



TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

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

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

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

Komitet Redakcyjny Wszechświata stanowią Panowie
Delke K., Dickstein S., Hoyer H., Jurkiewicz K.,
Kwietniewski Wł., Kramsztyk S., Morozewicz J., Na-
tanson J., Sztolcman J., Trzciński W. i Wróblewski W.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

O ZASADACH MECHANICZNYCH BUDOWY KOŚCI.

Przed niedawnym czasem Wszechświat ¹⁾ informował czytelników swoich o zadziwiających szczegółach budowy roślin, które nadają im odporność na szkodliwe wpływy mechaniczne, jako to: łamanie przez wiatr, rozciąganie przez bystry prąd wody i t. d. Okazuje się, że roślina nie zadawalnia się wytworzeniem mniejszej lub większej ilości komórek o ściankach zgrubiałych—umie ona rozmieszczać je w sposób, dający najlepsze rezultaty przy najmniejszej stracie materiału budowlanego, tak przytem, że żaden inżynier XIX stulecia nie byłby w stanie obmyśleć nic lepszego. Ośmielę się przeto przypuszczać, że po przeczytaniu owego artykułu w umyśle niejednego z czytelników powstało pytanie, czy podobnego rodzaju stosunki nie dadzą się zauważyć w organizmach zwierzęcych. Wobec tego pragnąłbym pomówić nieco o tej nader zajmującej kwestyi.

Nie trzeba zbyt głębokiej znajomości anatomii i fizjologii do zrozumienia, że uwagę

naszą w tym przypadku zwrócić musimy na najtwardsze części ustroju—na kości, jeżeli ograniczymy się do rozpatrywania kręgowców wyższych, jako najlepiej pod tym względem zbadanych. Nie będę tu dłużej zatrzymywał się nad znanym faktem, że we wszystkich stawach możemy wykryć różne znane z mechaniki postaci dźwigui—pozwolę sobie tylko zająć uwagę czytelnika wewnętrzną budową kości, która—powiedzmy odrazu—jakknajdokładniej odpowiada wymaganiom racjonalnej mechaniki.

Nim przejdziemy do dokładniejszego opisu tej budowy, musimy przypomnieć sobie znany w mechanice fakt: jeżeli na jakiegokolwiek bądź ciała działa siła, usiłująca wywołać w niem odkształcenie, to nie wszystkie części tego ciała jednakowo ulegają jej wpływowi. Zawsze znaleźć można takie kierunki, takie warstwy, którym najbardziej grozi zniszczenie, oraz takie, które znajdują się w miejscu bezpiecznym i spokojnym. Jeżeli przeto chcemy otrzymać ciało możliwie odporne na działanie jakiejś siły, a przytem zrobione z możliwie najmniejszej ilości materiału, to, oczywiście, materiał ten powinniśmy umieścić tam, gdzie działanie siły najwięcej wyczuwać się daje, inne zaś miejsca można wprost nawet zostawić pustemi. Dla istot ożywo-

¹⁾ Wszechświat n-r 17 i 18 r. b.

nych materyał budowlany jest rzeczą bardzo drogą, jaknajwiększa więc oszczędność jest tu niezbędną. Wskutek tego elementy mechaniczne w częściach rośliny, którym zagraża złamanie przez wiatr, rozmieszczone są na powierzchni cylindra, wypełnionego innym tańszym materyałem, lub też pustego. Jak było wyjaśnione we wspomnianym artykule, taki układ najbardziej odpowiada swemu celowi.

Po tych wstępnych uwagach przejdźmy obecnie do budowy kości i rozpatrzmy przekrój przez górną połowę kości udowej człowieka (fig. 1). Kość ta musi wytrzymywać ciężar tułowia, działający w kierunku jej długości, oraz opierać się różnym zginającym czynnikom. Budowa jej najzupełniej odpowiada swemu celowi. W środkowej części kość udowa najbardziej narażona jest na zginanie, tam też—zgodnie z wyluszczo-



Fig. 1.

nemi wyżej zasadami mechaniki—przedstawia ona cylinder, którego ścianki stanowi nader twarda istota zbita, a wewnątrz wypełnione jest miękkim szpikiem kostnym. Bliżej górnego końca warstwa istoty zbitej staje się coraz cieńszą, a w końcu znika zupełnie. W miarę jednak jej znikania odchodzą od niej cienkie blaszki kostne, które przebiegają w górę i wewnątrz kości po pewnych krzywych. W ten sposób, jak to dostatecznie wyjaśnia fig. 1, górną część kości udowej stanowi istota gąbczasta, która powstaje z przecinających się pod kątem prostym cienkich blaszek kostnych. Jeżeli, jak to wskazuje fig. 2, odrzysujemy kontur górnej części kości udowej i oznaczymy schematycznie przebieg blaszek kostnych, to okaże się, że układ ich najzupełniej zgadzać się będzie z wymaganiami, stawianymi w podobnych przypadkach

przez sztukę inżynierską. Przebieg blaszek kostnych w danym przypadku jest dość zawiłym, wskutek złożonej budowy górnego końca kości udowej i wynikających stąd skomplikowanych warunków mechanicznych, w których rozbiór wdawać się tu nie możemy. W innych przypadkach budowa kości jest prostsza. Weźmy np. dolną część piszczeli; powierzchnia stawowa jej z kością skokową (astragalus), jak widać z fig. 3, jest daleko prostszą, niż staw kości udowej z miednicą. Warunki przeto mechaniczne są prostsze, a więc budowa piszczeli również powinna być prostsza. To też tak jest w rzeczywistości. Środkowa część piszczeli przedstawia również cylinder, wewnątrz szpikiem kostnym wypełniony. Istota zbita, stanowiąca ścianki tego cylindra, znika w miarę zbliżania się ku dolnemu końcowi kości, przechodząc w istotę gąbczastą. Ta zaś (fig. 3) składa

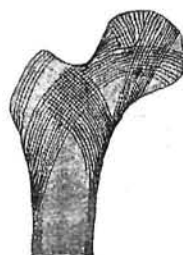


Fig. 2.

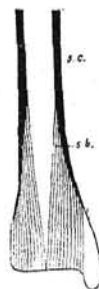


Fig. 3.

się z szeregu blaszek pionowych, powiązanych spoidłami poprzecznymi. W ten sposób ciężar ciała równomiernie jest rozłożony i przeniesiony na kość skokową.

Daleko jednak ciekawszymi są fakty, dowodzące, że struktura kości może zmieniać się w ciągu życia osobnika w razie występowania nowych warunków mechanicznych. Jeżeli np. kość złamana zrośnie się nieprawidłowo, rozkład sił na nią działających ulega również zmianie—zmienia się też i jej wewnętrzna budowa. Jedne blaszki kostne ulegają zanikowi, na ich miejsce wytwarzają się inne, ułożone tak, jak tego wymagają nowe warunki.

Fakty te, dowodzące istnienia ścisłej, bezpośredniej zależności budowy ustrojów od warunków ich życia, nie są już oderwanymi. Możemy mieć przeto nadzieję, że większe niż

dotychczas uwzględnianie—mówiąc ogólnie—stosunków biologicznych danego ustroju przy badaniu jego budowy, pozwoli nam uchylić rąbek tej zasłony, jaką do dziś dnia okryte są przyczyny powstawania gatunków, czyli historii życia na ziemi.

Jan Sosnowski.

Źródła siły dla wytwarzania węgliku wapnia. ¹⁾

Lord Kelvin zwracał uwagę, że ludzie powinni trochę oszczędniej obchodzić się z węglem, gdyż przy wzrastającym z każdym rokiem zapotrzebowaniu, zapasy tegoż zostaną wyczerpane. Obawa wielkiego angielskiego uczonego jest, zdaje się, jeszcze przedwczesną. Przyroda przez wiele tysięcy lat nagromadzała pod postacią węgla energią, zawartą w promieniach słonecznych, a gdy już raz otworzyła swoje składy, to nie należy obawiać się wyczerpania zapasów. Pokłady węgla w samych tylko Chinach, przy zapotrzebowaniu 300 milionów ton rocznie, wystarczyłyby na dwa tysiące lat. Przyczyną, że umysł ludzki stara się wynaleźć nowe źródła sił, nie jest więc obawa wyczerpania pokładów węglowych, lecz ta okoliczność, że węgiel, jako źródło energii, już dzisiaj jest dla pewnych celów zadrogi. Pochodzi to przede wszystkim stąd, że nie posiadamy środków do bezpośredniej zamiany na pracę mechaniczną energii, zawartej w węglu, lecz musimy poddawać ją tylu przemianom, że, właściwie, tylko drobna jej część zostaje zużytkowana.

Oddawna już ludzie wzięli sobie za zadanie zmusić siły przyrody do służenia człowiekowi. Ciepło słońca, fale morza, wiatr—wszystko to są źródła potężnych sił, lecz energii w nich ukrytej człowiek nie zdołał jeszcze zużytkować w większej ilości. Po wielu bezskutecznych próbach człowiek powrócił do najprostszej energii naturalnej—

do wody. Korzystać z wody, jako źródła siły, umiano już w starożytności. Młyny wodne do mielenia zboża, wyrobu prochu i papieru istniały już przed stuleciami, ale dopiero przemysłowi elektro-chemicznemu należy się zasługa zwrócenia ludzi do tej nieprzebranej energii, którą nam ofiarowuje przyroda.

