

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

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

Komitet Redakcyjny Wszechświata stanowią Panowie: Alexandrowicz J., Deike K., Dickstein S., Hoyer H., Jurkiewicz K., Kwietniewski Wł., Kramsztyk S., Natanson J., Prauss St., Sztolcman J. i Wróblewski W.

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

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

O WPŁYWIE TWORZENIA SIĘ GÓR

na budowę skał i minerałów.

Jakkolwiek dla spostrzegacza dorywczego i powierzchniowego skorupa ziemską wydawać się może czemś stałym i nieruchomym, dla geologa, który bada i obejmuje myślą całokształt rozwoju naszej planety, od jej hipotetycznych początków aż do zjawisk dziś dostrzeganych i wielokrotnie sprawdzanych, skorupa ziemską nie jest elementem nieruchomym i niezmiennym, lecz wykonywającym ruchy dość znaczne w niewielkim stosunkowo przeciągu czasu. O kierunku tych ruchów sądzi on z „nienormalnego” położenia warstw skalnych, składających skorupę ziemi. Skały, powstające przy współudziale wody, układają się na dnie jej zbiorników w postaci warstw czyli olbrzymich płyt, leżących jedna na drugiej poziomo. Wszelkie zatem wychylenie się warstw z tej pierwotnej pozycyi nazywamy położeniem wtórnem, nie-

normalnem. Z licznych badań nad uwarstwieniem skorupy ziemi wyprowadzono wniosek, że ruchy, jakim podlegają oddzielne jej części i sprowadzają nienormalne położenie warstw, należą wogóle do dwu kategorii: 1) do kategorii ruchów pionowych i 2) poziomych. Pierwsza obejmuje wszystkie przesunięcia się warstw lub pokładów w kierunku mniej więcej pionowym. W tym wypadku warstwy mogą pozostać w położeniu poziomem, lecz pękając wpoprzek, przesuwają się pionowo, tworząc t. zw. uskoki. Rezultatem ruchów tego rodzaju może być nawet powstawanie obszernych kotlin zapadłych i odpowiednich wyniosłości, stanowiących ściany kotliny, lub sterczących stromo w postaci odosobnionych grzbietów (o warstwach poziomych) i otoczonych z dwu stron kotlinami, zależnie od tego, czy spękanie, a następnie obsunięcie się warstw nastąpiło w dwu czy w kilku miejscach.

Daleko bliżej obchodzą nas tutaj ruchy drugiej kategorii t. j. poziome. I w tym wypadku powstają wyniosłości i wklęsłości, lecz powtarzają się one peryodycznie i przechodzą jedne w drugie mniej więcej łagodnie, są to góry sfałdowane. Tworzenie się ich jest rezultatem głównie ruchu poziomego pewnych

części skorupy ziemi, jej, jak powiadamy, kurczenia się. Właściwie mówiąc, ruchowi warstw poziomemu towarzyszy zwykle ruch pionowy, górom sfałdowanym—uskoki, lecz te ostatnie mają w nich znaczenie podrzędne. Wogóle zatem przyjąć możemy, że wszelkie zaburzenia w pierwotnym układzie warstw ziemi czyli ich t. zw. dyzlokacja jest wypadkową dwu ruchów: poziomego i pionowego, albo ich kombinacji.

Jakiegokolwiek są bezpośrednie przyczyny tej dyzlokacji (czy stopniowe ostygnięcie, kurczenie się, tworzenie się próżni i zapadanie, czy procesy chemiczne, wskutek których pewne ogromne nieraz pokłady skał powiększają swoją objętość i wywierają nacisk na warstwy sąsiednie, czy jaka inna przyczyna), w każdym razie nie ulega wątpliwości, że wypiętrzanie się gór sfałdowanych jest rezultatem ciśnienia bocznego. Proces ten łatwo sobie możemy uprzytomnić, skoro weźmiemy tuzin serwetek, ułożymy je równo na sobie, umieścimy pod przyciskiem i naciśniemy z dwu stron przeciwnych. Serwetki sfałdują się tak samo, jak warstwy skał osadowych, przycisk w doświadczeniu zastępuje własny ciężar mas skalnych. Tak więc wytwarzające się w warstwach ziemi, dla jakichkolwiek przyczyn, ciśnienie boczne wznosi je ponad zwykły poziom w postaci łańcuchów górskich. Ciśnienie to ogromem swym przechodzić musi zwykle nasze pomiary tej siły, skoro zdołało wypiętrzyć takie olbrzymy, jakimi są Alpy, Himalaje, Kordyliery, a choćby i nasze Karpaty.

Jaki jednak mają związek te procesy górotwórcze z budową skał i składających je minerałów, jaki zachodzi łącznik między orodynamiką a petrografią? Innymi słowy, czy i jak wpływa główny czynnik wypiętrzania się gór sfałdowanych—ciśnienie boczne—na te jednostki złożone i proste, z których zbudowane są same góry?

Na pytanie to każdy z czytelników odpowie twierdząco i, opierając się na doświadczeniu życia codziennego, prawdopodobnie tak: przy tworzeniu się gór skały i zawarte w nich minerały pękają, kruszą się i mogą zamienić się w pewnych wypadkach na utwory mniej więcej okruchowe. Odpowiedź będzie prawdziwa, lecz niezupełna. Musimy ją zatem uzupełnić, zwracając uwagę czytelnika mniej ze zjawiskami orodynamicznymi obeznanego,

na pewną grupę faktów, spostrzeżeń i doświadczeń, dowodzących, że skały i minerały pod wpływem czynników mechanicznych, (a głównie obchodzących tu nas ciśnienia i wyciągania) mogą zmieniać swe kształty zewnętrzne, a nawet i budowę wewnętrzną bez pęknięcia i kruszenia się, że mogą w pewnych okolicznościach podlegać, jak się zwykle mówi, deformacyom czyli odkształceniom plastycznym.

Dla ułatwienia przedsięwziętego zadania, przytoczymy naprzód kilka faktów, znanych bądź z życia kulturalnego, bądź zaczerpniętych z pracowni fizycznych i chemicznych a odnoszących się do odkształceń wewnętrznych ciał stałych, które przytem nie ulegają żadnym zmianom co do ich formy zewnętrznej.

Wiadomo np., że stopiony cukier zastyga w postaci masy szklistej i przezroczystej. Po dłuższem leżeniu w temperaturze niższej masa ta zaczyna mętnieć, staje się kruchą, a to wskutek zmian zaszłych w jej budowie wewnętrznej, wskutek krystalizacji tej stałej masy cukru. Przeobrażenie się nastąpi daleko prędzej, jeżeli masę poddamy wpływom mechanicznym np. wyciąganiu. Równowaga w układzie cząsteczek zostanie przez to naruszona, przesuną się one względem siebie nieznacznie, aby ugrupować się inaczej, w porządku określonymi bardziej stałym. Przesunięcie się to jest jednak tak małe, że kształty masy zewnętrzne wcale się nie zmieniają, chociaż skutki tej tranzlokacji wewnętrznej cząsteczek są dla zmysłów naszych pochwytne: masa pierwotnie twarda i przezroczysta staje się kruchą i łamliwą, krystaliczną i białą.

Ciała krystaliczne są również zdolne do podobnych zmian wewnętrznych. Siarka jest ciałem wielopostaciowym, w zwykłych warunkach krystalizuje się w kryształach o symetrii rombowej, z roztworów zaś gorących osiadają kryształy jednoskośnoosiowe (monokliniczne). Te ostatnie w temperaturze zwykłej przeobrażają się w skupienia składające się z mikroskopowych kryształków rombów, lecz zachowujące pierwotną postać kryształu monoklinicznego. I to zjawisko odbywa się bez porównania łatwiej i prędzej, skoro kryształ zlekka uderzymy, albo zrobimy na nim rysę. Wtedy mętnienie kryształu t. j.

przeobrażanie się kryształu zaczyna się w naszych oczach i rozchodzi się od miejsca obrażonego mechanicznie na całą bryłę.

Że metale pod wpływem ciągłych wstrząśnień i drgania zmieniają swą budowę wewnętrzną, fakt to dobrze znany każdemu inżynierowi i artylerzyście. Osi powozów wykute początkowo z żelaza ciągliwego i włóknistego, po dłuższym ich używaniu naraz pękają; przyjrzyjmy się jednak powierzchni złamania, a zobaczymy nie włókna, lecz polyskujące ściany kryształów. Metal wskutek ciągłego drgania stał się krystalicznym i, co zatem idzie, kruchym. Takiej krystalizacji wewnętrznej ulegają także i koła rozpędowe i chociaż wytrzymują z początku silne próby, po kilku latach użytku niespodziewanie pękają. Działą wskutek wstrząśnień, powodowanych wystrzałami, otrzymują budowę gruboziarnistą i tracą dawną swą wytrzymałość. Nieraz zdarza się, że działo, co wytrzymywało niegdyś największe ładunki, pęka od bardzo słabego wystrzału.

Jeszcze silniej na budowę żelaza wpływa wyciąganie: przy fabrykacji drutu i walcowaniu żelaza zmienia ono na tyle swój wewnętrzny układ molekularny, że daje się z łatwością łamać. Drut, aby był zdalny do użytku i nie rwał się, musi być po wyciąganiu powtórnie wypalony.

Jak widzimy, niewszystkie ciała wyżej wymienione z jednakową łatwością ulegają odkształceniom wewnętrznym. Siarka monokliniczna przechodzi w rombową wprost przez zrysowanie ściany jej kryształu; stopiony cukier wymaga już dłuższego czasu i silniejszych wpływów mechanicznych, aby zmienić swą budowę bezpostaciową na krystaliczną; a tylko długotrwałe i silne wstrząśnienia zdolne są wywołać wewnętrzną, wtórną krystalizację osi powozów i dział artyleryjskich i uczynić je niezdatnymi do pierwotnego użytku. Ale są, jak zobaczymy, i takie wypadki, w których ciała stałe wydają się krótkotrwałą obserwacji człowieka niezmiennymi, jakkolwiek z pewnych faktów możemy wnosić, że one w ciągu długich szeregów lat zmieniają wewnętrzne ugrupowanie swych cząsteczek.

Ciśnienie nadzwyczajnie silne może nawet spowodować połączenie się chemiczne dwu

ciał. Przypomnijmy tu czytelnikowi ¹⁾ do świadczenia Springa i Jannetaza, którzy otrzymali (ostatni w niewielkiej tylko ilości) krystaliczny siarek miedzi wprost przez ściśnienie mieszaniny kwiatu siarczanego i opilek miedzi w prasie hydraulicznej. Cząsteczki obu ciał, zbliżone do siebie na odległość działania powinowactwa chemicznego, połączyły się ze sobą, dając ciało jednorodne, krystaliczne, a zupełnie od dwu poprzednich odmienne.

Że ciała stałe plastyczne pod wpływem ciśnienia zmieniają swe zewnętrzne kształty i przystosowują się z łatwością do najrozmaitszych warunków równowagi, jest to spostrzeżenie każdemu dobrze znane. Metale silnie sprasowane dają się zeszełsować, a nawet mogą wytworzyć rodzaj aliażu, jak tego dowodzą doświadczenia Friedla i Springa. Tresca, poddając wygórowanemu ciśnieniu płytki metalowe w naczyniu lejkowatym, przeciskał je przez to ostatnie, jak ciasto.

Podobne odkształcenia plastyczne właściwe są i niektórym ciałom kruchym, wystawionym przez dłuższy czas na umiarkowane ciśnienie, lub pozostawionym ciśnieniu własnej ich masy. Krucha i dość twarda smoła (pak) rozplywa się po pewnym przeciągu czasu. Lód, jak wiemy, jest również ciałem kruchym; lecz poddany powolnemu długotrwałemu ciśnieniu płaszczy się, rozciąga i ginie; sprasowany w naczyniu lejkowatym, ukazuje się z jego otworu w postaci przezroczystego i jednolitego czopa. Ta plastyczność lodu uwidocznia się najlepiej w lodowcach: stała jego masa spływa powoli ze zbiorników śnieżnych w doliny, przesuwając się własnym ciężarem.

Tak więc, uogólniając wyżej przytoczone fakty, powiemy, że niektóre ciała stałe i kruche mogą w pewnych warunkach, pod wpływem czynników czysto mechanicznych, nie tylko zmieniać swe postaci zewnętrzne, bez naruszenia ich całości t. j. podlegać odkształceniom plastycznym, lecz także wewnętrznym zmianom w przestrzeniowym układzie cząsteczek czyli t. zw. krystalizacji wtórnej.

Zwróćmy się teraz do spostrzeżeń geologicznych. Z fabryki, warsztatu mechanika

¹⁾ Porówn. artykuł: O syntezie minerałów i skał. *Wszechświat* z r. 1892, N-ry 49, 50 i 51.

i pracowni naukowej przenieśmy się w góry, do tego obserwatorium geologicznego, gdzie interesujące nas zjawiska wyrażone są nieraz ze zdumiewającą i zwykle pojęcia przechodzącą siłą. Zobaczymy tam fenomeny dziwne i napozór niezrozumiałe. Obok warstw popękanych, połamanych lub zgoła skruszonych, co nas bynajmniej nie dziwi, gdyż jesteśmy w górach, powstałych przez wypiętrzenie się skał, ciał twardych, kruchych, nie plastycznych, przy pilnem wpatrywaniu się dostrzeżemy w całych pokładach, a także w składających je minerałach i zawartych w nich skamieniałościach takie odkształcenia ich pierwotnych postaci, że bez wahania zaliczymy je do odkształceń plastycznych. Zgięcie, wielokrotne sfałdowanie, wyciągnięcie, sprasowanie skały lub minerału bez spękania są to zjawiska dość często napotymane w górach alpejskich. Najwięcej też tu odnoszących się spostrzeżeń poczynili geolodzy alpejscy Heim i Baltzer.

W dziele Heima ¹⁾ „O mechanizmie tworzenia się gór,” opartem na szczegółowych studiach części Alp szwajcarskich (Tödi-Windgällen-Gruppe), znajdujemy całą skarbnicę nader ciekawych faktów. Czerpiemy tu z tej klasycznej monografii geologicznej dwa przykłady najbardziej wymowne z odnoszącymi się do nich ilustracjami. Fig. 1 przedstawia kawałek dolomitu (t. zw. Röthidolomit), sfałdowanego wielokrotnie i nader subtelnie z przejściem w uskoki. Białe wstęgi, są to żyły dolomitu, który wraz z zawierającym go ciemnozielonym łupkiem dyorytowo-gliniastym uległ tak silnemu odkształceniu plastycznemu. Pomimo licznych i głębokich wygięć nie widzimy nigdzie spękania, z wyjątkiem dwu miejsc, w których zaczęły tworzyć się uskoki. A oto inny przykład, nie mniej przekonujący. Fig. 2 wyobraża kawałek skały łupkowatej (wapienno gliniastej) z zawartą w niej skamieniałością belemnitu. Ten ostatni, jak widzimy, rozerwany jest na szereg dzwon nakszałt różańca, a przedziały między nimi wypełnione kalcytem; atoli skała, w której jest osadzony, nie ujawnia nawet

śladu spękania: musiała ona oczywiście, jako podatniejsza, ulegć wyciągnięciu i wydłużeniu (odkształceniu plastycznemu), gdy belemnit, wypełniony wapieniem krystalicznym, kruchym, pękł w wielu miejscach. Przy fałdowaniu się ciała, obok kurczenia się odbywa się jednocześnie jego rozciąganie, belemnit nasz znajdował się widocznie w części fałdy, podległej rozciąganiu.

Cotta, Baltzer i in. przytaczają jeszcze bardziej zadziwiające przykłady plastyczności wapieniów. Oto, według ich spostrzeżeń, całe pokłady albo ławice wapieni wcisnięte są w inne skały w postaci mas jednolitych, lecz spłaszczonych, jakby rozwałkowanych. Baltzer skonstatował nawet, że wapienie Finsteraa-



Fig. 1. (Wielkość naturalna).

hornu wtłoczone są w gnejs, w którym tworzą rodzaj apofirów czyli rozgałęzień. Zjawiska te tak są podobne do odpowiednich fenomenów wybuchowych, że wapienie im podległe, nazwano nawet utworami pseudo-wybuchowymi.

Kilkakrotne wycieczki w Tatry dały mi możność zebrania odnośnych faktów na ziemi polskiej. Znana powszechnie gościom zapańskim skała numulitowa, tworząca północne stoki „regli” tatrzańskich, zawiera w niektórych miejscach (np. przy wejściu do doliny Małej Łąki) numulity zupełnie spłaszczone, wydłużone, na przekrojach poprzecznych wy-

¹⁾ A. Heim. Untersuchungen ueber d. Mechanismus der Gebirgsbildung etc. Basel, 1878 (2 tomy i atlas).

glądające, jak cieniutkie wrzecionka; niektóre z nich są nawet haczykowato zgięte, lecz bez spękania. Różnica między skałą normalną, o numulitach wypukłych, a zmienioną (plastycznie odkształconą), jest tak widoczna, że spostrzegł ją oddawna góral zakopański i pierwszą nazwał „jarcem” (jęczmień), drugą — „owsem.” Wapienie i kwarcyty Tomanowej Polskiej (w tak zwanych Czerwonych Zlebkach), jakkolwiek twarde i zbite przedstawiają niekiedy rysunek falisty, lubo nie tak subtelny, jak na fig. 1. Autor w zbiorach swych posiada okaz kwarcytu, zgiętego plastycznie w postaci ucha lub pętelki. Gnejsy Wołowca i Baniastego również zawierają w sobie dowody silnych odkształceń mechanicznych, jakie odniosły skały tatrzańskie podczas swego wypiętrzania się. Ich feldspaty zgięte są naksztalt litery S, mika sprasowana zygzakowato, — zawsze jednak bez widocznego spękania lub skruszenia.



Fig. 2. ($\frac{1}{3}$ nat. w.).

Przytoczone fakty upoważniają nas do wyprowadzenia wniosku następującego. Podczas tworzenia się gór sfałdowanych skały (i zawarte w nich minerały, skamieniałości) obok pękania i kruszenia się ulegają jeszcze pod wpływem ciśnienia zmianom innego rodzaju, a mianowicie odkształceniom, właściwym ciałom plastycznym. Fakt to wielokrotnie sprawdzony i przyjęty przez wszystkich geologów. Nietakiem jest jego objaśnienie. Zdania uczonych nie są pod tym względem jednobrzmiące.

Prof. A. Heim, jeden z najgruntowniejszych, bez wątpienia, znawców zjawisk orodynamicznych, w cytowanym wyżej dziele (tom II, rozdział I) wszystkie odkształcenia plastyczne skał przypisuje samemu tylko ciśnieniu, jak górotwórczemu (bocznemu), tak i wywieranemu przez własny ciężar mas skalnych na leżące pod nimi warstwy. Zdanie to opiera on na licznych spostrzeżeniach, dowodzących, że w górach, bardzo głęboko przez erozyą obnażonych, odkształcenia plastyczne skał napotykam tylko w pokładach

najgłębiej leżących, gdy w warstwach, które podczas tworzenia się fałd znajdowały się blisko powierzchni, deformacyom tym towarzyszy pękanie i kruszenie się. W zjawisku tem Heim upatruje analogią do plastyczności lodu, który nabiera tej własności tylko pod ciśnieniem długotrwałem i ze wszystkich stron działającym, w innych zaś warunkach jest ciałem kruchem. Wogóle skały w głębi ziemi zachowują się, według Heima, jak masy plastyczne, a nawet jak gęste ciecze, mogące zastosować się do różnych zmian równowagi.

Inne objaśnienie zjawisk odkształceń plastycznych skał daje E. Reyer w swej Geologii teoretycznej¹⁾. Twierdzi on mianowicie, że w zjawiskach tych, prócz ciśnienia, pierwszorzędne znaczenie ma także woda. Rozumowanie swe Reyer wyprowadza również z własności lodu. Ciało to pod ciśnieniem topi się w temperaturach, leżących znacznie niżej 0°. Gdy ciśnienie zmniejszy się,

przeziębiona woda natychmiast zamarza. Jeżeli przypuścimy, że masa lodu znajduje się pod ciśnieniem nierównomiernem, to w miejscu największego ucisku nastąpi wewnętrzne topienie się lodu; miejsce to uwalnia się wskutek tego od nadmiernego ucisku, a stopiony lód zamarza w niem napowrót, lecz w postaci zastosowanej do ciśnienia. Następnie ten sam proces topienia i zamarzania powtarza się w innem miejscu, najbardziej zaatakowanem i t. d., dopóki cała masa nie odkształci się odpowiednio do wywieranego na nią ciśnienia. Ponieważ w jednym miejscu topi się tyle lodu, ile w drugim zamarza, to, jak powiada Reyer, suma sił w tym procesie pozostaje niezmienna.

