

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA.”

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

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

Komitet Redakcyjny Wszechświata stanowią panowie: Aleksandrowicz J., Bujwid O., Deike K., Dickstein S., Flaum M., Jurkiewicz K., Kwietniewski Wł., Kramsztyk S., Natanson J. i Prauss St.

„Wszechświat“ przyjmuje ogłoszenia, których treść ma jakikolwiek związek z nauką, na następujących warunkach: Za 1 wiersz zwykłego druku w szpalcie albo jego miejsce pobiera się za pierwszy raz kop. 7½, za sześć następnych razy kop. 6, za dalsze kop. 5.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

Metr. Kilogram. Sekunda.

W dniu 30 Kwietnia r. b. upłynęło właśnie stulecie od chwili, gdy w Zgromadzeniu narodowem francuskim poruszył Talleyrand sprawę ujednostajnienia miar i wag. Nigdy może żadna uchwała parlamentu nie była korzystniejszą dla postępu nauki i przemysłu, niż postanowienie Zgromadzenia narodowego, przekazujące akademii nauk przeprowadzenie tego projektu i nigdy może żadna komisya naukowa nie wywiązała się godniej z poruczonego jej zadania, niż ustanowiona przez akademią do obmyślenia nowego układu miar komisya, w skład której wchodzili mężowie w dziejach nauki pamiętni: Borda, Lagrange, Laplace, Monge i Condorcet. Uwieńczenie swe zaś, powiedzieć można, znalazła ta praca, przed stu laty podjęta, w konferencyi międzynarodowej miar i wag, która się zebrała w Paryżu we Wrześniu r. z. i przyjęła przygotowane przez biuro międzynarodowe miar i wag prototypy metra i kilograma. Najnowszy ten ustęp dziejów

układu metrycznego pozwoli nam ocenić, jaką ścisłość i dokładność osiągnęła w czasach naszych sztuka mierzenia i ważenia.

I.

Zalety miar metrycznych polegają nie tyle na tem, że zasadnicza ich jednostka wzięta jest z natury, jak raczej na jednolitości ich podziale dziesiętnym, a więc jeszcze na tem, że wszystkie miary w sposób prosty wyprowadzają się z zasadniczej tej jednostki, czyli z metra. Korzyści te spowodowały stopniowo wprowadzenie tych miar do różnych państw europejskich i wywołały życzenie, aby układ metryczny został powszechnie przyjętym. Pod wpływem ogólnych tych żądań zebrała się w Paryżu, w Sierpniu 1870 roku, komisya międzynarodowa w celu rozbrania tej kwestyi, wojna wszakże francusko-niemiecka, która właśnie w tym czasie wybuchła, praca jej w samym zarodku przerwała. Już wszakże w r. 1872 komisya międzynarodowa zgromadziła się znowu i porozumiała co do zawiązania w r. 1875 układu między szesnastu państwami Europy i Ameryki, nazwanego konwencyją metryczną; do kon-

wencyi przystąpiły następnie cztery inne jeszcze państwa, a ostatnio Wielka Brytania w roku 1884 i Japonia w r. 1885.

Przedewszystkiem nastęczyło się komisyi międzynarodowej do rozstrzygnięcia zasadnicze pytanie, czy jako metr międzynarodowy ma być przyjęty dawny, urzędowy metr francuski, czy też oprzeć go należy na nowszych i dokładniejszych pomiarach ziemi. Według określenia pierwotnego metru mianowicie miał być dziesięciomilionową częścią ćwiartki południka, co zatem wymagało dokładnego oznaczenia długości południka. Długość tę można było wprowadzić z pomiarów dawniejszych, dla osiągnięcia wszakże większej dokładności, z polecenia Konwencyi narodowej dokonany został w roku 1792 — 1793 pod przewodnictwem akademików Méchaina, Bordy i Delambra nowy pomiar łuku południka między Dunkierką a Barceloną. Robota ta, zwłaszcza przy pomocy prętów mierniczych, obmyślonych przez Bordę, przeprowadzona została ze znaczną ścisłością, aby wszakże stąd oznaczyć długość całego południka, należało uwzględnić i spłaszczenie ziemi, które na podstawie pomiarów, dokonanych w latach 1736 — 1739 w Peru i Laponii oceniano wtedy na $\frac{1}{334}$. Ułamek ten wszakże jest zbyt drobny, dlatego też i oparta na tej ocenie długość metra nie odpowiada zupełnie ściśle dziesięciomilionowej części ćwiartki południka ziemskiego. Gdy w bieżącym dopiero stuleciu zebrało się kilkanaście pomiarów, dokonanych w różnych krajach Europy, a nawet w Azji, mógł Bessel w roku 1841 długość południka obliczyć dokładniej, a według tych rachunków metr francuski okazał się nieco zakrótki. Tych metrów urzędowych bowiem, czyli legalnych zawiera ćwiartka południka 10 000 855,76, gdy według określenia tej zasadniczej jednostki długości powinno ich być w ćwiartce południka okrągłe 10 000 000. Różnica wynosi zatem 856 metrów na 10 000 000, czyli 0,856 metra na 10 000, błąd zatem metra urzędowego czyni mniej aniżeli dziesiątą część milimetra.

