelesa. Góruje on niewątpliwie ponad wszystkimi poprzednikami swymi olbrzymią wiedzą i więcej niż oni liczy się z faktami dostrzeżonymi, ale do rozpatrywania przyrody stosuje też samą metodę filozofowania, a spekulacja prowadzi go zawsze do błędnych rezultatów. W przestrzeni pustej, która jest jedynie negacją materii, niema różnorożności miejsca, a tem samem jest w niej niemożliwy ruch, z ruchem bowiem łączy się pojęcie różnorożności w przestrzeni. Poszukując zasad rzeczy zmysłowych, napotykamy tylko cztery antytezy pierwotne, dające się wyróżnić czuciem, to jest ciepło i zimno, suchość i wilgotność; są to elementarne własności materii. Ponieważ zaś sprzeczności łączyć się ze sobą nie mogą, kombinacye tych własności przeto wytwarzać mogą tylko cztery substancye elementarne, a zatem—gorący i suchy ogień, gorące i wilgotne powietrze, zimną i wilgotną wodę, oraz zimną i suchą ziemię. Substancye te są to żywioły, z których się ogół ciał tworzy. Ziemia jestto żywioł bezwzględnie ciężki, ogień bezwzględnie lekki, powietrze i woda są ciężkie lub lekkie, stosownie do tego, z jakim elementem są połączone. Stąd też i wszystkim ciałom właściwa jest ciężkość lub lekkość, dążą więc na dół ku ziemi lub w górę ku niebu. Są to ruchy naturalne, które trwają, dopóki gwałtownie nie będą powstrzymane; nie są one jednak jednostajne, a tem samem nie są doskonałe. Doskonałym jest tylko ruch kołowy i wieczysty, a dla urzeczywistnienia go istnieje żywioł piąty, eter, z którego składa się niebo, „quinta essentia”, sfera gwiazd stałych; planety są już mieszane z substancjami ziemskimi, bo ruchom ich brak zupełnej jednostajności. Ziemia, jako żywioł najcięższy, poruszać się nie może i spoczywa w środku świata. O spadku ciał mniema Arystoteles, że prędkość spadku jest proporcjonalna do ich ciężaru, że zatem ciało dwa razy cięższe spada dwa razy prędzej. Więcej trudności nastroczają mu ruchy gwałtowne; dziwi się, że ruch ciała rzuconego trwa jeszcze, choć rękę opu-

ściło; sądzi więc, że pozostawia ono za sobą przestrzeń pustą, a wpadające tam powietrze udziela mu coraz nowego nacisku. Cała mechanika Arystotelesa utyka na nieszczęśliwym przypuszczeniu o ciałach bezwzględnie i względnie ciężkich lub lekkich; z przypuszczenia tego wypływa, że woda nie jest ciężką względem ziemi, ani powietrze względem wody, a stąd woda nie może cisnąć na ziemię, ani powietrze na wodę. Aby więc wytłumaczyć podnoszenie się wody w pompie, odwołać się musi do dalszego przypuszczenia, że natura lęka się próżni, do słynnego „horror vacui”, jakkolwiek wie, że powietrze jest ciężkie i nawet próbuje je ważyć.

Urywki te fizyki Arystotelesa dostatecznie błędność jej wykazują. Największy filozof natury w starożytności pozostawił potomności same tylko fałszywe fizyczne. Źródłem tak uderzającego niepowodzenia nie jest brak dostatecznej podstawy faktycznej, ale błędność obranej metody. Arystoteles nie odwracał się wprawdzie od rzeczywistości, gromadził zasób wiedzy faktycznej, ale dążył zawsze do poszukiwania zasad ogólnych, prowadzących do wyjaśnienia całości. Cel ten, wytłumaczenie natury przez logiczne wywody z pewnych zasad naczelnych, przeprowadził w sposób tak konsekwentny, że dzieło jego słuszny budzić musi podziw; pomimo to fizyka jego runęła tak doszczętnie, że z niej kamień nie ostał się na kamieniu.

Praca mędrców greckich jałową nie jest i straconą nie została zupełnie, złożyła bowiem świadectwo stanowcze, że znajomości przyrody człowiek z umysłu swego wysnuć nie zdoła. I w najnowszych wszakże jeszcze czasach łudzili się filozofowie, że drogą rozumowania filozoficznego istotę przyrody odsłonić potrafią; tem mniej więc Arystoteles na zarzut zasługuje, gdy w jego czasach brakło jeszcze uzasadnionych powodów do powątpiewania, że obrana przezeń droga do celu prowadzić nie może.

Wraz z przeniesieniem się nauki greckiej z Aten do Aleksandryi zmienia się charakter fizyki, rozpoczyna się nowy dziejów jej okres, z filozoficznej staje się matematyczną. Jak prąd jej poprzedni streszcza się w osobie Arystotelesa, tak najwybitniejszym przedstawicielem kierunku nowego jest Archimedes, największy matematyk starożytności, o któ-

rym Cyceon wyrażał się z zachwytem, że posiadał geniusz większy, aniżeli to być może z naturą ludzką zgodnem. Dwa wprawdzie tylko zdobył on odkrycia, dwa tylko poznane prawa przekazał potomności, prawo równowagi dźwiska i prawo ciał zanurzonych w cieczach, ale zasady te przetrwały niewzruszone i na całą przyszłość bez zmiany pozostaną.

W obu swych dziełach fizycznych o równowadze płaszczyzn i o ciałach pływających, Archimedes zachowuje metodę matematyczną od początku aż do końca; opiera się na pewnych twierdzeniach, z góry przyjętych, na pewnych założeniach, jakby na pewnikach, które są same przez się widoczne, a stąd drogą wnioskowania matematycznego coraz dalsze wyprowadza twierdzenia. W teorii dźwiska założenia te przyjmują, że wielkości jednakowo ciężkie w jednakich odległościach od punktu podpory pozostają w równowadze, gdy zaś w niejednakich przypadają odległościach, w równowadze się nie utrzymują, ale wielkość, będąca w oddaleniu znaczniejszem od punktu podpory, opada ku dołowi. Nauka znów o ciałach pływających polega na zasadach, że ciecz we wszystkich swych częściach jest jednostajna i ciągła, że w każdej cieczy część mniej uciskana usuwana jest przez część więcej uciskaną i że każda część jest uciskana przez ciecz nad nią będącą.

Pisarze nowsi Archimedesu często pierwszym fizykiem nazywają. Jeżeli mamy przytem na myśli zdobyte przezeń rezultaty, trzeba się na to zgodzić, zdanie to wszakże jest niesłuszne, gdy mamy na uwadze i metodę fizyczną, to jest wyprowadzenie praw na podstawie obserwacji i doświadczeń. Badania fizyczne i matematyczne budzą w nim zajęcie jedynie ze względów matematycznych i uważa je tylko za zastosowania matematyki. Obrane przezeń zasady są już rezultatami dostrzeżeń, jakkolwiek tak prostych i powszednich, że mają charakter pewników oczywistych. Mędrzy starożytni doświadczeń nie prowadzili, dlatego też obok mechaniki, a raczej statyki tylko, mogła się w starożytności rozwinąć jedynie optyka jeszcze, a przynajmniej pewne jej działy, które również z prostych i bezpośrednich wynikają dostrzeżeń. Ale podobnie jak filozofia tak też

i matematyka nie może sama przez się fizyki wytworzyć, dla swych wywodów bowiem musi najpierw materyał posiadać. „Matematyka—powiedział Faraday—jest to młyn, który miele wybornie, ale oddaje to tylko, co się weń włożyło”. Z punktu zatem widzenia fizyki nowożytnej zarówno Archimedes jak i Arystoteles nie są fizykami; matematyka wszakże postępuje drogą pewną, gdy filozofia na każdym kroku narażona jest na pomyłki, a tem się tłumaczy sprzeczność między rezultatami prac Arystotelesa i Archimedesu.

Początek fizyce nowożytnej daje dopiero wprowadzenie metody doświadczalnej, której pierwszym i istotnym przedstawicielem jest Galileusz. W badaniach Galileusza nad spadkiem ciał wybija się duch nauki nowożytnej, który usuwa na plan dalszy pytanie, dlaczego ciała spadają, a przede wszystkim usiłuje wykryć, jak ciała spadają. Odpowiedź na pytanie to dać może doświadczenie tylko, które odtąd staje się początkiem każdego badania. Zwrot ku doświadczeniu sprowadził fizykę na grunt realny, rzetelny, dał jej treść istotną.

Trojaki więc w dziejach brała początek fizyka. Umysł ludzki domagał się wyjaśnienia przyrody kolejno od filozofii, matematyki i doświadczenia, a przedstawicielami trzech tych kierunków są Arystoteles, Archimedes i Galileusz. Trzy te czynniki i na dzisiejszą składają się fizykę, ale w porządku odwrotnym. Badanie bowiem każde rozpoczyna się od doświadczenia, a zebrany przez nie materyał ujmuje matematyka w prawa ogólne i z nich drogą dedukcji wnioski nowe wydobywa, gdy filozofia nauki ujawnia się w teoriach ogólnych, w hipotezach rozległych, które obejmują coraz większy obszar zjawisk. W ten sposób nauka dąży krokiem pewnym do celu swego, który polega na ograniczaniu ilości rzeczy nieznanych i sprowadzaniu ich do coraz mniejszej liczby zagadnień niewyjaśnionych. Wraz z rozwojem fizyki trojaki jej początek zespolił się w całość harmonijną i jednolitą.

S. K.

KRYSTAŁY

i ich symetria.

Nasze piśmiennictwo naukowe, wogóle ubogie, odznacza się prawie całkowitym brakiem prac z zakresu mineralogii i krystalografii; ta ostatnia zwłaszcza leży zupełnym odłogiem. Za czasów uniwersytetu wileńskiego mieliśmy stosunkowo dość bogatą literaturę mineralogiczną podręcznikową¹⁾; później, w siódmym dziesiątku b. w., ukazała się „Mineralogia” Ludwika Zejsznera (łącznie z krystalografią, traktowaną tylko jako nauka pomocnicza mineralogii). Książka ta, streszczająca w sobie stan nauki mniej więcej do r. 1860, pierwotną swą wartość z biegiem czasu utraciła prawie zupełnie—i dziś nie posiadamy prawie wcale dzieła, któreby informowało czytelnika z postępami krystalografii i mineralogii. A ubiegłe trzydziestolecie stanowi właśnie epokę przełomową w rozwoju umiejętności wymienionych. Mineralogia, wprowadziwszy do swej dziedziny dwie nowe metody badania: mikroskopowo-optyczną i syntetyczną, z opisowej przekształca się coraz bardziej w naukę doświadczalną, fizyko-chemiczną; krystalografia zaś przez liczne badania z zakresu matematyki geometrycznej i fizyki molekularnej i doświadczalnej, wywalczyła sobie wśród umiejętności fizyczno-matematycznych stanowisko samodzielne, jako ich gałąź, zajmująca się zjawiskami molekularnymi, właściwymi ciałom stałym wogóle, a nie tylko, jak dawniej, opisującą minerały w kryształach. Dla czytelnika polskiego postęp ten jest zupełnie niewidoczny, gdyż, jak się rzekło, od trzydziestu lat nie zdobyliśmy się na książkę, któraby mu o postępie tym opowiedziała. Przypuszczam zatem, że czytelnicy Wszechświata nie wezmą

mi za złe uśiłowañ, mających na celu zapoznanie ich w formie możliwie popularnej z paroma rozdziałami krystalografii nowoczesnej, nauki nie cieszącej się zbyt wielką sympatią wśród ogółu inteligentnego, tem niemniej jednak wyjaśniającej wiele ciekawych własności ciał stałych.

Wybrałem umyślnie te rozdziały, które od czasów Zejsznera bądź gruntownemu uległy przeistoczeniu, bądź też stanowią nowe zupełnie zdobycze krystalografii. Do pierwszych należą własności geometryczne kryształów, a zwłaszcza ich symetria, do drugich—budowa molekularna ciał krystalicznych. Zaczniemy od symetrii kryształów.

I ¹⁾.

Kryształ w normalnym swym stanie jest prawidłową bryłą geometryczną, której ściany przecinają się pod pewnemi stałemi dla danej temperatury kątami, gdy wielkość i kształt tych ścian żadnej nie podlegają prawidłowości, a raczej zależne są od przypadku. Postać krystaliczną pewnej substancji cechują zatem kąty czyli wzajemne nachylenie ścian, jakimi jest otoczona.

Największym kątem pomiędzy dwiema ścianami kryształu jest 180°; tworzą go ściany równoległe, t. j. takie, które podczas wzrostu kryształu narastają w kierunkach przeciwnych. Ściany, nachylone względem siebie pod kątem mniejszym od 180°, przecinają się w linii prostej, czyli krawędzi. Ponieważ nachylenie wzajemne ścian jest największą charakterystyką kryształu, pierwszą zatem czynnością przy jego poznawaniu jest określenie tego nachylenia, którego dokonywamy przez proste zmierzenie kątów pomiędzy badanymi płaszczyznami. Z danych, które tą drogą otrzymujemy, z łatwością dalej oznaczyć możemy wogóle położenie ścian kryształu w przestrzeni względem trzech jego krawędzi, dowolnie wybranych, lecz przecinających się w jednym punkcie. W tym

¹⁾ Wymienię tu tylko podręczniki: Drzewińskiego (Wilno, 1816), Jakowickiego, (Wilno, 1829), Kumelskiego (Wilno, 1825), Symonowicza (Wilno, 1815), Żdźitowieckiego (Lublin, 1817) i t. d.

¹⁾ W wykładzie tym trzymać się będę przeważnie książki prof. Grotha: Physikalische Krystallographie, Lipsk, 1895. (Porów. Wszechśw. z r. 1895, n-r 50, Sprawozdanie).

celu posilkujemy się metodą, zapożyczoną z geometrii analitycznej, w której takie trzy proste, określające położenie płaszczyzny w przestrzeni, nazywają się koordynatami; w krystalografii zwiemy je osiami.

Dajmy na to, że proste OX , OY i OZ (fig. 1) są równoległe do trzech krawędzi kryształu, powstałych przez przecięcie się ścian XOZ , YOZ i XOY . Krawędziom tym, które wybraliśmy dowolnie, przy dalszym rozpatrywaniu kryształu będziemy nadawać zawsze to samo położenie; będą one osiami kryształu; płaszczyzny XOZ , YOZ i XOY staną się wtedy płaszczyznami osiowymi. Rzecz prosta, że płaszczyzny osiowe podziela całą przestrzeń na osiem części czyli t. zw. oktantów, które się będą stykały

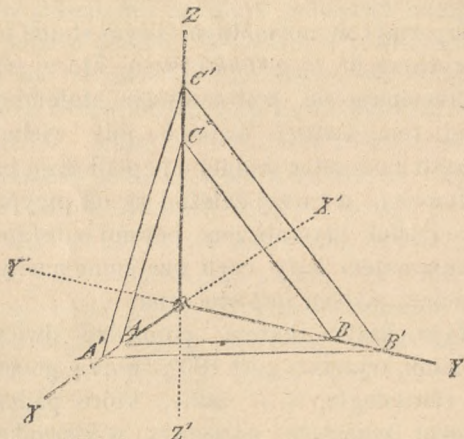


Fig. 1.

w punkcie O . Zapomocą tych trzech osi (t. j. dowolnie wybranych krawędzi) możemy już określić położenie każdej innej ściany kryształu. Przypuśćmy, że będzie nią płaszczyzna, która przecinając się z płaszczyznami osiowymi, daje trójkąt ACB . Płaszczyzna ta odetnie jednocześnie od osi długości OA , OB i OC , które się nazywają parametrami ściany ACB i określają jej położenie w jednym z oktantów. Ponieważ jednak oktantów, jak już wiemy, jest osiem, musimy zatem, dla dokładnego oznaczenia położenia płaszczyzny, określić jeszcze bliżej oktant, w którego obrębie płaszczyzna ta przechodzi. W tym celu odróżniać będziemy kierunki parametrów, a to w taki sposób, że parametry odcięte w kierunkach OX , OY i OZ uważać

będziemy za dodatnie, w kierunkach zaś OX' , OY' i OZ' —za ujemne. Ściana ACB leży zatem w oktancie dodatnim (bliżej: górnym, prawym, przednim), gdy inna ściana, równoległa do niej lecz z drugiej strony punktu O położona, posiadałaby parametry ujemne, albowiem musiałaby się znaleźć w oktancie dolnym, lewym i tylnym i t. d. ¹⁾. Tak więc zapomocą parametrów możemy dokładnie oznaczyć położenie ściany kryształu w przestrzeni.

Jeżeli parametry ściany ACB (OA , OB , OC) pomnożymy przez jakąkolwiek liczbę dodatnią m , to otrzymamy parametry (np. OA' , OB' i OC') ściany do niej równoległej ($A'B'C'$). Płaszczyzna ta jednak z sąsiednimi tworzyć będzie takie same kąty, jak poprzednia i dlatego krystalograficznie niczem się od niej różnić nie będzie. Wynika stąd jednak, że możemy mnożnikowi m nadać taką wielkość, aby jeden z parametrów stał się równym jedności, niezmieniając przez to bynajmniej znaczenia krystalograficznego danej płaszczyzny.

Ścianę tego rodzaju, co ABC , nazywamy „postacią zasadniczą”, a jej parametry: OA , OB i OC —„długościami osi kryształu”; oznaczamy je zwykle literami: a , b , c , a długość jednej z nich obieramy za jednostkę. Stosunek pomiędzy długościami osi kryształu możemy zatem wyrazić tak: $a : 1 : c$. Stosunek ten, jak również wielkości kątów pomiędzy osiami, oznaczanych zwykle literami greckimi: $\alpha = YOZ$, $\beta = XOZ$, $\gamma = XOY$, określają najdokładniej położenie postaci zasadniczej kryształu względem płaszczyzn osiowych. Pięć tych wielkości nazywamy zatem elementami kryształu, a ściany, z których pochylenia możemy je oznaczyć—ścianami pierwotnymi, czyli zasadniczymi.

Aby wielkości te otrzymać, musimy dokonać na kryształach pięciu pomiarów, a mianowicie musimy zmierzyć 5 kątów: trzy pomiędzy płaszczyznami osiowymi i dwa, określające nachylenie postaci zasadniczej względem dwu z tych płaszczyzn, np. względem

¹⁾ Oktanty zwykle odróżniamy zapomocą trzech przymiotników, jak następuje: cztery górne, z nich dwa prawe i dwa lewe, t. j. przedni i tylny. Tak samo mianujemy i cztery dolne oktanty.

XOZ i YOZ na fig. 1. Kąty te przez analogią do terminów poprzednich nazywamy „kąta^{mi} fundamentalnemi” czyli zasadnicze^{mi}; mierzymy je zapomocą właściwych bardzo dokładnych przyrządów, t. zw. goniometrów. Z otrzymanych w taki sposób wielkości kątów zasadniczych z łatwością obrachować możemy elementy kryształu, posługując się prostemi formułami trygonometrii sferycznej.