Nie ulega wątpliwości, że dopiero ze wzrostem fabrykacji glinu, a więc od lat 10, i od czasu odkrycia węgliku wapnia siły wodne zostają zużytkowane w wielkich ilościach. Piec elektryczny, stosowany przy fabrykacji węgliku wapnia, wymaga do swego działania takiego rozkładu sił dynamicznych, że posługiwanie się w tym przypadku węglem byłoby niezmiernie kosztowne. Elektrotechnicy zwrócili się tedy do sił wodnych; te ostatnie przy pośrednictwie turbin i maszyn dynamicznych wytwarzają w piecu elektrycznym temperaturę przeszło 3000° C. Pierwszymi zakładami, które korzystały z sił wodnych, były zakłady dostarczające glinu, następnie powstały fabryki karborundu. Właściwy rozwój pieców elektrycznych zaczął się jednak dopiero od czasu zastosowania węgliku wapnia do wyrobu acetyleny. Zaczęto wyszukiwać głuche, a bogate w wodę miejscowości, gdzie wodospady zostały spętane, silne spadki wodne, które do tej pory przyczyniały tylko szkody, zostały spożytkowane. Powstał młody lecz żywotny przemysł, korzystający z sobie właściwych źródeł sił, przemysł, który przy nagłym rozkwicie za ledwo mógł pokryć zapotrzebowanie.

Tym sposobem węgiel wapnia stał się dobręczyńcą wielu ludzi, gdyż w leżących odłogiem, opuszczonych zakątkach powstają osady i biedni mieszkańcy gór stają się dobrze płatnymi robotnikami. Woda stała się przedmiotem poszukiwań — potoki górskie i wodospady są drogo opłacane, a cała okolica, w której się one znajdują, staje się zamogłą i kwitnącą. Jak wysoko wzrośnie zapotrzebowanie węgliku wapnia obliczyć nie możemy nawet w przybliżeniu. Możemy jednak przypuszczać, że będzie bardzo wielkie, jeżeli chociaż pewna ilość małych prowincjonalnych miast, które dotychczas nie posiadają zakładów gazowych, zaprowadzi oświetlenie acetylenowe. Wszystkie, obecnie istniejące, fabryki węgliku wapnia nie wystarczyłyby do

¹⁾ Pr. Józef Vertess z Alby (Węgry). Zeitschrift für Calcium-Carbid-Fabrication und Acetylen-Beleuchtung.

wytworzenia ilości potrzebnej do oświetlenia acetylenem nawet jednego wielkiego miasta. Chcąc np. oświetlić acetylenem Berlin, trzeba by zużyć rocznie 70—80 000 ton węgliku wapnia, którego wytworzenie wymagałoby siły 70—80 000 koni parowych. Taka ilość węgliku wapnia jeszcze obecnie nie jest wyrabiana na całym świecie. Z tego łatwo wywnioskować, że zużytkowanie sił wodnych musi w najbliższej przyszłości rozszerzyć się znacznie.

Już teraz daje się zauważyć gorączkowe poszukiwanie sił wodnych, a w tym względzie Skandynawia jest nową Ziemią obiecaną. Jej nagie skały i dzikie, bezludne wąwozy pokrywają się ożywionymi zakładami przemysłowymi. Obecnie zużytkowane siły wodne Skandynawii oceniają na 25 000 koni i ilość ta ciągle wzrasta. Tak np. zakłady budujące się teraz pod Frederickstadt same jedne będą dostarczały siły 20 000 koni. Wogóle siły wodne Skandynawii zdają się być niewyczerpanymi i można uważać za prawdopodobne, że zaopatrywanie Europy w węglík wapnia tu będzie miało swe główne siedlisko.

Nagłe spadki romantycznego Renu także zaczynają służyć jako źródła siły. Spadki te w obecnych czasach dostarczają siły około 35 000 koni parowych. Na brzegach Renu powstały pierwsze niemieckie fabryki węgliku wapnia. Szwajcarya, Francya i Włochy już także mają swoje zakłady wodne, wytwarzające około 20 000 koni.

Wielkiem źródłem energii są Żelazne Wrota na Dunaju—szereg katarakt, utworzonych przez tę rzekę na granicy Węgier. Żelazne Wrota, chociaż już uregulowane i spławne, niemniej jednak mogą jeszcze dostarczyć siły 100 000 koni. Jedno z wielkich towarzystw przemysłowych wydzierżawiło część Żelaznych Wrót od rządu serbskiego i buduje tam ogromne zakłady, a w ich liczbie i fabrykę węgliku wapnia.

Bardzo znaczne siły wodne kryją się w nagich górach Bośni i Dalmacyi; tamtejsze rzeki górskie i potoki leśne mają spadki nieoszacowane. Fabryki tego rodzaju wznoszone są obecnie i pod Meranem, gdzie również znajdujemy wielkie spadki wody.

Jeżeli jednak porównamy europejskie zakłady, korzystające z siły wodnej, z takimi

zakładami w Ameryce, to pierwsze wydadzą się nam wprost miniaturami.

Sam wodospad Niagary kryje w sobie siłę 7 milionów koni, z których dzisiaj zostaje zużytkowane przeszło 100 000, a więc prawie tyle ile zużywa obecnie cała Europa.

W Ameryce zostają zużytkowane nie tylko spadki wody, ale i dobywające się masy wodne. Tak np. znajduje zastosowanie wiele studzien artezyjskich; jedna z nich, mająca 230 m głębokości i 18 m średnicy, wyrzuca na minutę 28 000 litrów wody i dostarcza siły 350 koni. Wielkie zakłady przemysłowe Ameryka posiada nie tylko nad Niagarą, lecz i nad rzeką św. Wawrzyńca. Pierwsze działają już od kilku lat, drugie budują się obecnie. Budowa zakładów nad Niagarą została rozpoczęta w r. 1871 przez dwu inżynierów z Genewy i kilka tysięcy robotników pracowało przez lat parę nad ich wykończeniem. Zakłady są urządzone na 50 000 koni, wydajność ich może być jednak podniesiona do 120 000. Wytwarzana siła jest abonowana przez okoliczne miasta i fabryki. Tak np. fabryka węgliku wapnia zużywa 8 000 koni, papiernia 7 000, fabryka glinu 4 000, karborundu 1 000 i t. d.

Bardzo ciekawem jest dostarczanie siły miastu Buffalo, leżącemu w odległości 35 km od wodospadu Niagary. Przeprowadzenie siły elektrycznej na tak znaczną odległość przedstawia, rzecz prosta, pewne trudności. Elektryczność, dostarczana miastu Buffalo, posiada ogromne napięcie 20 000 volt, to też w mieście zostaje naprzód przetworzona i dopiero potem służy do oświetlenia i poruszania tramwajów. Buffalo abonowało siłę 10 000 koni, lecz ma prawo żądać rocznie dwa razy więcej. Zakłady nad Niagarą są tak urządzone, że turbiny leżą w odległości 2 km od właściwego wodospadu. Najciekawszymi zabudowaniami są podziemne, wykute w skale kanały i na 60 m głęboki szyb. Podziemne korytarze mają 5,7 m szerokości i do sklepienia ich użyto 16 milionów cegieł. Dla każdego 5 000 koni została ustawiona osobna maszyna dynamiczna, mająca naturalnie bardzo wielkie wymiary. Zbroja, na której znajduje się 12 elektromagnesów, jest umieszczona na osi pionowej i posiada promień 1,75 m. Zbroja ta obraca się z szybkością 46 m na sekundę i robi 240 obrotów na mi-

nutę. Każda maszyna dynamiczna dostarcza 2400 wolt. Obecnie zakłady te posiadają 12 takich maszyn, które zużywają siłę 60 000 koni.

Niemniej imponujące są zakłady nad rzeką św. Wawrzyńca pod Massena. Towarzystwo St. Lawrence Power Company, założone z kapitałem 6 milionów dolarów, będzie zużytkowywało energią, ukrytą w spadkach tej szerokiej rzeki. W tym celu wykopano 5-kilometrowy kanał od głównego łżyska do bocznego i otrzymano wodospad o 13 m wysokości. Szybkość prądu wynosi 1,5 m na 1" i przez kanał będzie przepływało na minutę 60 000 m³. Każda maszyna dynamiczna będzie zużywała 5 000 koni. Wszystkich maszyn będzie na początek 15, co się równa zużyciu siły 75 000 koni. Kanał jednak jest tak zbudowany, że będzie mógł dostarczyć 150 000 koni.

Jeżeli więc zadamy sobie pytanie, czy wogóle posiadamy dosyć sił wodnych, aby przy rozwoju oświetlenia acetylenowego dostarczyć potrzebnej ilości węgliku wapnia, to już te dwa zakłady mogą dać na to odpowiedź. Acetylen dotychczas jeszcze nie jest tak rozpowszechniony jak na to zasługuje, jeżeli jednak, jak się tego w najbliższym czasie spodziewać można, małe miasteczka zaczną zaprowadzać oświetlenie acetylenowe wtedy acetylen pozyska wielkie znaczenie. Wszystkie wyżej wymienione źródła siły w górach Europy zostaną odszukane, opuszczone doliny zamieszkane i węglík wapnia polepszy byt biednej ludności górskiej. Góral będzie błogosławił to czarne ciało, które przywołuje siły przyrody do służby ludzkości i daje nie tylko światło lecz i chleb.

w. w.

Udział ptaków w przenoszeniu pyłku kwiatowego.