Tak samo ma się sprawa z deformacyami, mas skalnych, przejętych płynem, który działa na nie, rozpuszcza je. Skała, przejęta wilgocią, a znajdująca się pod wpływem czynników mechanicznych, w miejscach największe-

¹⁾ Dr E. Reyer. Theoretische Geologie. Stuttgart 1888. (Str. 422 i następ.).

go nacisku rozpuszcza się najenergiczniej; budowa skały przez to obluźnia się, a kształty masy przystosowują do ciśnienia. W miejscach uwolnionych od nadmiernego ciśnienia następuje krystalizacja, gdy w innych, obarczonych niem jeszcze, odbywa się rozpuszczanie. W ten sposób znikają miejscowe napięcia, a proces ten trwa tak długo, dopóki nie zapanuje zupełna równowaga.

Według Reyera zatem, odkształcenia plastyczne skał polegają nie na zwyczajnem ściśnięciu się lub rozciąganiu właściwym, np. metalom (nie na przesuwaniu się albo ślizganiu cząsteczek, jak utrzymuje Heim), lecz odbywa się za sprawą wody, która umożliwia jednocześnie rozpuszczanie się i krystalizację skały pod ciśnieniem. Reyer powołuje się także na doświadczenia Pfaffa i Kicka, w których skały suche, poddane wysokiemu ciśnieniu, zmieniały się na masę z pozoru jednolitą, lecz przedstawiającą w istocie rzeczy zlepek okruchów, czyli brekcyą. Sam Reyer teorią swą popiera takim, przez siebie wykonanem doświadczeniem: z dwu płytek gipsowych, poddanych zginaniu, łatwiej odkształcała się zwilżona wodą, gdy sucha w krótkim czasie pękała.

Przeciwno tej teorii zrobić można zarzut następujący. Ponieważ nie wiemy, jak zachowują się skały pod niezmiernem ciśnieniem, jakiemu podlegają w głębi ziemi, względem przenikających je roztworów, nie możemy przeto hipotezy Reyera uznać za pewnik naukowy. Wiadomo np., że kwas siarczany pod wysokiem ciśnieniem nie działa na cynk, a także i na węglany, gips palony w tych samych warunkach nie przyciąga wody i t. d.

Z drugiej jednak strony przypuszczenie Reyera zgadza się ze znanem oddawną spostrzeżeniem, że wapień, piaskowiec i inne skały i minerały w stanie świeżym, to jest zaraz po wydobyciu z ziemi (bergfeucht — jak powiadają Niemcy) są stosunkowo miękkie; na powietrzu zaś, po wyschnięciu, stają się daleko twardszemi. Nawet granit daje się daleko łatwiej obrabiać w stanie świeżym, wilgotnym, niż suchym. Macculloch na 50 lat przed Reyerem (1831) wypowiedział zdanie, że fałdowanie się skał i ich odkształcenia plastyczne mogą być objaśnione ich miękkością w stanie świeżym.

Uogólniając zatem poglądy Heima i Reye-

ra, tyle tylko powiedzieć możemy, że skały w tym stanie, w jakim znajdują się w głębi ziemi, mogą podlegać powolnym odkształceniom plastycznym. Rzecz prosta, że nie wszystkie skały z jednakową łatwością zmianom tym ulegają. Jeżeli w jednym poziomie leżą warstwy miękkie i twarde, to pierwsze odkształcają się plastycznie wtedy, gdy drugie pękają. Heim zaznacza, że skały uwarstwione łatwiej się fałdują, niż jednolite, masywne; te zazwyczaj pękają. Stąd oba rodzaje odkształceń zwykle sobie towarzyszą, jakkolwiek przypuścić możemy, że na pewnej głębokości (to jest pod pewnem ciśnieniem) wszystkie skały mogą podlegać deformacyom plastycznym; głębokość ta dla różnych skał jest różna. Teoretycznie zatem skorupę ziemską, zgodnie z Reyerem, podzielić możemy na trzy strefy: 1) w pierwszej skały, fałdując się, pękają i kruszą się; 2) w drugiej, bardziej głębokiej, możliwe są, prócz tego, i odkształcenia plastyczne; 3) trzecia, najgłębsza, cechuje się odkształceniami skał wyłącznie plastycznymi.

(Dok. nast.).

Józef Morozewicz.

NOWĄ TEORIĄ SNU.

„Największy z cudów jest ten, że prawdziwe, istotne cudy tak nam spowszednieć mogą i muszą” ¹⁾. Prawda słów tych, bijąca w oczy, gdy idzie o szary ogół, uwijający się koło najzawilszych zagadnień wiedzy z naiwnością prostaczka, dla którego wszystko, co powszednie, jest tem samem proste i oczywiste, nie znajduje wcale potwierdzenia w rocznikach nauki. Coraz bardziej mnożące się hipotezy, dążące do wytłumaczenia powszednich, a jednak zagadkowych zjawisk przyrody, wymownym są tego dowodem. I rzechy nawet można, że nad rozwikłaniem tego rodzaju zjawisk nauka pracuje z gorączkowym pośpie-

¹⁾ Lessing. Nathan der Weise.

chem, jakby rumieniąc się ze wstydu, że co do ich istoty nie może po dziś dzień dać zadowalającej odpowiedzi.

Cóż stąd, kiedy pohopność do tworzenia hipotez nie zapewnia ich rzetelnej wartości naukowej. Taka tylko hipoteza może się ostać w nauce i być wyniesioną do godności teorii, do której grunt został przygotowany przez odpowiednią ilość faktów, naukowo stwierdzonych, powiązanych przez nią właśnie cementem przyczynowości. Z kategorii więc hipotez naukowych wykluczone być winny te, które wylęły się z dociekań spekulacyjnych, w jakie obfituje w pewnej dobie rozwoju wiedzy każda kwestya bardziej pałająca.

Jakkolwiek nie może być zadaniem pisma, popularyzującego wiedzę, zaznajamianie czytelnika z nieskrystalizowanymi jeszcze jej nabytkami, sądzymy jednakże, że nie od rzeczy będzie zrobić w tej mierze wyjątek dla zagadnienia, które z natury swej poprzestając musi, przynajmniej obecnie, na hipotetycznym tłumaczeniu, jeśli nie mamy być skazani na przymusowe milczenie w tej kwestyi aż do zupełnego jej dojrzewania w niewiadomo jak odległej przyszłości.

I.

Za pośrednictwem nerwów czuciowych—(dośrodkowych), ośrodków mózgowych i nerwów ruchowych—(odśrodkowych)—ustrój pozostaje w związku z otoczeniem i może czuć, myśleć i chcieć, czyli spełniać trzy główne czynności życia duchowego.

Ten układ nerwowy podlega bardzo szybko zmęczeniu i wówczas funkcja jego zostaje mniej lub więcej zupełnie zniesioną. Stan taki, którego głównymi cechami są: niemożność wykonywania żadnych ruchów dowolnych, ośrodkowa nieczułość narządów zmysłowych na bodźce, będące w stanie czuwania dostateczną dla nich podniecią, wreszcie brak jakichkolwiek logicznych wyobrażeń, tworzenia się i kojarzenia pojęć, nazywamy snem.

Pomiędzy stanem czuwania, a snem, zauważyć się dają stany przejściowe: zasypianie, czyli stopniowe ustawianie funkcji, będących niezbędną częścią składową czuwania i przebudzanie się, powrót stopniowy do władzy tychże czynności.

Jaka jest ostateczna przyczyna snu?

Na temat ten pisano bardzo wiele i żadna może inna kwestya nie była przedmiotem tylu też abstrakcyjnych, spekulacyjnych, co zagadnienie snu. Niemogąc ich wszakże wyszczególniać na tem miejscu, powiemy tylko, że w starożytności widziano wyraźny związek między snem a duszą i że zrozumiały ten na owe czasy pogląd w niepojęty sposób przechował się do końca zeszłego, a po części nawet połowy obecnego stulecia. Za główną przyczynę takiego abstrakcyjnego kierunku w poglądach na istotę snu, poczytywać należy tę okoliczność, że kwestyą tą zajmowali się filozofowie, nie zaś lekarze—fizyologowie, jedynie powołani do rozstrzygania istoty tego zjawiska.

I fizjologia jednak nie może dotąd poszczyścić się posunięciem kwestyi o znaczny krok naprzód. Rezultaty, otrzymane na drodze doświadczeń fizjologicznych, mają do tej pory charakter negatywny, t. j. wykazują raczej, jakich zmian w układzie mózgowym niema w śnie, aniżeli jakie zmiany mu towarzyszą.

II.

Rzućmy teraz okiem na poglądy, jakie na przyczynę snu przez różnych badaczy wygłaszane były w ostatnich czasach. Jedni wielkie znaczenie przypisywali niedokrwistości mózgu, uważali ją za główną zmianę, jaka przy zaśnięciu spostrzegać się daje. Inni znowu, przeciwnie, za *causa efficiens* snu przyjmowali przekrwienie mózgu. Doświadczenia jednak, przeprowadzone na śpiących i chloroformowanych zwierzętach, nie pozostawiają ani śladu wątpliwości, że ani niedokrwistość, ani przepełnienie krwią mózgu nie stanowią cechy znamiennej snu. Naczynia bowiem krwionośne mózgu u zwierząt trepanowanych (którym zrobiono otwór w czaszce) zachowywały się zupełnie jednakowo w czasie snu i w czasie czuwania. Zwężenie naczyń występowało wprawdzie w śnie, wywołowanym użyciem chloroformu lub chlorału, jednakże tak powoli, że całkiem słusznie poczytywane było (Binz) za następstwo, nie zaś przyczynę snu. Wiemy wszak bardzo dobrze, że wszystkie narządy w stanie spoczynku otrzymują mniej krwi, niż podczas pracy i znane są dobrze doświadczenia Mossa i Bascha z pletyz-

mografem, wykazujące przepełnienie mózgu krwią podczas pracy umysłowej.

Zresztą, gdybyśmy niedokrwistość lub przekrwienie mózgu za przyczynę snu uważać mieli, musielibyśmy odnaleźć również przyczynę, wywołującą stale przed zaśnięciem wymienione zmiany w krążeniu krwi. Żadnego jednak ze znanych nam bodźców do podrażnienia nerwów, zwężających (vasoconstrictores) lub rozszerzających (vasodilatores) światło naczyń mózgowych, niepodobna wykryć w tym wypadku. Jeśli środki nasenne, jak np. bromki alkaliów, działają w sposób zwężający naczynia, nie idzie zatem, aby to zwężenie miało być istotną snu przyczyną. Mogą tu w grę wchodzić inne czynniki, a przede wszystkim działanie na samą substancję mózgową.

Według Brown-Séquarda, sen jest następstwem wpływu podrażnień zewnętrznych hamującego działanie mózgu. I ten badacz również stwierdził obojętność dla sprawy snu warunków krążenia krwi w mózgu. Przeciwną bowiem u królików i świnek morskich z obu stron część szyjową nerwu współczulnego (sympathicus), co spowodowało rozszerzenie naczyń głowy, nie spostrzegali żadnej zmiany w śnie tychże zwierząt. Co się tyczy natury bodźców, jakie, według tego uczonego, prowadzą do sen normalny, hamując działanie mózgu, to nie została nam ona bliżej wyjaśniona. Fakt, stwierdzony przez niektórych badaczy, że jednoczesny ucisk tętnicy szyjowej (carotis), nerwu błędnego (vagus) i współczulnego spowoduje sen normalny, potwierdza według Brown-Séquarda jego hipotezę. Wspomniane bodźce jednak nie mają według niego siedzisk w mózgu, albowiem i gołębie, którym mózg wyjęto, peryodycznie zasypiają. Nie przypisuje on również w tym względzie żadnego znaczenia nagromadzeniu się w krwi substancji, wywołujących znużenie, wobec możliwości dowolnego zasypiania.

Nietrudno się przekonać, że przytoczona hipoteza, pomijając już jej gołosłowność, nie wytrzymuje krytyki. Wiadomo bowiem, że, całkiem przeciwnie, usunięcie wszelkich bodźców zewnętrznych, trzymających w napięciu zmysły i uwagę, sen spowoduje. Prócz tego nie poucza ona nas wcale, w jaki sposób ludzie, dowolnie zasypiający, podlegają działaniu tych bodźców peryferycznych.

Inny znów badacz (Lender, 1871) główne znaczenie przypisywał nagromadzeniu się w krwi dwutlenku węgla, który, pobudzając mózg, wywołuje sen. Podczas snu dwutlenek węgla zostaje wydalony i następuje równowaga pomiędzy jego wytwarzaniem a wydzieleniem. Przypuszczenie takie atoli dziwnem jest dla nas wobec faktu, że podczas snu ilość wydalanego z ustroju dwutlenku węgla mniejszą jest, niż w czasie czuwania, jak również dlatego, że stan pobudzenia cechuje człowieka czuwającego, nie zaś w śnie pogrążonego.

Poczytywano również sen za narkozę, przez dwutlenek węgla wywołowaną, zapominając o ogromnej różnicy, jaka istnieje pomiędzy snem fizyologicznym, a otruciem za pomocą dwutlenku węgla.

Wreszcie przypuszczano istnienie jakiegoś specjalnego ośrodka, którego drażnienie miało sen wywoływać.

Jakkolwiek usiłowanie objaśnienia przyczyny snu za pomocą hipotetycznego gromadzenia się dwutlenku węgla w mózgu i całym układzie nerwowym podczas jego czynności, pozostało tylko gołosłownem, na żadnych realnych, z prawdą zgodnych podstawach nieopartem przypuszczeniem, niemniej jednak myśl zasadnicza tej hipotezy okazała się racjonalną tak dalece, że posłużyła za punkt wyjścia do dalszych co do przyczyny snu badań.

Durham, Obersteiner i Binz jednocześnie prawie ogłosili zdanie, że podczas pracy komórek mózgowych wytwarzają się kwasy, jako ostateczne produkty przemiany materii w mózgu, że kwasy te wydalone zostają z prądem krwi nie z taką szybkością, z jaką powstają i wskutek tego następuje znużenie mózgu, zawieszające jego czynność aż do zupełnego wydalenia tych chemicznie porażających produktów drogą naczyń limfatycznych i krwionośnych.

Odtąd układają się podstawy teorii chemicznej snu, która, wisząc, jakieśmy to przed chwilą widzieli, już od dość dawna w powietrzu, ostatni swój wyraz znalazła w teorii słynnego fizjologa Preyera, po dziś dzień wydatne w nauce posiadającej znaczenie.

III.

Gdy mięsień ulega po pracy znużeniu, w substancji jego stwierdzamy zmiany fizycz-

ne i chemiczne, które, jak już dziś napewno wiemy, są tego znużenia ostateczną przyczyną. Jeśli bowiem świeżo wycięty, dobrze jeszcze kurczliwy mięsień, nasycimy jedną z takich ponogenicznych (wywołujących znużenie) materij, traci on szybko swoją zdolność oddziaływania na bodźce, w zwykłych warunkach skurcz jego powodujące, choćby poprzednio wcale pracą wyczerpany nie został. I przeciwnie, jeśli mięsień, nadmierną pracą znużony, przemijemy i w ten sposób uwolnimy od napajającej go, a szkodliwej dla jego czynności substancji, spostrzegamy, że bez odpoczynku odzyskuje on swą zdolność kurczenia się pod wpływem odpowiednich bodźców. Toż samo zachodzi w żywym ustroju, w całej jego muskulaturze podczas pracy fizycznej. Tu wszelako mięśnie znużone uwolnione zostają od substancji, odbierającej im chwilowo zdolność dalszego funkcjonowania, za pomocą dróg limfatycznych i krwionośnych. Tą substancją, którą ze względu na rolę, jaką znużenie odgrywa w ustroju, ostrzegając go przed nadmiarem pracy, kłapą bezpieczeństwa nazwaćby można, jest kwas mleczny, a właściwiej pewna jego odmiana: kwas paramleczny czyli mięsomalczny.

Jakkolwiek zmiany, zachodzące w mózgu podczas jego czynności, czy to wskutek pracy umysłowej, czy zwykłego czuwania, nie są jeszcze prawie wcale zbadane, niemniej jednak wytwarzanie się tego samego kwasu mlecznego w czynnym układzie nerwowym poczytuje Preyer za zasadniczą przyczynę snu. Substancje, wywołujące znużenie, do których prócz kwasu mlecznego należy w części i kreatyna (Ranke), bardzo łatwo podlegają utlenianiu i wskutek takiej własności swojej pochłaniają tlen, w hemoglobinie czerwonych ciałek krwi zawarty, a niezbędny tkankom ustroju do ich życia i spełniania funkcji właściwych; zużytkowując go zaś na swoją korzyść, wstrzymują chwilowo pobudliwość i pracę mięśni i nerwów. Energia pierwiastków nerwowych stopniowo coraz bardziej słabnie, przechodząc przez wszystkie stadia, zwykły sen poprzedzające, aż nareszcie zupełnie ustaje i wtedy mamy już sen prawdziwy, który trwa dopóty, dopóki cała ilość nagromadzonej w układzie nerwowym substancji ponogenicznej nie zostanie utlenioną i wyda-

loną z ustroju wraz z innymi produktami przemiany materii.

Tak się przedstawia w ogólnych zarysach teorya Preyera. Gdyby w nauce analogia posiadała siłę dowodu, nieby takiemu objaśnianiu istoty snu zarzucić nie było można. Licząc się wszakże z rzeczywistością, z niezbitcie stwierdzonymi faktami, przyznać trzeba, że teorii tej brak dotąd dostatecznego uzasadnienia. Co więcej, napotyka ona wiele i rafa, grożące jej zupełnem rozbiciem. Przedewszystkiem niepojętem jest, dla czego krew, odczyn alkaliczny posiadająca, nie zobojętnia kwasu mlecznego. Gdyby zaś wskutek długotrwałej pracy narządów nagromadzać się w nich miała nadwyżka tego ostatniego, z którą krew uporaćby się nie mogła, to dodanie do krwi fizjologicznego roztworu soli kuchennej, nieco zalkalizowanego za pomocą węglanu sodu, powinno wstrzymywać sen na przeciąg co najmniej kilku tygodni. Takie samo działanie wywieraćby musiało oddychanie powietrzem, obfitującym w tlen, lub przetaczanie krwi (transfusio), oba te bowiem czynniki równoważyłyby utratę tlenu, ponoszoną na bezużyteczny dla ustroju cel t. j. utlenianie kwasu mlecznego. Jeśliby śpiączka, jaką przy pewnych chorobach spostrzegamy, polegać miała na tych samych, co i zwykły sen, podstawach, każda z wspomnianych trzech metod musiałaby ją skutecznie zwalczać. Nic podobnego wszelako zauważyć się nie daje.

Nie zgadza się również pomieniona teorya ze skalą głębokości snu, opartą na podstawach doświadczalnych przez Kohlschüttera. Badacz ten wykazał, że w ciągu pierwszej godziny po zaśnięciu sen z początku szybko, później coraz wolniej się wzmacnia, osiągając maximum swego natężenia po upływie pierwszej godziny. Począwszy od tej chwili, głębokość jego zrazu szybko, potem zwolna słabnie, tak, iż w $1\frac{1}{2}$ godziny po zaśnięciu równa się już tylko $\frac{1}{4}$, a w 2 godziny $\frac{1}{8}$ części największego swego natężenia. Taki stan rzeczy żadną miarą z nużącym układem nerwowym działaniem kwasu mlecznego pogodzić się nie daje, ten ostatni bowiem w ustroju, w śnie pograżonym, wcale albo w bardzo małych tylko ilościach, wskutek procesów życiowych, się wytwarza, rozkład jego natomiast odbywa się bez przerwy. Następstwem tego oczywi-

ście powinno być ciągle zmniejszanie się głębokości snu, a nie jej potęgowanie.

Zarzuty powyższe przeciwko teorii snu Preyera wymierzył autor nowej hipotezy, z którą zaznajomimy na tem miejscu czytelników Wszechświata ¹⁾.

IV.

Pomiędzy snem zwykłym, normalnym, a snem patologicznym — śpiączką, towarzyszącą wielu chorobom ustroju, trudno dopatrzyć się innej różnicy, prócz ilościowej. Oba te stany polegają na osłabieniu, respective zawieszeniu czynności układu nerwowego; jeśli zaś w śpiączce głębokość snu większą jest, niż zwykle, to nie ulega znów zaprzeczeniu, że i sen normalny indywidualnie różnego jest natężenia i może niekiedy dochodzić do zupełnego odrętwienia. Wychodząc z tego założenia, twierdzi Rosenbaum, że zmiany, jakie znajdujemy w układzie nerwowym osób, zmarłych na choroby, w których jednym z głównych objawów jest śpiączka (sopor, coma), z wszelkiem prawdopodobieństwem odnieść można i do snu zwyczajnego.