Poznaliśmy dotychczas cztery zasadnicze ściany kryształu, a mianowicie trzy płaszczyzny osiowe i jedną postać czyli formę zasadniczą. Weźmy teraz pod uwagę jakąkolwiek inną ścianę, np. HKL na fig. 2. Rzecz prosta, aby określić jej położenie, musimy zmierzyć kąty, jakie ściana ta tworzy ze swojemi sąsiadkami i wyliczyć długość paramet

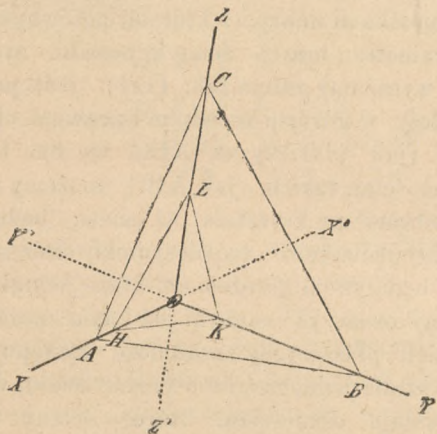


Fig. 2.

trów, które niech będą równe OH, OK i OL. Parametry te, lub ich stosunek, oznaczają nam dokładnie położenie ściany HKL. Do tego samego rezultatu dojdziemy jednak, jeżeli długości parametrów ściany HKL wyrazimy zapomocą parametrów znanej już nam postaci zasadniczej ABC. Innemi słowy, zamiast wyliczać absolutne długości parametrów OH, OK, OL, możemy wprost oznaczyć, ile razy parametr, np. OH, jest większy lub, jak w danym przypadku, mniejszy od odpowiadającego mu parametru OA (którego długość jest już nam znana). Przypuśćmy, że parametr OH jest h -tą częścią parametru OA, parametr OK— k -tą częścią parametru OB i że OL równa się l -tej części parametru OC, wtedy

$$OH = \frac{OA}{h}, OK = \frac{OB}{k}, OL = \frac{OC}{l}$$

czyli

$$h = \frac{OA}{OH}, k = \frac{OB}{OK}, l = \frac{OC}{OL}.$$

Te trzy wielkości h, k, l określają najzupełniej położenie płaszczyzny HKL, jeżeli znane są parametry OA, OB i OC, t. j. elementy kryształu. W taki sam zupełnie sposób możemy oznaczyć położenie jakiejś innej ściany kryształu, np. H'K'L', jeśli porównamy jej parametry z parametrami postaci zasadniczej:

$$h' = \frac{OA}{OH'}, k' = \frac{OB}{OK'}, l' = \frac{OC}{OL'}.$$

To samo stosuje się i do wszystkich innych ścian kryształu: położenie ich będzie określone, jeśli będą nam znane stosunki pomiędzy ich parametrami a parametrami postaci zasadniczej. Liczby $h, k, l; h', k', l'$ i t. d., wyrażające owe stosunki nazywamy „współczynnikami” ścian kryształu; piszemy je zwykle jeden obok drugiego w nawiasie, przytem w takim porządku, że na pierwszym miejscu kładziemy współczynnik, odnoszący się do osi OX (patrz fig. 1 i 2), na drugim współczynnik, odnoszący się do osi OY, wreszcie na trzecim współczynnik, odnoszący się do osi OC (pionowej). Takie zestawienie współczynników mianujemy „symbolem” ściany kryształu: (hkl) jest zatem symbolem ściany HKL, $(h'k'l')$ —symbolem ściany H'K'L' i t. d. Symbol oznacza dokładnie położenie ściany względem płaszczyzn zasadniczych, jeżeli jednocześnie będzie wskazywał oktant, w którym ściana ta jest położona. W tym celu kładziemy nad współczynnikami, odnoszącymi się do ujemnych końców osi (OX', OY', OZ', fig. 1, 2), znak — (mniej). Tak np. (hkl) jest symbolem ściany, leżącej w górnym, prawym i przednim oktancie, gdy $(\bar{h}\bar{k}\bar{l})$ oznacza ścianę o tych samych parametrach lecz położoną w dolnym, lewym i tylnym oktancie, t. j. przeciwną, dalej symbol $(h\bar{k}l)$ wskazuje ścianę, przechodzącą w obrębie oktantu górnego, lewego, przedniego i t. d.

Przez liczne tego rodzaju pomiary kątów

kryształów i wyliczania z nich symboli na podstawie elementów, oddawna się przekonano, że współczynniki wszystkich możliwych ścian kryształu są liczbami prostymi, racjonalnymi, dodatnimi albo ujemnymi i bardzo rzadko przekraczającymi poza 10; są to dalej liczby całkowite, gdyż, jak wiemy, parametry ścian, a co zatem idzie i współczynniki możemy mnożyć przez dowolne wielkości, niezmieniając przez to bynajmniej krystalograficznego znaczenia ściany. Jestto ogólna własność kryształów, którą zwykle wyrażamy w formie takiego prawa: „Współczynniki wszystkich ścian kryształu są liczbami całkowitymi i racjonalnymi”.

Empiryczne to prawo, zwane w skrócie niu „prawem racjonalności współczynników”, streszcza w sobie wszystkie zasadnicze własności kryształu, rozpatrywanego z punktu widzenia geometrycznego; ponieważ z prawa tego wypływają wszystkie inne stałe cechy kryształów, stanowi ono zatem zasadnicze prawo krystalografii geometrycznej.

Z rozumowań poprzednich wypływa, że wielkość i jakość współczynników ścian, właściwych danemu kryształowi, zależy od wyboru płaszczyzn elementarnych. Zwykle w wyborze tym kierujemy się pewnymi względami na znaczenie, jakie rozmaite ściany posiadają bądź pod względem własności fizycznych (jak łupliwość i in.), bądź też podczas wzrostu kryształu. Doświadczenie poucza, że ściany, mające najważniejszy udział w ograniczeniu kryształu, posiadają zazwyczaj symbole najprostsze.

Co dotyczy znakowania ścian zasadniczych, to pozostaje ono niezmiennem bez względu na rodzaj kryształu. W samej rzeczy, ściany równoległe do idealnych płaszczyzn osiowych (patrz fig. 1 i 2), a będzie ich zawsze sześć, nie są niczem innem, jak tylko rzeczywistymi ścianami zasadniczymi, których krawędzie wybraliśmy za osi kryształu. Każda z tych ścian będzie miała tylko jeden parametr skończony, dwa zaś inne będą wielkościami nieskończonymi, gdyż są do niej równoległe. Ponieważ przez pomnożenie parametrów przez liczbę dowolną nie zmieniamy wcale położenia ścian, skończony zatem parametr zamienić możemy na współczynnik równy 1; a wtedy dwa inne będą się oczy-

wiście równały 0 ¹⁾. Tak np. dwie ściany kryształu, równoległe do płaszczyzny osiowej YOZ, mają wspólny symbol (100); dla odróżnienia jednak, że ściana tylna przecina oś OX w kierunku ujemnym, dajemy jej symbol ($\bar{1}00$); tak samo ściany równoległe do płaszczyzny XOZ otrzymają symbole: (010) i ($0\bar{1}0$), wreszcie trzecią parę ścian, równoległą do XOY, odróżniamy symbolami (001) i ($00\bar{1}$). Sześć tych symboli oznacza dokładnie położenie wszystkich płaszczyzn sześciannu, a mianowicie: przednia ściana ma symbol (100), tylna ($\bar{1}00$), prawa boczna (010), lewa boczna ($0\bar{1}0$), górna (001), dolna ($00\bar{1}$).

Ponieważ dalej parametry postaci zasadniczej OA, OB i OC (fig. 1 i 2) są dla nas jednostkami miary, z którymi porównujemy parametry innych ścian kryształu, symbol jej wyrażamy zatem tak: (111), jeśli postać ta leży w górnym przednim i prawym oktanecie (jak płaszczyzna ABC na fig. 1 i 2). Lecz ścian takich, jak ABC, możemy sobie wyobrazić na kryształach aż osiem; będą one miały jednakowe współczynniki, lecz różnić się będą swem położeniem, które jednak możemy oznaczyć znany już nam sposobem. Jeżeli płaszczyzny zasadnicze występują na kryształach jednocześnie w liczbie ośmiu, wtedy powstaje ośmiościan, którego ściany mają symbole następujące: (111) górna prawa przednia, ($\bar{1}11$) górna lewa przednia, ($\bar{1}\bar{1}1$) górna prawa tylna, ($\bar{1}\bar{1}\bar{1}$) górna lewa tylna, ($11\bar{1}$) dolna prawa przednia, ($1\bar{1}\bar{1}$) dolna lewa przednia, ($1\bar{1}1$) dolna prawa tylna, ($\bar{1}1\bar{1}$) dolna lewa tylna.

W tylko co wyłożonem zasadniczem prawie krystalografii geometrycznej poznaliśmy najważniejszą cechę morfologiczną kryształów. Z prawa tego wypływają inne jeszcze własności kryształów, które postaramy się scharakteryzować w kilku słowach. Na kryształach, bogatych w ściany, znajdzie się zawsze pewna liczba tych płaszczyzn, które przeci-

¹⁾ Wielkości skończone, jakimi są parametry postaci zasadniczej, podzielone przez nieskończoność, dadzą 0.

nają się w krawędziach do siebie równoległych. Wszystkie ściany tego rodzaju tworzą razem t. zw. „zonę” czyli pas. Dwie ściany, przecinające się we wspólnej krawędzi, określają taką zonę swojemi współczynnikami. Sposobem prostym, mechanicznym, możemy znaleźć t. zw. „współczynniki pasa”, jeśli nam są znane jednocześnie współczynniki owych ścian sąsiednich. W tym celu piszemy obok siebie dwa razy współczynniki jednej ściany, a pod niemi w taki sam sposób współczynniki drugiej, odznaczamy dwie skrajne kolumny, a pozostałe liczby mnożymy na krzyż przez siebie. Odejmując powstałe przez taką operacyą iloczyny, otrzymujemy wielkości, które są współczynnikami zony. W taki np. sposób znajdziemy współczynnik pasa, do którego należą dwie ściany ($h k l$) i ($h' k' l'$):

$$\begin{array}{c|ccc|c} h & k & l & h & k & l \\ h' & k' & l' & h' & k' & l' \\ \hline kl'-lk', & lh-h'l' & hk'-kh' \\ = u & = v & = w \end{array}$$

Wielkości u, v, w są współczynnikami pasa i, rzecz prosta, liczbami prostemi, całkowitemi i racjonalnemi. Analogicznie do poprzedniego [$u v w$] jest symbolem pasa. W sprawie określania kryształów skomplikowanych, odznaczających się wielkiem bogactwem ścian, zony posiadają ważne bardzo znaczenie praktyczne. Jeżeli mianowicie jakaś ściana, której symbol chcemy poznać, należy jednocześnie do dwu zon o współczynnikach wiadomych, to wskazanym powyżej sposobem mechanicznym możemy z łatwością otrzymać współczynniki tej ściany. Metoda ta bywa mianowicie stosowaną w tym przypadku, kiedy płaszczyzna szukana leży pomiędzy ścianami, których współczynniki znane nam są a priori, jak np. sześcianu, ośmiościanu i t. d.

(Dok. nast.).

J. Morzewicz.

Z biologii pierwotniaków.

W szkicu niniejszym zamierzam poruszyć kilka punktów, dotyczących biologii jestestw jednokomórkowych, punktów, wiążących się bezpośrednio z wielu najogólniejszemi zagadnieniami biologicznemi, które są w obecnej chwili przedmiotem dociekań i badań, prowadzonych w różnorodnych kierunkach.

Przedewszystkiem rozpatrzmy pytanie, czy istnieją pierwotniaki w rodzaju moner haeckelowskich i czy teoretycznie przyjąć możemy ich istnienie? Otóż, jak wiadomo, monery mają to być ustroje jednokomórkowe, podobne do ameb, nieregularnej i niestałej postaci, opatrzone na obwodzie kurczliwemi, zmiennemi wypustkami, t. zw. „niby-nóżkami” (pseudopodia), zapomocą których poruszają się i pobierają pokarm. Gdy atoli ameby i wszystkie pozostałe korzenionogi (Rhizopoda), jako też wszystkie w ogólności pierwotniaki zawierają jądro (jedno lub kilka), t. j. przedstawiają typowe komórki, to monery, według dawnych badań Haeckla, mają być istotami jednokomórkowemi bezjądrowemi, czyli składać się mają z samej tylko protoplazmy. Do owych moner zaliczył Haeckel rodzaje: Protamoeba, Myxodiction, Protomyxa, Myxastrum i niektóre inne. Najnowsze podręczniki zoologii i anatomii porównawczej przyjmują tę grupę pierwotniaków. Lang w słynnej swojej „Anatomii porównawczej” określa monery (tworzy z nich oddzielną gromadę) jako najprostsze ustroje, u których „dotąd jeszcze jądra nie wykazano”; ów dodatek „dotąd jeszcze” ma znaczyć jednak, że prawdopodobnie prędzej czy później okaże się, że niema wcale ustrojów bezjądrowych.

Haeckel wszakże, jako twórca gromady moner, jako ojciec chrestny wszystkich prawie rodzajów, do nich należących, nie może się pogodzić z myślą, aby jego dzieci chrestne miały być kiedykolwiek z systematyki zwierząt wyrugowane i w najnowszym swem dziele p. t. „Systematische Phylogenie”, 1894—1895, (a mianowicie w części 1-ej,

noszącej tytuł „Systematische Phylogenie der Protisten und Pflanzen”) usiłuje utrzymać „monery” przy życiu i nawet nie wyraża najmniejszej wątpliwości co do tego, azali w ogólności mogą istnieć ustroje jednokomórkowe bezjądrowe.

W pomienionem dziele Haeckel, jak to zresztą jest prawdziwą manią tego uczonego, zmienia nazwę dawniej nadaną manerom, nazywając je obecnie „zoomonera” i powiada między innemi, że mają one tę wspólność z bakteriami, że plazma ich jest jednorodna i „pozbawiona tak jądra, jako też wszelkiej budowy anatomicznej”. W końcu atoli rozdziału, traktującego o „zoomonerach” dodaje zoolog jenajski, co następuje: „Ponieważ badania nad rozwojem tych zoomoner przeprowadziliśmy już dosyć dawno (przed 25—30 laty) w czasie, w którym brak było jeszcze nowoczesnych środków technicznych, służących do pewnego rozpoznania jąder komórkowych—uczyniono zarzut, że jądra zostały (w ciele moner) przeoczone. Być może, że zarzut ten jest usprawiedliwiony. Gdyby zoomonery posiadały rzeczywiście jedno lub wiele jąder komórkowych, należałoby je zaliczyć do właściwych korzenionogów (Rhizopoda), z którymi zresztą są bardzo blisko spokrewnione. Dla ważnego zasadniczego znaczenia, jakie nadaliśmy niegdyś monerom, pytanie to jest obecnie obojętnem, od czasu gdy wykazano, że i... bakterye nie posiadają jądra”. Dawniej Haeckel przeciwstawiał zasadniczo monery wszystkim innym pierwotniakom, jako komórki bezjądrowe, nazywając komórki takie „cytodami” dla odróżnienia od rzeczywistych komórek (cellulae), które złożone są z protoplazmy i jądra.

Od czasu ogłoszenia przez Haeckla słynnych jego „Protistenstudien”, oraz innych rozpraw, w których opisane zostały monery, technika mikroskopowa olbrzymie uczyniła postępy, a gdy z początku nowe metody utrwalania i barwienia stosowano tylko w badaniach tkanek organizmów wielokomórkowych, to w ostatnich kilkunastu latach zaczęto je także z niezwykłym powodzeniem stosować do badań nad organizacją ustrojów jednokomórkowych. Z ulepszeniem środków optycznych, zwłaszcza zaś z wprowadzeniem do mikroskopii t. zw. apochromatycznych soczewek wykryto liczne takie szcze-

góły w budowie organizmów jednokomórkowych i w ogólności w budowie komórek, o jakich dawniej ani się śniło badaczom. Wiadomo, że przy badaniu tkanek zwierzęcych i roślinnych, jako też przy poszukiwaniach embryologicznych ogromne usługi oddał w technice mikrotom, przyrząd, zapomoć którego otrzymywać można nader cienkie skrawki (nowsze systemu mikrotomy, np. Minota, pozwalają na otrzymanie skrawków grubości 0,001 mm). Otóż udoskonalone mikrotomy dały uczonym możność rozkładania na skrawki nie tylko części ciała ustroju wielokomórkowego, ale nawet organizmów jednokomórkowych. Zaledwie dostrzeżony okiem nieuzbrojonym organizm, np. wymoczka, może być zatopiony w parafinie i zapomocą mikrotomu pocięty na cały szereg cieniutkich skrawków!

Rzecz naturalna, że niesłychane postępy techniczne pozwalają nam coraz głębiej przeniknąć w biologię komórki i coraz dokładniej poznawać tajniki budowy ustroju jednokomórkowego.

Otóż od czasu udoskonalenia powyższych środków badania uczeni już nie znajdowali organizmów w rodzaju moner, t. j. ustrojów pozbawionych jądra komórkowego. W nowszych czasach dzielny badacz niemiecki, prof. A. Gruber, zastosowawszy rozmaite środki utrwalania i barwienia, odkrył ustroje jednokomórkowe (np. *Pelomyxa pallida*) o postaci amebowatej, w plazmie których wykazał obecność bardzo licznych, lecz nadzwyczajnie drobnutkich ziarenek, barwiących się zupełnie tak samo, jak t. zw. chromatyna (jedna z najważniejszych części jądra) w jądrach u ustrojów wielokomórkowych lub u pierwotniaków, opatrzonych wyraźnym jądrem. Ziarenka te są tak drobne i na preparatach niebarwionych tak się mało wyróżniają od otaczającej plazmy, że bez użycia specjalnych środków utrwalających i barwiących zupełnie prawie są niedostrzegalne i dlatego nie dziw, że dotąd nie były znane. Otóż nie ulega wątpliwości, że takie same organizmy miał przed sobą Haeckel i że „monery”, jeśli nie posiadają jednego lub kilku dużych jąder, podobnie jak np. ameba lub wymoczek, to zawierają jednak w plazmie swojej substancją jądrową, rozproszoną w postaci drobnych ziarenek, okazujących

takie same reakcje mikrochemiczne jak i jądra właściwe, co też, jak powiedzieliśmy, prof. Gruber wykrył faktycznie w pewnych przypadkach. Co dotyczy bakteryj, to jakkolwiek Haeckel uważa je za istoty bezjądrowe, pogląd jego jest jednak nieuzasadniony. Uczony jenajski zapomniał śnać o ważnych badaniach Bütschliego, potwierdzonych następnie przez innych biologów. Aż do roku 1890 bakterye uważane były rzeczywiście za ustroje bezjądrowe; sądzono, że ciało ich jest jednorodne, takiem się bowiem wydawało przy najsilniejszych nawet powiększeniach mikroskopowych. Bakterye barwią się bardzo silnie licznymi takimi barwnikami, jakie pochłaniane są przez jądrową substancją innych komórek; przypuszczano tedy, że plazma ich podobna jest pod względem chemicznym do substancji jądrowej komórek, ale nie odróżniano w ciele bakteryj dwu różnych części, które zachowywałyby się względem siebie tak, jak plazma i jądro w zwykłych komórkach. Bütschli jednak zdołał wykazać („Ueber den Bau der Bakterien und verwandten Organismen“, Lipsk, 1890), że przy użyciu pewnych specjalnych środków barwienia wyróżniają się w bakterjach (np. u *Bacterium lineola*, *Spirillum undula* i t. d.) dwa rodzaje substancji, zachowujące się względem barwników zupełnie tak samo, jak plazma i jądro w zwykłych komórkach, przy czem jednak w bakterjach przeważa znacznie ilość barwiącej się substancji nad tą, która się nie barwi, podczas gdy w zwykłych komórkach (posiadających wyraźne jądro) rzecz ma się wbrew przeciwnie, albowiem tutaj substancja intensywnie się barwiąca tworzy tylko pewną część składową jądra, a mianowicie t. zw. chromatynę. W różnych rodzajach zbadanych przez Bütschliego bakteryj, rozkład wzajemny tych dwu substancyj, z których jedna odpowiada plazmie, druga jądro, bywa zresztą bardzo różny.

Tak więc bezpośrednie badania coraz to bardziej nas przekonywają, że we wszystkich istotach jednokomórkowych znajdują się oba najważniejsze składniki komórki: protoplazma i jądro. Jeżeli jednak w niektórych przypadkach, np. w bardzo drobnych gatunkach bakteryj, nie zdołano dotąd wykazać obu tych składników, to niewątpliwie pochodzi to stąd, że jedna z nich (protoplazma)

występuje tu w ilości minimalnej, albo że w taki sposób jest rozmieszczona względem drugiej, że dotychczas odróżnić jej nie zdołano.