Krzyżowanie jest czynnością tak ważną w życiu rośliny, że stara się ona wyzyskać wszelkie okoliczności, które mogą się w jakibądź sposób przyczynić do jego ułatwienia. Mnóstwo urządzeń ma na celu z jednej strony zabezpieczenie kwiatu od samozapłodnia-

nia, z drugiej zaś ułatwienie przenoszenia pyłku z jednego kwiatu na znamię innego.

W tej sprawie ostatniej służą roślinie zarówno istoty żywe, jak i ruchy otaczającego ją środowiska. Niektóre rośliny wodne posługują się w tym celu prądami wody, u licznych zaś roślin lądowych siłą, przenoszącą masy pyłku, są wiatry, czego najlepszym przykładem może być tuman pyłu, unoszący się nad łanem kwitnącego zboża.

Najbardziej jednak rozpowszechnionymi pomocnikami w czynności krzyżowania są owady. Ten stosunek wzajemny kwiatów i owadów, od stu lat już wyjaśniony, posłużył za przedmiot dla całej gałęzi nauki, opisującej wiele ciekawych i oryginalnych zjawisk.

O ile rośliny, korzystające w tym względzie z usług wiatru, licząc jedynie na traf szczęśliwy, muszą wytwarzać niezmierne ilości pyłku sypkiego i dającego się unosić w powietrzu, rośliny ostatnie, mając zamiast ślepej siły wiatru do czynienia z inteligencją owadów, dają sobie radę z daleko mniejszą ilością pyłku, zużywając zbytek energii i materii na wytwarzanie licznych i różnorodnych środków pomocniczych, służących do zwabiania tych miłych gości. Zgodnie też ze zmianą siły, stosowanej do przenoszenia pyłku, zmieniają się i właściwości samych jego ziarenek: nie są już one sypkie i w masie powiewne, lecz kleiste, z łatwością do ciał obcych przylegające.

Dopiero przed niedawnym czasem zaczęły się ukazywać w literaturze botanicznej wiadomości o roślinach, używających do przenoszenia pyłku nie owadów lecz ptaków. Z początku doznały przyjęcia wielce nieprzyjemnego, ile że w formie niezbyt ścisłej i częściej przez podróżników, niż specjalistów badaczy były podawane.

Ptakami, którym przedewszystkiem przyznano udział w czynności zapładniania pewnych kwiatów, były—rzecz oczywista—kolibry. Tymczasem zaczęły się odzywać głosy krytyków, dowodzących, że w krajach, gdzie mają przebywać owe rośliny, zapładnianie przy pomocy kolibrów, ptaków tych nikt tam nigdy nie widział.

Sprawa tedy powyższa aż do ostatnich czasów miała charakter kwestyi spornej i za taką w wielu pojedynczych przypadkach

i dziś nawet musi być uważaną. Wartość prawdziwie naukową mają spostrzeżenia nie-strudzonego badacza roślinności brazylijskiej; p. Fryderyka Müllera; cenną jest też garstka spostrzeżeń, ogłoszonych przed paru miesiącami przez p. Fr. Johowa w sprawozdaniach z posiedzeń berlińskiej Akademii nauk.

Chodzi tu mianowicie o należącą do rodziny ananasowatych chilijską roślinę *Puya chilensis*, rosnącą w wielkich ilościach na wybrzeżach morskich i nadającą swoisty charakter tym miejscowościom, wraz z niektórymi kaktusami o postaciach wieloramiennych olbrzymich świeczników.

Ze środka wielkiej różyczki liści wyrasta cylindryczny złożony kłos kwiatów o objętości ciała ludzkiego i 3 m wysokości dochodzący. Każdy kwiat pojedynczy ma około 4 cm długości i 2 cm grubości. Pozbawiona wszelkiego zapachu dzwonkowata korona składa się z trzech zielonawo-żółtych płatków, nader ściśle do siebie wzajemnie przylegających. Pręcików zawierają te kwiaty po sześć: są one nieco krótsze od korony i jednakowej długości ze słupkiem o trzech znamionach.

Narządy płciowe są odgięte ku górze, otwierając łatwy dostęp do wnętrza kwiatu, a ponieważ pręciki dojrzewają wcześniej od słupków (proterandria), przeto kwiaty zabezpieczone są od samozapłodnienia; samo zaś krzyżowanie ułatwia się przez to, że w kwiatach młodych bardziej zwieszają się ku dołowi, resp. środkowi kwiatu dojrzałe już wówczas torebki pyłkowe, ustępując swego miejsca w wieku późniejszym znamionom słupkowym; wskutek tej zmiany w położeniu, torebki pyłkowe i znamiona słupków, zawsze w stanie swej dojrzałości, zyskują możliwie dużo szans zetknięcia się z odwiedzającym kwiat gościem, a sprawa krzyżowania jest w taki sposób doskonale zapewniona.

Na dnie kwiatu znajduje się zazwyczaj od $\frac{1}{2}$ do $\frac{3}{4}$ g wodnistej cieczy, wydzielanej przez odpowiednie gruczołki, lecz pozbawionej słodczy i nie zasługującej wskutek tego na miano miodu; skutkiem ciasnego zwarcia płatków korony kwiat tworzy szczelne naczynie, w którym ciecz owa z łatwością się przechowuje. Nektar kwiatowy *Puya chilensis* wydziela się przeważnie podczas nocy,

przez co jego ilość bywa największa w godzinach porannych.

Tego rodzaju kwiaty były przedmiotem obserwacji Fryderyka Johowa. Udział wiatru w ich zapładnianiu musi tu być w każdym razie wyłączony chociażby z tego powodu, że ziarna pyłku są w wysokim stopniu lepkie. Następnie, co dotyczy owadów, to widzieć się one dają w tych kwiatach nadzwyczaj rzadko; zresztą przeciwko udziałowi ich przemawia też zbyt wielka ilość wydzielanego nektaru, brak w nim słodczy miodowej oraz zupełny brak zapachu w całej koronie kwiatowej.

Mimowoli tedy myśl zwraca się ku ptakom. Istotnie, każdemu spostrzegaczowi musi się rzucić w oczy, że zwykłym gościem wspomnianych kwiatów bywa ptak chilijski *Curaeus aterrimus*; nektar kwiatowy służy mu za napój; dla jego zdobycia wsuwa swą główkę do wnętrza kwiatu, dotykając nieco odchylonych pręcików i słupków; te zaś ostatnie są odchylone o tyle, że tworzą przeszczeń, dostateczną do umieszczenia głowy ptaka, jednakże nie tak luźną, aby możliwe było uniknięcie zetknięcia.

Ciekawą jest jeszcze ta okoliczność, że liczne gałązki kwiatostanu opisywanej rośliny są tylko do połowy pokryte kwiatami, zaś reszta, jedynie ulistniona, służy za punkt oparcia dla spijających nektar ptaków. Właściwość powyższą uważać należy za powstałą na drodze odpowiedniego przystosowania, a to na tej zasadzie, że zarówno ona, jak i niezwykła obfitość nektaru nie są właściwymi tym gatunkom *Puya*, które w sprawie przenoszenia pyłku kwiatowego korzystają bez kwestyi z usług owadów.

Pan Johow obserwował częstokroć całe stada wspomnianych ptaków w tej właśnie pozycji, kiedy zajęte były czynnością spijania nektaru, niejednego też zastrzelił w tej chwili, kiedy wyjmował swą główkę z wnętrza kwiatu. W okresie kwitnienia *Puya chilensis* wszystkie osobniki *Curaeus aterrimus* mają swe czarne główki przysypane żółtym pyłkiem, w tych zaś okolicach, gdzie bardziej rozpowszechniony jest inny gatunek tejże rośliny o pomarańczowej barwie pyłku kwiatowego, ptaki owe latają z zabarwionymi na pomarańczowo główkami.

Spostrzeżenia powyższe w dostatecznym

stopniu przemawiają za przypuszczeniem p. Johowa. Fakty tego rodzaju, jakkolwiek nie obejmujące szerszych granic, znacznie rozszerzają jednak horyzonty tej gałęzi botaniki, której nadają miano biologii kwiatu. Są jeszcze bardziej cennymi w chwili obecnej, kiedy z pewnych stron zakwestyonowane zostały ogólnie przyjęte dotychczas w tej dziedzinie zasady, kiedy usiłowano odmówić zabarwionym koronom kwiatowym powszechnie przypisywanego im dotychczas udziału w zwabianiu owadów.

Wprowadzenie nowych czynników, nowych aktorów do stanowiących przedmiot badań scen z życia przyrody może w znacznym stopniu ułatwić dalszą pracę, ku osiągnięciu prawdy zmierzającą, albowiem. tylko zestawianie i porównywanie oświetlają ciemną i mozolną drogę nauki.

Edward S.

Geografia krain antarktycznych.

(Dokończenie).

Treść przemówienia J. Hookera.

Pod 60° szer. połudn. ocean nieprzerwanym pierścieniem opasuje kulę ziemską; kierując się ku południowi i prawdopodobnie pierwej zanim osiągną koła biegunowego, żeglarze napotkają pływające lody, tworzące również pas otaczający ląd antarktyczny, noszące nazwę Pack; pas ten przerwany jest tylko na południku przylądka Horn, przez ziemię Grahama, tworzącą najdalej ku północy wysunięty cypel lądu antarktycznego. W swej podróży ku biegunowi żeglarze będą się starali zdać sobie sprawę, gdzie i w jaki sposób powstają te niezmierne masy lodu, jaką drogą przybyły na obecnie zajmowane miejsca i jakim sposobem na niem się utrzymują, postarają się oznaczyć ich ruch i wpływ jaki wywierają na atmosferę i ocean. Najprawdopodobniej lody te utworzyły się wśród obszernych przestrzeni wodnych, pod szerokościami większemi niż obecnie zajmowane, powstały z zamarznętej wody morskiej i nagromadzonych śniegów i działaniem wiatrów i prądów zostały prze-

niesione w obecnie zajmowane miejsca. Ale nie wiemy nic o położeniu tych otwartych wód na południu, z wyjątkiem niewielkiego morza na wschodzie Ziemi Wiktoryi. Nic również nie wiemy w jakim stosunku w skład ich wchodzi śnieg i lód, nie znamy ich wieku, nie wiemy nic o wiatrach i prądach, unoszących te lody.