Zaprzeczyć się nie da, że jest to dość śliska droga, z której, zamiast dotrzeć do prawdy, bardzo łatwo zboczyć na manowce. Lecz jest ona w kwestyi, tu nas zajmującej, jedynie możliwa, albowiem wypadki śmierci podczas snu zwykłego są nader rzadkie i zresztą zmiany, w takich razach bardzo nieznaczne, trudne byłyby do uchwycenia. Tem się zapewne tłumaczy ta okoliczność, że odpowiednio zmiany w układzie nerwowym są nam po dziś dzień zupełnie nieznanne. Lecz i dane, odnoszące się do zmian patologicznych, to jest tych, które trzeba poczytywać za przyczynę śpiączki, towarzyszącej różnym chorobom, jak np. szkarlatynie, tyfusowi brzuszemu, gruźlicy opon mózgowych, wstrząśnieniu i zapaleniu mózgu i t. d., również nie odznaczają się dokładnością. Głównym ich brakiem jest to, że nie są one uporządkowane według kolejnych faz choroby i dlatego nie jest wiadomem, jakim objawom towarzyszą różne zmiany. Pomimo wszakże

tego pozornego chaosu, jedna zmiana stale zauważyć się daje we wszystkich chorobach, cechujących się obniżeniem czynności układu nerwowego, a jest nią ilościowe wzmożenie zawartości wody w pierwiastkach nerwowych.

Tej właśnie zmianie wielu autorów przypisuje powstawanie zaburzeń psychicznych i wogóle nerwowych, jakie w wielu chorobach stale napotykamy. Wspomnieć tu wypada, że śpiączkę zwykle wtedy poprzedza stan wprost przeciwny — pobudzenie układu nerwowego, bezsenność, niekiedy nawet bredzenie i konwulsje, pomimo to jednak w układzie nerwowym i wtedy znajdujemy nadmiar wody. Sprzeczny ten na pozór fakt bardzo łatwo jednak wytłumaczyć się daje, jeśli wejrzemy nieco głębiej w różne stadia działalności nerwów.

W stanie normalnym nerw, przez pewien przeciąg czasu drażniony, traci, jak wiadomo, znaczną część swej pobudliwości, ulega, jak mówimy, znużeniu. Ażeby go wtedy do czynności powołać, potrzeba już bodźców znacznie silniejszych. Stadium to nosi miano fizyologicznego osłabienia pobudliwości nerwowej. Jeśli drażnienie nerwu odbywać się będzie pomimo to dalej, nastąpi najpierw stadium pobudliwości wzmożonej, z której nerw kolejno przejdzie w stadium ostatnie — patologicznego osłabienia. Z każdego z powyższych trzech stanów nerw może powrócić do stanu zwykłego, jeśli w nim znajduje się jeszcze jakikolwiek zapas siły utajonej. W działalności nerwowej organizmu stadium pierwsze odpowiada zwykłemu znużeniu, które się snem objawia i ustępuje pod wpływem jego orzeźwiającego wpływu. Jeśli ustrój, niebacząc na senność, która go o przeładowaniu pracą ostrzega, czuwa z tem większem wyczerpaniem swej energii nerwowej, następuje stadium drugie — nadpobudliwość, bezsenność. W stanie zdrowia stadium trzeciego — obumierania czynności nerwowej — nie napotykamy; w chorobach wszakże pod wpływem bodźców chorobliwych o niezwyklej niekiedy natężeniu stadium pierwsze, a nawet i drugie, może zupełnie być pominięte i wtedy od samego początku choroby będziemy mieli albo objawy podrażnienia, bezsenność i drgawki, albo też odrazu upadek energii nerwowej. Jeśli teraz zważymy, że pomienione trzy stadia stopniowo tylko przechodzą jedno

¹⁾ Dr med. Emanuel Rosenbaum. Warum müssen wir schlafen? 1892.

w drugie, tak, że granicy ścisłej, ani czasu trwania każdego z nich wyznaczyć niepodobna, zrozumiemy łatwo, że i zmiany, jakie w układzie nerwowym wtedy zachodzą, nie ulegają zasadniczemu przeistoczeniu.

WzmóŜona ilość wody w pierwiastkach nerwowych, jaką stwierdzamy w wzmiankowanych powyŜej stanach chorobowych, zgadza się zresztą z rezultatami doświadczeń, jeszcze kilka dziesiątków lat temu przeprowadzonych przez Schiffa i Harlessa na wyciętym nerwie. Uczeń ci dowiedli, że pobudliwość nerwów zaleŜna jest od zawartości w nich wody, w ten mianowicie sposób, że zwiększenie jej ilości obniŜa zawsze ich działalność.

V.

Z kolei następcza się pytanie, jakie jest źródło wody, wypełniającej pierwiastki nerwowe podczas śpiączki chorobliwej, jak również i podczas snu normalnego?

Źródło to w obu wypadkach jest zupełnie odmienne. W chorobach woda powstaje, jak wiadomo z anatomii patologicznej, z krwi, i to w sposób trojaki: 1) wskutek zastojów w krąŜeniu krwi (opuchlina zastoinowa), 2) wskutek zmiany zapalnej w naczyniach krwionośnych (opuchlina zapalna) i 3) wskutek wodnistości krwi, jak np. przy blednicy. Są to, jak widzimy, czynniki anormalne, wywołujące upośledzenie czynności układu nerwowego, śpiączkę chorobliwą, którą teŜ nie przy wszystkich napotykamy chorobach. Inaczej rzecz się ma z powstawaniem wody, mającej być zwyczajnego snu przyczyną. Źródło jej tkwić musi w zjawiskach, normalnie w ustroju zachodzących, w procesach chemicznych, jakie pod wpływem czynności fizyologicznej się odbywają. Według Rankego, podczas pracy z substancji mięśniowych wytwarzają się produkty rozkładu, które przyciągają z krwi wodę do mięśni i nerwów. Z badań tego uczonego wynika, że krew ŝab, wprowadzonych w stan skurczu tęŜcowego, traci pewien procent wody. Lecz oprócz tej mamy jeszcze inną przyczynę wzrostu zawartości wody podczas czynności ustroju, a mianowicie odbywający się w tym ostatnim proces utleniania.

Zjawisko to polega na łączeniu się wdy-

chanego przez ustrój tlenu z substancjami organicznymi. Powstają przy tem dwa ciała: z jednej strony dwa atomy tlenu, łącząc się z jednym atomem węgla, znajdujacego się w organizmie, tworzą dwutlenek węgla, z drugiej zaś jeden atom tlenu z dwoma atomami wodoru, uwolnionego przez tlen ze swego połączenia z węglem, daje wodę. Skoro ta ostatnia jest niezbędnym wynikiem wszelkiej działalności organizmu, skoro znane badania doświadczalne, jak również streszczana tu przez nas hipoteza, czynią ją odpowiedzialną za znuŜenie ustroju, zaliczając ją tem niejako w poczet substancji ponogenicznych, przedewszystkiem tedy naleŜy się dowiedzieć, jaką drogą, przy jakich warunkach i w jakiej porze doby pozbywa się jej ustrój, by powrócić do równowagi. Kwestyą tą zajmujemy się obecnie.

Wiadomo, że główną drogą wydalania wody z ustroju są narządy moczowe. Pewna ilość wody zostaje wydaloną z ustroju również za pośrednictwem gruczołów potowych. Wydzielanie potu, również jak i moczu, zaleŜnem jest od ciśnienia, krwi w tętnicach i obie te wydzieliny, o ile się zdaje, czerpią wodę wyłącznie ze krwi tętniczej.

Trzeciem wreszcie, bardzo waŜnem ujściem, lecz jedynie dla wody, wytwarzającej się, jako produkt utleniania w ustroju, są płuca. Wydechana, jako ogrzana para wodna, nie pozostaje wad w ŝadnym stosunku do przyjmowanej w pokarmach ilości pŁynu, zaleŜną zaś jest wyłącznie od ilości wykonanej przez ustrój pracy mechanicznej.

AŜeby zdać sobie zupełnie dokładnie sprawę z całego przebiegu procesu, za pomocą którego tkanki ustroju pozbywają się wody, musimy przyjrzeć się bliŜej stosunkowi, jaki pod względem zawartości tej ostatniej zachodzi pomiędzy krwią a tkankami. W tym względzie nie zbywa nam na danych, zdobytych przez liczne badania. Okazało się, że krew posiada różną zawartość wody stosownie do wieku, płci i choroby. Najbogatszą w części stałe jest krew noworodka, kiedy z wiekiem wzrasta jej wodnistość. Krew kobieca wodnistszą jest i uboŜszą w ciała, niŜ krew męczyzn jednego z niemi wieku. Krew ŝylna zawiera około 10% więcej części stałych, niŜ krew tętnicza. Co się zaś tyczy narządów, obfitują one najbardziej w wodę,

zwłaszcza u noworodków, których krew, jakżeśmy przed chwilą widzieli, jest przeciwnie, najgęstsza.

Jeśli więc zestawimy rezultaty tych badań, przyjść musimy do przekonania, że nadwyżka zawartości wody zawsze znajduje się po stronie narządów, że przeto krew na zasadzie prawa dyfuzji cieczy przyjmuje wodę z narządów.

Pozostaje jeszcze zastanowić się nad czasem, w którym woda opuszcza ustrój. Z badań Pettenkofera i Voita nad przemianą materii wynika, że wydalenie jej odbywa się bezustannie, tak podczas pracy dziennej, jak i odpoczynku nocnego. Przyglądając się bliżej tablicom, zestawiającym wyniki tych doświadczeń, widzimy, że bardzo nieznaczna przewyżka w wydaleniu wody podczas dnia żadną miarą nie odpowiada stosunkom, jakie zachodzą pomiędzy wytwarzaniem się jej w dzień a w nocy. W dzień przecież wykonujemy całą pracę naszego ustroju, w dzień mięśnie się kurczą, w dzień mózg pracuje, nocą zaś spełniamy głównie funkcje roślinne, niezbędne dla życia ustroju (krążenie krwi, oddychanie). Skoro więc podczas snu wszystkie czynności zwierzęce, a nawet życiowe, zredukowane są do bardzo słabego stopnia, oczywistą tedy jest rzeczą, że ustrój wydala drogą oddychania prawie jednakowe ilości wody dniem i nocą jedynie dla tego, że całego quantum wody, wytworzonej w stanie czuwania, odrazu pozbyć się nie jest w stanie. Następuje więc pożądaný spoczynek, doprowadzający organizm do równowagi.

VI.

Zakończywszy rozbiór hipotezy Rosenbau-ma, postarajmy się zestawić ją ze zjawiskami, jakie podczas snu w różnych jego stadiach spostrzegamy.

Jeśli woda, nagromadzając się w układzie nerwowym, powoduje jego znużenie, jasnem jest, że wszystkie czynniki, sprzyjające jej powstawaniu, lub utrudniające jej wydalenie z ustroju, muszą wywoływać sen, lub go przedłużać, a ułatwiające jej odpływ stanowią istotną dla snu przeszkodę. Nie trudno się przekonać, że tak jest w istocie. Tem się bardzo łatwo tłumaczy usypiające działanie ciepłej wanny i wilgoci w atmosferze, utru-

dniających wydalenie wody z organizmu. Przy takim samem działaniu łaźni parowej musimy brać pod uwagę jeszcze wpływ wielkiego żaru, masażu i innych, zwykle w takich razach przedsięwziętych manipulacyj. Na stopniu wilgoci powietrza, działającej usypiająco, polegałby w takim razie wpływ niskiej temperatury zimą i upału latem. Dla objaśnienia snu, trwającego u niektórych zwierząt przez całą zimę, posiadamy prócz tej jeszcze jedną okoliczność. Zwierzęta zimujące mają w swym układzie nerwowym posiadać większą, niż inne zwierzęta, ilość żył i przez to wydalać mniejsze ilości wody.

Podobnie, jak wilgoć powietrza jest nawewnątrz ustroju przeszkodą do wydalenia wody, krew wodnista stanowi przeszkodę wewnętrzną do przyjmowania wody z narządów i tem się tłumaczy fakt, że ludzie niedokrwistości wskutek blednicy, utraty krwi i t. p. zawsze są senni.

Wydalenie wody z ustroju pozostaje także w związku z szybkością krwioobiegu, wzmagając się z jej wzrostem i słabnąc wraz ze zwolnieniem prądu krwionośnego. Jakkolwiek przecież szybszy obieg krwi, towarzyszący wszelkiej pracy, sprzyjać będzie obfitszemu odpływowi wody, to jednak krew nie zdąży w narządach nasycić się nią dostatecznie i nastąpi znużenie wraz ze wszystkimi jego objawami. Oddychanie i czynność serca wówczas słabnie, krwioobieg się zwalnia i następuje zastój krwi w żyłach. Działalność narządów ustaje aż do tej chwili, kiedy małe ilości wody, wytwarzające się i podczas snu wskutek życiowych funkcij organizmu, zostaną wydalone, do czego najzupełniej wystarcza nawet tak zwolniona w czasie snu cyrkulacja krwi. Widzimy więc, że i peryodyczność snu pozostaje w zupełnej z nową hipotezą harmonii.

Nie wszystkie oczywiście ośrodki mózgowe w czasie czuwania jednakowo pracują, nie wszystkie więc wytwarzają jednakową ilość wody. Z ośrodków mniej czynnych woda szybciej się wydala i dlatego prędzej się one ze snu przebudzają, niż inne, sprowadzając objaw częściowego czuwania. Taki sen jednostronny, połączony z odbieraniem różnych wrażeń, nie kontrolowanych jednak wskutek braku kojarzenia pojęć, sprowadza widziadła senne. Jeśli ośrodki czuwające pobudzają

z dostateczną siłą inne, jeszcze w śnie pogrążone, do tworzenia asocjacji pojęć, wtedy organizm przebudza się podczas samego snu.

Jeśli ośrodki, pogrążone w śnie, posiadają zbyt wielką ilość wody, wtedy może się zdarzyć, że ośrodki czuwające mogą rozwinąć dość znaczną działalność, dając powód nawet do ruchów mechanicznych, nie są jednakże w stanie pobudzić ośrodków uśpionych. Mamy wtedy do czynienia ze zjawiskiem lunatyzmu. Ani sny, ani lunatyzm nie mogą się więc zdarzyć podczas snu głębokiego.

Na zastoju żylnym, utrudniającym odpływ wody, polega zasypianie pod wpływem słabych bodźców o długim trwaniu, zajęcia jednolitego, i po śnie, gdyż przez leżenie spokojne, powolną pracę bez bodźców silniejszych, przestrzenie żył mózgu się napęcznieją. Z tej samej przyczyny powstaje sen wskutek ucisku tętnic szyjowych (carotis), podwiązania żył szyjowych (v. jugularis) i wogóle zaburzeń w krążeniu krwi.

Kawa, herbata, eter, kamfora i t. p. środki, utrudniające sen, o ile wiemy z ich działania fizjologicznego na ustrój, również popierają tę nową hipotezę. Nie przeczą jej, jak się zdaje, i dane, dotyczące działania środków nasennych, jak: opium, morfina i t. d. Ścisłejszych wszakże pod tym względem wiadomości nauka jeszcze nie posiada.

Sen zależy także od zawartości wody w narządach. Im więcej jej one posiadają, tem łatwiej się nużą i dłużej odpoczywać muszą. Tem się tłumaczy, dlaczego dziecko, którego narządy, jakśmy już mówili, najwięcej posiadają wody, dłużej śpi, niż człowiek dorosły. Z tej samej przyczyny człowiek silny, zdrowy, nie potrzebuje spać tak długo, jak chorowity.

Widzimy, że hipoteza Rosenbauma posiada dosyć ponętną szatę i jest w swej całości dosyć zaokrągloną. Czy się ostanie wobec badań naukowych przyszłości, niepodobna teraz przewidzieć.

Mieczysław Goldbaum.

O POSTĘPACH W KOMUNIKACYI ULICZNEJ.

Sprawa dobrej lokomocyi i dogodnej komunikacyi pomiędzy mniej lub więcej odległemi dzielnicami, ma pierwszorzędne znaczenie dla każdego większego miasta. Mnóstwo interesów handlowych i przemysłowych wiąże się z dobrą komunikacją miejską, która najlepiej podobno świadczy o zamożności i potęgze danego środowiska ludzkiego. Nic więc dziwnego, że na sprawę tę wszędzie dzisiaj zwracają coraz większą uwagę i wszelkimi siłami starają się ulepszyć i rozpowszechnić środki komunikacyjne po miastach, a nadewszystko uczynić je przystępnymi dla wszystkich. Szybkość i taniość—oto dwa względy, z którymi wszyscy się liczyć muszą; w kierunku tym technika podąża i nieustannie doskonali środki komunikacyjne przeszłości. Już teraz omnibusy w rodzaju tych, jakie przed laty kursowały wyłącznie po Warszawie, a dzisiaj kursują jeszcze z placu Bankowego na Pragę, są zabytkiem, który trochę cudacznie wygląda obok tramwaju konnego. Istotnie, wprowadzenie tramwajów konnych jest nader ważną, choć stosunkowo świeżą chwilą w życiu Warszawy. Odtąd ruch uliczny potężnieje, miasto rozwija się prędzej, to samo ma miejsce z przemysłem i handlem. Tramwaje można nazwać arterjami doprowadzającymi ludność wielkiego miasta do miejsc przeznaczenia—do pracy, wypoczynku lub rozrywek. Są one poniekąd czynnikiem wprost sprzyjającym zdrowotności, gdyż pozwalają szerszym i liczniejszym, niż dawniej, warstwom ludności korzystać ze świeżego powietrza pól i parków pozamiejskich.

Tramwaje konne, które się tak zespoliły z życiem wielkich miast, są nabytkiem stosunkowo świeżym; w Niemczech na przykład istnieją od lat 26, u nas jeszcze krócej. W r. 1889 około 50 miast niemieckich posiadało koleje konne, na ogólną długość 1349 km, które przewiozły 333 milionów pasażerów za opłatą 40 milionów marek. Cyfry te, na oko pokażne, są nieznaczne wobec rozwoju kolei

ulicznych w Belgii, Anglii, a przedewszystkiem w Stanach Zjednoczonych, gdzie niema podobno miasteczka liczącego 5 000 mieszkańców, któreby nie posiadało tramwajów ¹⁾. O ileż gorzej stosunki te przedstawiają się u nas, gdzie jedynie Warszawa cieszy się tramwajami, a tyle innych sporych miast pozabawione są ich w zupełności.

A jednak tak szybkim jest rozwój techniki, że tramwaj konny, który dla niejednego kraju dziś jeszcze wydaje się ideałem, marzeniem ruchu ulicznego, staje się gdzieindziej anachronizmem, zacofaniem. W przemyśle technika, w miarę możliwości, stara się ręce ludzkie zastępować siłą maszyn; coś podobnego dzieje się za dni naszych z lokomocją uliczną. I tutaj stopniowo ale nieprzerwanie fizyologiczna machina zwana koniem ustępować zaczęła miejsca parze, zgęszczonemu powietrzu, elektryczności a wreszcie, jak się później przekonamy, i gazowi. Ale bo też pocziwy czworonóg, wierny sługa człowieka od niepamiętnych czasów, w zaprzęgu ulicznym, a zwłaszcza tramwajowym, bywa przyczyną wielu niedogodności i przerw w ruchu. Koń miewa swoje kaprysy, na które niekiedy i bat nie leczy, łatwo ulega zmęczeniu, licznym i urozmaiconym wypadkom a, nadomiar złego, zajmuje wiele miejsca... Koszty ruchu tramwajowego, biorąc pod uwagę zaprzęg jednokonnny, po uwzględnieniu wydatków na utrzymanie personelu służbowego, weterynarzy i kowali, na lekarstwa, paszę, oraz niezbędne reparacje, wynoszą na kilometr drogi przebytej przez jeden wagon w Niemczech 22 do 28 fenigów, koszty te w rozmaitych krajach i warunkach mogą ulegać wahaniom in plus lub minus.

Źródłem siły mechanicznej, które najpierw przyszło na myśl człowiekowi w celu zastąpienia konia, była para. Wkrótce też tramwaje parowe weszły w użycie tu i owdzie, w Europie i Ameryce, aczkolwiek przesuwanie się mniejszych lub większych pociągów tramwajowych wraz z dymiącą lokomotywą po ulicach ożywionych, nie może być zbyt dogodnym. Względy te sprawiają, że tramwaje parowe nie mogą się stać poważnym współzawodnikiem dla konnych i dają się jedynie

z pożytkiem zastosować do komunikacji podmiejskiej.