Że żadne ustroje jednokomórkowe nie mogą się składać z samej tylko protoplazmy, że wszystkie czynności życia komórki zależne są od współdziałania dwu głównych jej składników morfologicznych: plazmy i jądra, mamy na to liczne dowody, tak z życia pierwotniaków jak i tkankowców (ustrojów wielokomórkowych). Dzięki nader ciekawym doświadczeniom i spostrzeżeniom, dokonany w ostatnich czasach przez cały szereg uczonych, zdołaliśmy bliżej poznać ten wewnętrzny mechanizm komórki, polegający na wzajemnem współdziałaniu jej składników.

Wkrótce po odkryciu komórki sądzono, że składa się ona zawsze z błony zewnętrznej, protoplazmy i jądra. Z czasem atoli okazało się, że jakkolwiek błona komórkowa w świecie roślinnym ważne ma znaczenie, lecz w komórkach zwierzęcych bardzo często wcale nie istnieje, a w ogólności stanowi podrzedną część składową komórki. Poczytano tedy protoplazmę za najważniejszy morfologiczny składnik komórki, za główne podścielisko życiowych jej procesów. Pogląd ten ugruntował się z chwilą, gdy Dujardin odkrył, że w skład ciała istot jednokomórkowych wchodzi przeważnie substancja do plazmy podobna, którą nazwał sarkodą, a następnie gdy Maks Schulze wykazał, że sarkoda pierwotniaków jest substancją identyczną z plazmą komórek tkankowców (Metazoa). Ponieważ widziano, że do sarkody (np. u wymoczków) wpadają cząstki pokarmu i w niej się trawia, że sarkoda wysyła wypustki (pseudopodia), w których nieraz daje się spostrzegać szczególny ruch postępowy ziarenek (u wielu korzenionogów morskich), że dalej w sarkodzie mieszczą się szczególne pęcherzyki, wodnistą cieczą wypełnione i na podobieństwo serca tętniące (t. zw. wodniczki, wakuole) i t. d., słowem, ponieważ w sarkodzie żywego ustroju jednokomórkowego obserwowano bezpośrednio pod mikroskopem liczne czynności fizyologiczne, wywnioskowano stąd, że protoplazma jest najważniejszą częścią składową komórki.

Gdy atoli zaczęto bliżej badać czynności rozmnażania się komórek, przekonano się, że

przy t. zw. pośrednim dzieleniu się tychże zachodzą w jądrze bardzo złożone przemiany, znane pod nazwą karyokinezy lub karyomitozy i że przytem podział jądra wyprzedza zwykle podział plazmy, a procesy przygotowawcze w jądrze, poprzedzające rozpadnięcie się całej komórki na dwie połowy, są niejako najistotniejszymi procesami w całym zjawisku podziału komórki. Odkrycia te pozostawały w związku z badaniami nad budową jądra, które wykazały, że to ostatnie jest utworem wielce złożonym, składającym się z części włóknistych stałych, t. j. z t. zw. chromatyny (silnie się barwiącej) i lininy, oraz z części płynnej (t. zw. soku jądrowego), a nadto, że zawiera pewną ilość t. zw. jąderek (nucleoli) i otoczone jest błoną specjalną; wszystkie te części składają się z różnorodnych substancji chemicznych, rozmaicie zachowujących się względem różnych odczynników. Wszystkie te odkrycia, przekonywające o wielkiej komplikacji budowy jądra, doprowadziły do przypuszczenia, że jądro jest dominującym składnikiem komórki, że ono jest częścią główną, niejako głównym podścieliskiem procesów życiowych w komórce.

W słuszności takiego przypuszczenia utwierdzały dalej uczonych badania nad zapłodnieniem. Świetne odkrycia Fola, Oskara Hertwiga, Selenki i innych dowiodły, że zapłodnienie polega na łączeniu się jądra komórki męskiej czyli główki ciała nasiennego z jądrem komórki jajowej czyli żeńskiej. Ponieważ po dokonaniem zapłodnienia zostały przekazane jaju ze strony rodziców wszystkie cechy dziedziczne, t. j. znamiona, jakie potomek ma odziedziczyć po rodzicach, wywioskowano stąd, że substancja jądra jest materialnym podścieliskiem dla znamion dziedzicznych. Skoro zaś do tych ostatnich należą wszystkie cechy gatunku i liczne cechy osobnikowe, stąd wniosek prosty, że przyszłe piętno morfologiczne potomka zależnem jest przede wszystkim (o ile chodzi naturalnie o właściwości natury dziedzicznej) od natury jądra w komórce jaja zapłodnionego. Tak tedy i spostrzeżenia embryologiczne prowadziły do wniosku, że jądro jest dominującą częścią składową komórki, że ono nadaje niejako całe piętno komórce.

Tymczasem atoli przekonano się, że plazma jest niemniej skomplikowanym ciałem jak

i jądro; różne nowsze teorye ¹⁾ budowy plazmy, jak np. teoria budowy włóknistej lub filarnej, słynna teoria t. zw. budowy granularnej, ogłoszona przez Altmanna, wreszcie teoria t. zw. budowy pienistej (Schaumstruktur), podana przez Bütschlego,—wszystkie te teorye, w rozmaity sposób przedstawiające budowę protoplazmy, stosowane były tak do właściwej protoplazmy jako też do substancji jądra, czyli, jak niektórzy się wyrażają, do „cytoplazmy” i do „karyoplazmy” (plazmy jądrowej). Przekonano się ostatecznie, że protoplazma, podobnie jak jądro, jest utworem bardzo złożonym, że tak jedna jak i drugie mają określoną organizację czyli strukturę, od której przedewszystkiem zależne są czynności fizjologiczne. Z drugiej zaś strony, co do zapłodnienia, to wykazano również, że rzecz nie jest tak prosta, jak dotąd myślano; badania v. Benedena, Boveriego i innych nad zapłodnieniem u glisty końskiej, *Ascaris megalcephala*, wykazały, że nie samo jądro męskie, ale cała komórka męska (t. j. plazma wraz z jądrem) do wnętrza jaja przenika, że wprowadzie dalsze zmiany widoczne są tylko w jądrze, ale że w każdym razie nie można twierdzić, że plazma obu komórek nie bierze udziału w zapłodnieniu. Prócz tego Herman Fol także wykazał, że przy zapłodnieniu u szkarłupni wraz z jądrem męskim przenika nadto do jaja t. zw. śródciałko (centrozoma), nowy, odkryty niedawno składnik komórki, mieszczący się w plazmie w sąsiedztwie jądra, a co ważniejsza, że zlewa się on z śródciałkiem komórki żeńskiej, przyczem odbywa się uprzednio ciekawy proces, nazwany „quadrille des centres” ²⁾. Wszystkie te doniosłe odkrycia dowiodły, że pogląd, jakoby jądro było główną częścią składową komórki, jest nieuzasadniony, że nie mamy prawa przypisywać jądru większego znaczenia fizjologicznego aniżeli protoplazmie.

¹⁾ Streszczenie krytyczne wszystkich tych teoryj budowy plazmy podałem w miesięczniku lwowskim „Muzeum” w r. 1894.

(Przyp. autora).

²⁾ O zjawiskach, zachodzących przy zapłodnieniu i specjalnie o tym kadrylu śródciałka pisałem dosyć obszernie we *Wszechświecie* w roku 1894.

(Przyp. autora).

Na rozpatrywane tu pytanie rzuciły znakomite światło nowsze badania nad fizyologią ustrojów jednokomórkowych, badania przedsięwzięte specjalnie w celu wykazania, który z dwu najważniejszych składników komórki (plazma czy jądro) ma większą doniosłość dla różnych czynności życiowych. Nad temi to badaniami, które pogłębiły naszą znajomość mechaniki życia komórki wogóle, musimy się zatrzymać z kolei.

(C. d. nast.).

Prof. Józef Nusbaum.

Korespondencya Wszechświata.

Zakopane, w grudniu 1895.

Ulica Chałubińskiego w Zakopanem, przed niewielu jeszcze laty zwykła droga wiejska kamienista do dworu w Kuźnicach, tworzy obecnie jeden z najpiękniejszych zakątków tej podtatrzańskiej miejscowości. Pomiędzy willami, zbudowanymi na tej ulicy, wyróżnia się dość okazały budynek z drzewa, przybrany piękną wieżyczką i ozdobiony motywami architektonicznymi, jakimi lud na Podhalu tatrzańskim zwykł przyozdabiać budowle swoje. Nad wchodowymi drzwiami budynku widnieje napis: „Muzeum tatrzańskie imienia Chałubińskiego”. Temu właśnie muzeum pragniemy poświęcić niniejszą korespondencyą.

Muzeum jest własnością „Towarzystwa muzeum tatrzańskie imienia Tytusa Chałubińskiego”, zawiązanego w r. 1888. Główny cel Towarzystwa stanowi gromadzenie okazów przyrody Tatr polskich, wytworów domowego przemysłu, miejscowego i okolicznego, oraz przedmiotów naukowych i artystycznych, odnoszących się do Tatr. Odpowiednio do tego celu muzeum pomieszcza w swym budynku: a) zbiory zoologiczne, botaniczne, mineralogiczne, etnograficzne i archeologiczne; b) okazy wytwórczości przemysłu domowego, miejscowego i okolicznego; c) książki, rysunki, plany i mapy, dotyczące Tatr i Podhala tatrzańskiego. Środki Towarzystwa powstają: a) z wkładów jednorazowych i składek peryodycznych, wpływających od członków Towarzystwa; b) z opłaty, pobieranej za zwiedzanie muzeum; c) z ofiar i zapisów, z odczytów, zabaw i koncertów, urządzanych na rzecz muzeum.

Przez przeciąg ubiegłych lat siedmiu swego istnienia Towarzystwo starało się, w miarę sił

i środków, spełniać swe zadania. Komitet Towarzystwa z funduszu, jaki utworzył się z wkładów jednorazowych, uiszczonych przez członków-zalążycieli, zakupił wiele cennych okazów, które stanowiąc zawiązek muzeum, stworzyły podswę jego bytu i rozwoju. Równocześnie zebrany został fundusz niezbędny do podjęcia budowy domu muzealnego na gruncie ofiarowanym Towarzystwu na własność przez sukcesorów ś. p. Tytusa Chałubińskiego. Budowa tego domu, rozpoczęta w r. 1891, doprowadzoną została w lipcu 1892 r. do tego stanu, że zwiększające się stale przedary i zakupy zbiory muzealne mogły być przeniesione ze szczupłego wynajmowanego dawniej na Krupówkach mieszkania do własnej Towarzystwa siedziby i w niej odpowiednio umieszczone i uporządkowane. Tu też została utworzona stała stacya meteorologiczna, w której nieprzerwanie prowadzą się spostrzeżenia. Wyniki tych spostrzeżeń muzeum komunikuje Towarzystwu tatrzańskiemu, Komisji fizyograficznej w Akademii umiejętności w Krakowie oraz Komisji stacyi klimatycznej w Zakopanem.

Zbiory muzeum zostały naukowo zdeterminowane przez kilku specjalistów, którzy w przeciągu lat ostatnich, spędzając czas wolny w Zakopanem, chętnie ten trud podejmowali; największe pod tym względem usługi oddał muzeum prof. A. Ś. Katalogowanie zbiorów rozpoczęto w roku bieżącym. Dział zoologiczny składa się z okazów prawie wszystkich zwierząt ssących oraz przeszło 300 okazów ptaków, przebywających w Tatrach; z wielu okazów ryb, gadów, skorupiaków i pięknego zbioru owadów. Dział roślin jest względnie najboga'szy; składa się on z bardzo cennego zbioru mchów i porostów tatrzańskich w 276 gatunkach a 169 rodzajach, zgromadzonego przez Tytusa Chałubińskiego i przezeń muzeum ofiarowanego; ze 106 okazów roślin tatrzańskich, ofiarowanych przez ś. p. prof. A. Wrzeźnińskiego i przez p. Sempołowskiego; z 10 ksiąg zielnika, zawierającego 900 okazów, ofiarowanego przez Komisją fizyograficzną Akademii umiejętności. Dział mineralogiczny i geologiczny zawiera przeszło 300 okazów. Zbiór etnograficzny, powstały przeważnie z darów, jest obecnie dosyć jeszcze skromny, lecz zwiększa się corocznie. Biblioteka zawiera kilkadziesiąt cennych dzieł polskich i obcych, odnoszących się przeważnie do przyrody górskiej, zwłaszcza tatrzańskiej. Ozdobę muzeum stanowią mapa plastyczna całego łańcucha Tatr, wyrobiona przez kapitana Wollgnera oraz widok panoramy tegoż łańcucha, sporządzony przez prof. W. Eliasza.

Zbiory muzeum w obecnym ich stanie nie tylko mogą już zaciekać publiczność, przebywającą corocznie w Zakopanem, oraz turystów, zwiedzających Tatry, lecz nie są też bez wartości i dla osób, pragnących badać naukowo przyrodę tatrzańską. O ile zaś w przyszłości wzmacniać się będzie ilość i jakość okazów, o tyle też podnosić

się będzie wartość naukowa zbiorów, które z czasem utworzyć mogą wspaniały materiał do studyów wakacyjnych przyrodniczych i etnograficznych. Komitet Towarzystwa powziął obecnie zamiar urządzania w Muzeum odczytów przyrodniczych. Odczyty te powinny się przyczynić do podniesienia wartości wycieczek w góry, przedsięwziętych zwykle dla wrażeń estetycznych a z obojętnością na wielce interesującą historią naturalną gór, będącą jednym z najciekawszych działów historii globu ziemskiego. Odczyty takie, a niemniej i wycieczki, organizowane z udziałem lub pod kierownictwem przyrodników, mogą urzeczywistnić w pewnej mierze ideę rozpowszechnienia wiedzy, ową „university extension”, którą w różnych formach poczęto dziś z powodzeniem wprowadzać na Zachodzie.

Ażeby Muzeum tatrzańskie spełnić mogło zarówno swe główne zadanie gromadzenia zbiorów oraz urzeczywistnić zadania przyszłości, potrzebuje niezbędnie odpowiednich i stałych zasobów pieniężnych. Należałoby przypuszczać, że cele instytucji powinny zjednywać Towarzystwu coraz więcej członków, popierających je jednorazowymi wkładami założycielskimi lub wnoszeniem stałych składek rocznych. Tymczasem od lat kilku nie przybywa do grona dawniejszych żaden nowy członek-założyciel, a liczba członków rzeczywistych z pierwotnych 47 zmniejszyła się w roku ostatnim do... 3. Po wyczerpaniu funduszu, wniesionego przez pierwotnych członków-założycieli, byt i rozwój muzeum opiera się obecnie na ofiarności kilku osób, na skromnych zapomogach, udzielanych corocznie przez Towarzystwo tatrzańskie i przez Komisję stacji klimatycznej w Zakopanem, wreszcie na małej opłacie, jaką uiszczają osoby zwiedzające Muzeum. Wystarczy to zaledwie na pokrycie niezbędnych wydatków, na utrzymanie w porządku zbiorów oraz na obsługę stacji meteorologicznej.

Jeżeli Muzeum tatrzańskie ma wzrastać a nie upadać, jeżeli ma zostać tem, czem być powinno i dorównać z czasem bogatej już obecnie a pokrewnej mu instytucji węgierskiej w Szmeksie, to koniecznem jest, aby zadania muzeum poparło liczniejsze niż dotąd grono ludzi.

Ogólne zgromadzenie doroczne członków-założycieli obradując w r. b. nad sposobami zaradzenia niezbędnym w przyszłości potrzebom, po uznaniu, że składka, pobierana od członków rzeczywistych w ilości 10 zł. na rok, jest względnie wysoka, postanowiła utworzyć nową kategorię członków „zwyczajnych”, opłacających 2 złr. rocznie. Należy się spodziewać, że tak niewielka składka, dająca prawo bezpłatnego wstępu do muzeum, pozwoli znacznej liczbie osób zapisać się na listę członków Towarzystwa. Gdyby ta nadzieja zawiodła, dalszy rozwój muzeum byłby zaleźny, jak dotąd, od ofiarności niewielu jednostek, składających muzeum w darze pieniądze i okazy. Jakkolwiek komitet muzeum nie uważa tej drogi za zamkniętą, sądzi wszakże, że obo-

wiązanym jest dążyć do oparcia rozwoju instytucji na podstawie stałszej, jaką stanowić może jedynie udział szerszych kół publiczności, świadomej pożytku instytucji i miłującej przyrodę górską.

**

SPRAWOZDANIA.

Studia helmintologiczne. II. Przyczynek do histologicznej budowy skóry niektórych przywr; przez Mieczysława Kowalewskiego. (Z 1 tablicą i ryciną w tekście). Kraków, 1895. (Odbitka z XXIX tomu Rozpraw wyd. matem.-przyrodn. Akad. umięjętn.).

W „Studiach helmintologicznych II” autor ogłasza rezultaty swych badań nad budową histologiczną skóry różnych gatunków *Distomum* i jednego *Polystomum*. Rozpoczyna od streszczenia poszukiwań i poglądów różnych badaczy na t. zw. „skórę”, „warstwę skórną”, „kutikulę” i „nabłonek” u przywr, następnie mówi o sposobach przechowywania i utrwalania materiału, potrzebnego do poznania budowy skóry przywr, jakoteż wylicza gatunki *Distomum*, na których swoje badania przeprowadził.

Po takim wstępie autor przechodzi do szczegółowego opisu budowy skóry przywr, w której odróżnia dwie warstwy: zewnętrzną i wewnętrzną. Badając umięjętnie przyrządzony materiał przy użyciu silnych powiększeń mikroskopowych autor podaje następującą budowę skóry: 1) warstwa pałeczek (pręcików), o której istnieniu pierwszy wspomina; 2) linia graniczna pałeczek; 3) warstewka nasadowa pałeczek; 4) warstwa ziarenek, tworząca najgrubszą i główną warstwę skóry; 5) warstewka podstawowa; 6) blaszka podstawowa, odgraniczająca skórę od mięszo ciała i przez którą przechodzą mostki protoplazmatyczne, stanowiące bezpośrednie połączenie warstewki podstawowej z głębokimi częściami (elementami) komórkowatemi skóry, znanymi pod nazwą „komórek gruczołowych” lub „szczególnych komórek mięszożywych”.

Nadzwyczajnie wyczerpująco i szczegółowo opisuje budowę mikroskopową rozpatrywanych części, przytaczając wszędzie rysunki rozjaśniające omawiane części składowe. Nadto wskazuje sposoby przyrządzania odpowiednich preparatów, barwienia ich i rozpatrywania, oraz przytacza różnice, zachodzące w budowie oddzielnych badanych gatunków *Distomum*. Wszędzie prawie autor porównywa zapaływanie się i poglądy różnych autorów na ustrój opisywanych części składowych.

Następnie przechodzi do wytłumaczenia powstawania skóry przywr,—do wyjaśnienia w jaki sposób wyróżniają się jej części składowe, przytacza nawet schematyczny rysunek przecięcia skóry i podaje przypuszczenia, w jakim porządku wyosobniać się powinny różne części skóry i ciała przywry, jako to: warstwa pałeczek (pręcików), komórkowe elementy głębokie skóry, worek mięsny podskórny i t. p. Wyjaśnia następnie znaczenie morfologiczne pałeczek.

Dalej mówi o gruczołach skórnych,—porównywa własne obserwacje z pracami znakomitemi i dokładnymi poprzedników i wskazuje różnice; dodaje uzupełnienia. Blaszcze podstawowej poświęca oddzielny niewielki rozdział, potwierdza niewątpliwie jej istnienie, opierając się na własnych badaniach, przeprowadzonych na kilku gatunkach *Distomum*, jako też na odmiennym zachowaniu się substancji blaszki podstawowej wobec barwników w porównaniu z substancją międzykomórkową.