Inne wielkie zjawisko lodowcowe krain antarktycznych stanowi wielka „Baryera”, którą na przestrzeni 500 km obserwował Ross, pod 78 i 79° szer. Na całej tej przestrzeni przedstawia się ona od strony morza w postaci niedostępnego urwiska, 45 do 60 m wysokiego. Ten olbrzymi lodowiec jest zapewne pokrewny z wyspami lodowemi, które zapełniają pod wysokimi szerokościami ocean antarktyczny. Podobnie jak o „Packu” nie więcej wiemy o tych lodach nad to, że lód ten w znacznej części spoczywa na dnie stosunkowo głębokiego oceanu. Baryera ta zapewne opiera się o ląd, ale nie wiemy tego napewno, gdyż ze szczytu masztów okrętu Rossa wzrok nie sięgał poza baryerę, z powodu jej znacznej wysokości. Największą przysługę w badaniach mógłby tu oddać balon na uwięzi.

Fauna i flora oceanu Antarktycznego są bardzo bogate. Ross, jako zapalony przyrodnik nie pominął żadnej sposobności; na nieszczęście tylko Diatomaceae, zebrane przez niego, zostały opisane przez Ehrenberga—przed nową wyprawą odkrywa się niezmierne obszerne pole działalności.

Następnie głos zabrał Nansen, który zrobił zastrzeżenia co do istnienia lądu podbiegunowego. Mogą tam znajdować się liczne wyspy, pomiędzy którymi cieśniny są pokryte lodami. Według Nansena wiele zadań może być rozstrzygniętych tylko podczas takiej wyprawy; niemało danych dostarczyła Grenlandya, ale obszar jej w porównaniu do obszaru zajętego przez „Pack”, a jeszcze bardziej w porównaniu do obszaru lądu antarktycznego jest zupełnie nieznacznym. Nansen sądzi, że ulepszone statki, użycie pary i t. d. pozwolą łatwiej zbadać tę część ziemi. Sądzi on, że statki uwięzione przez lody, nie mogą tu być zatrzymane tak długo, jak na morzach północnych, ponieważ te ostatnie opasane są i przecięte lądami. Przypuszcza

nie wiemy nic o teorii fizycznej tej tajemniczej siły przyrody, a ta nasza nieświadomość w znacznej mierze zależy od nieznanomości obszarów podbiegunowych. Ciekawy fakt stanowi istnienie na południu, pod tymże samym południkiem, dwu ognisk działalności magnetycznej. Działalność magnetyczna, objawiająca się w postaci burz magnetycznych, dosięga najwyższego natężenia ku południowi od lądu australijskiego, przeciwnie ku południowi Ameryki burze te są rzadkie i natężenie ich nie przewyższa natężenia burz w strefach umiarkowanych. Fakt ten był zanotowany podczas spostrzeżeń, dokonanych przez stacje międzynarodowe w r. 1882—3 w Orange-Bay i Georgii południowej—wyjaśnienia jednak naukowego nie posiadamy.

Szereg pożądaných spostrzeżeń obejmuje jeszcze pomiary kształtu ziemi, zjawiska przypływu, budowę lodu i badanie jego ruchów.

Sir Klemens Markham zaznacza, że zbadanie tak obszernego lądu powinno dać nie tylko naukowe, ale i praktyczne rezultaty. Mówi dalej, że baryera lodowa, odkryta przez J. Rossa, jest źródłem ogromnych wysp lodowych morza podbiegunowego południowego, ale znana jest tylko na przestrzeni 500 km, powinna być zbadana na całym obszarze. Ląd południowy jest też widownią działalności wulkanicznej.

Ziemię napotkano w wielu miejscach, wszakże nie wiemy—czy to są pojedyncze wyspy, czy też należą one do jednego lądu. Zapewne istnieją punkty, w których ląd nie jest otoczony niedostępną baryerą lodową.

A. Buchanan, który opracował dane, dotyczące prądów powietrznych i oceanicznych, zebrane przez wyprawę Challenger'a, objaśnia, że do wyjaśnienia pierwszych służy 26 map, na których izobary oznaczają ciśnienie dla wszystkich lat i miesięcy, a strzałki oznaczają kierunek panujących wiatrów, są one wynikiem spostrzeżeń, zebranych w 1366 miejscowościach, a opracowanie tego materiału wymagało 7 lat pracy. Przy rozważaniu rozkładu ciśnień nie znaleziono ani jednego wyjątku od prawa, zwanego prawem Buys Ballota, a brzmiącego tak: jeżeli zwrócimy się plecami do wiatru, środek nis-

kiego ciśnienia leży na półkuli północnej na lewo, na półkuli południowej—na prawo.

Wiadomości nasze z dziedziny geologii antarktycznej są również szczupłe. Najważniejsze wiadomości i tu zawdzięczamy kapitanowi Rossowi. Ale nie mógł on zimować pod temi szerokościami, a wylądować, i to z wielkim trudem, mógł tylko w nielicznych punktach, zadawał się więc po większej części obserwowaniem wybrzeży zapomocą teleskopu. Nieliczne też wskazówki, dostarczone przez polujących na wieloryby, zastrzają żądzę poznania geologii tych krain.

Sir Archibald Geikie zaznacza, że widziano tylko gdzieśgdzie wybrzeża lądu i niewiadomo czy stanowią one części lądu jednolitego, czy też należą do wielu wysp oddzielnych. Wiadomo tylko, że na Ziemi Wiktorii istnieje wspaniały łańcuch gór, którego szczyty dosięgają 3 000—3 500 m, zresztą ląd wszędzie przedstawia równinę.

Skład lądu jest nieznan; dragowania Challenger'a dostarczyły okruców granitu, gnejsu i innych skał, ilość ich na dnie morza wzrasta w miarę zbliżenia się do lądu antarktycznego. Nie tak dawno dwa statki wielorybiczne wydobyły z fal w pobliżu Ziemi Grahama, na południu wysp Południowo-Szetlandzkich, kawałki rozmaitych odmian granitu, skał wulkanicznych i wapieni, zawierających skamieniałości. O ile można sądzić z tych skąpych materiałów niewiele różnią się one od odpowiednich im, a znajdujących się w innych miejscach ziemi; p. Teall znalazł, że granit może być porównany z granitami starych łańcuchów Europy i Ameryki.

Kapitan Robertson nadesłał p. A. Geikie z wyspy Joinville i Dundee, tworzących północno-wschodnie zakończenie Ziemi Grahama, okazy, pomiędzy którymi na szczególną uwagę zasłużył kawałek jaspisu czerwonego, przypominający jaspis, napotykaną w skałach paleozoicznych starego i nowego świata. Podobieństwo to zostało stwierdzone zapomocą badań mikroskopowych przez p. Hinde, który wykazał w nim istnienie radiolarjów. Niemożna jednak wskazać ani miejsca pochodzenia, ani wieku geologicznego tego okazu. Ale jego podobieństwo do jaspisów, znajdujących w dolnym sylurze Brytanii,

pozwała przypuszczać, że należy on do okresu paleozoicznego.

Byłoby rzeczą wielce zajmującą odkrycie tej skały in situ i zbadania, o ile skamieniałości jej podobne są do zawartych w skałach odpowiedniego okresu miejscowości położonych bliżej równika. Z tego porównania możnaby wnioskować, czy w epoce paleozoicznej już się zarysowały klimatyczne różnice pomiędzy strefą podbiegunową, a innymi częściami ziemi.

Pomiędzy okazami, przywiezionymi przez pp. Donalda i Larsena z wyspy Seymour, znalazły się niektóre zawierające kilka gatunków muszel kopalnych, opisanych i określonych przez pp. Sharmanna i Newtona, według których dowodzą one istnienia dolnych pokładów trzeciorzędowych; jeden z tych organizmów przypomina gatunek znajdujący się w formacji trzeciorzędowej Patagonii. Muszle *Cuculaea* i *Cytherea* świadczą niewątpliwie o istnieniu w obszarze antarktycznym klimatu bez porównania łagodniejszego niż obecny. Jeżeli przypadkowy, kilkogodzinny pobyt na jakiegokolwiek wyspie dostarczył ciekawych wskazówek co do krain antarktycznych, jakichże rezultatów możemy oczekiwać od wyprawy dobrze uorganizowanej i mogącej poświęcić znaczny przeciąg czasu.

Ale dziedziną geologii, która może spodziewać się najobfitszych spostrzeżeń jest—wulkanizm.

We wspaniałem żniwie naukowych spostrzeżeń, dokonaniem przez Rossa, pierwszorzędne miejsce zajmuje odkrycie na Ziemi Wiktorji stożków wulkanicznych, wyrzucających dym i płomień wśród niezmiernych pól śnieżnych. Wulkany te sięgają 3 600 m. Obok nich znajdują się liczne stożki noszące ślady dawnej działalności. Ross zdołał wylądować na jednej lub dwu wyspach, położonych w pobliżu lądu i przywiózł okazy skał ogniwych.