Dyskusya toczyła się tedy o usunięcie tej drobnej niedokładności, po długich wszakże rozprawach postanowiono zachować

dawny metr francuski, co zresztą okazuje się zupełnie uzasadnionem z tego względu, że kwestya postaci i wymiarów ziemi stanowczo jeszcze rozwiązana nie została, a różne południki nie są zapewne zupełnie między sobą równe. Skoro zaś w ten sposób rozstrzygnięto pytanie co do metra, należało też przyjąć i dawną masę kilograma, która wiąże się bezpośrednio z długością metra, według określenia bowiem ma to być masa jednego litra (decymetra sześciennego) wody dystylowanej przy 4° C. Uznano tedy, że i ważenia zeszłowieczne dokonane zostały z dostateczną ścisłością i jako kilogram międzynarodowy utrzymano również dawny kilogram francuski. Prototypy te, czyli pierwowzory metra i kilograma, wyrobione z platyny, złożone zostały w archiwum państwa francuskiego dnia 4 mesidora roku VII (22 Czerwca 1799 roku) i stąd noszą nazwę metra i kilograma archiwijnego (*mètre des archives*). Ściśle zatem mówiąc metr nie jest jednostką naturalną, czyli z przyrody wziętą; jestto długość również dowolna jak i każda inna jednostka miar, co wszakże nie uwłacza zgoła innym zaletom układu metrycznego.

Aby wszakże układ miar metrycznych uczynić niezależnym od wzorów złożonych w archiwum państwowem w Paryżu, postanowiła komisya międzynarodowa zbudować jaknajdokładniejsze ich kopije i kopije te przyjąć za etalony, czyli wzorce międzynarodowe. Długość zatem nowego metra i masa nowego kilograma miały jaknajściślej odtworzyć długość i masę etalonów archiwijalnych, pierwowzory zaś jednostek długości i masy, które postanowiono rozdzielić między różne kraje, miały być porównywane z nowymi temi etalonami międzynarodowymi, a nie z archiwijnymi.

Na podstawie „konwencyi metrycznej”, zawiązanej d. 20 Maja 1875 roku, państwa, zawierające ten układ, postanowiły kosztem wspólnym utrzymywać „biuro międzynarodowe miar i wag”, o którym wiadomość podał Wszechświat w roku 1887 (str. 146 i 165). Biuro to pozostaje pod nadzorem „komitetu międzynarodowego miar i wag”, podlegającego z kolei władzy „konferencyi ogólnej miar i wag”, złożonej z przedstawicieli wszystkich państw, które układ po-

wyższy zawarły. Biuro miar i wag, którego zadaniem jest przechowywanie prototypów międzynarodowych i peryjodyczne porównywanie z nimi wzorców narodowych, jakoteż prowadzenie wszelkich prac, z zadaniem tem związanych, mieści się w gmachu, wzniesionym w parku Saint-Cloud i zawierającym dziesięć sal obserwacyjnych; sześć z nich posiada podwójne ściany cynkowe, a oświetlenie otrzymują z góry przez potrójną osłonę szklaną. Podwójne ściany zbudowane zostały w tym celu, aby przez obieg między nimi wody gorącej, lub zimnej, dała się w salach przez ciąg kilku dni utrzymywać temperatura stała. Różne niedogodności wszakże skłoniły do porzucenia tego systemu regulowania temperatury, zwłaszcza, że sale te przylegają do ścian skalistych, zwróconej ku północy i są zgoła nieczułe na dzienną chwiejność temperatury. Budowa gmachu ukończoną została w roku 1878 i od tego czasu biuro rozpoczęło swe prace, rospadające się z natury rzeczy na dwie sekcye, z których jedna zajmuje się mierzeniem długości, druga ważeniem. Nadto, ze względu, że przy wszelkich pracach meteorologicznych, oznaczanie temperatur pierwszorzędnej jest ważności, utworzoną została odrębna sekcya termometryczna, mająca na celu udoskonalenie termometrii precyzyjnej.

Przyjąwszy uchwałę, że etalony narodowe mają być kopiami pierwowzorów archiwalnych, zajęła się dalej komisya międzynarodowa wyborem metalu, z któregooby je wyrobić należało. Wybór ten wymagał również głębokiego namysłu, materyjał bowiem na metry i kilogramy odpowiadać musi kilku niezbędnym warunkom, powinien być mianowicie bardzo twardym, pozostawać niezmiennym z upływem czasu, nie ulegać wpływom atmosferycznym i zwykłym działaczom chemicznym, a nadto być musi trudno topliwym, aby oparł się nawet temperaturze wysokićj, jaka nastąpićby mogła, dajmy, skutkiem pożaru. Na podstawie badań, jakie nad własnościami chemicznymi i fizycznymi metali z grupy platyny przeprowadzili Saint-Claire-Deville, Fizeau i Tresca, uchwalono, że wszystkie pierwowzory metra i kilograma, międzynarodowe i narodowe, mają być wykonane

ze stopu platyny i irydu, zawierającego 10 na 100 tego ostatniego metalu. Stop ten nadzwyczaj jest twardy, wytrzymałością dorównywa stali, a topi się dopiero w temperaturze osłepiającej białości. Według badań Viollea punkt topliwości platyny przypada przy 1775°, irydu zaś przy 1950°.