W końcu porównywa budowę skóry u przywr z budową jej u tasiemców. Nadto, z powodu ukazania się pracy F. Blochmanna (po ukończeniu pracy autora i przesłaniu do druku), według której wykryty został u tasiemców spłot nerwowy podskórny komórek czuciowych i zakończeń nerwowych, sięgających często do wnętrza spodniej części skóry, w postaci nabrzmień guziczkowatych. W rozprawie tej Blochmann wspomina o istnieniu podobnych utworów u przywr, — autor wyjaśnia w „dodatku”, że próbował wykryć istnienie takiego spłotu zapomocą metody Golgiego, ale nie był zadowolony z rezultatów otrzymywanych i mało do nich przywiązywał wagi. Dopiero po odczytaniu pracy Blochmanna przejrzał swoje preparaty i przekonał się, że obrazy jakie daje, do pewnego stopnia są podobne do obrazów, jakie Blochmann u tasiemców rysuje. Dlatego p. M. Kowalewski zdecydował się na podanie rysunku (w tekście) preparatu z *Distomum echinatum*, na którym wskazuje gęsty spłot włókienek nerwowych, od którego odchodzą włókienka do skóry, gdzie się kończą drobnymi zgrubieniami kielichowatymi, a nadto sam spłot pod skórą silnie rozwinięty.

Na końcu pracy przytacza autor literaturę przedmiotu, starannie zebraną (16 prac). Objasnienie rycin do tablicy, złożonej z 13 rysunków przez autora rysowanych, a przyczyniających się niemało do uzupełnienia tekstu i nadania jasności opisom. Praca prof. M. Kowalewskiego stanowi poważny przyczynek do poznania budowy przywr (*Trematodes*).

A. Ś.

KRONIKA NAUKOWA.

— **Nową gwiazdę zmienną**, osobiwą dla krótkiego okresu zmienności, odkrył p. Chandler w gwiazdozbiorze Pegaza, pod 23 god. 53 min. wzniesienia prostego i $15^{\circ} 24'$ zboczenia północnego. Jasność gwiazdy chwieje się między 8,9 a 9,7 stopniem wielkości w ciągu zaledwie 5 godzin 31 min. 9 sek. Linia krzywa, wyrażająca ten przebieg zmienności, jest symetryczna, a maximum i minimum blasku dają się tak wyraźnie obserwować, jak u gwiazd typu Algola. Dalsze obserwacje wykażą zapewne inne jeszcze szczegóły tak szybkiej zmienności gwiazdy.

S. K.

— **Obecność sodu w glinie, otrzymywanym zapomocą elektrolizy.** Różni badacze, którzy zajmowali się rozpatrywaniem własności glinu, otrzymywali często rezultaty bardzo sprzeczne, a toż samo się okazało, gdy w różnych krajach zaczęto z metalu tego wyrabiać kociołki i inne przedmioty, by zmniejszyć ciężar, przez żołnierzy dźwigany. Niekiedy glin zachowywał się nagle i posiadał zalety, które użycie jego usprawiedliwiał; niekiedy znów sprowadzał jedynie zawód. Trudności te, według p. Moissana, zależą jedynie od niejednostajnego składu glinu, używanego w przemyśle. Dawniej już wykazał p. Moissan, że metal ten zawierać może azot i węgiel, w warunkach zaś takich własności jego znacznie się zmieniają, a zwłaszcza zmniejsza się jego wytrzymałość i zrywa się już pod obciążeniem słabszym. Obecnie przeprowadził on rozbiory glinu, pochodzącego z trzech wielkich fabryk, z Praz we Francji, z Neuhausen w Szwajcarii i z Pittsburga w Stanach Zjednoczonych, a w okazach tych napotkał nowe zanieczyszczenie, mające niewątpliwie wpływ ważny na trwałość metalu, a mianowicie obecność sodu, który łatwo ulega utlenianiu. Obecność sodu w niektórych okazach glinu dawniej już zresztą wykrył p. Riche, oraz p. Moissonnier.

T. R.

ROZMAITOŚCI.

— **Otrzymywanie drogą suchą powierzchni zwierciadlanych metalicznych.** Wszelkie metale, szlachetne przedewszystkiem, posiadają

własność rozpylania się pod wpływem prądów elektrycznych o wysokiem napięciu, działających w przestrzeniach, z których powietrze o ile można najzupełniej usunięte zostało. Jeśli np. przepuścimy prąd indukcyjny przez rurkę Geislera, to zauważymy, że metal bieguna ujemnego zamienia się w pył, a następnie osiada na wewnętrznej powierzchni rury pod postacią błyszczącego zwierciadła. Otóż, według metody Brasa, zjawisko powyższe może być zastosowane w przemyśle. W tym celu umieszczamy przedmiot, mający otrzymać powierzchnię zwierciadlaną, w na czyniu, z którego powietrze wypompowaniem być może. Przedmiot umieszczamy pomiędzy wprowadzonymi do naczynia biegunami silnego źródła elektryczności. Biegun ujemny zrobiony jest ze srebra lub złota i przykryty z jednej strony płytką ze szkła lub żelatyny, a to w celu uchronienia od ewentualnego rozpylania się metalu na wszystkie strony. W ten sposób prąd, rozchodząc się w jedną tylko stronę, w naszym przypadku tam, gdzie przedmiot umieściliśmy, rozprasza metal w tym też jedynie kierunku, co powoduje na-

stępnie tworzenie się powierzchni metalicznej na danym przedmiocie. Jak wykazały liczne już próby, metoda ta, co do wartości ostatecznego rezultatu, wielokrotnie przewyższa metodę galwanoplastyczną.

(Techn. Bl.).

F. F.

— **Masło kokosowe.** Nowy rodzaj masła sztucznego ukazał się w handlu, a mianowicie masło z orzechów kokosowych. Zawiazała się spółka, wyrabiająca obecnie już dziennie 2000 kg tego masła, a wkrótce produkcja ma być wzmożona do 4000 kg. O zaletach wszakże i o smaku produktu tego wiadomości nie posiadamy.

T. R.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 25 do 31 grudnia 1895 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilg. śr.	Kierunek wiatru Szybkość w metrach na sekundę	Suma opadu	U w a g i
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
25 S.	54,5	53,9	53,0	-10,0	-10,6	-10,8	-8,0	-10,8	93	E ¹ , E ³ , E ¹⁰	0,0	* drobny cały dzień
26 C.	51,3	49,8	49,5	-11,6	-10,4	-10,1	-10,0	-12,3	95	E ³ , E ⁵ , E ²	0,1	* w nocy
27 P.	50,6	50,4	55,7	-9,4	-5,8	-4,0	-2,8	-12,0	90	W ⁵ , W ¹ , NE ¹	0,4	* drobny kilkakrotnie
28 S.	60,7	62,2	62,9	-8,2	-8,6	-9,3	-3,7	-9,3	83	N ⁵ , N ⁵ , W ³	0,2	* w nocy
29 N.	60,2	59,0	57,8	-6,4	-4,6	-5,8	-3,7	-9,5	87	W ³ , W ³ , W ²	—	
30 P.	57,1	55,2	52,5	-11,6	-8,0	-14,8	-5,4	-14,8	98	S ³ , SE ¹ , S ¹	0,0	Wisła zamrzła
31 W.	45,6	42,8	44,8	-15,0	-10,8	-12,6	-11,5	-16,5	82	SE ¹² , SE ¹ , E ³	0,8	* od 3 h. 10 m. p. m. powłoka śnieżna
Średnia	54,0			-9,5					90		2,5	

T R E Ś Ć. Od Redakcyi — Z dziejów nauki. Trojaki początek fizyki, przez S. K. — Kryształ i ich symetria, przez J. Morozewicza. — Z biologii pierwotniaków, przez prof. Józefa Nusbauma. — Korespondencya Wszechświata. — Sprawozdanie. — Kronika naukowa. — Rozmaitości. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca A. Ślósarski.

Redaktor Br. Znatowicz.

WSZECIASWIAT.

TYGODNIK POPULARNY

POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

Nowy piecyk do lutowania metali.

Załączone tu rysunki przedstawiają piecyk, służący do topienia ołowiu i innych materyałów, używanych do lutowania metali, zbudowany niedawno w londyńskiej fabryce, a opisany w „Engineering”. Piecyk ten ogrzewany jest naftą i wydaje temperaturę znacznie wyższą, aniżeli piece dotychczasowe, opalane węglami, może też być w większej czystości utrzymywany i łatwo daje się z miejsca na miejsce przenosić, stąd bardzo dogodnie służyć może przy zakładaniu rur gazowych i wodociagowych, ale nadaje się też dobrze i do wielu innych robót technicznych.

Ogólną postać

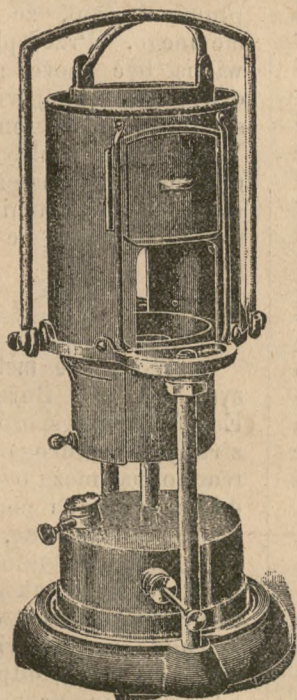


Fig. 1.

pieca daje fig. 1, na szczególną wszakże uwagę zasługuje palnik naftowy, przedstawiony na fig. 2. Podstawa pieca jest zarazem zbiornikiem nafty, którą się tam wlewa przez otwór, szczelnie śrubą zamykany, do palnika zaś przedostaje się nafta pod naciskiem powietrza zagęszczonego, do czego służy mała pompka powietrzna, pozwalająca od czasu do czasu ciśnienie do pożądanej wysokości doprowadzić. Palnik sam polega na zastosowaniu znanej zasady, przeprowadzania nafty przed zapaleniem w stan lotny. W tym celu pierwsze krople wydobywającej się nafty, spływają do mis-

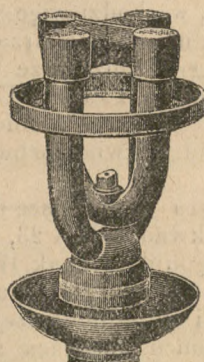


Fig. 2.

ki, umieszczonej poniżej palnika, a po zapaleniu rozgrzewają rury palnika tak silnie, że wznosząca się następnie nafta zamienia się w parę, zanim się jeszcze przez ich otwory wydostaje, para zaś ta pali się płomieniem tak gorącym, że w nim miedź nawet łatwo się topi.

T. R.

Objawy astronomiczne

w styczniu.

Droga mleczna w godzinach wieczornych ciągnie się na niebie od północo-zachodu ku południo-wschodowi, gdzie w sąsiedztwie jej po jej stronie sąsiedniej rozpościera się wielki gwiazdozbiór Oryona, a poniżej niego, blisko poziomu, Pies wielki z Syryuszem; po drugiej zaś stronie drogi mlecznej napotykamy Psa małego z Procyonem. Powyżej Oryona błyszczy Byk z Aldebaranem i Plejadami, a tuż w pobliżu zenitu Woznica z Kozą i Perseusz. Nad poziom wschodni wynurza się Lew z Regulusem, a wyżej niego Rak i Bliźnięta. Niedźwiedź wielki wznosi się nad poziomem północo-wschodnim, Lira z Węgą nad poziomem północo-zachodnim, a dalej jeszcze ku zachodowi Łabędź na północnym krańcu drogi mlecznej. Od zachodu ku zenitowi sięga Pegaz z Andromedą, od południo-zachodu również ku zenitowi idą Wieloryb, Ryby i Baran, a południową wreszcie stronę nieba zajmuje Rzeką Erydan.

Merkury, który dnia 20 grudnia był w połączeniu górnem ze słońcem, jest niewidzialny jeszcze w początkach stycznia; w drugiej dopiero połowie miesiąca ukazuje się jako gwiazda wieczorna. Wenus jest gwiazdą poranną i w początku miesiąca świeci przez trzy godziny przed wschodem słońca, do którego się wszakże zbliża i widzialna jest przez czas coraz krótszy. Mars w gwiazdozbiórze Strzelca widzialny jest krótko w godzinach rannych. Jowisz w gwiazdozbiórze Raka przypada dnia 24 w opozycji ze słońcem, wschodzi więc wieczorem i jest widzialny aż do brzasku dziennego. Saturn w gwiazdozbiórze Wagi wschodzi około godziny 4 rano. Uran znajduje się również w gwiazdozbiórze Wagi a Neptun wreszcie w gwiazdozbiórze Byka.

Druga kwadra księżyca ma miejsce d. 7, nów dnia 14, pierwsza kwadra dnia 23, pełnia d. 30.—Słońce wstępuje w znak Wodnika dnia 20. Dnia 1 stycznia jest w punkcie przyziemnym, czyli w najmniejszej od ziemi odległości. W końcu miesiąca zboczenie południowe słońca czyli odległość jego od równika wynosi jeszcze 17°24'.

Drobne wiadomości.

— **Nowa jednostka światła.** Pomiary fotometryczne napotykają największą przeszkodę w trudności doboru takiej jednostki światła, której jasność pozostawałaby zawsze jednakową i niezmienną. Przyjęto wprawdzie dosyć powszechnie jednostkę, którą zaproponował Violle, a mianowicie jasność, jaką wydaje powierzchnia 1 cm² platyny podczas swego topienia. Jednostka ta wszakże może być stosowana w pracowniach naukowych, ale nie nadaje się do celów technicznych, platynę bowiem trudno do stopienia doprowadzić, a tembardziej przez czas pewien w temperaturze niezmiennej utrzymywać. Dlatego też, jak podaje „Revue industrielle”, Violle zajął się poszukiwaniem innej jednostki, któraby, posiadając dostateczną stateczność, łatwo przytem otrzymywać się dawała, a za jednostkę taką posłużył mu płomień acetylenu. Acetylen, wydobywając się z odpowiedniego palnika, pod ciśnieniem niezmiennem, wydaje płomień płaski, świecący światłem białem, a który nadto tem się od innych płomieni różni, że nie posiada wcale jądra ciemnego. Przed płomieniem takim ustawioną być może przegroda, posiadająca otwór oznaczonej wielkości, a przedostające się przez otwór ten światło proponuje p. Violle, jako praktyczną jednostkę fotometryczną, której natężenie zresztą oznaczyć można w porównaniu z dotychczasową jednostką, to jest ze światłem rozżarzonej platyny.

T. R.

— **Wytapianie metalów w piecu elektrycznym.** G. W. Burton zaleca w „Electr. Eng.” nowy sposób wytapiania metalów z rudy, która drogą mokrą z wielką jedynie trudnością może być przerabiana. Powiada on, że jeżeli poddajemy działaniu pieca elektrycznego rudę, to wytapianie zawartych w niej metalów odbywa się kolejno, w miarę tego jak zostaje osiągnięta temperatura topliwości odpowiedniego metalu. Z rudy, np., zawierającej ołów, miedź, srebro i złoto, odpłynie do ustawionego odpowiednio naczynia przede wszystkim ołów, następnie przy podnoszeniu się temperatury pieca ściekać będzie srebro, dalej miedź, a wreszcie złoto; w piecu zaś pozostanie popiół, zawierający niemetaliczne pozostałości rudy. Przy zastosowaniu pra-

du 2000 amp. i 250 volt można, według Burtona, w ciągu 35—40 minut przerobić 1 tonnę rudy o 20—30% zawartości metalu. Burton robił doświadczenia z wieloma gatunkami najrozmaitszych rud i z najróżnorodniejszych kopalni i doszedł do wniosku, że im cięższa jest ruda, tem łatwiej wydzieła z siebie podczas procesu wytopienia zawarty w niej metal.

F. F.

— Czerwony barwnik „angkhak”, pochodzący z Chin i używany do farbowania materiałów pokarmowych, jak się obecnie dowiedziało, wyrabia się w sposób osobliwy. Jestto wytwór pewnych bakteryj, które łatwo rosną na wszystkich substancjach mącznych i przez chińczyków umyślnie hodowane są na wygotowanym i roztartym ryżu. Świeżo przyrządzona miazga ryżowa zaszczepia się drobną ilością dawniejszych hodowli, a po upływie sześciu dni rozwija się bujna vegetacja barwnych bakteryj. Rozwój ich dokonywa się najłatwiej w miejscach chłodnych i przyciemnionych, przy obfitym nadto dostępie powietrza. Niekiedy jednak, zamiast oczekiwanych, rozwijają się inne, bezbarwne bakterye. Aby temu zapobiedz, dodają chińczycy do ryżu drobną ilość arseniku, który nie szkodzi bakterjom barwnikowym, inne zaś niszczy. — Przemysł ten od dawna podobno znany jest chińczykom, którzy tedy i sztuczną hodowlą bakteryj, zastosowaną do celów przemysłowych, wyprzeczili Europę, nieumiejąc wszakże z tego zdać sobie sprawy naukowej.

(Prometheus).

T. R.

— Nowy środek ochrony przeciwko wypadkom ognia w instalacjach elektrycznych. Wiadomo, że drut, po którym płynie prąd, zasilający np. lampki elektryczne, rozgrzewa się tem silniej, im silniejszy jest prąd i im cieńszy przewodnik. Otóż, rozgrzanie to, wobec nieprzewidzianych okoliczności, może się do tego stopnia podnieść, że zapali się izolacja drutu, składająca się z bawełny, juty, gumy i gutaperki, wogóle materiałów łatwo zapalnych. W celu uchronienia się od podobnych wypadków umieszczamy w tych punktach naszej sieci przewodników, gdzie obawa ognia bardziej jest uzasadnioną, płytki ołowiane o odpowiednich wymiarach, które stapiają się skoro ilość prądu przewyższy daną stopę i tem samem przerywają prąd, zabezpieczając nas od mogącego powstać wypadku. Jednakże ołów ma własność łatwego utleniania się na powietrzu, a powstająca powłoka tlenku oło-

wiu w razie odpowiedniej grubości stanowi rurkę, w której może się utrzymać metal stopiony i nasz t. zw. bezpiecznik nie spełnia swego zadania. Starano się już niejednokrotnie zastąpić ołów innym jakim metalem. Stosowano cynę lub też aliaże cyny z najrozmaitszymi metalami; wszelako nie dało się osiągnąć pożądaných rezultatów. Koszt bezpieczników cynowych był większy niż ołowianych, a nadto stapianie odbywało się raptownie, co znów dawało nowe powody do obaw. Obecnie dwum inżynierom niemieckim udało się zapobiedz utlenianiu się ołowiu przez pokrycie płytek cienką warstwą niklu. Dokonane próby wykazały, że metal stapia się bez względu na okoliczności i z całą pewnością, przy oznaczonej uprzednio sile prądu.

(Elektr. E.).

F. F.

— Sen zimowy niedoperzy. P. J. D. Batten podał w „Nature” opis dostrzeżeń swoich nad budzeniem się niedoperzy, w śnie zimowym pogrążonych. Były to niedoperze trzymane w niewoli, zupełnie uspięne; w tym stanie były one zimne, jakby martwe. Wzięty w rękę niedoperz nie stara się bynajmniej usunąć i pozostaje w zupełnym spokoju. Zbliżywszy go do ucha, obserwator słyszy objawy drżenia, które z początku są bardzo powolne i niezbyt regularne, a oddzielne wstrząśnienia następują po sobie co sekunda. Zwolna drżenie przyspiesza się, a wstrząśnienia stają się wręcz tak częste, że niepodobna ich już policzyć. W tejże samej chwili temperatura szybko się podnosi, a zwierzę drży widocznie. Odtąd drżenie staje się ciągłym, a ciało jest gorące. Po pewnym czasie, dosyć nagle, drżenie ustaje, jak to się dzieje z wodą w chwili, gdy wrzeć zaczyna, i nie daje się już słyszeć. Niedoperz kaszle lub kicha, uderza zębami i zaczyna się poruszać, szukając pożywienia.