Wielki pierścień wulkaniczny, otaczający ocean Wielki, dosięga na południu Nowej Zelandyi. Kilka spostrzeżeń, dokonanych na wyspach zrzadka rozrzuconych dalej ku południowi, jako to: Auckland, Campbell i Macquarie, wykazały tam również ślady wulkanizmu. Jeszcze dalej na południe, w dalszym ciągu tejże linii p. Borchgrevink

w 1894—5 wykazał, że wyżyna wulkaniczna Rossa ciągnie się ku północy aż do przylądka Andare, północnej kończyny Ziemi Wiktorji. Zaznacza on w tem miejscu pozorne następstwo law i lodów, a położone w głębi bezśnieżne szczyty, zdają się stwierdzać stałą działalność wulkaniczną. Kilka okazów, zebranych podczas tej wyprawy, p. Teall określa jako bazalt zawierający pęcherzyki; na przylądku Andare znaleziono feldspatową lawę—tefryn, okolica ta prawdopodobnie należy do najciekawszych na ziemi obszarów wulkanicznych; licznych jednak pytań nie mogą rozwiązać dorywcze wyprawy. Ross sądzi, że możnaby założyć zimowisko u podnóża wulkanu Erebus, a stąd dosięgnąć bieguna magnetycznego.

Z drugiej strony koniec pierścienia w Ameryce południowej przedłuża się w kierunku południkowym wzdłuż zachodn. brzegu lądu podbiegunowego. Tarasy bazaltowe, wznoszące się niekiedy do 2 000 m, wskazują, że pas wulkaniczny przedłuża się jako łańcuch wysp Południowo-Szetlandzkich i na Ziemi Grahama. Te lawy obnażone mogą być równie stare jak wysp Far-Öer, Islandyi i Grenlandyi. P. Larsen stwierdził, że działalność wulkaniczna dotąd nie ustała, napotkał bowiem grupę małych wulkanów, tworzących wysepki wzdłuż brzegów Ziemi Grahama.

Badanie lodu i jego działania, przedstawia też niemało interesu. Półkula północna była pokryta na znacznej przestrzeni śniegami i lodami i jakkolwiek od wieku geologowie badają ślady działania tych pokładów, dalecy jesteśmy jeszcze od wyświetlenia wszystkich zagadnień. Formacja lodowa antarktyczna niewątpliwie zajmuje największy obszar na ziemi, zbadanie jej pod wielu względami dopomogłoby do wyświetlenia wielu zjawisk lodowcowych półkuli północnej. Dla geologa szczególnie ważnemi byłyby: Poznanie natury skał, tworzących ląd antarktyczny i poszukiwanie śladów historii klimatów ziemi. Badanie skamieniałości w okolicy przyległej do bieguna, szczególnie z punktu rozwoju topografii ziemi. Badanie działalności wulkanicznej w przeszłości i warunki, w jakich się ona odbywa obecnie. Właściwości, towarzyszące działalności wulkanicznej pod wysokimi szerokościami; na-

tura produktów wyrzucanych; związek i stosunek wulkanów czynnych do wulkanów wygasłych. Wpływ klimatu antarktycznego na skały, wystawione na jego działanie; skutki zetknięcia się lodów i śniegu z potokami lawy; skutki zsuwania się lodów ku morzu w stosunku do pokładów lawy, zawartych między pokładami lodu. Łatwym jest do zrozumienia, że potoki lawy mogły przytem być połamane, a bryły jej uniesione przez góry lodowe. Nakoniec fizyka lodów antarktycznych z punktu widzenia historii okresu lodowcowego Europy północnej i Ameryki.

P. Sclater zaznacza, że dotąd w okolicach podbiegunowych południowych nie odkryto ani jednego ssącego lub ptaka lądowego. Wszystkie należą do gatunków morskich (ptaków około 20 gatunków). Co dotyczy ryb i bezkręgowych, to badania te obiecują bogate żniwo. Najbardziej jednak interesujące są badania fauny kopalnej, dotychczasowe bowiem dane, chociaż skąpe, wskazują, że panował tu dawniej klimat zupełnie różny od obecnego.

W. W.

KRONIKA NAUKOWA.

— **Atmosfera planet.** W „Astrophysical Journal” znajdujemy niezwykle ciekawe obliczenie, dotyczące atmosfery planet, dokonane przez p. Stoney na zasadzie teorii cyklotycznej gazów.

Jeżeli cząsteczka gazu, znajdująca się na granicy atmosfery, będzie obdarzona szybkością, większą od siły przyciągania danej planety, w takim razie uwolni się ona ze sfery przyciągania macierzystej planety i zacznie samodzielnie krążyć naokoło słońca. Ta, „krytyczna”, szybkość wynosi dla ziemi nieco więcej nad 11 km na sekundę, a ponieważ średnia szybkość cząsteczek wodoru przy -66° (przypuszczalna temperatura najwyższych warstw atmosfery) dochodzi 1,6 km, nie jest niemożliwym, że niektóre cząsteczki osiągną szybkość 7 razy wyższą od średniej i ulecą w przestrzeń kosmiczną. Wodór, co prawda, z powodu łatwości wstępowania w związku z tlenem pod wpływem elektryczności atmosferycznej, jest rzadkim w atmosferze, ale hel i coronium wydzielane przez termy i wulkany, z łatwością mogą opuszczać naszą atmosferę. Para wodna nie ulatuje z atmosfery, więc podług p. Stoney, minimum gęstości gazu, mogącego istnieć w stanie swobodnym w atmosferze ziemi, leży między gęstością helu (0,14), i pary wodnej (0,62).

Analogiczne obliczenia dla innych ciał niebieskich dały następujące dane. Księżyc: szybkość krytyczna wynosi tylko 2,4 km, wskutek czego ciężkie względnie gazy mogą łatwiej opuścić atmosferę księżycą, aniżeli hel atmosferę ziemi. Ani para wodna, ani tlen, azot lub argon, ani nawet tak ciężkie gazy, jak dwutlenek węgla nie mogą istnieć w otaczającej księżyc atmosferze.

Merkury: na tej planecie temperatura jest daleko wyższą od panującej u nas, w jej atmosferze nie powinno być ani pary wodnej, ani azotu, ani tlenu.

Wenus: jej atmosfera powinna być zbliżoną do naszej.

Mars: wskutek małej siły przyciągania para wodna nie mogłaby się utrzymać w atmosferze Marsa; morza więc i kanały nie są napełnione wodą. Białe plamy na biegunach pochodzą nie od nagromadzenia lodu z wody, ale śniegu z dwutlenku węgla

Jowisz: olbrzymia ta planeta może utrzymać w swojej atmosferze wszystkie gazy znane.

Dane co do Saturna, Urana i Neptuna nie są pewne. Na Saturnie jest hel, ale nie można twierdzić, że atmosfery tych planet zawierają wodór.

Jan L.

— **Nowe obserwacje mgławic.** P. Barnard wykazał poraz pierwszy istnienie rozsianej masy gazowej około Plejad na fotografii, otrzymanej zapomocą zwykłego portretowego obiektywu. Obecnie p. Wilson daje w „The Observatory” fotografią tejże części nieba, otrzymaną w zupełnie odmiennych warunkach, ale także zapomocą portretowego obiektywu po 11-godzinnej ekspozycji. Na tej fotografii można wyraźnie dostrzedz naokoło Plejad rodzaj obłoczka, nieco gęstszego i jaśniejszego w pobliżu największych gwiazd.

Niektórzy badacze twierdzą, że w ostatnich czasach dostrzegli w środku mgławicy Andromedy podobne do gwiazdy skupienie, inni jednakże przeczą tej obserwacji. W tem samym miejscu w r. 1885 zauważono nową gwiazdę. Dalsze zmiany mgławicy nie są więc wykluczone i powinny one stanowić przedmiot stałej obserwacji.

Jan L.

— **Ciemna przestrzeń katodalna.** Przy zmniejszeniu ciśnienia w rurce Geisslera około katody ukazuje się ciemna przestrzeń, wysyłająca promienie katodalne. Hittorf już zauważył, że niezbędne do otrzymania wyładowania napięcie wzrasta niezwykle silnie z chwilą, gdy ciemna przestrzeń katodalna dojdzie do anody. P. Wehnelt w „Wiedem. Annal.” dowodzi, że przestrzeń katodalna zachowuje się, jak nieprzewodnik i wyładowanie w niej zachodzi gwałtownie, jak w powietrzu pod ciśnieniem atmosferycznym. Przy takim wyładowaniu powinnyby zachodzić wahania elektryczne (wyładowanie wahadłowe);

rzeczywiście umieszczone w pobliżu „coherer” (t. j. przewodnik w postaci rurki napelnionej opiłkami) wykazał obecność fal elektrycznych skoro tylko anoda dotknęła się do ciemnej przestrzeni katodowej. Jednocześnie ekran fluoryzujący wykazał obecność promieni Röntgena, które, oczywiście, są w związku z falami elektrycznymi. Promienie Röntgena ukazały się przy różnicy potencjałów 7 000 volt, wbrew twierdzeniu Trowbridgea, że minimalne napięcie, niezbędne do ich powstawania, dochodzi 100 000 volt.

Jan L.