Zastosowanie powietrza²⁾ zgęszczonego do tramwajów przedstawia znaczne korzyści: brak hałasu, dymu, łatwość puszczenia i zatrzymywania wozu. Jest więc rzeczą zrozumiałą dla czego zarządy miast, w interesie tych ostatnich, zalecają przedsiębiorcom jako siłę pociagową powietrze zgęszczone. Kilka słów rzecz wyjaśni. Stacya centralna w kompresorach wytwarza powietrze zgęszczone aż do 32 atmosfer ciśnienia (można i wyżej), poczem napelnia niem zbiorniki mieszczące się pod siedzeniami w każdym z wozów; stąd powietrze przechodzi do maszyn powietrznych pracujących po obu stronach wozu nazewnątrz, naksztalt tego jak pracują maszyny parowe w zwyczajnych lokomotywach. Takie tramwaje poruszają się ku wielkiemu zadowoleniu mieszkańców, na ulicach Bernu szwajcarskiego. Dodać jednak musimy, na podstawie opinij fachowych, że znaczne koszty założenia stacyi centralnej i niepraktyczna budowa tych tramwajów, które przy znacznym ciężarze własnym mogą pomieścić zaledwie 20 osób, nie wróżą tym tramwajom szerszego rozpowszechnienia. Koszt kilometru drogi przebytej przez wagon poruszany powietrzem zgęszczonem dochodzić ma do 40 fenigów w Bernie.

Najpowaźniejszym jednak dzisiaj rodzajem lokomocyi miejskiej są koleje elektryczne, które szerzą się niesłychanie w Stanach Zjednoczonych i występują coraz częściej na ulicach miast europejskich. Zagranicą mają je miasta Budapeszt, Halla, Paryż i wiele innych; z miast polskich otrzyma je wkrótce Lwów; w Rosyi znajdujemy tramwaje elektryczne w Kijowie. Główną trudność w kolejach elektrycznych stanowi dostarczenie prądu do elektromotorów, które umieszczone są pod podłogą każdego wozu.

Z trzech sposobów tego zasilania—za pomocą akumulatorów, przewodów podziemnych i nadziemnych—otrzymał przewagę dla wielu względów technicznych głównie zaś z powodu większej taniości, ostatni sposób ¹⁾. Obliczenia dowodzą, że pomimo ogromnych strat

¹⁾ Patrz str. 465 Wszechświata z r. z.

²⁾ Lindley „Ueber die verschiedenen Systeme der elektr. Bahnen.” Elektrot. Zt. 1891.

w ciśnieniu, eksploatacja kolei miejskich elektrycznych kosztuje taniej od konnych, a nadto działają skuteczniej, prędzej i niezawodniej; kilometr drogi przebytej przez wagon elektryczny kosztuje po uwzględnieniu wszelkich możliwych wydatków 21,6 fenigów w Niemczech.

Przechodzimy teraz do ostatniego i najświeższego wynalazku w dziedzinie nas zajmującej, do tramwajów gazowych. Chęć posiadania motoru lekkiego, taniego i dobrze działającego zwróciła uwagę inżynierów kolejowych na motor gazowy i na gaz oświetlający jako środek przenoszenia siły. Zagęszczanie powietrza dla tramwajów, tudzież oświetlanie wagonów kolejowych gazem naftowym, komprymowanym do 6 atmosfer, nasunęły myśl, czy nie dałoby się w tenże sam sposób ilości gazu wystarczające do odbycia niewielkiej podróży ścisnąć na stacyi, ażeby zajęły mniejszą przestrzeń, i tak przygotowany gaz komprymowany zabierać w zbiornikach do wagonu poruszanego motorem gazowym. Myśl zastosowania komprymowanego gazu oświetlającego do poruszania tramwajów przyjęła się w Europie jednocześnie prawie w dwu krajach: w Szwajcaryi i w Saksonii. Na linii, liczącej 5 km pomiędzy miastami Neuchâtel a St.-Blaise, kursują już od kilku miesięcy tramwaje gazowe pomysłu pp. Guilliéron i Amrein. Stosownie do umowy, zawartej przez tych przedsiębiorców, wymiary i kształty wozów przypominają berneńskie; motor jest dwucylindryczny 8-o konny; ciężar wagonu gotowego do jazdy wynosi 6 000 kg; zapalenie mieszaniny wybuchającej odbywa się iskrą elektryczną wewnątrz cylindra przy bardzo starannem hermetycznem wykonaniu wszystkich części, co wyłącza obawę wybuchu. Puszczanie i zatrzymywanie odbywa się w jednej chwili i bez wstrząśnięć.

Stacya, komprymująca gaz, znajduje się w zakładzie gazowym; składa się: z motoru 4-konnego, pompy tłoczącej o dwu cylindrach i czterech zbiorników. Gazomierz, umieszczony między zbiornikiem a motorem wagonu, pozwala każdej chwili mierzyć gaz. Nadzwyczajna prostota konstrukcyjna całości według dosyć ścisłych obliczeń dotychczasowych sprawia, że koszt kilometru drogi dla jednego wagonu gazowego wypada około

16 fenigów przy cenie gazu 12 fenigów za metr sześcienny.

W Dreźnie od niejakiego czasu kursuje tramwaj gazowy pomysłu inżyniera Lühriega, którego typ w ogólnych zarysach przypomina sytsem poprzedni i różni się właściwie tylko szczegółami technicznymi, w których opis tutaj wdawać się nie będziemy. Co się tyczy kosztów, to według obliczeń tymczasowych nie różnią się one od kosztów tramwaju poprzedniego; wogóle jest rzeczą przyszłości dopiero dowieść, o ile tramwaj gazowy okaże się tanim i dogodnym, aczkolwiek wiele względów już dzisiaj za nim przemawia, a przedewszystkiem istnienie po wielu miastach gazowni, czyli źródła siły gotowej i czekającej tylko na spożytkowanie jej. Tych, którzyby chcieli zaznajomić się bliżej z przedmiotem niniejszym odsyłamy do numerów: 11, 26, 33 i 34 pisma Journal f. Gasbel. und Wasserversorgung.

S. St.

KRONIKA NAUKOWA.

— *Ubr.* Samozapalanie się węgla. Według badań Vivian B. Lewesa, samozapalanie się węgla nie jest zależne od utleniania się pirytu, gdyż stąd temperatura zaledwie do 100° podnieśćby się mogła, lecz raczej od gazów mianowicie tlenu, który węgle na swojej powierzchni w znacznej ilości pochłaniać mogą. Ten pochłonięty tlen, prędzej od tlenu atmosferycznego wywołuje powolne spalanie węglowodorów zawartych w węglach, wskutek czego, zwłaszcza że z podniesieniem temperatury wzrasta pochłanianie tlenu, temperatura łatwo podnieść się może za 400° t. j. do punktu zapalania się węgla. Skłonność do samozapalania się zwiększa się też z zawartością wody, jak to wykazuje poniższa tablica:

	% Pirytu	% Wody
Skłonność do samozapalania się	1,13	2,54
Bardzo mała	1,01—3,04	2,75
	1,51	3,90
	1,20	4,50
Średnia	1,08	4,55
	1,15	4,75
	1,12	4,85
Znaczna	0,83	5,30
	0,84	5,52
	1,00	9,01

Obecność pirytu wobec wody staje się również bardziej szkodliwą, gdyż wtedy przy utlenianiu pi-

rytu węgiel łatwo się rozpryskuje. Powierzchnia przez to się powiększa a zatem i ilość pochłoniętego tlenu.

Przy przewozie na okrętach, zwłaszcza w przeciągu dłuższego czasu, samozapalanie zdarza się dość często. Z 4485 ładunków angielskiego węgla do portów zaeuropejskich, uległo zapaleniu 60 czyli przeszło 1,3%.

(Chemic. News).

ROZMAITOŚCI.

— *tr.* **Starożytne nuty muzyczne.** W Delfach, gdzie poszukiwania archeologiczne prowadzone są przez uczniów szkoły francuskiej, znaleziony został ważny zabytek, a mianowicie wielki napis na kamieniu, zawierający hymn do Apolona wraz z oznaczeniami muzycznymi. Pisma, które o odkryciu tem doniosły, podawały, że jest to jedyny tego rodzaju znany zabytek, z objaśnienia wszakże, podanego przez „La nature,” dowiadujemy się, że poprzednio już znaleziono dwa podobne napisy. Jeden z nich, wyryty również na kamieniu, odszukany został w Azji Mniejszej, a tekst niedawno ogłoszony w „Bulletin de l'école fran-

çaise.” Napis drugi jest papyrusowy i zawiera urywek jednego z hymnów „Oresta” Eurypidesa. Papyrus ten znajdował się jeszcze niedawno w zbiorach arcyksięcia Reinera. Obecnie wszakże znaleziony napis delfijski jest ze wszystkich najważniejszy, jako najstarszy i najzupełniejszy, przyczyni się więc może do odcyfrowania systemu notowań muzycznych, używanego w Grecyi s'arozytnej.

— *tr.* **Dwa orangutangi w Brukseli.** Na parowcu niemieckim „Preussen,” który niedawno zawinął do Antwerpii, sprowadzone zostały dwa ogromne orangutangi z Borneo, należące do gatunku zwanego pongo, a dochodzące 1,7 metra wysokości. Przebywały one na szczycie wysokiego drzewa, na którym zbudowały sobie rodzaj chaty; krajowcy dostrzegłszy je, pościnali drzewa sąsiednie, tak że małpy zostały odcięte, a gdy głód zagnął je do zejścia z drzewa, wpadły w przygotowane zasadzki. Z wielkim zaledwie trudem zdolano je sprowadzić na okręt, a podczas podróży ulegały często napadom morskiej choroby. Jeden z orangutangów ciężko nawet zaniemógł i wymagał gorliwej opieki lekarskiej. Nabyto je do ogrodu zoologicznego w Lipsku, tymczasowo wszakże pozostawione zostały w jednym z muzeów brukselskich.

(La Nature).

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 27 grudnia 1893 do 2 stycznia 1894 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.				
27 S.	51,6	54,0	57,0	2,1	1,1	—3,2	2,5	—3,2	87	W ³ , EN ³ , EN ¹⁷	0,5	● w nocy. ● * 9 ⁴⁵ p.,
28 C.	61,5	63,5	66,5	—5,2	—4,0	—3,0	—2,5	—7,0	94	NE ⁹ , NE ¹⁷ , N ³		
29 P.	69,9	70,5	71,2	—3,4	—3,4	—3,4	—2,5	—4,3	91	N ² , O, O		
30 S.	69,9	67,9	62,2	—5,0	—2,6	—2,8	—2,5	—5,7	81	W ³ , W ⁹ , W ¹⁰	0,9	gęsto kra na Wiśle,
31 N.	52,7	47,2	44,0	—3,8	—1,7	1,1	1,4	—5,5	94	W ⁹ , W ¹⁷ , W ¹	0,6	● od rana—4 p. m.
1 P.	48,8	43,6	44,6	—3,2	0,0	—2,1	1,4	—3,5	91	W ³ , W ³ , NE ⁹		* 12 ⁴⁰ p. m. pruszył;
2 W.	51,6	54,7	58,7	—12,2	—10,5	—15,2	—2,0	—15,2	93	N ⁰ , N ³ , N ²		* w nocy do 1 ³⁰ a. m.
Średnia	57,5			—3,9					90		2,0	

T R E Ś Ć. W wpływie tworzenia się gór na budowę skał i minerałów, przez Józefa Morozewicza. — Nowa teoria snu, przez Mieczysława Goldbauma. — O postępach w komunikacyi ulicznej, przez S. St. — Kronika naukowa. — Rozmaitości. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca A. Ślósarski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Дозволено Цензурою. Варшава, 24 Декабря 1893 г.

Warszawa. Druk Emila Skińskiego.

Nr 1 z dnia 7 stycznia 1894 r.

WSZECHŚWIAT.

TYGODNIK POPULARNY

POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

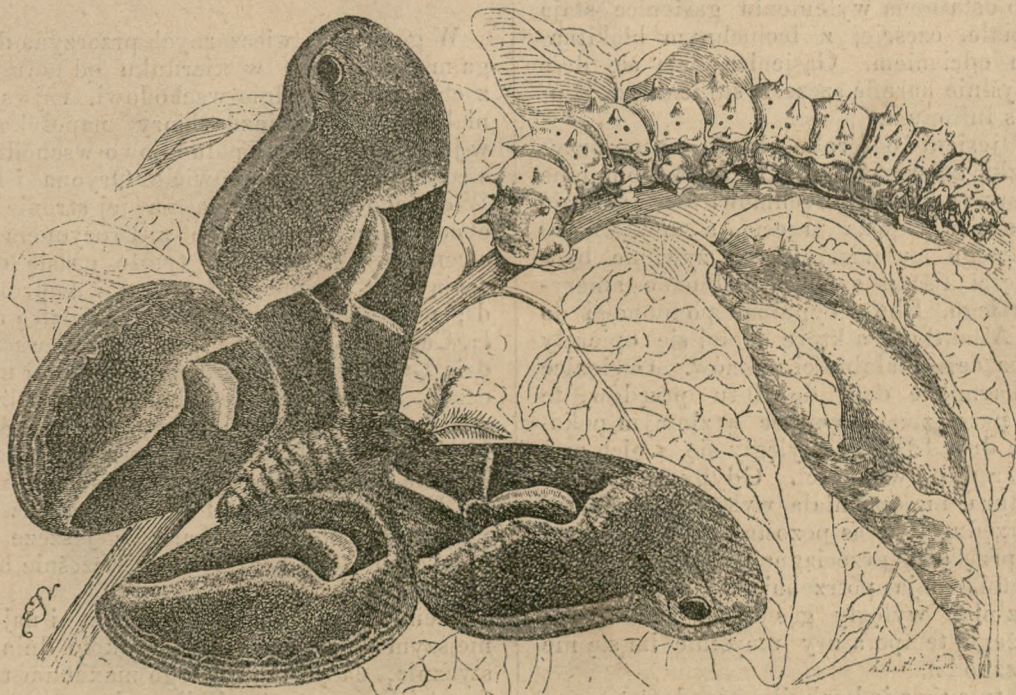
JEDWABNIK AILANTHUSOWY

(*Saturnia Cynthia*).

Z pomiędzy kilku gatunków jedwabników do najokazalszych należy jedwabnik Ailanthusowy, który żyje na *Ailanthus glandulosa*, Chiwianie, roślinie, pochodzącej z Chin, ale dziś i w Europie bardzo rozpowszechnionej, którą nawet w ogrodach spot-

kać można. Jestto roślina z rodziny Simarubaceae, o liściach pierzasto-złożonych, przypominających liście jarzębiny, kwiaty zebrane w grona drobne jednodomowe lub mieszane.

Niektórzy badacze rozróżniają dwie od-



Jedwabnik Ailanthusowy, wielk. nat. z gąsienicą i oprzędzoną poczwarką.

miany Sat. Cynthia i Sat. Arindia, z których pierwsza miała żyć na *Ailanthus glandulosa*, a druga na *Ricinus communis*, Brehm jednak nie odróżnia tych dwu odmian, mówiąc, że karmił gąsienice S. Cynthia liśćmi obudwu roślin i że nawet *Ricinus communis* zdawał się im lepiej służyć.

Jedwabnik *Ailantusowy*, przedstawiony na załączonej rycinie w naturalnej wielkości z gąsienicą i oprzędzoną poczwarką, rozwija się bardzo szybko i wydaje trzy pokolenia w ciągu roku, jeżeli tylko dostarczać gąsienicom dostateczną ilość żywności, o co przypuszczalnie nie trudno w zakładach hodujących te pożyteczne motyle. Najczęściej w czerwcu, czasem dopiero w lipcu wylęgają się gąsienice z drugiego lęgu. Jeżeli weźmiemy późniejszą datę wylęgania się, np. 14 lipca, to d. 19 nastąpi pierwsze wylenienie, d. 28 drugie, d. 8 sierpnia trzecie, a d. 14 czwarte. Daty te są zaczerpnięte z doświadczenia, jednakże oznaczają tylko mniej więcej przeciąg czasu, rozdzielający pomiędzy sobą lenienia się, bo niekiedy przedział trwał osiem dni. Gąsienice są żółto-zielonawe i posiadają, prócz sześciu szeregów mięsistych wyrostków, czarne kropki, po dwie na każdym pierścieniu, między trzema górnymi szeregami wyrostków, trzy dokoła czarno obwiedzionego otworu oddechowego, pomiędzy zewnętrznym szeregiem wyrostków, a prócz tego po dwie jedna nad drugą przy nasadzie każdej nóżki.

Po ostatnim wylenieniu gąsienice stają się białe, częściej z leciuchnym błękitnawym odcieniem. Gąsienice dają się dość pomyślnie karmić szczecią sukienniczą, *Dipsacus fullonum*.

W jesieni 1864 roku, kiedy nocne przymrozki zniszczyły obie wyżej wspomniane rośliny, udało się Brehmowi doprowadzić wiele liszek poza trzecie, a niektóre do czwartego lenienia. Liszki żywione były w części liśćmi sumaku północno-amerykańskiego, *Rhus Typhina*, podobnymi do liści *Ailanthus*, a które lepiej się opierały niszczącej działalności mrozów. Gąsienice tak karmione dały do 30-tu oprzędów, te były przez zimę trzymane w zimnym pokoju, a dnia 12 maja wylęgły się z nich motyle średniej wielkości. Gdyby niska temperatura nie opóźniała wyklucia się motyli z oprzędu, to czas pozostawania poczwarki w oprzędzie, przeciągnąłby się do trzech tygodni. Jaja potrzebują 14-tu dni, żeby się z nich wylęgły gąsienice, jeżeli przez obniżenie temperatury umyślnie im się nie przeszkodzi.

Motyle tego jedwabnika, są dość żywego koloru, aksamitno-brunatno-łłowego z białymi pręgami. Po środku każdego skrzy-

dła przebiega od przedniego brzegu ku tylnemu, biała falowata, poprzeczna pręga, która oddziela nasadę skrzydła ciemniejszą, od brzegu jaśniejszego. Na ciemniejszej części przedniej pary skrzydeł, znajdują się jasne plamki, niezbyt wyraźnie oddzielone od siebie, jedna z nich półksiężycowata, żółta, na przednim zaś końcu skrzydła każdego znajdują się czarne oczka. Na ciemniejszej nasadowej części tylnych skrzydeł znajdują się półksiężycowate okienka żółte, o brzegu przednim ciemniejszym i tylnym jaśniejszym. Pęczki białych włosów na odwłoku wyglądają bardzo ozdobnie. Tułów mocno kosmaty; rożki piórkowate, ciemne. Obie rośliny żywiące jedwabniki, *Ailanthus* i *Ricinus*, w lecie dobrze się trzymają w Niemczech i w naszym kraju, ale zaczynają się zielenić, pokrywać się listkami zbyt późno i dla tego nie mogą wyżywić wszystkich pokoleń jedwabników. Przytem *Ailanthus* u nas, podczas silnych mrozów wymarza.

Objawy astronomiczne

w styczniu.

W godzinach wieczornych przerzyna droga mleczna niebo w kierunku od północ-zachodu ku południo-wschodowi, najwspanialsze zaś gwiazdozbiory napotykamy w jej sąsiedztwie na południowo-wschodniej stronie nieba, a mianowicie Oryona i Psa Wielkiego z Syryusem na jej stronie zachodniej, a Psa Małego za Procyonem na stronie wschodniej. W tymże czasie otaczają zenit Woźnica, Perseusz i Andromeda; na północy widzimy Niedźwiedzicę małą, Cefeusza, Kasyopeę i Smoka; na wschodzie Lwa, Raka i Bliźnięta obok drogi mlecznej, na północ-wschodzie Niedźwiedzicę wielką; na południu, powyżej Psa Wielkiego i Oryona, błyszczy Byk z Plejadami i Baran, na zachodniej wreszcie stronie nieba Wieloryb, Ryby, Pegaz i Łabędź na północ-zachodzie, a bardziej jeszcze na północ położona Lira z Węgą wcześniej bardzo zachodzi.

Venus jest gwiazdą wieczorną i najsilniejszym blaskiem jaśnieje około dnia 10 stycznia, datę wszakże tego maximum trudno ściśle oznaczyć. Zbliża się ona teraz wprawdzie do ziemi, pozorna jej tarcza powiększa się zatem, zarazem jednak oświe-

łona przez słońce jej strona dla nas wciąż się zmniejsza, jak tarcza księżyca po pełni, co przy pomocy słabej już lunety łatwo dostrzedz można. Obecnie zbliża się Wenus do swego połączenia dolnego ze słońcem, to jest do położenia między ziemią a słońcem, co nastąpi d. 16 lutego, a wtedy zatonie zupełnie w promieniach słonecznych i stanie się niewidzialną. Według dawnych badań Halleya, z r. 1716, maximum blasku osiąga Wenus na 36 dni przed swem połączeniem dolnym, co zatem obecnie daje datę 12 stycznia. Następnie epokę najsilniejszego blasku oznaczył Lambert na dni 51, Bremiker na 39 dni, Lommel i Seeliger na 38 dni przed połączeniem dolnym, ale najnowsze badania fotometryczne Müllera przyznają słuszność Halleyowi, dają bowiem średnio 36 dni. Ponieważ wszakże drogi ziemi i Wenery są elipsami a nie okręgami kół, przy największym przeto wzajemnym zbliżeniu się obu planet odległość między nimi może być nieco mniejsza lub większa, a stąd okres powyższy 36 dni skracać się lub przedłużać może o trzy dni. Z oznaczeń nadto Müllera wypływa, że w chwili najsilniejszego blasku Wenery świeci ona 4,4 razy silniej aniżeli w czasie, gdy znajduje się w połączeniu górnym, to jest po drugiej stronie słońca względem ziemi. Przez 15 zresztą dni przed i po tem maximum blask jej pozostaje prawie niezmiennym, w ciągu więc całego stycznia można ją na niebie w dzień nawet w pobliżu słońca odszukać. Ponieważ wszakże pozornie coraz bardziej do słońca się zbliża, zachodzi przeto po niem coraz wcześniej i w końcu miesiąca już tylko przez czas krótki jest wieczorem widzialną.