T. R.

— Bielizna papierowa. Żołnierze japońscy podczas ostatniej wojny używali bielizny papierowej. Kilka sztuk takiej bielizny otrzymano w Berlinie i poddano je próbom, które wszakże nie wypadły pomyślnie. Koszula papierowa, w którą odziano ułana z gwardyi, zbyt ogrzewa ciało, by mogła być w lecie noszoną. Wiadomo zresztą, że papier nawet cienki dobrze chroni ciało ogrzane od stygnięcia. Nadto szwy koszuli zużyły się już po upływie trzech dni.

T. R.

OGŁOSZENIA.

PAMIĘTNIK FIZYOGRAFICZNY

Tom XIII za rok 1893,

zawiera następujące rozprawy: Obserwacye meteorologiczne za rok 1892. — Spostrzeżenia fenologiczne za rok 1892. — J. Trejdosiewicza, Objaśnienia do mapy geologicznej gub. Lubelskiej. — K. Koziorowskiego, Rudy żelazne ze wschodniego okręgu górniczego. — J. Paczoskiego, Przyczynki do znajomości flory krajowej. — K. Drymmera, Sprawozdanie z wycieczki botanicznej w okolicach Koła i Sompolna. — B. Eichlera, Materiały do flory wodorostów z okolic Międzyrzeca. — W. M. Kozłowskiego, Przyczynki do flory wodorostów z okolic Warszawy. — A. Mochlińskiej, Rośliny zebrane w gub. Wołyńskiej. — J. Eismonda, Studya nad pierwotniakami z okolic Warszawy.

Tom XIV za rok 1894 znajduje się pod prasą i wyjdzie w początku r. 1896. Prenumeratę w ilości rb. 5, a z przesyłką 5 rb. 50 kop. można nadsyłać pod adresem Wydawnictwa Pamiętnika Fizyograficznego, Krakowskie Przedmieście, 66.

Wyszedł z pod prasy

ERAZMA MAJEWSKIEGO

Słownik nazwisk zoologicznych i botanicznych

POLSKICH.

Tom I (polsko-łaciński), in 4-o, str. LXIV+546, na papierze welinowym.

Cena rb. 10 kop. 50.

Do nabycia we wszystkich księgarniach.

Główny skład: E. Wende i S-ka w Warszawie.

Wykłady naukowe.

KURS SAMOKSZTAŁCENIA,

obejmujący: *Klasyfikacyę Wiedzy* w opracowaniu Wł. M. Kozłowskiego, *Filozofią*—tegoż, *Psychologią*—J. Wł. Dawida, *Estetykę*—N. Hirszbanda, *Antropologią i Socyologią*—L. Krzywickiego, *Językoznawstwo porównawcze*—A. A. Kryńskiego, *Literaturę*—P. Chmielowskiego, *Historyę*—T. Korzońa, *Ekonomią Polityczną*—Z. Herynga, *Naukę o ziemi*—W. Nałkowskiego, *Matematykę*—S. Dicksteina, *Biologią*—M. Flauma, *Botanikę*—Wł. M. Kozłowskiego, *Fizykę*—W. Polkotskiego, — drukować się zaczął od 1 stycznia 1895 r. w „PRZEGŁĄDZIE PEDAGOG.” W temże piśmie wychodzą: „*Metodyczny kurs nauk*” (plany i wskazówki do nauczania elementarnego), „*Ogródek dziecięcy*” (materiały do gier, pogadanek i zajęć), oraz artykuły ogólne o psychologii, wychowaniu, higienie i t. p.

Cena „Przegl. Pedagog.” kwartalnie rs. 1,50, z przesyłką rs. 1,75.

ADRES: Warszawa, Złota 26.

Wyszła z druku i jest do nabycia we wszystkich księgarniach:

ARYTMETYKA W ZADANIACH

przez S. Dicksteina.

Część III. Stosunek. Proporcjonalność. Kwadraty. Sześciiany. Zadania różne. 8-ka mała, str. 249. Cena egzemplarza w kartonie kop. 80.

WSZECHŚWIAT.

TYGODNIK POPULARNY

POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

Pod kierunkiem Komitetu redakcyjnego, złożonego z PP. K. Jurkiewicza b. dziekana Uniw.
mag. K. Deikego, S. Dicksteina, H. Hoyer, mag. St. Kramsztyka, Wł. Kwietniewskiego,
J. Morozewicza, J. Natansona, J. Sztolcmana, mag. A. Ślósarskiego, W. Trzeńskiego,
W. Wróblewskiego, Br. Znatowicza.

Wydawca A. ŚLÓSARSKI. Redaktor BR. ZNATOWICZ.

Tom XV. — Rok 1896.

Polskie Towarzystwo Przyrodników
im. Kopernika
BIBLIOTEKA

Dr. A. L. 15/1/XV

WARSZAWA.

Drukiem Emila Skińskiego.

1896.

Дозволено Цензурою.
Варшава, 12 Декабря 1896-го года.

SPIS ARTYKUŁÓW

PORZĄDKIEM ABECADŁOWYM NAZWISK AUTORÓW.

Objaśnienie: k. n. znaczy: **kronika naukowa**, w. b. znaczy: **wiadomości bieżące**, rozm. znaczy: **rozmaitości**, spr. znaczy: **sprawozdanie**, w. bibl. znaczy: **wiadomości bibliograficzne**, dr. w. znaczy: **drobne wiadomości**.

	<i>Str.</i>
A. L., Lapakonom, k. n.	453
" Doroczny zjazd przyrodników szwajcarskich, w. b.	464
" Frekwencya w uniwersytetach, w. b.	464
" Zamarzanie roztworów rościeńczonych, k. n.	477
" O spalaniu acetyleny, k. n.	478
" Cuchnąca wydzielina skunksa, k. n.	478
" Hydrazyna, k. n.	495
" Metal uran, k. n.	510
" Balon Aërophile	512
" Czy kwarc pod ciśnieniem rozpuszcza się w wodzie, k. n.	527
" Nowy sposób zabezpieczenia żelaza od rdzy	544
" Barwa akoholi w porównaniu z wodą, k. n.	556
" Z chemii wodań węgla, k. n.	589
" Minimalne ślady alkoholu, k. n.	607
" Nowa synteza mocznika, k. n.	607
" Dyamenty w stali	608
" Zjawisko wydobywania się woni roślin, k. n.	671
" Nowe związki boru, k. n.	685
" Oziębacz Liebiga, rozm.	687
" Czarne dyamenty, k. n.	750
" Działanie acetyleny na żelazo, nikiel i kobalt, k. n.	750
BERENT W., Jeszcze o domniemanym protoplaście człowieka	358
BIERNACKI WIKTOR, Szybkość rozpręstrzeniania się fal elektromagnetycznych, k. n.	47
" Rozpraszania ładunku elektrycznego pod wpływem światła, k. n.	48
" O wpływie trzęsienia ziemi na pomiary magnetyczne, k. n.	62

	<i>Str.</i>
BIERNACKI WIKTOR, Zachowanie się ośrodków ocznych względem promieni czerwonych i pozaczzerw., k. n.	61
" Współczynniki załamania światła i lepkość argonu i helium, k. n.	62
" Kilka uwag praktycznych o fotografii za pomocą promieni Röntgena	161
" Najkrótsze fale elektryczne, k. n.	189
" Nieprzezroczystość węgla, k. n.	189
" O promieniach katodowych i anodowych	230
" Niewidzialne promienie ciał fosforyzujących, k. n.	238
BRUNER LUDWIK, O ciśnieniach nasycenia tlenu, k. n.	271
" Wpływ czasu na spajanie ciał, k. n.	365
" Wpływ siły odśrodkowej na układy chemiczne, k. n.	382
" Temperatura iskier uranowych, k. n.	382
" W. Nernsta i A. Schönfliesa, Einführung in die mathem. Behandlung der Naturwissenschaften spraw.	382
" Czterooctan ołowiu, k. n.	383
" Proste doświadczenie dowodzące teorii roztworów, k. n.	768
" Wodany alkoholu, k. n.	782
" Tarcie wewnętrzne płynów i ich budowa chemiczna, k. n.	782
" Badania nad spalaniem węglowodorów k. n.	830
" O ciśnieniu osmotycznym surowicy i powstawaniu H Cl w żołądku, k. n.	831
BRUNER MIKOŁAJ, O koncentrowaniu promieni X.	362
CHEŁCHOWSKI STANISŁAW, R. Gutwińskiego, Prodrum florum algarum galiciensis spraw.	206

Str.	Str.
CHELCHOWSKI STANISŁAW, Program Sekcji rolniczej kom. fizyograficznej Ak. um. w Krakowie spraw.	DYBOWSKI WŁADYSŁAW, Z Niankowa, Lehmanna, Flora von Polnisch-Li- vland, koresp.
362	139
CYBULSKI HIPOLIT, Spis roślin rzadkich lub dotąd nieobserwowanych w kraju. 141, 159	„ Z Niankowa. Sagittaria sagittae- folia koresp.
DANIŁOWICZ - STRZELBICKI KAZI- MIERZ, Lombrosa i Ferrery, Kobieta jako zbrodniarka, spraw.	221
187	„ Z Niankowa. Synonimika trędownika wodnego, koresp.
„ A. Zakrzewskiego, Ludność miasta Warszawy, spraw.	829
301	E. Br. O istnieniu i własnościach kwaśnych dwutlenku niklu, k. n.
„ Z dziedziny antropologii	781
472	„ Skutki ciśnienia barometrycznego, k. n.
DICKSTEIN SAMUEL, Posiedzenie Sekcji technicznej 4 lut.	781
110	„ Zależność oporu powietrza od kształtu szpicy pocisku, k. n.
„ Nowe badanie prof. Witkowskiego	781
112	E. T. Kilka uwag o systemie Mendelejewa
„ Ze starej książki	433
184	EICHLER B., Gniazda zięby
„ W. Natanson, O prawach zjawisk nie- odwracalnych, W. bbl.	123
335	„ Z Międzyrzecza. Własność światła, wydzielanego przez grzybnie opieńki brzozowej, koresp.
„ Nowe oznaczenia siły ciężkości, k. n.	542
365	„ Z Międzyrzecza. Żywotność rojnika kosmatego, koresp.
„ A. J. Stodółkiewicza, Zasady rachun- ków wyższych, w bbl.	621
396	„ Z Międzyrzecza. Sromotnik psi, kor.
„ M. Ernsta, Ueber den Verlauf einer Sonnenfinsterniss, spraw.	636
543	ERNST MARCIN, Z astrofizyki
„ A. Favaro, Intorno alla vita ed i la- vori di Burattin, spraw.	209
622	„ O ruchach księżyca
„ P. Tannery o Descartesie jako fizyka	657, 677
644, 663	„ Fotografie mgławicy otaczającej zmien- ną η okrętu Argo, k. n.
„ Pogadanka inż. Obrębowicza, w b.	670
719	„ Meteor, w. b.
DOBORZYŃSKI STANISŁAW, Badania nad szlasko-polskim zagłębem węglowem 341	704
DYAKOWSKI BOHDAN, Wydłużanie się pazurów i włosów wskutek nieużywa- nia	ESTREICHER TADEUSZ, Ogień na usłu- gach sztuki wojennej przed wynalezie- niem prochu
38	721, 745
„ Gniazdo stalowe, rozm.	„ Lucium, nowy pierwiastek, k. n.
96	831
„ Ginąca wyspa, rozm.	EXNER Z., Znaczenie fizyologiczne włosów ludzkich, tl. J. Nusbaum
127	513, 535
„ Największe lasy na ziemi, rozm.	FABIAN ALEKSANDER, Logika chemii,
128	353, 372, 387
„ Fauna strefy wiecznego śniegu w gó- rach, rozm.	FERRERO W., Pierwotne objawy pracy, tl. J. Sadowska
175	457
„ Przedziurawianie błonek przez strzęp- ki grzybów, k. n.	„ Podbój psa, tl. T. R.
189	593
„ Objawy życia utajonego u skorupiaków widłonogich, k. n.	FLAUM F., Wytapianie metali w piecu elek- trycznym, dr. w.
190	II
„ Statystyka trzęsień ziemi, rozm.	„ Środek ochronny przeciwko pożarom w instalacjach elektrycznych, dr. w.
207	III
„ Udział stawonogów w przenoszeniu zarazków	„ Otrzymywanie zwierciadeł metalicz- nych, rozm.
423	15
„ Jed w szkielecie jamochłonnych, k. n.	„ Powietrze zdatne do oddychania, rozm.
496	143
„ Żaby odbywające rozwój na lądzie, k. n.	„ Gaz naturalny, rozm.
511	144
„ Galwanotropizm kijanek, k. n.	„ Doświadczenia z drutami glinowymi, rozm.
526	192
„ Wpływ światła elektrycznego na rośliny, k. n.	„ Najgłębszy otwór świdrowy, rozm.
526	208
„ Wpływ gorąca na ryby, k. n.	„ Z Berlina. Przemysł chemiczny w Ber- linie, koresp.
526	379
„ Nowe gatunki głowonogów, k. n.	„ Największy teleskop na świecie, rozm.
545	398
„ Jaszczurka chodząca na dwu nogach	„ Lampa żarowa o sile 2000 świec, rozm.
545	399
„ O związku między grzybami a ślima- kami, k. n.	„ Dźwięk i elektryczność, rozm.
559	399
„ Produkcja kamfory na Formozie dr. w.	„ Z Berlina. Przyrządy naukowe na wy- stawie przemysłowej, koresp.
560	509
„ Żywa dżdżownica w łodzie, k. n.	„ Niewidoczne promienie uranu, k. n.
591	589
	„ Dyament sztuczny, k. n.
	589
	„ Eksplozyje naczyni z acetylenem, k. n.
	589
	„ Nowoodkryta rzeka, w. b.
	591
	„ Największy most na świecie, w. b.
	591
	„ Największy ładunek kolejowy, w. b.
	592

	Str.
FLAUM F., Z Berlina. Wystawa przemysłowa, koresp.	604
„ Komety na r. 1897, k. n.	685
„ Nowa ekspedycja Pearyego, w. b.	686
„ Wulkan w Afryce środkowej, w. b.	687
„ Oczyszczanie piwa przy pomocy światła, k. n.	734
„ Fotografowanie na jedwabiu, rozm.	735
FLAUM MAKSYMILIAN, Człowiek zbrodniarz	17, 56, 131
„ J. W. Dawida, Zasób umysłowy dziecka, spraw.	94
„ Ciepło powstające przy fermentacji alkoholowej, k. n.	109
„ Własności osmotyczne komórek żywych, k. n.	109
„ Strzały zatrute	117
„ Przystosowanie organizmów do temperatur wysokich, k. n.	125
„ O życiu i śmierci	193, 214
„ Sto lat szczepień ochronnych	321
„ Czynności życiowe pod mikroskopem	369
„ J. Tchorznickiego, Dla zdrowia ludu, spr.	395
„ S. Sterlinga, Pielęgnowanie zdrowia, spr.	395
„ Antynonina, k. n.	430
„ Przechowywanie chloroformu, k. n.	431
„ Kwas pikrynowy jako środek przeciwko oparzeniu, rozm.	431
„ Wpływ lecytyny na wzrost zwierząt, k. n.	431
„ Rozpowszechnienie kwasu bornego w przyrodzie, k. n.	431
„ Wystawa higieniczna	449
„ Skutki filozoficzne braku tlenu, k. n.	461
„ O organizmach morskich i warunkach ich rozmieszczenia, k. n.	462
„ Wpływ różnych temperatur na rozwój jaj żabich, k. n.	462
„ Jod w ciele zwierzęcem, k. n.	462
„ Przepuszczalność skóry, k. n.	463
„ Nowe doświadczenia nad siłą mięśniową konia, k. n.	463
„ Nowy odczyn mikrochemiczny na chlorofil, k. n.	463
„ Badania nad przemianami chemicznymi w organizmie zwierzęcia, k. n.	493
„ Nawykanie tworów żywych do trucizn chemicznych, k. n.	494
„ W. Kleckiego, Ein neuer Buttersäuregärungserreger, spraw.	528
„ Badanie gazów z pęcherzy pławnych, k. n.	557
„ Zachowanie się polisacharydów wobec pewnych wydzielin zwierzęcych, k. n.	558
„ O stosunku wątroby do tłuszczów, k. n.	574
„ Enzymy niektórych drożdży, k. n.	589
„ Wpływ ruchu na trawienie żołądkowe k. n.	590

	Str.
FLAUM MAKSYMILIAN, Promienie Röntgena w medycynie, k. n.	605
„ O chłonięciu związków żelaza, k. n.	606
„ Własności dezynfekcyjne aldehydu mrówkowego, k. n.	607
„ Powietrze wydychane, k. n.	607
„ Nowa własność krwi, k. n.	671
„ Maurycy Schiff, nek.	735
„ Krzepnięcie krwi ptasiej, k. n.	751
„ Prawo optimum, k. n.	767
„ Rozwój funkcji trawienia, k. n.	782
FLECHSIG P., O granicach pomiędzy psychicznym zdrowiem a chorobą, tł. Z. Szymanowski	609, 627
GODLEWSKI EMIL, Najnowsze badania nad pobieraniem azotu wolnego przez rośliny	305, 325, 343
GOLDBAUM MIECZYŚLAW, O wpływie podróży górskich i napowietrznych na organizm ludzki	564
„ Fiziologia obrony, z Richeta	647, 664
	680, 698, 730
HEINRICH W., Zmysł powonienia	81, 89
„ Klasyfikacja zapachów	249
„ Metody psychologii doświadczalnej	404
„ Zmysł statyczny	801
HOYER HENRYK, Poglądy naukowe na czynniki kierujące kształtowaniem się ustrojów	257, 278, 295
„ Międzynarodowe biuro bibliograficzne zoologii	318
„ Nowe dzieło profesora H. Struvego	337
„ Ludwik Natanson	385
J. S., Roślinność Kalifornii niższej	244
J. S. K., Analiza chemiczna ziemi ornej, k. n.	670
JANOWSKI BENON, Znaczenie antropogeograficzne rozwoju wybrzeży	273, 291
JARNUSZKIEWICZ STANISŁAW., Nowe światło Edisona, w. b.	815
JOTEYKO-RUDNICKA ZOFIA, O chlebie	65, 90
„ Nowe instytuty uniwersyteckie w Brucksellu	330
„ O funkcji chemicznej toksyn	737
„ O nowej własności aldehydu mrówkowego	777
KOWALCZYK JAN, Planeta Wenus	817
KOZŁOWSKI WŁADYSŁAW, Wpływ elektryczności i magnetyzmu na wzrost i ruchy roślin	202, 232
KRAMSZTYK STANISŁAW, Z dziejów nauki. Trojaki początek fizyki	2
„ Środek przeciwko przymrozkom jeściennym, dr. w.	XI
„ Zależność ogonów komet od ich jasności, dr. w.	XI
„ Nowa gwiazda zmienna, k. n.	15
„ Nowy rodzaj promieni katodowych, k. n.	47

Str.