— **Nowe związki.** Piec elektryczny Moissana jest niewyczerpanym źródłem nowych ciał. Obecnie p. Williams otrzymał zapomocą pieca elektrycznego podwójny węglík wolframu i żelaza. Związek ten ma zupełnie metaliczne pozory i przedstawia się jako drobny, nader silnie błyszczący proszek, składający się z pryzmatów barwy pirytu. Ciało to z łatwością kraje szkło, nie narusza jednakże kwarcu, jest silnie magnetycznym. Gęstość nowego związku w 18° równa się 13,4, wzór zaś jego prawdopodobnie będzie następujący: $2Fe_3C \cdot 3W_2C$

P. Mourlot zaś otrzymał bezwodne siarki wapnia i strontu w kryształach układu prawidłowego, ogrzewając w piecu elektrycznym mieszaninę węgla i siarczanu odpowiedniego metalu, lub też wprost bezkształtny siarek.

Otrzymane w ten sposób siarki są bardziej odporne od zwykłych siarków na działanie różnych odczynników; tlen w temperaturze żaru czerwonego zamienia je na siarczany; węgiel w wysokiej temperaturze zamienia je w węgliki.

(C. R.)

Jan L.

— **Nowy związek glinu z siarką** był przedmiotem wykładu p. Regelsbergera na piątym posiedzeniu ogólnym niemieckiego Towarzystwa elektro-chemicznego. Związek ten należy do pochodnych tlenku glinu (AlO), otrzymanego w roku 1891 przez Winklera przy działaniu metalicznego magnezu na tlenek glinu (Al_2O_3) i istniejącego w pewnej fazie fabrycznej produkcji metalicznego glinu z jego tlenku w piecach Heroult'a. Do tegoż szeregu należy fluorek wzoru $AlFl_2$, otrzymany w r. 1889 przez Haasego zapomocą stopienia kryolitu ($AlNa_3Fl_6$) z glinem metalicznym bez dostępu powietrza. Na zasadzie pomysłu Bucherera o otrzymywaniu glinu zapomocą elektrolizy siarku tegoż metalu, pp. Regelsberger i Kiliani topili w piecu elektrycznym tlenek glinu i siarkę. Zamiast metalu jednak otrzymali oni jednorodną, szybko stygnącą masę, szaro żółtej barwy i promienisto-kryształicznej budowy; ciało to wydzielalo na powietrzu siarkowódór i pokryło się białym proszkiem. Woda rozkłada je nader energicznie, w kwasach i alkaliach rozpuszcza się ono w zupełności.

Analiza elementarna wykazała obecność 6,6% Al_2O_3 , 41,1% Al i 48,8% S, co odpowiada zawartości 89,9% AlS i 6,6% Al_2O_3 ; obecność glinki zależy od łatwego rozkładu nowego związku. Próby otrzymania Al_2S_3 z AlS zapomocą stopienia tego ostatniego związku z siarką nie udaly się.

Jan L.

— **Wzlot balonu próbnego (ballon-Sonde).** Dnia 23 sierpnia, po silnej burzy, która srożyła się dnia poprzedniego, pp. Hermite i Besançon wypuścili z Pola marsowego w Paryżu balon o pojemności 40 m³ z automatycznymi przyrządami meteorologicznymi. Powietrze było bardzo spokojne i łatwo można było widzieć, jak balon wznosił się prostopadle do 3 000 m. Znikłszy z oczu obserwatorów, balon wznosił się jeszcze do 10 000 m; na tej wysokości dostał się on w silny prąd powietrza i poszybował na wschód, aby upaść po upływie półtorej godziny w Coulommiers, o 80 km od miejsca wzlotu. Nadzwyczaj ciekawych danych dostarczył samopiszzący termometr, zapisując na wysokości 10 000 m - 50°, dzień był bardzo gorący i w Paryżu liczone +30° w cieniu. Różnica temperatur, przeoszczędzająca 80°, jest jedną z największych, jakie dotychczas zauważono przy wzlotach balonem.

Jan L.

— **Dla otrzymywania wysokich tonów** p. Melde buduje zamiast kamertonów kwadratowe płytki, zaopatrzone w podstawę. Jeżeli pociągniemy smyczkiem po boku podobnej płytki, wprawimy ją w drganie i otrzymamy ton, którego ucho zazwyczaj nie może dosłyszeć; o obecności drgań jednakże przekonywają nas figury Chladnego, występujące, skoro tylko obsypimy płytkę jakim delikatnym proszkiem. Dla dziewięciu płytek, których długość wahała się między 28,25 mm i 46,75 mm, a grubość między 6,45 mm i 10,5 mm, p. Melde podaje ilość drgań od 14 476 do 29 517.

Jan L.

— **Wiek międzymorza Panamy.** Maack twierdził dawniej, że połączenie lądów Ameryki północnej i południowej nastąpiło względnie niedawno, czego dowodem miała być obecność muszli morskich z pleistocenu na najwyższych szczytach międzymorza, oraz podobieństwo fauny oceanu Spokojnego i morza Karaibskiego. Lecz obecnie R. T. Hill dochodzi do wniosku, że obok zgodności rodzin obu faun, mamy tu do czynienia z odmiennymi gatunkami, tak że podług tego uczonego oba lądy połączyły się podczas oligocenu, a nawet już od jurskiej epoki istniała między nimi pewna komunikacja. Teorya to obala dotychczasową hipotezę co do przyczyn okresu lodowego Anglii: przypuszczano bowiem, że wskutek czasowego zanurzenia się międzymorza

panamskiego, kierunek Gulf-streamu uległ zakłóceniu, tak że Anglia została pozbawiona dopływu wód ciepłych. Teraz zaś, o ile od oligocenu nie było żadnej komunikacji między Atlantykiem i oceanem Spokojnym, należy szukać gdzieindziej przyczyn obniżenia temperatury Anglii w okresie trzeciorzędowym.

(Rev. Scient.)

Jan T.

— **Dym i burze.** Badając peryodyczność burz w Niemczech, p. Kasner z Berlina doszedł do wniosku, że w wielkich miastach przemysłowych, zawierających znaczną liczbę ognisk, ilość burz powiększa się od wtorku do soboty, a z soboty na niedzielę zmniejsza się. Wieloletnie obserwacje w Berlinie i Akwizgranie wykazały maximum burz w sobotę, minimum w niedzielę. P. Kasner przypuszcza, że zmiany w stanie elektrycznym atmosfery są w ścisłym związku z ilością dymu, przesycającego powietrze.

Jan L.

— **Nowe ssące amerykańskie.** Zdawałoby się mogło, że ze wszystkich grup zwierzęcych ssące najściślej są opracowane, mimo to wciąż przybywają formy nowe, dotąd nie opisywane. Tak D. G. Elliot w Field Columbian Museum opisuje nowe gatunki i odmiany gryzoniów amerykańskich, jako to: *Neotoma fuscipes annexens*; *Neotoma fuscipes affinis*; *Peromyscus dyseilus* (27 osobników z Portola w San-Mateo, podobnych do *P. californicus*, lecz znacznie mniejszych); *Zapus alleni* (*Dipodidae*)—gatunek zbliżony do *Z. trinotatus montanus*.

(Rev. scient.)

Jan T.

— **Mieszkańce jeźów morskich** wciąż żywo interesują embryologów: świeżo w VII tomie „*Archiv für Entwicklungsmechanik*” H. Driesch ogłosił wyniki swych badań nowych, które pozwoliły mu otrzymać mieszkańce o cechach wyłącznie macierzystych.

(Rev. Scient.)

Jan T.

— **Wpływ temperatury na wzrost kijanek** badał T. W. Galloway; hodował on kijanki żaby, aksolotla i ropuchy w temp. od 16° do 25° C do wieku trzydziestu i siedemdziesięciu dni, nie dając im żadnego pożywienia, tak że musiały się odżywiać wyłącznie zapasami żółtka w jajach zawartymi. Wyniki wypadły następujące: podniesienie temperatury w pewnych granicach przyspiesza dzielenie się komórek i wchłanianie wody przez tkanki tworzące się, lecz na tkanki już ukształcone prawdopodobnie pozostaje bez wpływu. Osobniki, wychowywane przy wyższej temp. zawierają więcej wody niż też kijanki przy temp. niższej, gdy zaś kijanki z wody zimnej zostaną przeniesione do cieplejszej zwiększa się wchłanianie przez nie wody.

(Rev. Scient.)

Jan T.

— **Zastosowanie nukleiny w terapii.** Od pewnego czasu stosowano czystą nukleinę lub kwas nukleinowy w różnych chorobach zakaźnych, jakoto gruźlica, błonica, zapalenie płuc, tyfus, wychodząc z zasady, że substancja ta wywołuje tworzenie się pierwiastków wielojądrowych, służąc jednocześnie jako środek bakterycydy. Obecnie Carstairs Douglas stosuje nukleinę w przypadkach raka. Zauważył on, że po zastrzyknięciu nukleiny zwiększa się nieco ilość wydzielanego mocznika (7 na 100) oraz kwasu moczowego (11 na 100). Lecz do tego jedynie sprowadza się całe znaczenie nukleiny jako środka leczniczego.

(Rev. Scient.)