Merkury zatopiony jest w promieniach słonecznych, Mars wschodzi w godzinach rannych, Jowisz w pobliżu Plejad świeci wieczorem i zachodzi dopiero w godzinach rannych, Saturn w gwiazdozbiórze Panny wschodzi około północy.

Nów księżyca przypada dnia 7 stycznia, pierwsza kwadra d. 14, pełnia d. 21, druga kwadra dnia 28. Przez węzeł wstępujący przechodzi księżyc d. 13, przez zstępujący d. 27.

Kometa Brooksa, o której kilkakrotnie wspominaliśmy, oddala się ku północy i blask jej słabnie. Znajduje się w gwiazdozbiórze Cefeusza, a współrzędne jej, według obliczeń Krügera, wynoszą d. 1 stycznia: wznoszenie proste 20 godzin 6,6 minut, zboczenie północne $75^{\circ} 13'$. Prof. Barnard na fotografii zdjętej d. 22 października dostrzegł część ogona zupełnie oddzieloną od ogona głównego i tworzącą jakby oddzielną komętę, postaci eliptycznej o średnicy około pół stopnia. W ogólności, ob-

jawy podziału komet w ostatnich czasach kilkakrotnie obserwowano.

S. K.

Drobne wiadomości.

Ogień podziemny wywiązał się w gminie Barbotan-les-Bains w departamencie francuskim Gers. Przed czterdziestu laty istniały tam rozległe bagna, których osuszenie polepszyło znacznie warunki higieniczne okolicy, a obecnie są to obszary dobrze uprawne. Przed kilku miesiącami dostrzeżono dym, wydobywający się z ziemi, co przypisywano nadmiernemu rozgrzaniu się gruntu skutkiem silnych upałów tegorocznych. Przekonano się wszakże, że dym ten jest następstwem ognia; dawne mianowicie bagna utworzyły warstwę torfu grubości kilku metrów, która tak się rozgrzała, że tworzy obecnie ognisko podziemne, zajmujące powierzchnię 60 prawie hektarów. Ogień rozpościera się coraz dalej i zbliża się do domów zamieszkałych, oraz do sąsiednich lasów sosnowych. Dla zwalczenia tej klęski cały pułk piechoty przeznaczony został do okopania tej przestrzeni głębokimi rowami. (La Nature).

Chustki antyseptyczne. Pewien przemysłowiec angielski fabrykuje od niedawnego czasu antyseptyczne chustki do nosa, które zapewne własności tej nie posiadają, przedstawiają jednak tę osobliwość, że wyrabiają się z cienkiego i gładkiego papieru japońskiego, dostatecznie wszakże wytrzymałego. Są więc tanie, kosztują bowiem tylko 4 szylingi za setkę i bez żalu mogą być po zużyciu spalone. Jestto zresztą przeszczerzenie tylko na grunt europejski zwyczaju japońskiego, wiadomo bowiem, że tam chustki papierowe są powszechnie używane. Być może, że w czasach, gdy idzie o tak troskliwe usuwanie wszelkich schronisk, gdzie kryć się mogą mikroby suchot, moda takich chustek przyjmie się rzeczywiście w Europie.

Produkcya minerałów niklowych w Norwegii wynosiła od 1848 do 1892 roku 300 000 ton. Najobfitszą była w roku 1876, gdy wydała 42 500 ton, od tego jednak czasu obniżyła się do 6 000 ton tylko. Niektóre minerały zawierają średnio 7, w ogólności wszakże przeciętna zawartość niklu w jego minerałach nie przechodzi $5\frac{1}{2}$ odsetek.

PAMIĘTNIK FIZYOGRAFICZNY,

tom XII, za rok 1892,

wyszedł z druku w objętości przeszło 30 arkuszy druku z XVI tablicami rysunków litograficznych i drzeworytami w tekście. Tom XII zawiera:

w Dziale I. Meteorologia i Hidrografia:

Spostrzeżenia meteorologiczne za rok 1891.

Spostrzeżenia fenologiczne za rok 1891.

J. Słowikowskiego, Charakterystyka Wisły.

w Dziale II. Geologia z Chemią:

E. Znutowicza, Rozbiory ziemi ornej.

w Dziale III. Botanika i Zoologia:

K. Łapczyńskiego, Zasięgi roślin dennokwiatowych (dokończenie).

K. Łapczyńskiego, Z powiatu Trockiego do Szczawnicy.

F. Błońskiego, Przyczynek do flory krajowej.

F. Kwiecińskiego, Spis mchów i paprotników z okolic Hańska.

B. Eichlera, Materyały do flory wodorostów.

A. Zalewskiego, Rośliny z okolic Tykocina.

M. Twardowskiej, Przyczynek florystyczny.

L. F. Hilda, Materyały do fauny chrząszczów podolskich.

w Dziale IV (Antropologia).

A. Zalewskiego, Kilka wiadomości z dziedziny starożytnictwa.

Cena tomu XII w prenumeracie rs. 5, a z przesyłką rs. 5 kop. 50; cena księgarska rs. 7 kop. 50. Prenumeratorowie tego tomu, składający opłatę w redakcyi (Krakowskie-Przedmieście Nr. 66), mają prawo do nabywania kompletu 11-stu wydanych dotychczas tomów za rs. 33.

Począwszy od dnia 1-go Października r. z.

wychodzi w Warszawie w każdą sobotę:

GAZETA CUKROWNICZA

TYGODNIK,

poświęcony sprawom przemysłu cukrowniczego oraz pokrewnej
gałęzi rolnictwa.

W program wydawnictwa wchodzi wszelkie prace z zakresu techniki i ekonomiki przemysłu cukrowniczego, agronomii, hodowli buraków i nasion, zestawienia statystyczne, referaty z fachowej literatury zagranicznej, sprawozdania z przebiegu robót w cukrowniach, korespondencye, informacye i sprawozdania handlowe ze wszystkich rynków cukrowych i t. p. oraz ogłoszenia odnoszące się do tej gałęzi przemysłu.

**Przedpłata wynosi rocznie rubli 12, półrocznie rubli 6
wraz z przesyłką.**

Cena ogłoszeń: Za całą stronę (in octavo) rubli 7, za pół strony rubli 4, za jedną czwartą strony rub. 2 kop. 50; ogłoszenia drobne z zaofiarowaniem pracy po 50 kop. jednorazowo. Przy ogłoszeniach powtarzanych odstępuje się znaczny stosownie do ilości rabat.

**Biuro Redakcyi i Administracyi mieści się przy ul. Włodzimierskiej Nr 6.
Telefonu Nr 466.**

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. Sztolemana, mag. A. Ślósarskiego, W. Trzcńskiego,
W. Wróblewskiego, Br. Znatowicza.

Wydawca A. ŚLÓSARSKI. Redaktor BR. ZNATOWICZ.

Tom XIII.—Rok 1894.

Polskie Towarzystwo Przyrodników
im. Hapernika
BIBLIOTEKA

Dr. A. L. 13/1/XIII

WARSZAWA.

DRUKIEM EMILA SKIWSKIEGO.

—
1894.

Дозволено Цензурою.

Варшава, 24 Декабря 1894 года.

SPIS ARTYKUŁÓW

PORZĄDKIEM ABECADŁOWYM NAZWISK AUTORÓW.

Objaśnienie. kr. 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**.

	Str.
BIERNACKI W. O współczynnikach załamania światła, kr. n.	127
„ Zastosowanie glinu do oświetlenia, rozm.	128
„ O promieniowaniu rozżarzonych gazów, kr. n.	158
„ O płaszczyźnie wahań	201
„ Promienie katodu w gazach, kr. n.	206
„ Chemiczne działanie magnetyzmu, kr. n.	221
„ Pewne wiadomości o piorunach, rozm.	223
„ Elektroliza pary wodnej i gazów	260
„ A. Saltera. Fizyka, tłum. Wł. Kozłowski, spraw.	348
„ Glazebrook R. T. 1) Heat. 2) Light, spraw.	349
„ Burza magnetyczna w nocy z 30 na 31 marca r. b.	414
„ Nowe badania nad widmem prążkowym tlenu	458
„ Rozpuszczanie się miedzi w kwasie siarczanym, kr. n.	494
„ O szybkości zjawisk fotoelektrycznych w selenie, kr. n.	494
„ Wysokość najwyższych obłoków pierzastych, kr. n.	495
„ O najniższej temperaturze, kr. n.	495
„ Zastosowanie fotografii do badań akustycznych, kr. n.	495
„ M. M. Richter. Die Lehre von der Wellenberuhigung, spraw.	509
„ Zastosowanie spektroskopu do badania minerałów, kr. n.	527
„ Odchyłanie się promieni katodu, kr. n.	527
„ Nowe badania nad stanem elektrycznym atmosfery, kr. n.	541
„ Rozkład ciśnień w strumieniu pary, kr. n.	542
„ Prążki i smugi widmowe, kr. n.	542
„ Nowa pozafioletowa część widma, kr. n.	542
„ Szybkość rozprzestrzeniania się wstrząśnięć w skorupie ziemskiej, kr. n.	606
„ Skład chmur i obłoków, kr. n.	606
„ Przemieszczenia bieguny ziemskiego, kr. n.	607
„ Fotografowanie figur elektrycznych, kr. n.	607
„ Nowa pracownia p. Raula Piceta, w. b.	607
„ Melony jako ogniwa galwaniczne, rozm.	607

	Str.
BIERNACKI W. Objawy elektryczne sprawiane przez światło, kr. n.	623
„ Dienne i roczne wahania temperatury na Wezewiuszu, kr. n.	623
„ Wpływ wielkich mas żelaza na pomiary magnetyczne, kr. n.	623
„ N. Lockyer. Pierwsze początki astronomii, spr.	653
„ O zachowaniu się przewodników wobec szybkich wahań elektrycznych 673, 692, 710	
„ Dr. C. Gänge. Die Polarisation des Lichtes, spr.	699
„ C. Christiansen. Elemente d. theoretischen Physik, spr.	781
„ Początkowa nauka fizyki przez W. Natansoną, spr.	812
„ O gaśnięciu płomienia, kr. n.	814
„ Przyspieszone filtrowanie cieczy, rozm.	815
BŁOŃSKI FR. Dr., Korespond. Wszechśw.	652
„ Korespond. Wszechśw.	683
„ Korespond. Wszechśw.	734
BOGUSKI J. J. Niedosiarek węgla, kr. n.	74
„ Istota światła łukowego, kr. n.	74
„ O zapachu fiołków, kr. n.	75
„ Valento Eduard. Photographie, w. b.	302
BRUNER L. Samozapalenie się węgla, kr. n.	15
„ Krzepnięcie roztworów antymonu w cynie, kr. n.	77
„ Reakcje w roztworach benzolowych, kr. n.	78
„ Szybkość rozkładu związków dwuazotowych, kr. n.	93
„ Roztwory soli podwójnej, kr. n.	93
„ Z teorii roztworów, kr. n.	94
„ Stan materii przy temperaturze krytycznej, kr. n.	175
„ Rozpuszczalność szkła w zimnej wodzie, kr. n.	175
„ Szkice z dziejów chemii.	209
„ O szybkości jonów, kr. n.	221
„ Wysokie ciśnienie barometryczne, kr. n.	222
„ Związek krystaliczny miedzi z fosforem, kr. n.	239
„ Własności osmu metalicznego, kr. n.	239
„ O zastosowaniu soli certytowych, kr. n.	287
„ Otrzymanie czarnych dyamentów, kr. n.	287

	Str.		Str.
BRUNER LUDW. Tworzenie się ozonu, kr. n.	303	DYAKOWSKI B. Obyczaje niedźwiadków .	65
„ Koresp. Wszechświata	333	„ Przyczynek do żyworośdztwa roślin, kr.	
„ Rozkład jodowodoru, kr. n.	351	„ n.	93
„ Dr. Walther Nernst. Theoretische Chemie, w. bibl.	397	„ Wielka australijska rafa koralowa	106, 123
„ Korespond. Wszechśw. Z wystawy lwowskiej	426, 460, 478, 525	„ Zatrucie melinitem, kr. n.	143
„ Czterochlorek ołowiu	430	„ Wpływ światła na bakterye, kr. n.	157
„ Stapianie i parowanie ciał trudno topliwych, kr. n.	448	„ Wewnętrzna temperatura drzew, kr. n.	157
„ O sublimacji arsenu, kr. n.	462	„ Zwierzęta zawierające chlorofil	214
„ Mikrokalorymetr prof. N. Cybulskiego, kr. n.	479	„ Wędrówki ptaków	305, 329, 343
„ Izomeryczne cynchoniny, kr. n.	496	„ Osy i alkohol	335
„ Sposób rozróżnienia izomerów, kr. n.	496	„ Poszukiwania nad budową anatomiczną kół i cierni, kr. n.	366
„ Wpływ wysokiego ciśnienia na zjawiska fizyczne, kr. n.	510	„ Z historii piwa, rozm.	367
„ Krystaliczne stopy żelaza i wolframu, kr. n.	510	„ Zabezpieczenie kartofli od kiełkowania, rozm.	368
„ Własności magnetyczne tlenu płynnego, kr. n.	510	„ Przyczynek do historii poglądów na samorośdztwo	422
„ O elektrolitycznej redukcji nitrobenzolu, kr. n.	543	„ Czy wodorosty przyswajają wolny azot, kr. n.	639
„ Alchemia i alchemicy	545, 568, 582	„ Zboża mrówek, kr. n.	639
„ Zmiany temperatury przy spotykaniu się ciał, kr. n.	606	„ Przyczynek do historii przeobrażeń owadów mająkowatych, kr. n.	685
„ Nowa gromada ciał organicznych, kr. n.	654	„ O zawartości błonnika w płaszczu osłonnic, kr. n.	718
„ Nowe wykopalisko we Francji, kr. n.	686	„ Nowe rośliny, dostarczające kauczuku, kr. n.	718
„ Badania nad wydajnością ziemi, kr. n.	686	„ Zmiana barwy raków przy gotowaniu, rozm.	767
„ Praca ludzka w kilogramometrach, rozm.	687	„ Ośmiornica składająca jajka w skorupach małżów, rozm.	767
„ Wpływ ciśnienia na mieszanie się płynów, kr. n.	701	„ Wędrówki zwierząt za człowiekiem	785, 805
„ Wpływ wilgoci na zjawiska chemiczne, kr. n.	719	„ Wpływ alkaloidów na kiełkowanie roślin, kr. n.	831
CHELCHOWSKI ST., Grzyby rdzawnikowate, kr. n.	206	„ Ślepotą u koni, karmiących się liśćmi tytoniu, kr. n.	831
„ Kwas cytrynowy, kr. n.	365	„ Płodność szarańczy, kr. n.	831
CYBULSKI H., Spis rzadkich roślin	155, 173	„ Rośliny z grobowców egipskich, kr. n.	831
DICKSTEIN SAMUEL Posiedzenie Akademii paryskiej, w. b.	31	„ Wyroby jedwabne Sudanu, kr. n.	831
„ Rudolf Wolf	89	DYBOWSKI W., Korespondencja Wszechświata	172, 203, 828
„ Bańki mydlane, C. V. Boysa, w. bibl.	93	EICHLER B., Koresp. Wszechświata	380
„ Zeszyt III i IV Kosmosu, w. bibl.	365	„ Kwiaty szparaga zwyczajnego, kr. n.	447
„ Nowe narzędzia obserwatorium w Krakowie, w. b.	383	„ Grzybnia i korzenie	491
„ Zasady gospodarstwa społecznego, przez Teofila Rozmarynowicza, spraw.	494	„ Spostrzeżenia nad opuszczaniem się ślimaka, rozm.	543
„ Dr Wł. Zajęzkowski. C. k. Szkoła politechniczna we Lwowie, spr.	525	„ Dziewięciornik pospolity	587
„ Dzieła i rozprawy fizyko-matematyczne	684	„ Entomophthora sphaerosperma	778
„ Littrowa „Wunder des Himmels”, w. b.	686	„ Postrzeżenia nad rozwojem pąków płycwacza średniego	825
„ B. Niewęgłowskiego. Geometria analityczna, w. b.	686	ERNST MARCIN, Albedo ciał niebieskich	385
DICKSTEIN SAMUEL, Encyklopedie der Naturwissenschaften, w. b.	700	„ Pył kosmiczny	465
DU BOIS-REIMOND, Doświadczenia O. Lientala, tłum. J. M.	231, 251	„ Refrakcja atmosferyczna	593
DYAKOWSKI B., Owoce skaczące, na okł. N. 31.		FLAUM F. Reflektor elektryczny, rozm.	47
„ Antyseptyka chirurgiczna w wieku XIV, kr. n.	62	„ Międzynarodowe biuro elektrycz. w Bernie, w. b.	49
		„ Oświetlenie elektryczne na kolei, w. b.	78
		„ Nowy akumulator, w. b.	78
		„ Centralna stacja elektryczna w Hiszpanii, w. b.	63
		„ Koleje elektryczne, w. b.	88

	Str.
FLAUM MAKSYMILIAN. Nasze pokarmy	17, 42
„ O udziale chemii w badaniu zjawisk życia	83, 103
„ Karol Schmidt	193
„ Materye pokarmowe	369, 388, 407
FRANKLAND P., Bakterye i reakcye chemiczne	165, 187
GOLDBAUM MIECZYŚLAW, Nowa teoria snu	6
„ Z biologii bakteryj	513, 535
GROSLIK A. Dr., Kilka słów o bródach i zawojach mózgowych	401
„ O źródle właściwego tłumaczenia naszych wrażeń zmysłowych	795, 823
HABERLANDT, tłum. M Twardowska, Podzwrotnikowe kwiaty i owoce	689, 715, 728
HOYER H., Mózg i myśl	34, 54, 97, 116, 133, 161, 182, 195, 225, 244, 265, 280, 294, 337, 357
„ Pr. dr N. Cybulski. Spirytyzm i hipnotyzm, spraw.	445
HOYER H. (syn). O zasadach i podstawach anatomii porównawczej	737, 761
J. S., Obyczaje sów	453, 469
„ Połów rekinów	677
KLECKI LEON, August Kundt	657
KOWALCZYK JAN, Zorza północna, w. b.	223
„ Kometa, kr. n.	302
KOZIOROWSKI K., Koresp. Wszechśw.	46
KOZŁOWSKI Wład., Nowy przyczynek do teorii przyswajania azotu	666
„ Przyczynek do fizjologii łagiewki pyłkowej, kr. n.	383
„ Różnice w budowie anatomicznej tych samych gatunków roślin, kr. n.	383
KNAPP Prof., O przechowywaniu cieczy alkoholowych	215
KRAMSZTYK St., Objawy astronomiczne na okł. N.N. 1, 5, 9, 13, 18, 22, 26, 31, 35, 40, 44, 48.	30
„ Kometa Brooks, kr. n.	68
„ Henryk Hertz	76
„ Średnica Wenery, kr. n.	88
„ Stereoskop udoskonalony	93
„ Nowa luneta fotograficzna, kr. n.	110
„ Powietrze płynne, kr. n.	110
„ Planetoidy odkryte w r. 1889, kr. n.	110
„ Skład wody jezior w różnych głębokościach, kr. n.	110
„ Powierzchnia Francji i Włoch, kr. n.	127
„ Wład. Umiński. Żegluga powietrzna, w. bibl.	142
„ Ogień św. Elma, kr. n.	158
„ Środki ochronne od ognia, rozm.	159
„ Światło i elektryczność, kr. n.	175
„ Działania prądów wahadłowych	177
„ Droga gwiazdy podwójnej α Centaura, kr. n.	192
„ Długość fal świetlnych jako jednostka, kr. n.	207