KRAMSZTYK STANISŁAW, Z powodu odkrycia Röntgena.—Promienie katodálne i nowe ich pochodne.	49, 69
„ Oświetlenie słoneczne, rozm.	63
„ Granice wysokości głosu ludzkiego	95
„ Promienie Röntgena	97
„ Promienie Röntgena, k. n.	125
„ Promienie Röntgena	129
„ Czarne światło, k. n.	188
„ Odbijanie promieni Röntgena, k. n.	207
„ Heliograf	225
„ M. Heilperna, O ziemi, słońcu i gwiazdach, spraw.	236
„ Akumulator światła, k. n.	238
„ Nieprzezroczystość kości dla promieni Röntgena, k. n.	238
„ Spadek aerolitów w Madrycie, rozm.	255
„ Ciśnienie w bańkach mydlanych, k. n.	271
„ Wpływ promieni Röntgena na ciała naelektryzowane, k. n.	287
„ A. Witkowskiego, O własnościach termodynamicznych powietrza, spraw.	334
„ Nowe planety 1895 r., k. n.	351
„ Obrót osiowy Jowisza, k. n.	364
„ Odwracanie obrazów cynematografu. XXII	
„ Długość fal promieni Röntgena, k. n.	396
„ Waryometr, k. n.	396
„ Karta fotograficzna nieba, rozm.	398
„ Dyfuzja metali, k. n.	510
„ Palenie się pod niskim ciśnieniem, k. n.	555
„ Temperatura lawy, k. n.	555
„ Dyament czarny, k. n.	556
„ Fluorescencya par metalicznych, k. n.	556
„ Znaczenie matematyki w badaniu przyrody	561, 580
„ Zaćmienie słońca 9 sierpnia, k. n.	606
„ Fata Morgana, k. n.	606
„ Przejście meteorów przed księżycem i słońcem, rozm.	623
„ Powrót Nansena	XXXIV
„ Zaćmienie słońca 9 sierpnia	XXXV
„ Dwie nowe komety, k. n.	639
„ Nowy pyrometr, k. n.	639
„ Nieprzezroczystość halogenów dla promieni Röntgena, k. n.	653
„ Promienie Röntgena, k. n.	670
„ Komety Giacobiniego, k. n.	670
„ Punkty topliwości glinu, srebra, złota, miedzi i platyny, k. n.	686
„ Zachowanie się kryształów sproszkowanych względem światła spolaryzowanego, k. n.	702
„ Wpływ skał bazaltowych na igłę magnesową, k. n.	703
„ Nowa planetoida, k. n.	718
„ Prace matematyczno-fizyczne, t. VII spraw.	748
„ Ruch wirowy krążka katodálnego w rurce Crookesa, k. n.	749
„ Dyamenty w stali, k. n.	750

Str.

KRAMSZTYK STANISŁAW, Wytrysk pary i wulkany błotniste w San-Salvador, k. n.	715
„ Zjawiska elektryczne w lampie żarowej.	763
„ Encyklopedia ilustrowana wiadomości pożytecznych, w. bbl.	778
„ Nowa komety, k. n.	781
„ Temperatura rur Geisslera, k. n.	815
„ Skala twardości w miarach bezwzględnych, k. n.	830
KWIETNIEWSKI WŁADYSŁAW, Stacja meteorologiczna na wierzchołku góry Brocken, w. b.	175
„ Wpływ księżyca na pogodę, rozm.	191
„ Rok spostrzeżeń międzynarodowych nad chmurami	268
„ H. Wilda, Nowyja normalnyja i pięcioletnia temperatury dla rosyjskiej imperyi, spraw.	381
„ H. Wilda, Nowyja mnogoletnia i pięcioletnia srednia koliczestwa osadkow	394
„ Niezwykle wysoki stan barometru, w. b.	447
„ Przepowiednie Falba, w. b.	478
„ Stacja meteorologiczna miejska w Warszawie	625
LEBIEDZIŃSKI PIOTR, O skróceniu ekspozycji w fotografii zapomocą promieni Röntgena	350
M. O., Hermafrodytyzm mięczaków, k. n.	654
M. P., Z Krakowa. Pamiętnik Zakł. fizyologicznego, koresp.	45
MACH E., Zasada porównywania w fizyce, tł. A. Fabian, odczyt	241, 261
„ O wpływie okoliczności przypadkowych na rozwój odkryć i wynalazków, tł. S. K.	481, 505
MARCHLEWSKI LEON, Chemia wodoru węgla i jej znaczenie dla fizjologii	145, 166
MARTENS J., Plantacje palmy sagowej, tł. Z. Ś.	601
MATUSZEWSKI ALEKSANDER, Z Kalisza. Gąbki rzeczne, koresp.	668
„ Z Kalisza. Przekownica, koresp.	749
MEYER WIKTOR, Zagadnienia z dziedziny atomistyki, tłum. W. M.	33, 53, 75
MOKRZECKI ZYGMUNT, Z Wilna. O owadach na śniegu, koresp.	186
MUTERMILCH M., O oporze galwanicznym przewodników	547
MOROZEWICZ JÓZEF, Kryształy i ich symetria	5, 21
„ Doświadczenia nad rozpuszczalnością węglanów, k. n.	125
„ Nowe kopalnie turkusów, w. b.	127
„ F. Zirkla, Lehrbuch der Petrographie, spraw.	140
„ O budowie wewnętrznej kryształów	150, 170, 180
„ Nowy minerał torowo-uranowy, k. n.	352
„ Plastyczność kryształów lodu, k. n.	366

Str.

MOROZEWICZ JÓZEF, Nowa odmiana krystaliczna krzemionki, k. n.	366
„ Działanie wody i szkło i apofilit, k. n.	366
„ August Daubrée	417
„ Z dalekiej północy 465, 485, 501, 516,	538
„ Odkrycie pokładów jurskich w gub. Siedleckiej, k. n.	703
NAGEL WILIBALD, Widzenie bez oczu, streszczył A. Groszlik	785, 810
NANSEN FRYTIOF, Przygody Nansena opowiedziane przez niego samego 753, 771,	789, 806, 822
NUSBAUM JÓZEF, Z biologii pierwotniaków.	9, 27, 41
PACZOSKI JÓZEF, Życie gromadne roślin. 401.	420, 443
PIOTROWSKI WŁADYSŁAW, Teorye barwienia	209
POŁKOTYCKI WŁADYSŁAW, O „Roku spostrzeżeń międzynarodowych nad chmurami”, koresp.	301
PRAUSS STANISŁAW, W sprawie zachowania materiału naukowego wystawy higienicznej, koresp.	492
RADLIŃSKI IGNACY, Stosunki etnograficzne na krańcach wschodnich Azji . 689,	712, 740, 759, 793
ROTHERT WŁADYSŁAW, E. Lehmana, Flora von Polnisch-Livland, spraw.	60
„ Skład chemiczny błonek komórkowych grzybów, k. n.	62
„ Szybkość wzrostu dyni, k. n.	63
SEMPOLOWSKI ANTONI, Stacya doświadczalna w Sobieszynie, w. b.	111
„ Traganek szerokolistny, k. n.	125
„ Doświadczenia zbiorowe z jęczmieniem browarnym, w. b.	127
ST. KOP., Dlaczego nie widzimy ruchu własnych oczu w zwierciadle	427
ŚLÓSARSKI ANTONI, M. Kowalskiego, Studya helmintologiczne II, spraw.	14
„ M. Flauma, Ciało człowieka, spraw.	30
„ Życie utajone ziarn roślinnych (wedł. Decandollea)	154
„ F. Flatau, Atlas mózgu człowieka, spr. 186	XIII
„ Jeżozwierz meksykański.	254
„ M. Kowalewskiego, Studya helmintologiczne III, spraw.	285
„ E. Godlewskiego, O nitryfikacji amoniaku, spraw.	303
„ J. Paczosińskiego, O nowych i rzadszych roślinach flory litewskiej, spraw.	303
„ W. Adamskiego (wyd. B. Erzepki), Materyały do flory Poznańskiego, spr. 446	447
„ M. Flauma, Ludwik Pasteur, jego życie i działalność naukowa, spraw.	447
„ O. Wünsche, Die verbreitetsten Pilze Deutschlands, w. bbl.	460
„ R. Roesslera, Die verbreitetsten Schmetterlinge Deutschlands, w. bbl. . 460	

Str.

ŚLÓSARSKI ANTONI, M. Roesa, Lehrbuch der Botanik, w. bbl.	461
„ K. Kraepelina, Exkursionsflora für Nord-und Mittel-Deutschlands, w. bbl. 461	477
„ B. Landsberga, Hilfs-und Uebungsbuch für botan. u. zoolog. Unterricht. 477	494
„ Kopalnia antylopa suhak, k. n.	511
„ Obserwacje nad ważkami, k. n.	511
„ Pnie koralowe czyli koralowiny, k. n. 511	557
„ Związek albinizmu u zwierząt z gluchotą, k. n.	583
„ Jelenie olbrzymie zaginione	590
„ O rosie miodowej, k. n.	638
„ Rozwój sardynek, k. n.	
STETKIEWICZ STEFAN, L. Grunmach, Lehrbuch d. magnet. u. electr. Masseiheiten, spraw.	106
„ J. Jacka, Słownik elektrotechn. ang. franc.-niemiecki, spraw.	141
„ O siłach z odległości i falowaniach (wedł. Cornu)	199, 218
„ O powstawaniu i zużytkowaniu fal świetlnych, p. Wedinga	529
„ Światło odbite i jego zastosowanie . 825	
STRASBURGER EDWARD, Z Rivieri, tłum. Z Ś, 85, 103, 119, 134, 266, 314	375, 393, 410
„ Hyères, tl. Z Ś,	522
„ Góry Maurytańskie i dąb korkowy tl. Z Ś.	551
SZTOLCMAN JAN, Ptaki rajskie	113
„ Muzeum Braniczych, w. b.	190
„ Kacyki	497
TIEBE, Czem kwiaty wabią do siebie owady, tłum. Edward Str.	821
T. R., Nowy piecyk do lutowania metali dr. w.	I
„ Nowa jednostka światła, dr. w.	II
„ Barwnik czerwony anachl, dr. w.	III
„ Sen zimowy nietoperzy, dr. w.	III
„ Bielizna papierowa, dr. w.	III
„ Panoramy fotograficzne, dr. w.	V
„ Wyprawa astronomiczna, dr. w.	VII
„ Wyprawa podbiegunowa, dr. w.	VII
„ Wytepienie bawołów amerykańskich dr. w.	XI
„ Wycieczka astronomiczna, dr. w.	XI
„ Obecność sodu w glinie elektrolitycznym, k. n.	15
„ M. sło kokosowe, rozm.	16
„ Sztuczne wytwarzanie nadmiernej ilości palców, k. n.	63
„ Nowe odmiany ziemniaków, rozm.	64
„ Psychofotografia	95
„ Przenikanie promieni światła przez tkanki żyjące, k. n.	109
„ Wpływ pożarów łąk na roślinność, rozm.	139
„ Najdrobniejsze państwo Europejskie, rozm.	139
„ Przezroczystość cieczy dla promieni Röntgena, k. n.	238

	<i>Str.</i>
T. R., Największe głębie oceanu, rozm.	239
„ Szybkość wzrostu roślin.	239
„ Gaz błotny pod lodem, rozm.	256
„ O trzęsieniach i wybuchach podmorskich	289
„ Wpływ promieni katodowych na szkło, k. n.	303
„ Mgły londyńskie i drogi żelazne, dr. w.	XIX
„ Komunikacja między Ameryką a Azją przez cieśninę Berynga, rozm.	319
„ Miary metryczne w Stanach Zjednoczonych, rozm.	320
„ Wzlot balonu swobodnego do znacznej wysokości, rozm.	320
„ Elektrografia	XXI
„ Działanie elektromagnesów na lampy żarowe, k. n.	365
„ Własność promieni grzybów fosforyzujących, k. n.	365
„ Obserwacje nad zdolnością kiełkowania ziarn zbożowych, k. n.	366
„ Wędrówka ptaków	XXIII
„ Osobliwe żuzle na wybrzeżach północnych Europy, rozm.	367
„ Promienie Röntgena, k. n.	382
„ Transplantacja dżdżowników, k. n.	383
„ Maszyna do skrapiania gazów, k. n.	383
„ Kość słoniowa, rozm.	384
„ Doniosłość strzału olbrzymich dział	384
rozm.	384
„ O zabarwieniach morza, rozm.	397
„ Barwne aliaże glinu, k. n.	397
„ Wykłady wakacyjne w Jenie, w. b.	397
„ Przyrząd Hampsona do skrapiania powietrza, k. n.	397
„ Pył i przezroczystość atmosfery, rozm.	398
„ Deszcz słony, w. b.	399
„ Żegluga powietrzna, rozm.	399
„ Zburzenie komina fabrycznego, dr. w.	400
„ Obyczaje pętówki, rozm.	415
„ Krzepnięcie krwi ptaków, k. n.	430
„ Oddychanie w powietrzu rozrzedzonym, k. n.	430
„ Elektromagnes w chirurgii, rozm.	431
„ Żywność nasion, rozm.	432
„ Lampa łukowa Jandusa, dr. w.	432
„ Znaczenie powłoki śnieżnej w gospodarstwie przyrody, p. Schiller-Tietza.	438
„ Elektryczna kolej podmorska, w. b.	447
„ O wyspach koralowych	469
„ Środek przeciwko pasorzytom buraka, w. b.	527
„ Zaludnienie ziemi, dr. w.	XXVII
„ Spencer jako przeciwnik miar metrycznych, dr. w.	XXVII
„ Słupy telegraficzne z papieru, dr. w.	XXVII
„ Małpy w kopalniach złota, rozm.	528
„ Papier cynkowy, rozm.	528
„ Fluoroskop Edisona	XXIX
„ Oszczędność przy wyrobie konfitur z owoców, rozm.	544

	<i>Str.</i>
T. R., Zboczenia w natężeniu siły ciężkości, k. n.	554
„ Doświadczenia aktynometryczne, k. n.	555
„ Transpiracja psów, k. n.	557
„ Oporność jeża przeciwko ukąszeniu żmii, k. n.	557
„ Mapa okolic podbiegunowych, w. b.	559
„ Dwa nowe obserwatoria, w. b.	559
„ Przyrost mikrobów w pyłe paryskim w. b.	559
„ Nowe pokłady platyny, w. b.	560
„ Wielbłądy dziedziczące w Hiszpanii dr. w.	XXXI
„ Statek podmorski, dr. w.	XXXI
„ Największe rzeki ziemi, dr. w.	XXXI
„ Wytwarzanie elektryczności przez spalenie węgla, k. n.	574
„ Ogień świętego Elma, k. n.	574
„ Pyrochromia	XXXIII
„ Wyprawa balonem do bieguna północnego.	XXXV
„ Pomiary wysokich gmachów, dr. w.	XXXV
„ Piorun i drzewo, dr. w.	591
„ Ludność Londynu, dr. w.	591
„ Zmiany lodowców, rozm.	623
„ Fauna podbiegunowa, k. n.	639
„ Lampa acetylenowa, dr. w.	XXXVII
„ Działanie herbaty, dr. w.	XXXIX
„ Wprowadzenie psów do Norwegii dr. w.	XXXIX
„ Spis świata zwierzęcego, dr. w.	XXXIX
„ Porównanie yarda z metrem, dr. w.	XXXIX
„ Sieć tramwajów elektrycznych w Europie, rozm.	655
„ Zakłócenie magnetyczne i wybuch wulkanu, rozm.	655
„ Sieć dróg żelaznych, rozm.	655
„ Wpływ przestraschu na ptaki, rozm.	655
„ Papier z drzewa i lasy w Stanach Zjednoczonych, rozm.	656
„ Temperatura ciała ryb, k. n.	653
„ Żywność mikrobów w grobach, k. n.	654
„ Wrażliwość dżdżowników na światło, k. n.	671
„ Nowa małpa paleontologiczna, k. n.	672
„ Trwałość jadu węży, k. n.	686
„ Temperatura iskier uranowych, k. n.	686
„ Doświadczenie lekcyjne do wykazania przecieplania ciał, rozm.	687
„ Nowe wynurzenie się wyspy Falcon, rozm.	687
„ Złoto w wodach oceanu, rozm.	688
„ Przyrząd do elektrycznego zapalania gazu z odległości	XLI
„ Nowa lampa łukowa, dr. w.	XLII
„ Otrzymywanie niklu, dr. w.	XLII
„ Przewóz masła, dr. w.	XLIII
„ Tyfony w Hong-Kong, dr. w.	XLIII
„ Ognisko podczas burzy elektrycznej, dr. w.	XLIII
„ Jedwab morski, k. n.	719

	tr.	Str.
T. R., Zjazd przyrodników i lekarzy niemieckich, w. b.	719	
„ Stacya zoologiczna na wyspach Hawajskich, dr. w.	XLVII	
„ Nagrody Royal Society, dr. w.	XLVII	
„ Obyczaje mięsożerne os, dr. w.	XLVII	
„ Największy okręt, dr. w.	XLVII	
„ Wpływ promieni Röntgena na minerały allochromatyczne, k. n.	734	
„ Etnologia Stanów Zjednoczon., rozm.	735	
„ Przyrost ludności we Francyi i w Anglii, rozm.	735	
„ Konserwacya drzewa, rozm.	735	
„ Wpływ wstrząśnień na wytrzymałość żelaza, k. n.	750	
„ Szyby szklane z siatkami drucianemi, rozm.	752	
„ Mars i Wenus, k. n.	781	
„ Badania świdrowe wysp koralowych k. n.	782	
„ Ryba budująca gniazdo, k. n.	831	
„ Wyprawa Pearyego, rozm.	832	
„ Usunięcie dymu, rozm.	832	
T. W., E. Roemera, Maengel der Methode Brückners... i Nowy przyczynek do metod klimatologii	588	
„ W. J. van Bebbera, Die Beurtheilung des Wetters	685	
TIESSEN E., Owady drapieżne, tl. Z. Ś.	489	
TOŁŁOCZKO STANISŁAW, Z Getyngi. Instytut elektrotechniczny, koresp.	78	
TREJDOSIEWICZ JAN, O zmianie powierzchni utworów paleozoicznych na górach kielecko-sandomierskich, k. n.	303	
TWARDOWSKA MARYA, Śnieg czarny i czerwony	284	
„ Poszukiwacze storczyków	571	
„ Uprawa i przyrządzanie wanilii	591	
„ Jeszcze o ogrodzie botanicznym w Buitenzorg na Jawie	615	
WRÓBLEWSKI AUGUST, Eugeniusz Baumann	827	
WRÓBLEWSKI WITOLD, Wyprawy podbiegunowe	177	
„ Morze Egejskie i morze Marmora, k. n.	207	
„ A. Rehmana, Karpaty opisane pod względem fizyczno-geograficznym	364	
W. T., Towarzysze jodły, k. n.	383	
WEISSMAN A., Jak owady widzą? tl. Z. Szymanowski	705, 720	
WITT N. O., Pierwiastki rzadkie, tl. T. R.	634	
Z Ś., Badania nad przelatywaniem owadów przez siatki.	457	
ZNATOWICZ BRONISŁAW, August Kulé	577, 598, 617	
„ Jeszcze o wystawie higienicznej	641	
„ Helium według M. Mugdana	673, 693, 715	
„ Odczyt doświadczalny	769	

SPIS PRZEDMIOTÓW,

UŁOŻONY WEDŁUG TREŚCI ARTYKUŁÓW.