Jan T.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

— **Wykłady matematyczne i przyrodnicze w Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie, w półroczu zimowym r. szk. 1898/99.**

1. Prof. Żorawski. Wstęp do matematyki wyższej (3 godz. tyg.).—2. Tenże. Ćwiczenia w seminaryum matematycznym: (2) i (2) w dwu oddziałach.—3. Prof. Karliński. Sposoby oznaczania południka, czasu i położenia geograficznego (3).—4. Prof. Witkowski. Fizyka doświadczalna (5).—5. Tenże. Ćwiczenia praktyczne w pracowni fizycznej (4).—6. Tenże. Wstęp do fizyki teoretycznej (2).—7. Prof. Rudzki. Ogólny teoretyczny kurs geofizyki (4).—8. Prof. Karliński. Rachunek całkowity (3).—9. Tenże. Sposób najmniejszych kwadratów (4).—10. Prof. Kępiński. Teoria liczb (3).—11. Tenże. Teoria form (2).—12. Prof. Żorawski. Teoria przekształceń (2).—13. Prof. Natanson. Teoria elektryczności i magnetyzmu (4).—14. Prof. Rudzki. O figurach równowagi obracającej się cieczy (1).—15. Prof. Witkowski i prof. Natanson. Konwersatorium fizyczne (1).—16. Prof. Olszewski. Chemia nieorganiczna (5).—17. Tenże. Ćwiczenia chemiczne: (15), (9) i (6) dla farmaceutów, przyrodników i medyków.—18. Prof. Schramm. Chemia farmaceutyczna (4).—19. Tenże. Ćwiczenia chemiczne: (9) i (6) dla przyrodników, rolników i medyków.—20. Prof. Bandrowski. Zasady chemii teoretycznej (1).—21. Prof. Kreutz. Mineralogia ogólna (5).—22. Tenże. Repetytorium z mineralogii z ćwiczeniami w laboratorium (2).—23. Prof. Szajnocha. Zasady geologii i petrografii (2).—24. Tenże. Budowa geologiczna Galicji. Karpaty. (2).—25. Tenże. Konwersatorium geologiczne (2).—26. Tenże. Ćwiczenia w gabinecie (4).—27. Prof. Rostafiński. Botanika ogólna (3).—28. Tenże. Morfologia roślin (2).—29. Tenże. Pracownia botaniczna (4).—30. Prof. Janczewski. Botanika ogólna w zastosowaniu do rolnictwa (3).—31. Tenże. Ćwiczenia botaniczne

ne dla rolników (2), dla przyrodników (3).—32. Tenże. Morfologia podstawczaków, śluzowców i mikroobów (1).—33. Prof. Godlewski. Chemia rolnicza (5).—34. Tenże. Ćwiczenia chemiczno-rolnicze (9).—35. Prof. Wierzejki. Zoologia z uwzgl. potrzeb lekarzy (5).—36. Tenże. Ćwiczenia zoologiczne (3).—37. Prof. Hoyer. Anatomia porównawcza i histologia zwierząt domowych (3).—38. Tenże. Ćwiczenia (3).—39. Prof. Kostanecki. Anatomia opisowa ciała ludzkiego (6).—40. Tenże. Osteologia (1).—41. Tenże. Ćwiczenia praktyczne (6).—42. Prof. Cybulski. Fiziologia (krew, mięśnie, nerwy, krążenie krwi, oddychanie) (5).—43. Tenże. Histologia ogólna i szczegółowa (5).—44. Tenże. Pracownia fizjologiczna, codzienna.—45. Prof. Bujwid. Wykłady z higieny i bakteriologii, z ćwiczeniami praktycznymi (7).—46. Prof. Stopczyński. Ćwiczenia w rozbiarach chem. środków spożywczych i przedmiotów użytkowych, codziennie.—47. Tenże. Ćwiczenia w rozbiarach fizjologiczno-chemicznych (3).—48. Prof. Bujwid. Znanstwo środków spożywczych (5).—49. Tenże. Higieniczne badanie środków spożywczych i wody (kurs 8-tygodniowy).

— Projekt nowej linii telegraficznej pomiędzy Europą a Ameryką. Wiadomo, jak znaczna liczba linii telegraficznych łączy dzisiaj Europę z Ameryką. Są to wszystkie kable podwodne, które wychodzą z portów Anglii, Francji, Hiszpanii i Portugalii, biegną po dnie Atlantyku i kończą się w portach Stanów Zjednoczonych, Meksyku i Brazylii. Linie te oddają niezmierną przysługę stosunkom handlowym i przemysłowym świata, chociaż posiadają jedną wspólną wadę, że porozumiewanie się przez nie jest bardzo powolne, najmniej dwadzieścia razy wolniejsze od porozumiewania się zapomocą drutów powietrznych, a przytem naprawa ich jest bardzo trudna. Okoliczność ta oczywiście wpływa na kosztowność linii i depeż tą drogą przesyłanych. Te właśnie względy skłoniły ostatniemi czasy państwa europejskie do takiego pomnożenia tych linii, ażeby przerwa na jednej linii nie dała się odczuć w komunikacji międzynarodowej. Ostatnia wojna hiszpańsko-amerykańska dostatecznie dowiodła tej potrzeby.

Wiemy nadto, że słynny projekt anglo-amerykański połączenia Europy z Ameryką drogą telegraficzną wschodnią przez ocean Spokojny dotąd nie został uskuteczniiony zarówno z powodu ogromnej głębokości tego oceanu, jakoteż długości linii.

Wobec tego agitująca się obecnie w kołach technicznych myśl połączenia Ameryki z Europą drogą lądową przez Syberyę, nabiera pierwszorzędного znaczenia. Linia ta pójsć ma ponad wybrzeżem wschodniem Ameryki północnej do Alaski, stąd przez cieśninę Berynga i dalej aż do kolei transsyberyjskiej. Pod wodą wypadłoby ją ułożyć zaledwie na przestrzeni 100 km cieśni-

ny Berynga. Nie wykluczona jest też myśl skorzystania przytem z nowoczesnego wynalazku Marconiego telegrafowania bez drutu (czy jednak nie jestto przestrzeń zadaleka).

Do przeprowadzenia tej linii popycha amerykańskó wzrost zaludnienia Alaski, rosnące stosunki z Chinami oraz konieczność nawiązywania bliższych stosunków z Syberyą i państwami Europy bez udziału Anglii. Nie ulega kwestyi, że przedewszystkiem niemalym bodźcem do wykonania tej linii jest dobiegająca końca kolej syberyjska, która skróci ogromnie podróż i wpływie przez to na ożywienie stosunków handlowo-przemysłowych z Syberyą i Ameryką. Z tego punktu widzenia linia telegraficzna powyższa może mieć znaczenie i dla Królestwa Polskiego.

S. St.

ROZMAITOŚCI.

— O zorzy z d. 9 września otrzymujemy jeszcze następującą notatkę od p. Gustawa Dobrzyńskiego z Milowic pod Będzinem w gub. piotrkowskiej: „W parę minut po 10-ej (czasu warszawskiego) ukazały się w północnej stronie nieba (niewco ku wschodowi) wązkie smugi świetlne, wychodzące jakby ze wspólnego środka, znajdującego się bardzo nisko pod poziomem. Smugi te były u podstawy węższe i jaśniejsze niż u wierzchołka. Światło ich z początku bardzo słabe, stopniowo stawało się mocniejszym i przechodziło z koloru białego w różowy, przypominający łunę od pożaru. Smugi te były w nieustannym ruchu o kierunku poziomym w tę i owę stronę; spotkawszy się mijały się i nikły lub łączyły w pas większej szerokości. W końcu, złączywszy się w słup o szerokości 20° (w przybliżeniu) przy poziomie i osiągnąwszy jednocześnie maximum natężenia światła o zabarwieniu mocno różowem, znikły zupełnie. Zjawisko powtarzało się w tym samym porządku parę razy aż do godziny 10 m. 45. Największa szerokość zjawiska wynosiła na widnokregu przeszło 50°. Światło smug świetlnych dostrzedz można było przy największem jego natężeniu jeszcze poza 40° wysokości od poziomu”.

— Kongres międzynarodowy zoologów odbył się w Cambridge pod przewodnictwem Sir Johna Lubbocka. Z pomiędzy referatów przytoczyć należy: Milne-Edwards: zwierzęta zaginione Madagaskaru; Marsh: wartość „typów okazowych” i znaczenie ich zachowania; Mitsukiva: zoologia w Japonii; Delage: stanowisko gąbek w państwie zwierzęcem (kwestya ta była poruszona w n-rze 30 Wszechświata r. b.); Seeley i Osborn: pochodzenie ssaków; Mac Intosh: statystyka rybołówstwa; Marey: fazy kolejne ruchów konia; Her-

bert Maxwell: najnowsze prawodawstwo w sprawie ochrony ptaków dzikich w Anglii i t. d.

Kongres następny ma się zebrać w Niemczech w r. 1901. Wybór miasta oraz przewodniczącego zależy od uznania Towarzystwa zoologicznego w Niemczech, za zgodą stałego komitetu w Paryżu.

(Rev. Scient.).

Jan T.

— **Obecny wybuch Wezuwiusza** jest jednym z najgwałtowniejszych. Wulkan wyrzuca kamienie zupełnie podobne do bomb z 1872 roku. Strumienie lawy zagrażają głównie południowo-zachodniej stronie, a ogromna i głęboka dolina Vetrano jest prawie zapełniona lawą. Około głównego krateru utworzyło się siedem nowych. Wybuch wywołał znaczne zmiany w topografii wulkanu; obserwatorium, położone dawniej na dużym pagórku, obecnie tylko na 27 m góruje nad okolicami. Dnia 19 września r. b. wybuch wzmagął się jeszcze. Lasy, które pokrywały boki Wezuwiusza, spalone; stacya przewodników zniszczona; kolej linowa na szczyt wulkanu nie działa; krater zaś centralny ciągle wyrzuca ogromne masy popiołu.