	Str.
KRAMSZTYK S. Mgławice spiralne, kr. n.	207
„ O kometach.	273, 298, 308, 324
„ Poczucie barwy zielonej, kr. n.	239
„ Fotografia planet, kr. n.	287
„ Wpływ wody mydlanej na fale, rozm.	304
„ Świecenie płomieni, kr. n.	319
„ Uproszczenie w budowie pompy powietrznej, kr. n.	334
„ Pył z wybuchu wulkanu Krakatoa	334
„ Nowy pyrometr, kr. n.	334
„ Wysyłanie i pochłanianie promieni przez szkło, kr. n.	335
„ O świeceniu płomieni, kr. n.	350
„ Widmo tlenu, kr. n.	350
„ Fale wzbudzone przez trzęsienie ziemi, kr. n.	350
„ Komety peryodyczne, rozm.	351
„ Kometa Tempła, kr. n.	366
„ Rozszerzalność dyamentu, kr. n.	366
„ Księżyce Neptuna, kr. n.	382
„ O związku między zakłóceniami magnetycznymi a plamami słonecznymi, kr. n.	415
„ Fotometria na usługach astronomii	433
„ Wysokość zorzy północnej, kr. n.	448
„ Energia mechaniczna cząsteczek gazowych, kr. n.	447
„ Praktyczne ulepszenie polarymetru, w. b.	462
„ Promieniowanie plam słonecznych, kr. n.	510
„ Punkty stałe termometrów, kr. u.	510
„ O działaniach mechanicznych ciśnienia atmosferycznego	520
„ O wpływie magnetycznym ciał niebieskich na ziemię	532
„ Dzieje wodospadów Niagary, kr. n.	558
„ Mars, kr. n.	559
„ Meteorograf o biegu długotrwałym, kr. n.	559
„ Protuberancje na przeciwległych punktach słońca, kr. n.	559
„ Rozgrzewanie się i zapalenie słońca, kr. n.	575
„ Załamanie i rozszczepienie promieni elektrycznych, kr. n.	605
„ Ruchy wirowe powietrza, kr. n.	623
„ Wpływ wielkich ciśnień na ciała stałe, kr. n.	638
„ Spadek aerolitów w Grecji, kr. n.	654
„ Nowe badanie widma pozoczerwonego, kr. n.	670
„ Temperatura słońca, kr. n.	671
„ Wpływ niskich temperatur na fosforescencję, kr. n.	671
„ Drobne planety, kr. n.	671
„ Hipotetyczny księżyc Merkurego, kr. n.	685
„ Metal na pręty do miar, kr. n.	685
„ 5-ty księżyc Jowisza, kr. n.	686
„ Półroczna zmiana obfitości meteorów, kr. n.	702
„ 5-ty księżyc Jowisza, kr. n.	702
„ Ocean	706, 725
„ Linia D widma słonecznego, kr. n.	719

	Str.		Str.
KRAMSZTYK S. Widmo Komety Galego,		NADMORSKI Dr, Cmentarzyska przedhisto-	
kr. n.	719	ryczne w Stępcuchowie	753
" Gwiazda zmienna δ Cefeusza, kr. n. . .	719	NENCKI L. Dr i TRZCIŃSKI W., O zwią-	
" Międzynarodowe stowarzyszenie geode-		ku chemii z bakteriologią	341, 361
zyjne, kr. n.	735	NOWIŃSKI B., Opium	660
" Ulatnianie się węgla, kr. n.	765	NUSBAUM IGNACY, Z historii poglądów na	
" Wymiary tarczy Saturna, kr. n.	766	pochodzenie i znaczenie mineralnych	
" Chronologia wodospadów Niagary, kr.		części składowych w roślinach	424
n.	766	NUSBAUM J., dr. Ergebnisse der Anatomie	
" Spis komet, kr. n.	766	von Fryderyk Merkel, w. bibl.	92
" Przyspieszenie Komety Enckeego, kr. n.	782	" Gestaltung u. Vererbung, w. bibl.	92
" Prędkość wiatru w różnych wysoko-		" Die Allmacht der Naturzüchtung, w. bibl. .	92
ściach, kr. n.	782	" Nowe czasopismo, w. bibl.	109
" Mgławica w sąsiedztwie Plejad, kr. n. .	783	" Nowe badania nad fizjologią mózdzku,	
" Pochłanianie promieni słonecznych przez		kr. n.	109
mgłę, kr. n.	798	" Działanie doboru naturalnego	129, 150
" Pierwszy pomysł barometrów metalicz-		" Zachowywanie równowagi u zwierząt . .	199
nych, rozm.	800	" Badania nad łączeniem się blisko spo-	
" Nowe pomiary naprężenia siły ciężko-		krewnionych istot	217
ści.	801, 819	" Prace dr. A. Rauber. Lehrbuch der	
" Masa Merkurego, kr. n.	814	Anatomie, w. bibl.	221
" Wymiary drobnych planet, kr. n. . . .	830	" Zwierzęta nocne	233
KUCHARZEWSKI F., W. W. Bobynin. Bi-		" Nowe badania nad roślinami owadożer-	
bliografia rossyjska fizyko-matematycz-		nemi	473
na, spraw.	460	" Życie przyrody w zimie	561
KWIETNIEWSKI W. Najwyżej położona		" Świeące zwierzęta i rośliny 614, 632, 648	
stacya meteorologiczna, w. b.	95	ONUFROWICZ A. Nowe związki węgla z me-	
" Meteorologia jako fizyka atmosfery 113,	137,	talami ziem alkalicznych, kr. n.	398
147		" Redukcyja tlenu cezu, kr. n.	398
" Dr. G. Hellmann. Schnee-Krystalle,		" Cukier jako źródło energii mięśniowej,	
w. bibl.	174	kr. n.	399
" Z historii termometru, rozm.	333	OSTWALD Prof. Dzisiejsza elektrochemia,	
" Psychrometr aspiracyjny Assmanna . .	378	tłum. S. Stetkiewicz	480
" Burza gradowa, w. b.	479	PACZOŚKI JÓZEF, Koresp. Wszechświata .	317
K. K. P., Bakteryje w chlebie	76	PFEFFER W., Drażliwość roślin, tłum. Wła-	
" Czas niezbędny do odrodzenia nerwa,		dysław Rotherth	257, 284, 314
kr. n.	76	PLUŻAŃSKI W., Koresp. Wszechświata . .	237
MAŁYSZCZYCKI EDWARD. Z przemysłu		ROTHERT WŁADYSŁAW, Wpływ mecha-	
glinowego.	28	icznego wyciągania na wzrost roślin, kr.	
" Smoła sosnowa jako środek dezynfek-		n.	429
cyjny, kr. n.	62	" Bakteryje przyswajające azot gazowy,	
" Wartość antyseptyczna ozonu, kr. n. . .	62	kr. n.	430
" Tępienie susłów, kr. n.	63	" Wpływ światła na rozmnażanie się ro-	
" Miedź jako część składowa ziemi, kr. n.	77	ślin, kr. n.	461
" Produkcya nafty kaukaskiej, rozm. . . .	78	" Przyciągające działanie metali na roślin-	
MARCHLEWSKI L., dr. Z teorii budowy		nę, kr. n.	511
chemicznej	145	" Wpływ światła na występowanie	
" Ferdinand Runge	241	i kształty kwiatów, kr. n.	541
" O farbiarstwie	289	" Wpływ tlenu na fermentacyę alkoholo-	
" Koresp. Wszechświata z Akwizgranu . .	363	wą, kr. n.	701
" Koresp. Wszechświata z Liège	493	SIEMIRADZKI J., Mieszkańcy Ziemi Ognio-	
MENIEUR STANISŁAW, Trzęsienie ziemi,		wej	81
tłum. W. Biernacki	497, 522	SEMPOŁOWSKI Dr, Stacya w Sobieszynie,	
MOROZEWICZ JÓZEF, O wpływie tworze-		rozm.	655
nia się gór na budowę skał i minerałów .	1, 22	" Doświadczenia z pszenicą, rozm.	655
" St. Thugutt. O chemicznym strojeniu		ŚLÓSARSKI A., Kazimierz Łapczyński, Flo-	
niektórych aluminosilikatów, spraw. . .	427	ra Litwy w Panu Tadeuszu, spraw. . . .	190
" Korund	417, 438	" Henri Moreau. L'amateur d'oiseaux de	
" Z Tatr	529, 552	voliere, w. bibl.	191
" VI Zjazd międzynarodowy geologów			
w Zurychu	721, 740, 756, 744		

	Str.
ŚLÓRSKI Dr W. Migula. Bakteryje, w. bibl.	191
„ Ludwik Krzywicki. Ludy, Spr. .	204, 219
„ Mathias Duval et Paul Constantin. Anatomie et Phylogenie, w. bibl. .	221
„ M. Kaufmann. Les vipères de France, w. bibl. .	255
„ Stanisław Rewieński. Pies, jego gatunki i t. d., spraw. .	318
„ Prof. Petersa. Mineralogia, tłum. J. Morozewicz, spraw. .	364
„ H. Huxleya. Zasady fizjologii, tłum. R. Nusbaum, spraw. .	365
„ Owady dwuskrzydłe jako pasożyty szarańczy, kr. n. .	428
„ Owady szkodliwe, w. b. .	430
„ O szkodach wyrządzanych przez susły. .	488, 504
„ O związku pomiędzy komórkami słupkowatymi w liściach i parowaniu, kr. n. .	558
„ Muzeum im. Dzieduszyckich, Pleistocenyckie owady z Borysławia, spr. .	589
„ Oldfield Thomas. On some Mammals from Central Peru, spr. .	590
„ H. de Berlepsch et J. Stolzmann. Descriptions de quelques espèces nouvelles d'oiseaux, spr. .	591
„ Tępiciele pajaków .	645
„ Mechanizm ruchów pręcików berberysu .	604
„ H. von Berlepsch a. J. Stolzmann Description of a new Species of Grebe, w. bież. .	605
„ Wł. M. Kozłowski. Życie rośliny, spr. .	764
„ Archibald Geikie. Geologia, spr. .	765
„ L. Gérardin. Botanika ogólna, spr. .	798
„ Maryan Raciborski. Die Morphologie der Cabombeen, spr. .	813
STERLING SEWERYN, Z nowszych badań nad wrażliwością komórek na ciepło .	69
„ Mechanizmy ochronne ustroju ludzkiego .	502
STRASZEWICZ ZYGMUNT, Żegluga powietrzna .	769
„ Koresp. Wszechśw. Z Ekaterynosławia .	508
„ Kolej elektryczna na Jungfrau, rozm. .	511
„ Drożyzna platyny, rozm. .	512
„ Starożytności elektryczne, rozm. .	528
„ Przyplwy i odpływy morza .	353
STETKIEWICZ S., Instytut państwowy fizyczno-techniczny w Berlinie .	609, 627
„ O postępach w komunikacji ulicznej .	13
„ O płomieniu .	38, 57, 70
„ S. P. Thompson. Die dynamoelektrischen Maschinen, w. bibl. .	46
„ Gehrard u. Krüss. Kolrimetrie u. quantitative Spectral-Analyse, w. bibl. .	47
„ Postępy elektrotechniki, w. b. .	48
„ Jeszcze o płomieniu, kr. n. .	75
SZTOLCZMAN JAN, Bławatniki i gorzyki	373, 392

	Str.
SZTOLCZMAN JAN, Sępy .	277, 599
„ Nowe spostrzeżenia nad obyczajami kukulki .	817
T. R. Starożytne nuty muzyczne, w. b. .	16
„ Dwa orangutangi w Brukseli, w. b. .	16
„ Wpływ soli kobaltowych na wywiązywanie wodoru, kr. n. .	31
„ Maszyna dynamo-elektryczna, poruszana pedałami, rozm. .	31
„ Olbrzymie liście, rozm. .	32
„ Najcieńsza blacha żelazna, rozm. .	47
„ Biblioteka narodowa w Paryżu, rozm. .	47
„ Napomnienie akademików, rozm. .	63
„ Azotany w roślinach żywych, kr. n. .	63
„ Jadowitość krwi węzów, kr. n. .	63
„ Rekiny wód słodkich, kr. n. .	76
„ Transport powietrza skroplonego, kr. n. .	77
„ Szczątki kopalne, rozm. .	78
„ Wielkie maszyny do wyrobu lodu, rozm. .	79
„ Motory o dwutlenku węgla, rozm. .	79
„ Rozprowadzanie oliwy na powierzchni morza, rozm. .	79
„ Niebezpieczeństwo drutów elektrycznych w miastach, rozm. .	79
„ Ptaki przedhistoryczne Madagaskaru, rozm. .	79
„ Największa szybkość okrętów, rozm. .	80
„ Aligatory, rozm. .	80
„ Wpływ deszczu na rośliny, kr. n. .	93
„ Olbrzymi komin, rozm. .	95
„ Budowle na piasku, rozm. .	95
„ Wpływ wody mydlanej na fale wzburzone, rozm. .	95
„ Karbomyl, rozm. .	95
„ Olej z pestek winogronowych, rozm. .	95
„ Najdłuższe linie telefoniczne, rozm. .	96
„ Temperatura koni, kr. n. .	111
„ Pośpiech telefonów, rozm. .	111
„ Kanał łączący m. Bruges z morzem, rozm. .	111
„ Gołębie pocztowe w rybołówstwie, rozm. .	111
„ Telegraf w Afryce środkowej, rozm. .	111
„ Sztuczne oddychanie, rozm. .	111
„ Głębokość morza Śródziemnego, rozm. .	112
„ Liczba stacji telefonicznych w Niemczech, rozm. .	112
„ Wydzielanie dwutlenku węgla z tkanek zwierzęcych, kr. n. .	143
„ Zanik pigmentu w skórze ludzkiej, rozm. .	159
„ Nowe szkło, kr. n. .	191
„ Prędkość welocypedów, rozm. .	204
„ Badania na ludziach na śmierć skazanych, rozm. .	223
„ Temperatura miast, kr. n. .	239
„ Liczba lekarzy w Stanach Zjednoczonych, rozm. .	239
„ Powszechny język naukowy .	239
„ Podmorskie komunikacje akustyczne .	239
„ Nowa luneta, rozm. .	240
„ Sztuczny dyament, kr. n. .	271
„ Most przez Bosfor, rozm. .	272
„ Gaz oświetlający z parą oleju, rozm. .	288

	Str.
T. R. Wprawianie w ruch wagonów tramwajowych, rozm.	288
„ Miedź i bronz w zabytkach archeologicznych, rozm.	303
„ Oświetlenie kanału północno-baltyckiego, rozm.	303
„ Sygnały w tunelach, rozm.	303
„ Gołąb domowy, rozm.	303
„ Wystawa elektryczna, rozm.	304
„ Olbrzymi pień, rozm.	304
„ Temperatura w znacznych głębokościach, kr. n.	319
„ Wpływ tramwajów elektrycznych, kr. n.	319
„ Sposoby obrony owadów, kr. n.	319
„ Telegrafowanie bez połączenia stacji drutami, rozm.	825
„ 66 zjazd przyrodników niemieck., w. b.	335
„ Choroba górską, rozm.	335
„ Najwyższa stacya meteorologiczna, rozm.	335
„ Nowa linia telegraficzna, rozm.	335
„ Obserwacje Marsa, rozm.	351
„ Twarde drzewo, rozm.	367
„ Średnia wysokość St. Zjednocz., rozm.	367
„ Liczba znanych obecnie gatunków roślin, rozm.	367
„ Ryby latające, kr. n.	415
„ Powietrze wielkich miast, kr. n.	430
„ Chlorofil w ciele owadów, kr. n.	430
„ Olbrzymie budowle w Anglii, rozm.	431
„ Klimat okresu czwartorzędowego, rozm.	431
„ Zmyślność pająka, rozm.	431
„ Długość kroku ludzkiego, rozm.	431
„ Ochrona zwierząt w Afryce, rozm.	432
„ Wpływ mrozu na rośliny, rozm.	432
„ Krystalizacja złota, kr. n.	447
„ Stęp złota i glinu, rozm.	448
„ Drzewo podróżników, rozm.	462
„ Statystyka telefonów, rozm.	462
„ Most wieży londyńskiej, na okł. N. 48	
„ Związek glinu z węglem, kr. n.	511
„ Osobliwe złudzenie optyczne i mechaniczne, rozm.	527
„ Gniazdo orangutana, rozm.	543
„ Zużytkowanie śmieci, rozm.	554
„ Ostatnie trzęsienie ziemi, kr. n.	559
„ Nowe obserwatorium w Heidelbergu, rozm.	559
„ Produkcja glinu, rozm.	570
„ Pomnik Quatrefagesa, rozm.	660
„ Nowa pracownia do badań fizyczno-chemicznych, rozm.	560
„ Stereochromoskop	565
„ Andytot fizyologiczny kurary, kr. n.	575
„ IV międzynarodowy kongres geologiczny, rozm.	575
„ Prądy Atlantyku, rozm.	575
„ Wyprawa podbiegunowa, rozm.	576
„ Praca ludzi na znacznej wysokości, rozm.	576
„ Oświetlenie za pośrednictwem balonów uwiązanych, rozm.	576
„ Maszyna latająca Maxima, rozm.	591

	Str.
T. R. Wybuchy kotłów parowych, rozm.	608
„ Afryka, rozm.	608
„ Trzęsienie ziemi Konstantynopolańskie, kr. n.	623
„ Motory gazowe w Niemczech, rozm.	624
„ Studentki w Paryżu, rozm.	624
„ Telegrafia elektryczna, rozm.	639
„ Wyprawa podbiegunowa, rozm.	640
„ Temperatura szczytów górskich, rozm.	671
„ Lampy elektryczne z reflektorem, rozm.	672
„ Słupy telegraficzne papierowe, rozm.	672
„ Produkcja złota, rozm.	687
„ Miedź hartowana, rozm.	687
„ Fotografia gwiazd spadających, rozm.	687
„ Towarzystwo geograficzne, rozm.	687
„ Rozdzielanie cieczy działaniem siły odśrodkowej, rozm.	702
„ Cynetoskop Edisona, rozm.	703
„ Międzynarod. konferencja meteorologiczna, rozm.	703
„ Rury z miazgi drzewnej, rozm.	703
„ Ogrzewanie naftą, rozm.	703
„ Nowy balon uwiązany, rozm.	704
„ Oddychanie roślin, kr. n.	719
„ Spadek kotów, rozm.	719
„ Najszybsza podróż przez Atlantyk, rozm.	720
„ Olbrzymie lunety amerykańskie, rozm.	768
„ Kaczki i mięczaki, rozm.	783
„ Statystyka uderzeń pioruna, rozm.	783
„ Meteor, rozm.	783
„ Nowa budowa okrętów, rozm.	783
„ Metal Durana, rozm.	784
„ Pyrogeneto, rozm.	784
„ Spadek liści, kr. n.	799
„ Elektroliza siarczanu miedzi, kr. n.	799
„ Wpływ arsenianów na wodorosty, kr. n.	799
„ Mózg psów, rozm.	799
„ Choroby zębów, rozm.	800
„ Obserwacje w balonach, kr. n.	813
„ Promieniowanie zwierzęce w niskich temperaturach, kr. n.	814
„ Wpływ ciśnienia na mikroby, kr. n.	814
„ Meteorologia w Ameryce, rozm.	815
„ Ubytek zwierzyny, rozm.	815
„ Zakłócenie komunikacji telefonicznej, rozm.	815
„ Psy jako zwierzęta pociągowe, rozm.	815
„ Seroterapia u Pliniusza, rozm.	815
„ Rozmnażanie wielkich zwierząt w niewoli, rozm.	815
TRZCIŃSKI W., O wyciąganiu wniosków z rozbioru chemicznego ziemi	449
TWARDOWSKA M., Kilka słów o florze Nowej Zelandyi	444
„ Grzyby przeciw owadom, rozm.	462
„ Grzybki pasorzytne	507
„ Bakteryologia w mleczarstwie	555
WRÓBLEWSKI W., Wyprawa Peary, kr. n.	222
„ Z Azji środkowej, kr. n.	255
„ Zakończenie dzieła Elizeusza Reclus	412
„ Zmienność zarysów lądów i oceanów	641

	Str.
W. E., Podręcznik dla palaczy kotłowych, w. bibl.	700
ZALESKI STANISŁAW, O izomorfizmie	789
ZNATOWICZ BR., Edmund Fremy	159
„ Jan de Marignac	321

	Str.
ZNATOWICZ BR., Korespondencya Wszech- świata ze Lwowa	539, 556, 573
„ Z teoryi analizy chemicznej	619, 635, 680, 695, 731, 793, 809
ZUBER R. Dr., Wyjaśnienie	557

SPIS PRZEDMIOTÓW

UŁOŻONY WEDŁUG TREŚCI ARTYKUŁÓW.