I. Matematyka, Astronomia, Meteorologia, Fizyka.

	Str.
Nowa gwiazda zmienna, k. n., p. S. K.	15
Otrzymywanie zwierciadeł metalicznych, rozm., p. F. F.	15
Nowy rodzaj promieni katodowych, k. n., p. S. K.	47
Szybkość rozprzestrzeniania się fal elektromagnetycznych, k. n., p. W. B.	47
Rozpraszanie ładunku elektrycznego pod wpływem światła, k. n., p. W. B.	48
Z powodu odkrycia Röntgena.—Promienie katodowe i nowe ich pochodne p. S. K.	49, 69
Zachowanie się ośrodków optycznych względem promieni czerwonych i pozaczzerw., k. n., p. W. B.	61
O wpływie trzęsienia ziemi na pomiary magnetyczne, k. n., p. W. B.	62
Współczynniki załamania światła i lepkość argonu i helium, k. n., p. W. B.	62
Oświetlenie słoneczne, rozm., p. S. K.	63
Promienie Röntgena p. S. K.	97
Przenikanie promieni światła przez tkanki żyjące, k. n., p. T. R.	109
Promienie Röntgena, k. n., p. S. K.	125
Zależność ogonów komet od ich jasności, dr. w., p. S. K.	XI
Promienie Röntgena, p. S. K.	129
Kilka uwag praktycznych o fotografii za pomocą promieni Röntgena, p. W. Biernackiego	161
Stacya meteorologiczna na wierzchołku góry Brocken, w. b., p. Kw.	175
Fauna strefy wiecznego śniegu w górach, rozm., p. B. D.	175
Czarne światło, k. n., p. S. K.	188
Najkrótsze fale elektryczne, k. n., p. W. B.	189
Nieprzezroczystość węgla, k. n., p. W. B.	189
Wpływ księżycy na pogodę, rozm., p. Kw.	191
Doświadczenia z drutami glinowymi, rozm., p. F. F.	192

	Str.
O siałach z odległości i falowania, h, wedł. Cornu, p. S. Stetkiewicza	199, 218
Odbijanie promieni Röntgena, k. n., p. S. K.	207
Z astrofizyki, p. Marcina Ernsta	209
Heliograf, p. K. S.	225
O promieniach katodowych i anodowych p. W. Biernackiego	230
Akumulator światła, k. n., p. S. K.	238
Niewidzialne promienie ciał fosforyzujących, k. n., p. W. B.	238
Przezroczystość cieczy dla promieni Röntgena, k. n., p. T. R.	238
Nieprzezroczystość kości dla promieni Röntgena, k. n., p. S. K.	238
Zasada porównywania w fizyce, odczyt E. Macha, tł. A. Fabian	241, 261
Spadek aerolitów w Madrycie, rozm., p. S. K.	255
Rok spostrzeżeń międzynarodowych nad chmurami, p. Kw.	268
O ciśnieniach nasycenia tlenu, k. n., p. L. Br.	271
Ciśnienie w bańkach mydlanych, k. n., p. S. K.	271
Wpływ promieni Röntgena na ciała naelektryzowane, k. n., p. S. K.	287
Wpływ promieni katodowych na szkło, k. n., p. T. R.	303
O skróceniu ekspozycji w fotografii zapomocą promieni Röntgena, p. P. Lebedzińskiego	350
Nowe planety 1895 r., k. n., p. S. K.	351
O koncentrowaniu promieni X, p. M. Brunera	362
Obrót osiowy Jowisza, k. n., p. S. K.	364
Nowe oznaczenia siły ciężkości, k. n., p. S. D.	365
Działanie elektromagnesów na lampy żarowe, k. n., p. T. R.	365
Własność promieni grzybów fosforyzujących, k. n., p. T. R.	365
Wpływ czasu na spajanie ciał, k. n., p. L. Br.	365

	<i>Str.</i>
Plastyczność kryształów lodu, k. n., p. J. M.	366
Promienie Röntgena, k. n., p. T. R.	382
Wpływ siły odśrodkowej na układy chemiczne, k. n., p. L. Br.	382
Temperatura iskier uranowych, k. n., p. L. Br.	382
Maszyna do skraplania gazów, k. n., p. T. R.	383
Długość fal promieni Röntgena, k. n., p. S. K.	396
Waryometr, k. n., p. S. K.	396
Przyrząd Hampsona do skraplania powietrza, k. n., p. T. R.	397
Karta fotograficzna nieba, rozm., p. S. K.	398
Pyl i przezroczystość atmosfery, rozm., p. T. R.	398
Dlaczego nie widzimy ruchu własnych oczu w zwierciadle, p. St. Kop.	427
Niezwykłe wysoki stan barometru, w. b., p. Kw.	447
Przepowiadanie Falba, w. b., p. Kw.	478
Fluoroskop Edisona, p. T. R.	XXIX
Dyfuzja metali, k. n., p. S. K.	510
O powstawaniu i użytkowaniu fal świetlnych, p. Weddington, tł. S. Stetkiewicz.	529
O oporze galwanicznym przewodników, p. M. Mutermilcha.	547
Zboczenia w natężeniu siły ciężkości, k. n., p. T. R.	554
Doświadczenia aktynometryczne, k. n., p. T. R.	555
Temperatura lawy, k. n., p. S. K.	555
Znaczenie matematyki w badaniu przyrody p. S. K.	561, 580
Wytwarzanie elektryczności przez spalanie węgla, k. n., p. T. R.	574
Ogień świętego Elma, k. n., p. T. R.	574
Niewidoczne promienie uranu, k. n., p. F. F.	589
Zaćmienie słońca 9 sierpnia, k. n., p. S. K.	606
Fata Morgana, k. n., p. S. K.	606
Przejście meteorów przed księżycem i słońcem, rozm., p. S. K.	623
Stacya meteorologiczna miejska w Warszawie, p. W. K.	625
Dwie nowe komety, k. n., p. S. K.	639
Nowy pyrometr, k. n., p. S. K.	639
Nieprzezroczystość halogenów dla promieni Röntgena, k. n., p. S. K.	653
O ruchach księżyca, p. M. Ernsta	657, 677
Kometa Giacobiniego, k. n., p. S. K.	670
Fotografie mgławicy otaczającej zmienną η okrętu Argo, k. n., p. M. E.	670
Promienie Röntgena, k. n., p. S. K.	670
Kometa na r. 1897, k. n., p. F. F.	685
Temperatura iskier uranowych, k. n., p. T. R.	686
Punkty topliwości glinu, srebra, złota, miedzi i platyny, k. n., p. S. K.	686
Doświadczenie lekcyjne do wykazania przebiegania ciał, rozm., p. T. R.	687
Zachowanie się kryształów sproszkowanych	

	<i>Str.</i>
względem światła spolaryzowanego, k. n., p. S. K.	702
Wpływ skał bazaltowych na igłę magnesywa, k. n., p. S. K.	703
Meteor, w. b., p. M. E.	704
Nowa planetoida, k. n., p. S. K.	718
Wpływ promieni Röntgena na minerały allochromatyczne, k. n. p. T. R.	734
Ruch wirowy krążka katodowego w rurce Crookesa, k. n., p. S. K.	749
Zjawiska elektryczne w lampie żarowej, p. S. K.	763
Mars i Wenus, k. n., p. T. R.	781
Nowa kometa, k. n., p. S. K.	781
Skutki ciśnienia barometrycznego, k. n. p. E. Br.	781
Zależność oporu powietrza od kształtu szpicu pocisku, k. n., p. E. Br.	781
Temperatura rur Geisslera, k. n., p. S. K.	815
Zastosowanie latawca do obserwacji meteorologicznych, k. n., p. T. R.	815
Nowe światło wynalazku Edisona, w. b., p. St. J.	815
Największy aparat fotograficzny, w. b., p. T. E.	816
Planeta Wenus, p. J. Kowalczyka	817
Światło odbite i jego zastosowanie, p. St. Statkiewicza	825
Objawy astronomiczne II, VII, X, XV, XVIII, XXII, XXVI, XXX, XXXIV, XXXVIII, XLM, XLVI	
Buletyn meteorologiczny w każdym numerze.	

II. Mineralogia. Geologia. Górnictwo.

Kryształy i ich symetria, p. J. Morozewicza	5, 21
O budowie wewnętrznej kryształów, p. J. Morozewicza	150, 170, 180
Statystyka trzęsień ziemi, rozm. p. B. D.	207
Najgłębszy otwór świdrowy, rozm., p. F. F.	208
O trzęsieniach i wybuchach podmorskich, p. T. R.	289
O zmianie powierzchni utworów paleozoicznych na górach kielecko-sandomierskich, k. n., p. J. Tr.	303
Badania nad szlakiem polskim zagłębiem węglowym, p. St. Doborzyńskiego	341
Nowy minerał torowo-uranowy, k. n., p. J. M.	352
Rozpowszechnienie kwasu bornego w przyrodzie, k. n., p. M. Fl.	431
O wyspach koralowych, p. T. R.	469
Zmiany lodowców, rozm., p. T. R.	623
Odkrycie pokładów jurskich w gub. Siedleckiej, k. n., p. J. M.	703
Dyamenty w stali, k. n., p. S. K.	750
Czarne dyamenty, k. n., p. A. L.	750
Wytrysk pary i wulkany błotniste w San-Salvador, k. n., p. S. K.	751

Droga olbrzymów	XLV
Badania świdrowe wysp koralowych, k. n., p. T. R.	782
Skale twardości w miarach bezwzględnych, k. n., S. K.	830

III. Chemia.

Obecność sodu w glinie elektrolitycznym, k. n., p. T. R.	15
Zagadnienia z dziedziny atomistyki, p. W. Meyera, tłum. W. M.	33, 53, 75
Doświadczenia nad rozpuszczalnością węglanów, k. n., p. J. M.	125
Chemia wodoru węgla i jej znaczenie dla fizjologii, p. L. Marchlewskiego. 145, 166	
Logika chemii, p. A. Fabiana	353, 372, 387
Nowa odmiana krystaliczna krzemionki, k. n., p. J. M.	366
Działanie wody na szkło i apofilit, k. n., p. J. M.	366
Czterooctan ołowiu, k. n., p. L. Br.	383
Barwne aliaże glinu, k. n., p. T. R.	397
Antynonina, k. n., p. M. Fl.	430
Przechowywanie chloroformu, k. n., p. M. Fl.	431
Kilka uwag o systemie Mendelejewa, p. E. T.	433
Nowy odczyn mikrochemiczny na chlorofil, k. n., p. M. Fl.	463
Lapakonom, k. n., p. A. L.	463
Zamarzanie roztworów rościeńczonych, k. n., p. A. L.	477
O spalaniu acetyleny, k. n., p. A. L.	478
Cuchnąca wydzielina skunksa, k. n., p. A. L.	478
Badania nad przemianami chemicznymi w organizmie zwierzęcia, k. n., p. M. Fl.	493
Hydrazyna, k. n., p. A. L.	495
Jod w szkielecie jamochłonnych, k. n., p. B. D.	496
Metal uran, k. n., p. A. L.	510
Czy kwarc pod ciśnieniem rozpuszcza się w wodzie, k. n., p. A. L.	527
Palenie się pod niskim ciśnieniem, k. n., p. S. K.	555
Barwa alkoholu w porównaniu z wodą, k. n., p. A. L.	556
Dyament czarny, k. n., p. S. K.	556
Fluorescencja par metalicznych, k. n., p. S. K.	556
Badanie gazów z pęcherzy pławnych, k. n., p. M. Fl.	557
Dyament sztuczny, k. n., p. F. F.	589
Eksplozje naczyń z acetylenem, k. n., p. F. F.	589
Z chemii wodoru węgla, k. n., p. A. L.	589
Minimalne ślady alkoholu, k. n., p. A. L.	607
Powietrze wydychane, k. n., p. M. Fl.	607
Nowa synteza mocznika, k. n., p. A. L.	607
Własności dezynfekcyjne aldehydu mrówko- wego, k. n., p. M. Fl.	607

Pierwiastki rzadkie, p. Witta. tł. T. R.	634
Analiza chemiczna ziemi ornej, k. n., p. J. S. K.	670
Helium według M. Mugdana, p. Zn. 673, 693, 715	
Nowe związki boru, k. n., p. A. L.	685
O funkcji chemicznej toksyn, p. Z. Joteyko- Rudnicką	737
Działanie acetyleny na żelazo, nikiel i ko- balt, k. n., p. A. L.	750
Proste doświadczenie dowodzące teorii roz- tworów, k. n., p. L. Br.	768
O nowej własności aldehydu, mrówkowego, p. Z. Joteyko-Rudnicką	777
O istnieniu i własnościach kwaśnych dwu- tlenku niklu, k. n., p. E. Br.	781
Wodany alkoholu, k. n., p. L. Br.	782
Tarcie wewnętrzne płynów i ich budowa che- miczna, k. n., p. L. Br.	782
Badanie nad spalaniem węglowodorów, k. n., p. L. Br.	830
Lucium nowy pierwiastek, k. n., p. T. E.	831

IV. Biologia. Paleontologia.

Z biologii pierwotniaków, p. J. Nusbau- ma	9, 27, 41
Wydłużanie się pazurów i włosów wskutek nieużywania, p. B. Dyakowskiego	38
Skład chemiczny błonek komórkowych grzy- bów, k. n., p. W. R.	62
Szybkość wzrostu dyni, k. n., p. W. R.	63
Sztuczne wytwarzanie nadmiernej ilości pal- ców, k. n., p. T. R.	63
Nowe odmiany ziemniaków, rozm., p. T. R.	64
Zmysł powonienia, p. W. Heinricha	81, 99
Ciepło powstające przy fermentacji alkoh- lowej, k. n., p. M. Fl.	109
Własności osmotyczne komórek żywych, k. n., p. M. Fl.	109
Ptaki rajskie, p. J. Sztolmana	113
Traganek szerokolistny, k. n., p. A. Sempo- łowskiego	125
Przystosowanie organizmów do temperatur wysokich, k. n., p. M. Fl.	125
Doświadczenia zbiorowe z jęczmieniem bro- warowym, w. b., p. Dr. S.	127
Z doświadczeń G. Bonnier'a	IX
Spis roślin rzadkich lub dotąd nieobserwo- wanych w kraju, p. H. Cybulskiego 141, 159	
Życie utajone ziarn roślinnych, wedl. Decan- dollea, p. A. Ś.	154
Przedziurawianie błonek przez strzępki grzybów, k. n., p. B. D.	189
Objawy życia utajonego u skorupiaków wi- dłonogich, k. n., p. B. D.	190
O życiu i śmierci, p. M. Flauma	193, 214
Wpływ elektryczności i magnetyzmu na wzrost i ruchy roślin, p. Wł. Kozłow- skiego	202, 232

	<i>Str.</i>
Jeżozwierz meksykański, p. A. Ś.	XIII
Roślinność Kalifornii niższej, p. J. S.	244
Klasyfikacja zapachów, p. W. Heinricha	249
Poglądy naukowe na czynniki kierujące kształtowaniem się ustrojów p. H. Hoyer	257, 278, 295
Najnowsze badania nad pobieraniem azotu wolnego przez rośliny, p. E. Godlewskiego	305, 325, 343
Jeszcze o domniemanym protoplaście człowieka, p. W. Berenta	358
Obserwacje nad zdolnością kiełkowania ziarn zbożowych, k. n., p. T. R.	366
Obfitość, mączki w ziemniakach, k. n., p. T. R.	367
Czynności życiowe pod mikroskopem, p. M. Fl.	369
Transplantacja dżdżowników, k. n., p. T. R.	383
Towarzysze jodły, k. n., p. W. T.	383
Życie gromadne roślin, p. J. Paczoskiego	401, 420, 443
Metody psychologii doświadczalnej, p. W. Heinricha	404
Obyczaje Pętówki, rozm., p. T. R.	415
Młody tapir amerykański	XXV
Udział stawonogów w przenoszeniu zarazków, p. B. Dyakowskiego	423
Krzepnięcie krwi ptaków, k. n., p. T. R.	430
Oddychanie w powietrzu rozrzedzonym, k. n., p. T. R.	430
Wpływ lecytyny na wzrost zwierząt, k. n., p. M. Fl.	431
Czy dodawanie soli kuchennej do pokarmów jest niezbędnem? p. W. K. K.	440
Badania nad przelatywaniem owadów przez siatki, tł. Z. Ś.	457
Skutki fizjologiczne braku tlenu, k. n., p. M. Fl.	461
O organizmach morskich i warunkach ich rozmieszczenia, k. n., p. M. Fl.	462
Wpływ różnych temperatur na rozwój jaj żabich, k. n., p. M. Fl.	462
Jod w ciele zwierzęcem, k. n., p. M. Fl.	462
Przepuszczalność skóry, k. n., p. M. Fl.	463
Nowe doświadczenia nad siłą mięśniową konia, k. n., p. M. Fl.	463
Owady drapieżne, p. E. Tiessena, tł. Z. Ś.	489
Nawykanie tworów żywych do trucizn chemicznych, k. n., p. M. Fl.	494
Kopalna antylopa suhak, k. n., p. A. Ś.	494
Kacyki, p. J. Sztolmana	497
Obserwacje nad ważkami, k. n., p. A. Ś.	511
Żaby odbywające rozwój na lądzie, k. n., p. B. D.	511
Pnie koralowe czyli koralowiny, k. n., p. A. Ś.	511
Znaczenie fizjologiczne włosów ludzkich, p. Z. Exnera, tł. J. Nusbaum	513, 535
Galwanotropizm kijanek, k. n., p. B. D.	526
Wpływ światła elektrycznego na rośliny, k. n., p. B. D.	526

	<i>Str.</i>
Wpływ gorąca na ryby, k. n., p. B. D.	526
Nowe gatunki głowonogów, k. n., p. B. D.	526
Środek przeciwko pasorzytom buraka, w. b., p. T. R.	527
Jaszczurka chodząca na dwu nogach, p. B. Dyakowskiego	545
Związek albinizmu u zwierząt z głuchotą, k. n., p. A. Ś.	557
Transpiracja psów, k. n., p. T. R.	557
Oporność jeża przeciwko ukąszeniu żmii, k. n., p. T. R.	557
Zachowanie się polisacharydów wobec pewnych wydzielin zwierzęcych, k. n., p. M. Fl.	558
O związku między grzybami a ślimakami, k. n., p. B. D.	559
O wpływie podróży górskich i napowietrznych na organizm ludzki, p. M. Goldbauma	564
Poszukiwacze storczyków, tł. M. Twardowska	571
O stosunku wątroby do tłuszczów, k. n., p. M. Fl.	574
Jelenie olbrzymie zaginione, p. A. Ś.	583
Enzymy niektórych drożdży, k. n., p. M. Fl.	589
Wpływ ruchu na trawienie żołądkowe, k. n., p. M. Fl.	590
O rosie miodowej, k. n., p. A. Ś.	590
Żywa dżdżownica w lodzie, k. n., p. B. D.	591
O chłonięciu związków żelaza, k. n., p. M. Fl.	606
O granicach pomiędzy psychicznym zdrowiem a chorobą p. P. Flechsig, tł. Z. Szymanowski	609, 627
Jeszcze o ogrodzie botanicznym w Buitenzorg na Jawie, tł. M. Twardowska	615
Fauna podbiegunowa, k. n., p. T. R.	639
Rozwój sardynek, k. n., p. A. Ś.	639
Fizjologia obrony, z Richeta przełożył Mieczysław Coldbaum	647, 664, 680, 698, 730
Temperatura ciała ryb, k. n., p. T. R.	653
Gąbki zawierające jod i jodospinginę, k. n., p. A. L.	653
Żywotność mikrobow w grobach, k. n., p. T. R.	654
Hermafrodytyzm mięczaków, k. n., p. M. O.	654
Wrażliwość dżdżowników na światło, k. n., p. T. R.	671
Zjawisko wydobywania się woni roślin, k. n., p. A. L.	671
Nowa własność krwi, k. n., p. M. Fl.	671
Nowa mała paleontologiczna, k. n., p. T. R.	672
Trwałość jadu węży, k. n., p. T. R.	686
Jak owady widzą? p. A. Weissmana, tł. Z. Szymanowski	705, 720
Jedwab morski, k. n., p. T. R.	719
Oczyszczanie piwa przy pomocy światła, k. n., p. F. F.	734
Krzepnięcie krwi ptasiej, k. n., p. M. Fl.	751
Prawo optimum, k. n., p. M. Fl.	767

	<i>Str.</i>
Obyczaje mięsożerne os, dr. w., p. T. R.	XLVII
Rozwój funkcji trawienia, k. n., p. M. Fl.	782
Widzenie bez oczu, według Nagla streścił A. Groszlik	785, 810
Zmysł statyczny, W. Heinricha	801
Jak kwiaty wabią do siebie owady, p. E. Strumpfa	821
O ciśnieniu osmotycznym surowicy krwi i powstawaniu HCl w żołądku, k. n., p. L. Br.	831
Ryba budująca gniazda, k. n., p. T. R.	831