Jan L.

— **Walka pająka z osą.** Ciekawy przykład walki tych dwu istot opisuje p. Barrington. Pająk siedział najspokojniej w swej sieci, gdy wleciała w nią wielka osa; w tej chwili zerwał się z miejsca, rzucił w bok, przebiegł nad nią ze strony tylnej i zdaleka zarzucił nić, która, niby lasso, oplątała jedną z nówek osy. Po spełnieniu tego cofnął się i pozostał w położeniu wyczekującym.

Osa usiłowała się tymczasem uwolnić z tych pęt i gdy prawie się jej to już udało, pająk znów się zbliżył i nowe lasso zarzucił, poczem oddalił się, wyczekując z nateżoną uwagą. Po chwili zaczął biegać wokół osy, oplątując ją wielu zwojami nici, lecz wciąż trzymając się od niej w pewnym oddaleniu.

Gdy zaś owad przerwał na chwilę swe szamotanie, wówczas skorzystał z odpowiedniej okazji, rzucił się na osę i począł ją już owijać swemi niemi dokładnie, zblizka. Po upływie niecałej minuty osa wyglądała już jak poczwarka w kokonie; pająk jednak chodził wokół niej, oplątując ją w dalszym ciągu i przerwał swą pracę dopiero wówczas, kiedy mógł się w zupełności uspokoić, albowiem z pod białoszarego pokrycia nie wyglądał już ani kawałek powierzchni ciała osy.

(Naturwiss. Wochenschrift).

Edw. S.

— **Produkcya santoniny.** Wiadomo, że santoninę otrzymuje się z główki kwiatowej rośliny *Artemisia cina*. Roślina ta, spotykana w Afryce i Azji, w największej ilości rośnie w Turkiestanie nad Syr-Daryą, gdzie zajmuje do 500 000 hektarów kwadratowych przestrzeni. Zbiorem

jej trudnią się kirgizowie koczownicy, odprzedając plon tatarom. Zbiór roczny dochodzi do 2 340 000 kilogramów. Zdaje się, że cenna ta roślina staje się wskutek tego coraz rzadszą i że z czasem stanie się niezbędnym przedsięwzięciem środków przeciw zupełnemu jej wyniszczeniu.

(Rev. Scient.)

Jan T.

— **Koszt oświetlenia w Lyonie.** W Lyonie, przy cenie 90 centymów za kilowat-godzinę koszt karsela na godzinę w lampach żarowych wynosi 3,375 cent., a w łukowych 0,9 cent.

Gaz w Lyonie kosztuje 20 cent. za metr sześcienny; przy tej cenie w zwykłych palnikach gazowych koszt karsela na godzinę wynosi 2,5 cent., w okrągłych palnikach z komórkami 1,8 cent. Palniki auerowskie zużywają tylko za 0,36 cent. gazu na karsel, a auery o gazie pod wysokim ciśnieniem kosztują 0,20 cent., jeżeli nie liczyć kosztu ściskania gazu.

Karsel w oświetleniu acetylenem kosztuje 1,5 cent. na godzinę przy cenie 60 cent. za 1 kg węgliku wapnia.

Oświetlenie naftowe kosztuje 1,33 cent. przy cenie 40 cent. za kg.

Dane powyższe dobitnie wykazują, że dotychczas żaden środek oświetlający nie może współzawodniczyć pod względem taniości z lampami Auera.

Jan L.

— **Drogi żelazne amerykańskie** pod względem szybkości i sprawności są przedmiotem podziwu i zazdrości nawet dla anglików. Przewagę kolei amerykańskich nad angielskimi co do punktualności Angliki przypisują używaniu olbrzymich wagonów; w ten sposób zmniejsza się liczbę wysyłanych pociągów i zajmuje mniejszą ilość linii stacyjnych.

Linia kolejowa „Midland” przywozi do Londynu dziennie około 10 000 ton węgla, t. j. 25 pociągów; na „Pensylvania Railroad” lub „New York Central” wystarcząłyby 6—7 pociągów, dzięki używanym tam 30-tonnowym wagonom (w Europie używają się 10-tonnowe, t. j. 600 pudowe i 12,5-tonnowe, t. j. 750-pudowe wagony).

Pociągi składają się z 60—70 takich wagonów ładunkowych, a prowadzi je zawsze jedna lokomotywa. „Pensylvania Railroad” ma nawet większy ładunek wagonu do 50 ton. Do prowadzenia podobnych pociągów zbudowano nowe lokomotywy o ośmiu kołach wodzących, długie pomiędzy buforami na 19 m, o wadze 118 ton. Jedna z takich maszyn może prowadzić pociąg ze 130 ładownych wagonów 30-tonnowych. Długość takiego pociągu wynosi 1 170 m, t. j. więcej niż wiorstę, a ogólna waga 5 212 000 kg; maximum wagi europejskich pociągów nie przekracza 1 500 000 kg. Nowe lokomotywy prowadzą tak olbrzymie pociągi z szybkością 40 km na godzinę, szybciej niż pociągi osobowe na naszych kolejach.

Wogóle amerykańskie nie obawiają się bardzo ciężkich pociągów. Pociąg pośpieszny „Pensylwania Limited” waży 350 ton, a pociągi błyskawiczne o szybkości 80 km na godzinę ważą powyżej 500 ton.

Jan L.

— Olbrzymi rezerwoar irygacyjny został zbudowany w prowincji Cordoba w Argentynie. Prowincja ta, niezwykle urodzajna, posiada zbyt suchy klimat. Deszcz pada zaledwie przez 75 dni w roku; rzeki w lecie wysychają i tylko od czasu do czasu straszne burze wywołują przybór wód. W celu zatrzymania tych chwilowych przyborów, na rzece Rio Primero, przepływającej przez Cordobę, o 25 km powyżej tego miasta, zbudowano potworną tamę, znaną pod nazwą tamy św. Rocha. Tama ta została zmurowana pomiędzy dwoma pagórkami; ma ona 110 m długości, 34 m wysokości; grubość wynosi u podstawy 32 m, a u góry 6 m. Utworzony w ten sposób rezerwoar ma powierzchnię 1 664 hektarów i pojemność 260 milionów m³. Od tego rezerwoaru odchodzą dwie sieci kanałów irygacyjnych, jedna na południe, druga na północ; całkowita długość kanałów przenosi 195 km, a za wodniona przestrzeń około 5 000 hektarów; po

ukończeniu robót rezerwoar obsługiwać będzie obszar 60 000 hektarów. Koszt robót dotychczas przenosił 15 000 000 fr.

Jan L.

ODPOWIEDZI REDAKCYI.

WP. Alfredowi Hol. O ile nam wiadomo, płytyna w osadzie włókien w lampkach żarowych nie dała się dotychczas zastąpić przez nic innego, pomimo prób licznych i wielostronnych.

SPROSTOWANIE.

W n-rze 38 Wszechświata str. 597, w łamie prawym wierszu 40 po wyrazie „który” opuszczono „by”. W n-rze 39 str. 618 łam lewy w. 8 zamiast „od” powinno być „do”; str. 619 łam lewy w. 40 zamiast „napięcie” powinno być „ciśnienie”. W n-rze 40 str. 633 łam lewy w. 52 zamiast „karbowanym” powinno być „korbowym”, łam prawy w. 14 zamiast „dostaje” powinno być „dostają”.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od d. 28 września do 4 października 1898 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilg. śr.	Kierunek wiatru Szybkość w metrach na sekundę	Suma opadu	U w a g i
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
28 S.	50,3	49,4	48,9	5,3	16,0	11,6	17,0	4,6	75	SE ³ , SE ³ , E ²	—	
29 C.	48,3	49,2	49,5	10,0	13,0	13,6	13,9	9,4	93	E ² , E ² , SE ²	8,2	● od rana do 5 h. p. m.
30 P.	50,2	49,7	49,5	12,2	13,9	10,8	14,1	10,7	92	SE ² , E ³ , E ⁰	0,4	● w nocy i od rana
1 S.	48,8	49,7	51,8	10,8	13,7	13,0	14,2	10,5	95	NE ³ , E ¹ , E ³	0,0	● drobny chwilami do poł.
2 N.	53,7	54,7	56,5	11,0	12,7	12,4	13,5	11,0	92	NE ³ , N ³ , NW ⁰	0,0	● drobny kroił o g 5 ³⁰ p.
3 P.	56,9	56,1	56,5	10,9	15,8	12,6	16,5	10,2	84	W ³ , SW ¹ , W ³	0,3	● w nocy
4 W.	56,1	56,2	57,9	12,3	14,7	13,6	14,9	12,1	91	W ³ , W ³ , NW ³	0,0	● w nocy i cały dzień po- [krapiał z przerwami]
Średnie	54,3			12,4					89		8,9	

T R E Ś Ć. O zasadach mechanicznych budowy kości, przez J. Sosnowskiego. — Źródła siły do wytwarzania węglu wapnia, przez w. w. — Udział ptaków w przenoszeniu pyłku kwiatowego, przez Edwarda S. — Geografia krain antarktycznych, przez W. W. (dokończenie). — Kronika naukowa. — Wiadomości bieżące. — Rozmaitości. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. Wróblewski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Довожено Цензурою. Варшава, 25 сентября 1898 г.

Warszawa. Druk Emila Skińskiego.