I. Astronomia, Meteorologia i Fizyka.

	Str.
Kometa Brooksa, p. S. K., kr. n.	30
Postępy elektrotechniki, p. S. St., w. b.	78
Centralna stacya elektryczna w Hiszpanii, p. F. Fl., w. b.	63
Stacya centralna na Kapsztadzie, p. F. Fl. w. b.	63
Istota światła łukowego, p. J. J. B., kr. n.	74
Jeszcze o płomieniu, p. S. St., kr. n.	75
Średnica Wenery, p. S. K., kr. n.	76
Nowy akumulator, p. F. Fl., w. b.	78
Akumulatory do telegrafów, p. F. Fl., w. b.	78
Stereoskop udoskonalszy, p. S. K.	88
Nowe lunety fotograficzne, p. S. K., kr. n.	93
Najwyżej położona stacya meteorologiczna p. K. W., w. b.	95
Powietrze płynne, p. S. K., kr. pn.	110
Planetoidy odkryte w r. 1893, p. S. K., kr. n.	110
Automatyczne zapalanie latarni gazowych, rozsm.	111
Dr. H. Landolt u. dr. K. Börnstein. Physicalisch-chemische Tabelle, w. bibl.	142
Meteorologia jako fizyka atmosfery, p. W. K. 113, 137, 147	
O współczynnikach załamania światła, p. W. B. kr. n.	127
Słońca boczne, p. W. B.	143
Ogień św. Elma, p. S. K., kr. n.	158
Mikołaj Tesla	171
O zakłóceniach, spowodowanych w przyrzą- dach elektrycznych i magnetycznych przez kolej elektryczną, p. S. St., kr. n.	159
Zmiany dzienne w napięciu elektryczności ści atmosferycznej, p. S. St., kr. n.	158
Światło i elektryczność, p. T. R., kr. n.	175
Działania prądów wahadłowych, p. S. K.	177
Droga gwiazdy podwójnej α Centaura, p. S. K., kr. n.	192
O płaszczyźnie wahań, p. W. Biernackiego	201
Promienie katodu w gazach, p. W. B., kr. n.	206
Długość fal świetlnych jako jednostka, p. S. K., kr. n.	207
Mgławice spiralne, p. S. K., kr. n.	207

	Str.
Powstawanie dźwięku w mikrofonie, kr. n.	207
O szybkości jonów, p. L. Br., kr. n.	221
Wysokie ciśnienie barometryczne, p. L. Br. kr. n.	222
Zorza północna, p. Kowalczyka, w. b.	223
Temperatura miast, p. T. R., kr. n.	239
O kometach, p. St. Kramsztyka, 273, 298, 308, 324	
Fotografia planet, p. S. K., kr. n.	287
Kometa, p. Kowalczyka, kr. n.	302
Świecenie płomieni, p. S. K. kr. n.	319
Temperatura w znacznych głębokościach, p. T. R., kr. n.	319
Wpływ tramwajów elektrycznych, p. T. R., kr. n.	319
Uproszczenie w budowie pompy powietrznej, p. S. K., kr. n.	334
Nowy pyrometr, p. S. K., kr. n.	335
O świeceniu płomieni, kr. n.	350
Widmo tlenu, p. S. K., kr. n.	350
Temperatura gruntu w Saharze, p. S. K., kr. n.	366
Kometa Templa, p. S. K., kr. n.	366
Psychrometr aspiracyjny Assmanna, p. W. K.	378
Księżyc Neptuna, p. S. K., kr. n.	382
Nowe narzędzia obserwatorium w Krakowie, p. W. B., w. b.	383
Albedo ciał niebieskich, p. Marcina Ernsta	385
Burza magnetyczna w nocy z 30 na 31 marca r. b., p. W. Biernackiego	414
O związku między zakłóceniami magnetycz- nymi a plamami słonecznymi, p. S. K., kr. n.	415
Powietrze wielkich miast, p. T. R., kr. n.	430
Fotometria na usługach astronomii, p. S. K.	433
Wysokość zorzy północnej, p. S. K., kr. n.	447
Energia mechaniczna cząsteczek gazowych, p. T. R., kr. n.	447
Praktyczne ulepszenie polarymetru, p. S. K. w. b.	462
Pył kosmiczny, p. Marcina Ernsta	465
Mikrokalorymetr prof. N. Cybalskiego, p. L. Br., kr. n.	479
Burza gradowa, p. K. W., w. b.	479

	Str.
O szybkości zjawisk fotoelektrycznych w se- lenie, p. W. B., kr. n.	494
Wysokość najwyższych obłoków pierzastych, p. W. B., kr. n.	495
O najniższej temperaturze, p. W. B., kr. n.	495
Zastosowanie fotografii do badań akustycz- nych, p. W. B., kr. n.	495
Wpływ wysokiego ciśnienia na zjawiska fizy- czne, p. L. Br., kr. n.	510
Promieniowanie plam słonecznych, p. S. K. kr. n.	510
Punkty stałe termometrów, p. S. K., kr. n.	510
O działaniach mechanicznych ciśnienia atmo- sferycznego, p. S. K.	520
Własności magnetyczne tlenu plynego, p. L. Br. kr. n.	510
O wpływie magnetycznym ciał niebieskich na ziemi, p. S. K.	532
Odchylanie się promieni katodu, p. W. B., kr. n.	527
Proste doświadczenia naukowe, p. T. R., na okł. № 13, 35, 40.	
Objawy astronomiczne, p. S. K.	
Nowe badania nad stanem elektrycznym at- mosfery, p. W. B., kr. n.	511
Rozkład ciśnień w strumieniu pary, p. W. B., kr. n.	542
Prążki i smugi widmowe, p. W. B., kr. n.	542
Mars, p. S. K., kr. n.	559
Meteorograf o biegu długotrwałym, p. S. K., kr. n.	559
Protuberancje na przeciwnych punktach słońca, p. S. K., kr. n.	559
Stereochromoskop, p. T. R.	565
Refrakcja atmosferyczna, p. Marcina Ernsta	593
Skład chmur i obłoków, p. W. B., kr. n.	606
Przemieszczenia bieguna ziemskiego, p. W. B. kr. n.	607
Fotografowanie figur elektrycznych, p. W. B. kr. u.	607
Załamane i rozszczepianie promieni elektry- cznych, p. S. K., kr. n.	605
Objawy elektryczne sprawiane przez światło, p. W. B., kr. n.	623
Dzienne i roczne wahania temperatury na Wezuwiuszu, p. W. B., kr. n.	623
Wpływ wielkich mas żelaza na pomiary ma- gnetyczne, p. W. B., kr. n.	623
Ruchy wirowe powietrza, p. S. K., kr. n.	623
Wpływ wielkich ciśnień na ciała stałe, p. S. K. kr. n.	623
Spadek aerolitów w Grecji, p. S. K., kr. n.	654
Temperatura słońca, p. S. K., kr. n.	671
Drobne planety, p. S. K., kr. n.	671
O zachowaniu się przewodników wobec szyb- kich wahań elektrycznych, p. Wiktora Biernackiego	673, 692, 710
Hipotetyczny księżyc Merkurego, p. S. K., kr. n.	685
Metal na pręty do miar, p. S. K., kr. n.	685

	Str.
5-y księżyc Jowisza, p. S. K., kr. n.	686
Półroczna zmiana obfitości meteorów, p. S. K., kr. n.	702
5-y księżyc Jowisza, p. S. K., kr. n.	702
Linia D widma słonecznego, p. S. K., kr. n.	719
Widmo komety Galego, p. S. K., kr. n.	719
Gwiazda zmienna δ Cefeusza, p. S. K., kr. n.	719
Wymiary tarczy Saturna, p. S. K., kr. n.	766
Spis komet, p. S. K., kr. n.	766
Żegluga powietrzna, p. Zygmunta Straszewi- cza	769
Przyspieszenie komety Enckeego, p. S. K., kr. n.	782
Prędkość wiatru w różnych wysokościach, p. S. K., kr. n.	782
Mgławica w sąsiedztwie Plejad, p. S. K., kr. n.	783
Pochłanianie promieni słonecznych przez mgłę, kr. n.	798
Nowe pomiary naprężenia siły ciężkości, p. S. K.	800, 819
Obserwacje w balonach, kr. n.	813
Masa Merkurego, p. S. K., kr. n.	814
Meteorologia w Ameryce, p. T. R., rozm.	815
Ubytek zwierzyny, p. T. R., rozm.	815
Zakłócenia komunikacji telefonicznej, p. T. R., rozm.	815
Przyspieszenie filtrowania cieczy, p. W. B., rozm.	815
Nowy przyrząd do wykrywania gazów w ko- palniach, p. T. R., kr. n.	830
Nowa kometa, p. T. R., kr. n.	830
Wymiary drobnych planet, p. S. K., kr. n.	830

II. Mineralogia, Geologia, Górnictwo.

Miedź jako część składowa ziemi, p. E. M., kr. n.	77
O wpływie tworzenia się gór na budowę skał i minerałów, p. Józefa Morozewicza 1, 22	
Pył z wybuchu wulkanu Krakatoa, p. S. K., kr. n.	334
Fale wzburzone przez trzęsienie ziemi, p. S. K., kr. n.	350
Przypływy i odpływy morza, p. Zygmunta Straszewicza	353
Korund, p. J. Morozewicza	417, 435
Trzęsienia ziemi, p. Stanisława Meuniera, tłum. W. Biernacki	497, 522
Zastosowanie spektroskopu do badania mine- rałów, p. W. B., kr. n.	527
Z Tatr, p. Józefa Morozewicza	529, 552
Dzieje wodospadów Niagary, p. S. K., kr. n.	558
Ostatnie trzęsienie ziemi, p. T. R., kr. n.	559
Szybkość rozprzestrzeniania się wstrząsów w skorupie ziemskiej, p. W. B., kr. n.	606
Trzęsienie ziemi konstantynopolańskie, p. T. R., kr. n.	623
Chronologia wodospadów Niagary, p. S. K., kr. n.	766

III. Chemia.

	Str.
Samozapalanie się węgla, p. L. Br., kr. n.	15
Wpływ soli kobaltowych na wywiązywanie się wodoru, p. T. R., kr. n.	31
O płomieniu, p. S. Stetkiewicza	38, 57, 70
Azotany w roślinach żywych, p. T. R., kr. n.	63
Niedosiarek węgla, p. J. J. B., kr. n.	74
Krzepnięcie roztworów antymonu w cynie, p. L. Br., kr. n.	77
Reakcje w roztworach benzolowych, p. L. Br., kr. n.	78
O udziale chemii w badaniu zjawisk życia, p. M. Flauma	83, 103
Szybkość rozkładu związków dwuazowych, p. L. Br., kr. n.	93
Roztwory soli podwójnych, p. L. Br., kr. n.	93
Z teorii roztworów, p. L. Br., kr. n.	94
Skład wody jezior w różnych głębokościach, p. S. K., kr. n.	110
Z teorii budowy chemicznej, p. L. Marchlewskiego	145
O promieniowaniu rozżarzonych gazów, p. W. B., kr. n.	158
Stan materii przy temperaturze krytycznej, p. L. Br., kr. n.	175
Rozpuszczalność szkła w zimnej wodzie, p. L. Br., kr. n.	175
Szkice z dziejów chemii, p. Lud. Brunera	209
O przechowywaniu cieczy alkoholowych, p. prof. Knappa	215
Chemiczne działanie magnetyzmu, p. W. B., kr. n.	221
Związek krystaliczny miedzi z fosforem, p. L. Br., kr. n.	239
Własności osmu metalicznego, p. L. Br., kr. n.	239
Elektroliza pary wodnej i gazów, p. Wiktora Biernackiego	260
O zastosowaniu soli cerytowych, p. L. Br., kr. n.	287
Tworzenie się ozonu, p. L. Br., kr. n.	303
Rozkład jodowodoru, p. L. Br., kr. n.	351
Kwas cytrynowy, p. St. Ch., kr. n.	365
Nowe związki węgla z metalami ziem alkalicznych, p. A. O., kr. n.	398
Redukcja tlenku cezu, p. A. O., kr. n.	398
Czterochlorek ołowiu, p. L. Br.	430
Krystalizacja złota, p. T. R., kr. n.	447
Stapianie i parowanie ciał trudno topliwych, p. L. Br., kr. n.	448
O wyoiąganiu wniosków z rozbioru chemicznego ziemi, p. W. Trzciskiego	449
Nowe badania nad widmem prążkowym tlenu, p. Wiktora Biernackiego	458
O sublimacji arsenu, p. L. Br., kr. n.	462
Dzisiejsza elektrochemia, p. prof. Ostwalda, tłum. S. Stetkiewicz	480
Rozpuszczanie się miedzi w kwasie siarczonym, p. W. B., kr. n.	494
Izomeryczne cynchoniny, p. L. Br., kr. n.	496

	Str.
Sposób rozróżniania izomerów, p. L. Br., kr. n.	496
Krystaliczne stopy żelaza i wolframu, p. L. Br., kr. n.	510
Związek glinu z węglem, p. T. R., kr. n.	511
Nowa pozafioletowa część widma, p. W. B., kr. n.	542
O elektrolitycznej redukcji nitrobenzolu, p. L. Br., kr. n.	543
Nowa pracownia p. Raula Picteta, p. W. B., w. bież.	607
Zmiany temperatury przy stykaniu się ciał, p. L. Br., kr. n.	606
Z teorii analizy chemicznej, p. Zn.	619, 635, 680, 695, 731, 793, 809
Nowa gromada ciał ograniczonych, p. L. Br., kr. n.	654
Nowe badania widma pozaczzerwonego, p. S. K., kr. n.	670
Wpływ niskich temperatur na fosforescencję, p. S. K., kr. n.	671
Badania nad wydajnością ziemi, p. L. Br., kr. n.	686
Wpływ tlenu na fermentację alkoholową, p. W. R., kr. n.	701
Wpływ ciśnienia na mieszanie się płynów, p. L. Br., kr. n.	701
Wpływ wilgoci na zjawiska chemiczne, p. L. Br., kr. n.	719
Ulatnianie węgla, p. S. K., kr. n.	765
O izomorfizmie, p. Stanisława Zaleskiego	789
Elektroliza siarczanu miedzi, p. T. R., kr. n.	799
O gaśnięciu płomienia, p. W. B., kr. n.	814

IV. Biologia, Paleontologia.

Ryba Samogłów czyli Mola, na okł. № 9.	
Nowa teoria snu, p. Mieczysława Goldbau-	6
ma.	
Dwa orangutangi w Brukselli, p. T. R., w. b.	16
Nasze pokarmy, p. M. Flauma	17, 42
Mózg i myśl, p. H. Hoyer, 34, 54, 97, 116, 133, 161, 182, 195, 225, 244, 265, 280, 294, 337, 357	
Zwierzęta dostarczające drogich futer, p. Z. S.	49
Tępienie susłów, p. E. M., kr. n.	63
Jadowitość krwi węzów, p. T. R., kr. n.	63
Obyczaje niedźwiadków, p. B. Dyakowskiego	65
Z nowszych badań nad wrażliwością komórek na ciepło, p. Sew. Sterlinga	69
O zapachu fiołków, p. J. J. B., kr. n.	75
Rekiny wód słodkich, p. T. R., kr. n.	76
Bakterie w chlebie, p. K. K. P., kr. n.	76
Czas niezbędny do odrodzenia nerwu, p. K. K. P., kr. n.	76
Wpływ deszczu na rośliny, p. T. R., kr. n.	93
Przyczynę do żyworośdztwa roślin, p. B. D., kr. n.	93
Wielka australijska rafa koralowa, p. B. D.	106, 123

	Str.		Str.
Nowe badanie nad fizyologią mózdzku, p. J. N., kr. n.	109	Kwiaty szparaga zwyczajnego, p. B. E., kr. n.	447
Temperatura krwi, p. T. R., kr. n.	111	Obyczaje sów, p. J. S.	453, 469
Działanie doboru naturalnego, p. Dra J. Nusbauma	129, 150	Wpływ światła na rozmnażanie się roślin, p. Wł. R., kr. n.	461
Zatrucie melinitem, p. B. D., kr. n.	143	Nowe badania nad roślinami owadożerczemi, p. F. M.	473
Wydzielanie dwutlenku węgla z tkanek zwierzęcych, p. T. R., kr. n.	143	Owoce skaczące, p. B. Dyakowskiego, na okł. № 31.	
Spis rzadkich roślin, p. H. Cybulskiego	155, 173	O szkodach wyrządzanych przez susły, p. A. Ś.	448, 504
Wpływ światła na bakteryę, p. B. D., kr. n.	157	Grzybnia i korzenie, p. B. Eichlera	491
Wewnętrzna temperatura drzew, p. B. D., kr. n.	157	Mechanizmy ochronne ustroju ludzkiego, p. Sewer. Sterlinga	502
Zanik pigmentu w skórze ludzkiej, p. T. R., rozm.	159	Grzybki pasorzytne, p. M. Twardowską	507
Bakteryę i reakcyę chemiczną, p. P. Franklanda	165, 187	Przyciągające działanie metali na roślinę, p. W. R., kr. n.	511
Zachowywanie równowagi u zwierząt, p. Dra J. Nm.	199	Z biologii bakteryj, p. Mieczysława Goldbauma	513, 535
Grzyby rdzawnikowate, p. St. Ch., kr. n.	206	Wpływ światła na powstawanie i kształty kwiatów, p. W. R., kr. n.	541
Zwierzęta zawierające chlorofil, p. B. D.	214	Spostrzeżenia nad opuszczeniem się ślimaka, p. B. Eichlera, rozm.	543
Badania nad łączeniem się blisko spokrewnionych istot, p. Dra J. Nm.	217	Bakteryologia w mleczarstwie, p. M. Twardowską	555
Zwierzęta nocne, p. F. M.	233	O związku pomiędzy komórkami słupkowatymi w liściach i parowaniem, p. A. Ś., kr. n.	558
Poczucie barwy zielonej, p. S. K., kr. n.	239	Życie przyrody w zimie, p. J. Nusbauma	561
Drażliwość roślin, odczyt W. Pfeffera, tłum. Władysław Rothert	257, 284, 314	Rozgrzewanie się i zapalanie siarna, p. S. K., kr. n.	575
Wędrowniki ptaków, p. B. Dyakowskiego	305, 329	Sępy, p. J. Sztolemana	577, 599
Sposoby obrony owadów, p. T. R., kr. n.	319	Dziwięciórnik pospolity, p. B. Eichlera	587
Osy i alkohol, p. B. D.	335	Melony jako ogniwa galwaniczne, p. W. B., rozm.	607
O związku chemii z bakteryologią, p. Dra L. Nenckiego i W. Trzczińskiego	341, 361	Świecące zwierzęta i rośliny, p. Dra J. Nusbauma	614, 632, 648
Poszukiwania nad budową anatomiczną kolców i cierniów, p. B. D., kr. n.	366	Mechanizm ruchów pręcików berberysu, p. A. Ś.	604
Materye pokarmowe, p. Dra M. Flamua	369, 388	Czy wodorosty przyswajają wolny azot, p. B. D., kr. n.	639
Blawatniki i gorzyki, p. J. Sztolemana	373, 392	Zboża mrówek, p. B. D., kr. n.	639
Przyczynę do fizjologii łagiewki pyłkowej, p. Wł. K., kr. n.	383	Tępiciele pajaków, p. A. Ś.	645
Różnice w budowie anatomicznej tych samych gatunków roślin, p. Wł. K., kr. n.	383	Opium, p. B. Nowińskiego	666
Cukier jako źródło energii mięśniowej, kr. n.	399	Nowy przyczynek do teorii przyswajania azotu, p. Władysława M. Kozłowskiego	666
Kilka słów o bródach i zawojach mózgowych, p. Dra A. Groszlika	401	Polów rekinów, p. J. S.	677
Ryby latające, p. T. R., kr. n.	416	Przyczynę do historii przeobrażeń owadów majówkowatych, kr. n.	685
Przyczynę do historii poglądów na samorództwo, p. B. Dyakowski	422	Nowe wykopalisko we Francyi, p. L. B., kr. n.	686
Z historii poglądów na pochodzenie i znaczenie mineralnych części składowych w roślinach, p. Ign. N-m.	124	Walka z morświnią, na okł. № 44.	
Owady dwuskrzydłe jako pasorzyty szarańcze, p. A. Ś., kr. n.	427	Podzwrotnikowe kwiaty i owoce, p. Z. Haberlanda, tłum. Marya Twardowska	689, 714
Wpływ mechanicznego wyciągania na wzrost roślin, p. Wł. R., kr. n.	429		725
Bakteryę przyswajające azot gazowy, p. Wł. R., kr. n.	429	Oddychanie roślin, p. F. R., kr. n.	719
Chlorofil w ciele owadów, p. T. R., kr. n.	430	O zawartości błonnika w płaszczu osłonnic, p. B. D., kr. n.	718
Owady szkodliwe, p. A. Ś., w. b.	430	O zasadach i podstawach anatomii porównawczej, p. H. Hoyer (syna)	737, 761
Kilka słów o florze Nowej Zelandyi, p. M. Twardowską	441		

	Str.
Cmentarzyska przedhistoryczne w Stępczowie, p. Dra Nadmorskiego . . .	753
Wł. M. Kozłowski, Życie rośliny, p. A. Ś., sprawoz.	764
Entomophthora sphaerosperma, p. B. Eichlera . . .	778
Wędrowniki zwierząt za człowiekiem, p. B. Dyakowskiego	785, 805
O źródle właściwego tłumaczenia naszych wrzeź zmysłowych, p. A. Groszlika . . .	795
Spadek liści, p. T. R., kr. n.	799
Wpływ arsenianów na wodorosty, p. T. R., kr. n.	799
Promieniowanie zwierzęce w niskich temperaturach, kr. n.	814
Wpływ ciśnienia na mikroby, p. T. R., kr. n. . .	814
Psy jako zwierzęta pociągowe, p. T. R., roz. . .	815
Seroterapia u Pliniusza, p. T. R., rozm. . . .	815
Rozmnażanie wielkich zwierząt w niewoli, p. T. R., rozm.	815
Nowe spostrzeżenia nad obyczajami kukulki, p. J. Sztolmana	817

V. Geografia, Podróże i Wycieczki naukowe.

Mieszkańcy Ziemi Ogniowej, p. J. Siemiradzkiego	81
Powierzchnia Francji i Włoch, p. S. K., kr. n.	127
Wyprawa Peary, p. W. Wr., kr. n.	222
Z Azyi środkowej, p. W. Wr., kr. n.	255
Zakończenie dzieła Elizeusza Reclus, p. W. Wr.	412
Zmienność zarysów lądów i oceanów, p. W. Wróblewskiego	641
Ocean, p. S. K.	706, 725

VI. Technologia mechaniczna i chemiczna, Inżynieria i Hygiena.

Z przemysłu glinowego, p. Edwarda Mały-szczyckiego	28
Antyseptyka chirurgiczna w wieku XIV, p. B. D., kr. n.	62
Smola sosnowa jako środek dezynfekcyjny, p. E. M., kr. n.	62
Wartość antyseptyczna ozonu, p. E. M., kr. n. . .	62
Transport powietrza skroplonego, p. T. R., kr. n.	77
Oświetlenie elektryczne na kolei, p. F. Fl., w. b.	78
Koleje elektryczne, p. F. Fl., w. b.	78
Nowe szkło, p. T. R., kr. n.	191
Doświadczenia O. Lilienthala, p. Du Bois-Reymonda, tłum. J. M.	231, 251
Sztuczny dyament, p. T. R., kr. n.	271
Otrzymanie czarnych dyamentów, p. L. Br., kr. n.	287

O farbiarstwie, p. Dra L. Marchlewskiego . . .	289
Most wieży londyńskiej, na okł. Nr 48.	