V. Geografia. Podróże. Wycieczki naukowe. Antropologia.

Człowiek zbrodniarz, p. M. Flauma	17, 56, 131
Z Rivieri, p. E. Strasburgera, tłum. Z. Ś.	85, 103, 119, 134, 266, 314, 275, 393, 410
Wyprawy podbiegunowe, p. W. Wr.	177
Morze Egejskie i morze Marmora, k. n., p. W. Wr.	207
Największe głębiny oceanu, rozm., p. T. R.	239
Nordkap.	XVII
Znaczenie antropo-geograficzne rozwoju wy- brzeży, p. B. Janowskiego	273, 291
Z dalekiej północy, p. J. Morozewicza	465, 485, 501, 516, 538
Z dziedziny antropologii, p. K. Daniłowicza- Strzelbickiego	472
Hyères, p. E. Strasburgera, tł. Z. Ś.	522
Góry Maurytańskie i dąb korkowy, p. E. Strasburgera, tł. Z. Ś.	551
Nowa ekspedycja Pearyego, w. b., p. F. F.	686
Wulkan w Afryce środkowej, w. b., p. F. F.	687
Nowe wynurzenie się wyspy Falcon, rozm., p. T. R.	687
Stosunki etnograficzne na krańcach wschod- nich Azji, p. J. Radlińskiego	689, 712, 740, 759, 793
Etnologia Stanów Zjednoczonych, rozm., p. T. R.	735
Przyrost ludności we Francji i w Anglii, rozm., p. T. R.	735
Przygody Nansena opowiedziane przez nie- go samego	753, 771, 789, 806, 822
Wyprawa Pearyego, rozm., p. T. R.	832

VI. Nauki stosowane: Technologia. Inżynieria. Rolnictwo. Hygiena.

O chlebie, p. Z. Joteykówna	65, 90
Teorie barwienia, p. Wł. Piotrowskiego	309
Pyrochromia, p. T. R.	XXXIII
Plantacje palmy sagowej, p. J. Martensa, tł. Z. Ś.	601
Promienie Röntgena w medycynie, k. n., p. M. Fl.	605
Lampa acetylenowa, p. T. R.	XXXVII

	<i>Str.</i>
Przyrząd do elektrycznego zapalania gazu z odległości, p. T. R.	XLI
Nowa lampa łukowa, dr. w., p. T. R.	XLII
Otrzymywanie niklu, dr. w., p. T. R.	XLII
Przewóz masła, dr. w., p. T. R.	XLIII
Fotografowanie na jedwabiu, rozm., p. F. F.	735
Konserwacja drzewa, rozm., p. T. R.	735
Wpływ wstrząśnień na wytrzymałość żelaza, k. n., p. T. R.	750
Szyby szklane z siatkami drucianymi, rozm. p. T. R.	752
Największy okręt, dr. w., p. T. R.	XLVII
Usunięcie dymu, rozm., p. T. R.	832

VII. Historia nauki. Życiorysy. Nekrologia.

Z dziejów nauki. Trojaki początek fizyki, p. S. K.	2
Paweł Reis, nekr.	80
Hind, nekr.	80
Ze starej książki, p. S. D.	184
Sto lat szczepień ochronnych, p. M. Flauma.	321
Ludwik Natanson, p. H. H.	385
August Daubrée, p. J. M.	417
August Fryderyk Kekulé, nekr., p. A. L.	480
O wpływie okoliczności przypadkowych na rozwój odkryć i wynalazków, p. E. Macha, tł. S. K.	481, 505
William Grove, nekr.	560
August Kekulé, p. Zn.	577, 598, 617
Otto Lilienthal, nekr.	592
H. A. Newton, nekr.	608
Amé Henryk Resal, nekr.	624
Hipolit Fizeau, nekr.	624
Ludwik Palmieri, nekr.	624
P. Tannery o Descartesie jako fizyku, p. S. D.	644, 663
Oziebiacz Liebiga, rozm., p. A. L.	687
Ogień na usługach sztuki wojennej przed wynalezieniem prochu, p. T. Estrei- chera	721, 745
Maurycy Schiff, nekr., p. M. Fl.	735
Franciszek Feliks Tisserand, nekr.	752
Konstanty Jelski, nekr.	784
Hugo Gylden, nekr.	816
Eugeniusz Baumann, p. A. Wróblewskiego.	827

VIII. Sprawozdania z literatury nauko- wej. Wiadomości bibliograficzne.

M. Kowalewskiego, Studya helmintologiczne II, p. A. Ś.	14
M. Flauma, Ciało człowieka, p. A. Ś.	30
E. Lehmann, Flora von Polnisch-Livland, p. W. R.	60
J. W. Dawida, Zasób umysłowy dziecka, p. M. Fl.	94

	Str.
L. Grunmach, Lehrbuch d. magnet. u. electr. Masseinheiten, p. S. St.	106
Przegląd techniczny, w. bbl.	107
Jakóba Heilperna, Nauka mularstwa.	107
F. Jasińskiego, Badania nad sztywnością prętów ściskanych	107
Kosmos, w. bbl.	124
F. Zirkla, Lehrbuch der Petrographie, p. J. M.	140
J. Jacka, Słownik elektrotechn. ang.-franc.-niemiecki, p. S. St.	141
F. Flatau, Atlas mózgu człowieka, p. A. Ś.	186
Lombrosa i Ferrery, Kobieta jako zbrodniarka, p. K. D. S.	187
H. Struvego, Wstęp krytyczny do filozofii, w. bbl.	188
S. Srebrnego, O nowym rodzaju promieni, w. bbl.	188
Przegląd techniczny, w. bbl.	188
T. Estreichera, O ciśnieniu pary tlenu, w. bbl.	188
F. Cohna, Die Pflanze, w. bbl.	188
G. Neumayra, Anleitung zu wissenschaftl. Beobachtungen auf Reisen, w. bbl.	188
F. Richthoffena, Führer für Forschungsreisende, w. bbl.	188
R. Gutwińskiego, Prodrum florae algarum galiciensis, p. St. Chelchowskiego	206
M. Heilperna, O ziemi, słońcu i gwiazdach, p. S. K.	236
M. Kowalewskiego, Studya helmintologiczne III, p. A. Ś.	254
E. Godlewskiego, O nitryfikacji amoniaku, p. A. Ś.	285
Przegląd techniczny, w. bbl.	286
Kosmos, w. bbl.	286
A. Witkowskiego, O własnościach termodynamicznych powietrza, w. bbl.	286
A. Zakrzewskiego, Ludność miasta Warszawy, p. K. Daniłowicza-Strzelbickiego.	301
J. Paczoskiego, O nowych i rzadszych roślinach flory litewskiej, p. A. Ś.	303
A. Witkowskiego, O własnościach termodynamicznych powietrza, p. S. K.	334
W. Natansona, O prawach zjawisk nieodwracalnych, W. bbl., p. S. D.	335
Przegląd techniczny, w. bbl.	335
Nowe dzieło profesora H. Struvego, p. H. H.	337
Program Sekcji rolniczej kom. fizyograficznej Ak. um. w Krakowie, p. St. Chelchowskiego	362
A. Rehmana, Karpaty opisane pod względem fizyczno-geograficznym, p. W. Wr.	364
H. Wilda, Nowyja normalnyja i piatiletnija temperatury dla rossijskoj imperyi, p. Kw.	381
W. Nernsta i A. Schönfliesa, Einführung in die mathem. Behandlung der Naturwissenschaften, p. L. Br.	382
H. Wilda, Nowyja mnogoletnija i piatiletnija srednija koliczestwa osadkow, p. Kw.	394
J. Tchornickiego, Dla zdrowia ludu, p. M. Fl.	395

	Str.
S. Sterlinga, Pielęgnowanie zdrowia, p. M. Fl.	395
A. J. Stodółkiewicza, Zasady rachunków wyższych, w. bbl., p. S. D.	396
Kosmos, w. bbl.	396
Encyklopedia ilustrowana wiadomości pożytecznych, w. bbl.	413
Encyclopaedie der Naturwissenschaften, w. bbl.	413
Przegląd techniczny, w. bbl.	414
Prace matematyczno fizyczne, t. VII, w. bbl.	429
Przegląd techniczny, w. bbl.	430
W. Natansona, O prawach zjawisk nieodwracalnych, w. bbl.	430
W. Adamskiego, (wyd. B. Erzepki), Matematyka, Ludwik Pasteur, jego życie i działalność naukowa, p. A. Ś.	446
M. Flauma, Die verbreitetsten Pilze Deutschlands, w. bbl., p. A. Ś.	447
O. Wünschego, Die verbreitetsten Schmetterlinge Deutschlands, w. bbl., p. A. Ś.	460
R. Roesslera, Die verbreitetsten Schmetterlinge Deutschlands, w. bbl., p. A. Ś.	460
M. Roesa, Lehrbuch der Botanik, w. bbl., p. A. Ś.	461
K. Kraepelina, Exkursionsflora für Nord- und Mittel-Deutschland, w. bbl., p. A. Ś.	461
B. Landsberga, Hilfs- und Übungsbuch für botan. u. zoolog. Unterricht, p. A. Ś.	477
W. Kleckiego, Ein neuer Buttersäuregärungserreger, p. M. Fl.	528
M. Ernsta, Ueber den Verlauf einer Sonnenfisterniss, p. S. D.	543
S. Dicksteina, Hoene Wroński, jego życie i prace, w. bbl.	543
Prace matematyczno fizyczne, t. VII, w. bbl.	543
E. Pascala, Rachunek nieskończonościowy, w. bbl.	543
V. Schlegla, Nauka rozciągłości Grassmanna, w. bbl.	543
E. Roemera, Maengel der Methode Brückners... i Nowy przyczynek do metod klimatologii, p. f. W.	588
A. Favaro, Intorno alla vita ed i lavori di Burattini, p. S. D.	622
Handwörterbuch der Astronomie, w. bbl.	622
Kosmos, zesz. V i VI, w. bbl.	622
W. J. van Bebbera, Die Beurtheilung des Wetters, p. T. W.	685
Prace matematyczno-fizyczne, t. VII, p. S. K.	748
Encyklopedia ilustrowana wiadomości pożytecznych, p. S. K.	778

IX. Działalność szkół i ciał naukowych. Zjazdy. Odczyty. Zbiory. Konkursy.

M. Flauma odczyt O życiu i śmierci	30
Br. Znatowicza odczyt Czego nas uczy chemia	45
Z. Joteykówny odczyt Z życia komórki	95
M. Heilperna odczyt Dlaczego płomień świeci	106
Posiedzenie Sekcji technicznej 4 lut., p. S. D.	110

	Str.
Stacya doświadczalna w Sobieszynie, p. Dr. S.	111
Muzeum Branickich, w. b., p. J. Sz.	190
Wykłady matematyczne i przyrodnicze w uniwers. Jagiellońskim, w. b.	190
Kursy feryjne dla fizyko chemików, w. b.	191
Sekcyja techniczna, w. b., p. S. D.	224
Zjazd Tow. brytańskiego postępu nauk, w. b.	224
Wykłady matematyczne i przyrodnicze w uniwers. lwowskim	255
Tow. przyrodników polskich im. Kopernika, w. b.	287
Międzynarodowe biuro bibliograficzne zoologii, p. H. H.	318
Nowe instytuty uniwersyteckie w Brukselli, p. Z. Joteykową.	330
Posiedzenia wyd. matem.-przyrodn. Akademii umiej. w Krakowie	336
Wykłady wakacyjne w Jenie, w. b., p. T. R.	397
Wystawa higieniczna, p. M. Fl.	449
I o roczny zjazd przyrodników szwajcarskich, w. b., p. A. L.	464
Frekwencyja w uniwersytetach, w. b., A. L.	464
Zjazd przyrodników i lekarzy niemiec. w. b.	527
Wykłady matematyczne i przyrodnicze w uniwers. Jagiellońskim, w. b.	575
Pogadanka inż. Obrębowicza, w. b., p. S. D.	719
Zjazd przyrodników i lekarzy niemieckich, w. b., p. T. R.	719
Stacya zoologiczna na wyspach Hawajskich, dr. w., p. T. R.	XLVII
Nagrody Royal Society, dr. w., p. T. R.	XLVII
Towarz. ogrodnicze 31, 61, 108, 143, 174, 207, 270; 319, 414, 623, 652, 734, 765, 779, 829	
Sekcyja chemiczna 46, 79, 124, 142, 173, 223, 270, 286, 351, 364, 638, 669, 702, 733, 778, 799, 814	

X. Korespondencya Wszechświata.

Z Zakopanego. Muzeum im. Chałubińskiego, p. **	13
Z Krakowa. Pamiętnik Zakł. fizyologicznego, p. M. P.	45
Z Getyngi. Instytut elektrotechniczny, p. St. Tolloczkę	78
Gniazda zięby, p. B. E.	123
Z Niankowa. Lehmana, Flora von Polnisch-Livland, p. W. Dybowskiego	139
Z Wilna. O owadach na śniegu, p. Z. Mokrzeckiego	186
Z Niankowa. Sagittaria sagittaeifolia, p. W. Dybowskiego	221
O „Roku spostrzeżeń międzynarodowych nad chmurami”, p. Wł. Polkotyckiego	301
Z Berlina. Przemysł chemiczny w Berlinie, p. F. F.	379
W sprawie zachowania materiału naukowego wystawy higienicznej, p. St. Praussa	492
Z Berlina. Przyrządy naukowe na wystawie przemysłowej, p. F. F.	509

	Str.
Z Międzyrzecza. Własność światła, wydzielanego przez grzybnie opieńki brzo-zowej, B. Eichlera	542
Z Berlina. Wystawa przemysłowa, p. F. F.	604
Z Międzyrzecza. Żywotność rojnika kosmatego, p. B. Eichlera	621
Z Międzyrzecza. Sromotnik psi, p. B. Eichlera	636
Z Kalisza. Gąbki rzeczne, p. A. Matuszewsk.	668
Z Kalisza. Przekopnica, p. A. Matuszewsk.	749
Z Krakowa. Posiedzenie Wyd. matem.-przyrodniczego Akademii	318
Z Niankowa. Synonimy trędownika wodnego, p. W. Dybowskiego	829

XI. Rozmaitości.

Od redakcyi	I
Panoramy fotograficzne, p. T. R.	V
Granice wysokości głosu ludzkiego, p. S. K.	95
Psychofotografia, p. T. R.	95
Gniazdo stalowe, p. B. D.	96
Strzały zatrute, p. M. Fl.	117
Powietrze zdadne do oddychania, p. F. F.	143
Gaz naturalny, p. F. F.	144
Wpływ pożarów łąk na roślinność, p. T. R.	139
Najdrobniejsze państwo Europejskie, p. T. R.	139
Szybkość wzrostu roślin, p. T. R.	239
Gaz błotny pod lodem, p. T. R.	256
Śnieg czarny i czerwony, p. M. Twardowską.	284
Mgły londyńskie i drogi żel. zne, p. T. R.	XIX
Działanie trujące rośliny Aroeira	XIX
Komunikacya między Ameryką a Azją przez cieśninę Berynga, p. T. R.	319
Miary metryczne w Stanach Zjednoczonych, p. T. R.	320
Wzlot balonu swobodnego do znacznej wysokości, p. T. R.	320
Elektrografia, p. T. R.	XVI
Odwracanie obrazów cynematografu, p. S. K.	XXII
Botrytis tenella	XXIII
Wędrownka ptaków, p. T. R.	XXIII
Osobliwe żuzle na wybrzeżach północnych Europy, p. T. R.	367
Kość słoniowa, p. T. R.	384
Doniosłość strzału olbrzymich dział, p. T. R.	384
O zabarwieniach morza, p. T. R.	397
Największy teleskop na świecie, p. F. F.	398
Lampa żarowa o sile 2000 świec, p. F. F.	399
Deszcz słony, p. T. R.	399
Żegluga powietrzna, p. T. R.	399
Dźwięk i elektryczność, p. F. F.	399
Zburzenie komina fabrycznego, p. T. R.	400
Kwas pikrynowy jako środek przeciwko oparzeniu, p. M. Fl.	431
Elektromagnes w chirurgii, p. T. R.	431
Żywotność nasion, p. T. R.	432
Lampa łukowa Jandusa, p. T. R.	432
Znaczenie powłoki śnieżnej w gospodarstwie przyrody, p. Schiller-Tietza, tł. T. R.	438
Elektryczna kolej podmorska, p. T. R.	447

	<i>Str.</i>
Pierwotne objawy pracy, p. W. Ferrero, tł. J. Sadowska	457
Wielbłądy zdziczałe w Hiszpanii, p. T. R.	XXXI
Statek podmorski, p. T. R.	XXXI
Największe rzeki ziemi, p. T. R.	XXXI
Balon Aërophile, p. A. L.	512
Nowoodkryta rzeka, p. F. F.	591
Uprawa i przyrządzanie wanilii, p. M.	591
Podbój psa, p. W. Ferrero, tł. T. R.	593
Dyamenty w stali, p. A. L.	608
Jeszcze o wystawie higienicznej, p. Br. Zna- towicza	641
Złoto w wodach oceanu, p. T. R.	688
Tyfony w Hong-Kong, dr. w., p. T. R.	XLIII
Ognisko podczas burzy elektrycznej, dr. w., p. T. R.	XLIII
Wyspa Robinsona, dr. w.	XLIII
Przelot ptaków i charakter zimy, p. T. R.	751
Odczyt doświadczalny, p. Br. Znatowicza.	769

XII. Wiadomostki drobne. Informacje.

Nowy piecyk do lutowania metali, p. T. R.	I
Nowa jednostka światła, p. T. R.	II
Wytapianie metali w piecu elektrycznym, p. F. F.	II
Barwnik czerwony angchak, p. T. R.	III
Środek ochronny przeciwko pożarom w in- stalacjach elektrycznych, p. F. F.	III
Sen zimowy nietoperzy, p. T. R.	III
Bielizna papierowa, p. T. R.	III
Masło kokosowe, p. T. R.	16
Wyprawa astronomiczna, p. T. R.	VII
Wyprawa podbiegunowa, p. T. R.	VII
Nowe badania prof. Witkowskiego, p. S. D.	112
Nowe kopalnie turkusów, w. b., p. J. M.	127
Ginąca wyspa, p. B. D.	127
Największe lasy na ziemi, p. B. D.	128
Wycieczka astronomiczna, p. T. R.	XI

	<i>Str.</i>
Środek przeciwko przymrozkom jesiennym, p. S. K.	XI
Wytepienie bawołów amerykańskich, p. T. R.	XI
Zagłada bawołów w Ameryce, p. T. R.	240
Jubileusz lorda Kelwina	336
Zaludnienie ziemi, p. T. R.	XXVII
Spencer jako przeciwnik miar metrycznych, p. T. R.	XXVII
Słupy telegraficzne z papieru, p. T. R.	XXVII
Małpy w kopalniach złota, p. T. R.	528
Papier cynkowy, p. T. R.	528
Doktoryzacja M. Ernsta	543
Nowy sposób zabezpieczenia żelaza od rdzy, p. A. L.	544
Oszczędność przy wyrobie konfitur z owo- ców, p. T. K.	544
Mapa okolic podbiegunowych, p. T. R.	559
Dwa nowe obserwatoria, p. T. R.	559
Przyrost mikrobów w pyłe paryskim, p. T. R.	559
Produkcja kamfory na Formozie, p. B. D.	560
Nowe pokłady platyny, p. T. R.	560
Powrót Nansena, p. S. K.	XXXIV
Zaćmienie słońca 9 sierpnia, p. S. K.	XXXV
Wyprawa balonem do bieguna północnego, p. T. R.	XXXV
Pomiary wysokich gmachów, p. T. R.	XXXV
Piorun i drzewa, p. T. R.	591
Ludność Londynu, p. T. R.	591
Największy most na świecie, p. F. F.	591
Największy ładunek kolejowy, p. F. F.	592
Działanie herbaty, p. T. R.	XXXIX
Wprowadzenie psów do Norwegii, p. T. R.	XXXIX
Spis świata zwierzęcego, p. T. R.	XXXIX
Porównanie yarda z metrem, p. K.	XXXIX
Sieć tramwajów elektrycznych w Europie, p. T. R.	655
Zakłócenie magnetyczne i wybuch wulkanu, p. T. R.	655
Sieć dróg żelaznych	655
Wpływ przestachu na ptaki, p. T. R.	655
Papier z drzewa i lasy w Stanach Zjedno- czonych, p. T. R.	656