VII. Życiorysy, Nekrologia i Historia nauk.

Jerzy Alexandrowicz	33
Baker	64
Henryk Hertz, p. S. K.	68
Rudolf Wolf, p. S. D.	89
Sir George Elliot	96
P. J. van Beneden	112
Edmund Frey, p. Zn.	159
Mikołaj Tesla, p. S. Stetkiewicza	171
Steinheil Adolf, p. S. D.	176
Karol Schmidt, p. M. Flauma	193
Ferdynand Runge, p. L. Marchlewskiego . . .	241
Jan de Marignac, p. Zn.	321
Verney Lowett Cameron	339
Alchemia i alchemicy, p. L. Brunera	545, 568
Karol Jurkiewicz, jubilat	625
August Kundt, p. Leona Kleckiego	657
Herman Helmholtz	592
Natan Pringsheim	704
Ludwik Figuier	768
Julian Doborzyński	816

VIII. Sprawozdania z literatury naukowej i Wiadomości bibliograficzne.

S. P. Thompson. Die dynamoelektrischen Maschinen, p. S. St., w. bibl.	46
Gerard u. Krüss. Kolorimetrie und quantitative Spectral - Analyse, p. S. St., w. bibl.	47
Ergebnisse d. Anatomie von Fr. Merkel, p. J. N., w. bibl.	92
Gestaltung u. Vererbung, p. J. N., w. bibl.	92
Die Allmacht der Natur-Züchtung, p. J. N. M. w. bibl.	92
C. V. Boys. Bańki mydlane, p. S. D., w. bibl.	93
A. Böhm u. Oppel. Taschenbuch d. mikroskopischen Technik, p. J. N., w. bibl.	109
Nowe czasopismo, p. J. N., w. bibl.	109
Wład. Umiński. Żegluga powietrzna, p. S. K., w. bibl.	142
Dr H. Landolt u. dr R. Börnstein. Physikalisch-chemische Tabelle, p. S. St., w. bibl.	142
Dr G. Wellmann, Schnee-Krystalle, p. K. W., w. bibl.	174
Kazimierz Łapczyński, Flora Litwy w Panu Tadeuszu, p. A. Ś., spraw.	190
Henri Moreau. L'amateur d'oiseaux de voliere, p. A. Ś., w. bibl.	191
Dr W. Migula. Bakteryje, p. A. Ś., w. bibl. . .	119

	Str.
Pr. dr A. Rauher. Lehrbuch der Anatomie, p. J. N., w. bibl.	221
Mathias Duval et Paul Constantin. Anatomie et Physiologie, p. A. Ś., w. bibl.	221
M. Kaufmann. Les Vipères de France, p. A. Ś., w. bibl.	255
Valenta Eduard. Die Photographie, p. B., w. bibl.	302
Sta isław Rewieński. Pies, jego gatunki i t. d. p. A. Ś., spraw.	318
A. Satlera, Fizyka, tłum. Wł. Kozłowski, p. Wiktora Biernackiego, spraw.	348
Glazebrook R. T. 1) Heat. 2) Light. p. W. Biernackiego, spraw.	349
Prof. Petersa. Mineralogia, tłum. J. Morozewicz, p. A. Ś., spraw.	364
H. Huxleya. Zasady fizyologii, tłum. R. Nusbaum, p. A. Ś., spraw.	365
Zeszyt III i IV Kosmosu, p. S. D., w. bibl.	365
Dr Walther Nernst. Theoretische Chemie. p. L. Br., w. bibl.	398
St. Thugutt. O chemicznym strojeniu niektórych aluminosilikatów, p. J. M., spraw.	427
Pr. dr N. Cybulski. Spirytyzm i hipnotyzm, tł. H., spraw.	445
W. W. Bobynin. Bibliografia rosyjska fizyko-matematyczna, p. F. K., spraw.	460
Zasady gospodarstwa społecznego, przez Teofila Rozmarynowicza, p. S. D., spraw.	494
M. M. Richter. Die Lehre von der Wellenberuhigung, p. W. Biernackiego, spr.	509
Dr Wł. Zajackowski. C. K. Szkoła politechniczna we Lwowie, p. T. D., spraw.	526
Muzeum im. Dzieduszyckich: Pleistocenyckie owady z Borysławia, p. A. Ś., spraw.	589
Oldfield Thomas. On some Mammals from central Peru, p. A. Ś., spraw.	590
H. de Berlepsch et J. Stolzmann. Descriptions de quelques espèces nouvelles d'oiseaux, p. A. Ś., spr.	591
H. von Berlepsch a. J. Stolzmann. Description of a new Species of Grebe, p. A. Ś., w. bibl.	605
N. Lockyer. Pierwsze początki astronomii, W. Biernacki, spraw.	653
Dzieła i rozprawy fizyko-matematyczne, p. S. D.	684
Littrowa „Wunder des Himmels”, p. S. D., w. b.	686
B. Niewęglowski. Geometria analityczna, p. S. D., w. b.	686
Encyklopedie der Naturwissenschaften, w. bibl.	700
Dr C. Gänge. Die Polarisation des Lichtes, p. W. Biernackiego, spraw.	699
Podręcznik dla palaczy kotłowych, p. E. W., w. bibl.	700
Archibald Geikie. Geologia, p. A. Ś., spraw.	765
C. Christiansen. Elemente der theoretischen Physik, p. W. Biernackiego, spraw.	781

	Str.
L. Gérardin. Botanika ogólna, p. A. Ś., spraw.	798
Początkowa nauka fizyki przez W. Natanson, p. W. Biernackiego, spraw.	812
Maryan Raciborski. Die Morphologie der Cabombeen, p. A. Ś., spraw.	813

IX. Sprawozdania z działalności szkół, ciał naukowych i z odczytów.

Sekcja chemiczna, str. 46, 74, 141, 218, 254, 301, 347, 397, 445, 621, 668, 699, 735, 780.	
Towarzystwo ogrodnicze, str. 30, 62, 90, 126, 155, 189, 238, 270, 333, 381, 413, 622, 653, 698, 798, 829.	
Posiedzenie akademii Paryskiej, p. S. D., w. b.	31
Międzynarodowe biuro elektryczne w Bernie, w. b.	49
66-sty Zjazd przyrodników niemieckich, p. T. R., w. b.	335
VII Zjazd lekarzy i przyrodników polskich, w. b.	399
VI międzynarodowy Kongres geologiczny, p. T. R., rozm.	575
Instytut państwowy fizyczno-techniczny w Berlinie, p. S. Stetkiewicza.	609, 627
VI Zjazd międzynarodowy geologów w Zurychu, p. Józefa Morozewicza 721, 740, 756, 777	
Międzynarodowe stowarzyszenie geodezyjne, p. S. K., kr. n.	735
Wykłady matematyczne i przyrodnicze w Krakowie, w. b.	766

X. Listy i korespondencje Wszechświata.

Koresp. Wszechśw., p. K. Koziorowskiego	46
Koresp. Wszechśw., p. L. Brunera	172, 203
Koresp. Wszechświata, p. Dr W. Dybowski-go	172, 203
Koresp. Wszechśw., p. W. Płużańskiego	237
Koresp. Wszechśw., p. Józefa Paczoskiego	317
Koresp. Wszechświata, p. L. Br.	333
Koresp. Wszechśw. z Akwizgranu, p. Dr L. Marchlewskiego	363
Koresp. Wszechśw., p. B. Eichlera	380
Koresp. Wszechśw., Dr L. Marchlewski	493
Koresp. Wszechśw. z Jekaterynosława, p. Z. Straszewicza	508
Koresp. Wszechświata ze Lwowa, p. Zn. 539, 556, 573	
Wyjaśnienie, p. Dr R. Zubera	557
Koresp. Wszechśw., p. Dr Fr. Błońskiego	652
Koresp. Wszechśw., p. Dr Fr. Błońskiego	683
Koresp. Wszechśw., p. Dr Fr. Błońskiego	734

XI. Rozmaitości.

	Str.
O postępach w komunikacji ulicznej, p. S. St.	13
Starożytne nuty muzyczne, p. T. R., w. b.	16
Maszyna dynamo-elektryczna, poruszana pedałami, p. T. R., rozm.	31
Olbrzymie liście, p. T. R., rozm.	32
Najcieńsza blacha żelazna, p. T. R., rozm.	47
Biblioteka narodowa w Paryżu, p. rozm.	47
Reflektor elektryczny, p. F. Fl., rozm.	47
Napomnienie akademików, p. T. R., rozm.	63
Produkcyja nafty kaukaskiej, p. E. M., rozm.	78
Wielkie maszyny do wyrobu lodu, p. T. R., rozm.	79
Motory o dwutlenku węgla, p. T. R., rozm.	79
Rozprowadzanie oliwy na powierzchni morza; p. T. R., rozm.	89
Niebezpieczeństwo drutów telegraficz. w miastach, p. V. R., rozm.	79
Ptaki przedhistoryczne Madagaskaru, p. T. R., rozm.	79
Największa szybkość okrętów, p. T. R., rozm.	80
Aligatory, p. T. R., rozm.	80
Olbrzymi komin, p. T. R., rozm.	95
Budowle na piasku, p. T. R., rozm.	—
Wpływ wody mydlanej na fale wzburzone, p. T. R., rozm.	95
Karbomyl, p. T. R., rozm.	95
Olej z pestek winogronowych, p. T. R., rozm.	95
Najdłuższe linie telefoniczne, p. T. R., rozm.	96
Pospiech telefonów, p. T. R., rozm.	111
Kanał łączący m. Bruges z morzem, p. T. R., rozm.	111
Gołębie pocztowe w rybołówstwie, p. T. R., rozm.	111
Telegraf w Afryce środkowej, p. T. R., rozm.	111
Sztuczne oddychanie, p. T. R., rozm.	111
Głębokość morza Śródziemnego, p. T. R.,	
Automatyczne zapalanie latarń gazowych, p. S. St., rozm.	111
Liczba stacji telefonicznych w Niemczech, p. T. R., rozm.	112
Zastosowanie glinu do oświetlenia, p. W. B., rozm.	129
Środki ochronne od ognia, p. S. K., rozm.	159
Prędkość wlocypedów, p. T. R., rozm.	208
Z historii termometru, p. K. W., rozm.	222
Pewne wiadomości o piorunach, p. W. B., rozm.	223
Liczba lekarzy w Stanach Zjednoczonych, p. T. R., rozm.	239
Powszechny język naukowy, p. T. R., rozm.	239
Podmorskie komunikacje akustyczne	239
Nowa luneta, p. T. R., rozm.	240
Most przez Bosfor, p. T. R., rozm.	272
Gaz oświetlający z parą oleju, p. T. R., rozm.	288
Wprawianie w ruch wagonów tramwajowych, rozm.	288
Miedź i bronz w zabytkach archeologicznych, p. T. R., rozm.	303

	Str.
Oświetlenie kanału północno-baltyckiego, p. T. R., rozm.	303
Sygnały w tunelach, p. T. R., rozm.	303
Gołąb domowy, p. T. R., rozm.	303
Wpływ wody mydlanej na fale, p. S. K., rozm.	304
Wystawa elektryczna, p. T. R., rozm.	304
Olbrzymi pień, p. T. R., rozm.	304
Telegrafowanie bez połączenia stacyj drutami, p. T. R., rozm.	320
Choroba górską, p. T. R., rozm.	335
Najwyższa stacja meteorologiczna, p. T. R., rozm.	335
Nowa lina telegraficzna, p. T. R., rozm.	335
Komety peryodyczne, p. S. K., rozm.	351
Obserwacyja Marsa, p. T. R., rozm.	351
Twarde drzewo, p. R. T., rozm.	367
Średnia wysokość St. Zjednoczonych, p. T. R., rozm.	367
Liczba znanych obecnie gatunków roślin, p. T. R., rozm.	367
Z historii piwa, p. B. D., rozm.	367
Zabezpieczenie kartofli od kiełkowania, p. B. D., rozm.	368
Siła i wielkość kończyn prawych i lewych, na okł. N. 35.	
Koronki porcelanowe na okł. N. 35.	
Największa ilość deszczu w ciągu 24 godzin, na okł. N. 35.	
Międzynarodowa organizacyja astronomiczna, na okł. N. 35.	
Cienkie listki złota, na okł. N. 35.	
Drogi żelazne na kuli ziemskiej, na okł. N. 35.	
Kamienie w żołądku strusi, na okł. N. 40.	
Kometa, na okł. N. 40.	
Telautograf, na okł. N. 40.	
Próby bruku w Warszawie, na okł. N. 40.	
Szkoła praktyczna elektryczności, na okł. N. 48.	
Pajęczyna niektórych pajaków, na okł. N. 48.	
Nagrody Royal Society, na okł. N. 48.	
Olbrzymie budowle w Anglii, p. T. R., rozm.	431
Klimat okresu czwartorzędowego, p. T. R., rozm.	431
Zmyślność pająka, p. T. R., rozm.	431
Znak dolara, p. T. R., rozm.	431
Długość kroku ludzkiego, p. T. R., rozm.	431
Ochrona zwierząt w Afryce, p. T. R., rozm.	432
Wpływ mrozu na rośliny, p. T. R., rozm.	432
Stop złota i glinu, p. T. R., rozm.	448
Grzyby przeciw owadom, p. M. T., rozm.	462
Drzewo podrózników, p. T. R., rozm.	462
Statystyka telefonów, p. T. R., rozm.	462
Kolej elektryczna na Jungfrau, p. Z. S., rozm.	511
Drożyna platyny, p. Z. S., rozm.	512
Osobliwe złudzenie optyczne i mechaniczne	527
Starożytności elektryczne, p. Z. S., rozm.	528
Gniazdo orangutanga, p. T. R., rozm.	543
Zużytkowanie śmieci, p. T. R., rozm.	544
Nowe obserwatorium w Heidelbergu, p. T. R., rozm.	559
Produkcyja glinu, p. T. R., rozm.	560

	Str.
Pomnik Quatrefagesa, p. T. R., rozm.	560
Nowa pracownia do badań fizyczno-chemicznych, p. T. R., rozm.	560
Prądy Atlantyku, p. T. R., rozm.	575
Wyprawa podbiegunowa, p. T. R., rozm.	576
Praca ludzi na znacznej wysokości, p. T. R., rozm.	576
Oświetlanie za pośrednictwem balonów uwiązanych, p. T. R., rozm.	576
Maszyna latająca Maxima, p. T. R., rozm.	591
Wybuchy kotłów parowych, p. T. R., rozm.	608
Afryka, p. T. R., rozm.	608
Motory gazowe w Niemczech, p. T. R., rozm.	624
Studentki w Paryżu, p. T. R., rozm.	624
Telegrafia elektryczna, p. T. R., rozm.	639
Wyprawa podbiegunowa, p. T. R., rozm.	640
Stacya w Sobieszynie, p. dr S., rozm.	655
Doświadczenie z pszenicą, p. dr S., rozm.	655
Temperatura szczytów górskich, p. T. R., rozm.	671
Lampy elektryczne z reflektorem, p. R. T., rozm.	672
Słupy telegraficzne papierowe, p. T. R., rozm.	672
Praca ludzka w kilogramometrach, p. L. Br., rozm.	687
Nowa kolej w Anglii, p. B. N., rozm.	687
Produkcyja złota, p. T. R., rozm.	687
Miedź hartowana, p. T. R., rozm.	687
Fotografia gwiazd spadających, p. T. R., rozm.	687
Towarzystwa geograficzne, p. T. R., rozm.	687
Rozdzielenie cieczy działaniem siły odśrodkowej, p. T. R., rozm.	702
Cynetoskop Edisona, p. T. R., rozm.	703
Międzynarodowa Konferencyja meteorologiczna, p. T. R., rozm.	703
Rury z miazgi drzewnej, p. T. R., rozm.	703
Ogrzewanie naftą, p. T. R., rozm.	703
Nowy balon uwiązany, p. T. R., rozm.	704
Spadek kotów, p. T. R., rozm.	719
Zmiana barwy raków przy gotowaniu, p. B. D., rozm.	767
Ośmiornica składająca jajka w skorupach małżów, p. B. D., rozm.	767
Olbrzymie lunety amerykańskie, p. T. R., rozm.	768
Kaczki i mięczaki, p. T. R., rozm.	783
Statystyka uderzeń pioruna, p. T. R., rozm.	783
Meteor, p. T. R., rozm.	783
Nowa budowa okrętów, p. T. R., rozm.	783
Metal Durana, p. T. R., rozm.	784
Pyrogeneto, p. T. R., rozm.	784
Mózg psów, p. T. R., rozm.	799

	Str.
Choroby zębów, p. T. R., rozm.	800
Pierwszy pomysł barometrów metalicznych, p. S. K., rozm.	800

XII. Drobne wiadomości.

Ogień podziemny, dr. w., na okł. Nr. 1.
Produkcyja minerałów niklowych w Norwegii, dr. w., na okł. Nr. 1.
Chustki antyseptyczne, dr. w., na okł. Nr. 1.
Przedziałnia poruszana przez myszy, dr. w., na okł. Nr. 5.
Stacye meteorologiczne w Australii, dr. w. na okł. Nr. 5.
Nowy projekt komunikacyi między Francją i Anglią, dr. w., na okł. Nr. 5.
Kolosalny posąg Temidy, dr. w., na okł. Nr. 5.
Próba alkoholu bezwodnego, dr. w., na okł. Nr. 5.
Druk telegraficzny na znacznej wysokości, dr. w., na okł. Nr. 5.
Dzieci miejskie, dr. w., na okł. Nr. 5.
Wypadek kolejowy, dr. w., na okł. Nr. 9.
Mur chiński, dr. w., na okł. Nr. 9.
Nagrody, dr. w., na okł. Nr. 13.
Nogi chwytne, dr. w., na okł. Nr. 13.
Zastosowanie fluoresceiny, dr. w., okł. Nr. 13.
Ilość dwutlenku węgla w powietrzu, dr. w., na okł. Nr. 13.
Wahadło na nici sprężystej, dr. w., na okł. Nr. 13.
Wykłady wakacyjne w Jenie, dr. w., na okł. Nr. 22.
Nowe zastosowanie fotografii, dr. w., na okł. Nr. 22.
Nowe łożysko dyamentów, dr. w., okł. Nr. 22.
Automatyczna sprzedaż gazet, dr. w., na okł. Nr. 22.
Stacya termometryczna na szczycie Etny, dr. w., na okł. Nr. 22.
Północny biegun magnetyczny ziemi, dr. w., na okł. Nr. 22.
Zastosowanie powietrza zgęszczonego do usuwania kurzu, dr. w., na okł. Nr. 26.
Zastosowanie wiatraków do wytworzenia elektryczności, dr. w., na okł. Nr. 31.
Sztuczny miraż, dr. w., na okł. Nr. 31.
Sztuczne wylęganie w ulu, dr. w., na okł. Nr. 31.
Fotografia kropli wody, dr. w. na okł. Nr. 31.