Ponieważ wyrażono życzenie, aby wszystkie pierwowzory, zarówno metry jak i kilogramy, pochodziły z jednej bryły metalicznej, potrzeba było razem przetopić 250 kilogramów stopu platyno-irydowego.

Poraz pierwszy nastęrczała się potrzeba stopienia tak potężnej masy platyny, dlatego też robota wymagała wielu przygotowań i dokonana została w roku 1874 w konserwatoryjum sztuk i rzemiosł. Na nieszczęście stop tak otrzymany nie okazał się dostatecznie czystym, rozbiór bowiem chemiczny wykrył w nim przeszło jedną odsetkę rutenu, oraz mniejsze ilości żelaza, rodu, palladu i miedzi. Skład ten wywarł nawet wpływ wyraźny na gęstość stopu, ciężar bowiem jego właściwy okazał się 20,83, gdy ciężar właściwy stopu platyny i irydu w stosunku 9 : 1, wynosić powinien co najmniej 21,5. Z tego powodu komitet międzynarodowy odmówił przyjęcia stopu przygotowanego przez sekcję francuską, która wszakże nie podjęła się już dalszego oczyszczania platyny i irydu, ale zwróciła się w Styczniu 1878 roku do zakładów Johnsona, Mattheya i spółki w Londynie. Tutaj po długich dopiero zachodach zdołano usunąć ze stopu ostatnie ślady rodu i żelaza i w roku 1885 otrzymano pierwsze, zupełnie zadawalniające pręty na ostateczny wyrób metrów. Szczegółową wiadomość o tych pracach obejmuje sprawozdanie, złożone przez komitet międzynarodowy konferencji ogólnej 1889 r., nieposiadając wszakże tego sprawozdania, podajemy dalsze szczegóły według artykułów pp. A. Palaz „La Convention du mètre” w „Révue Scient.” i Ch. Ed. Guillaume „Travaux du bureau international” w „La Nature”, oraz z podręcznika fizyki, wchodzącego w skład „Encyklopaedie der Naturwissenschaften”, której świeżo wydane zeszyty w rozdziale o wadze uwzględniają udoskonalenia wprowadzone przez biuro międzynarodowe.

II.

Jak powiedzieliśmy już wyżej, zamiast dawnych pierwowzorów archiwalnych do dalszych porównań używane być mają pierwowzory międzynarodowe; metr zatem międzynarodowy w temperaturze zera winien jaknajściślej posiadać długość metra archiwalnego. Podobnie i metry narodowe winny również odtwarzać tę długość z błędem jaknajslabszym. Według postanowienia komitetu błąd ten nie powinien przechodzić $0,005\text{ mm}$, czyli $5\text{ }\mu$ (głoską μ oznacza się mikron, czyli tysięczna część mili-

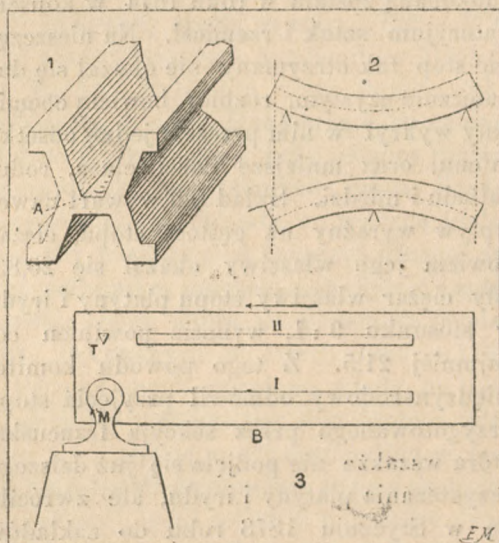


Fig. 1. Postać prototypów metrycznych.

Fig. 2. Zgięcie prętów.

Fig. 3. Ława do podziału metra.

metra). Co się tyczy postaci prętów metrycznych, przyjęto, według obliczeń p. H. Tresca, formę głoski X, jaką wskazuje załączona rycina (fig. 1). Postać ta, napozór osobiwa, przedstawia tę zaletę, że kreski oznaczone na powierzchni A są niezależne od sposobu, w jaki pręt jest podparty. Objaśnia to fig. 2, na której zresztą możliwe zgięcia pręta przedstawione są w nadmiernem powiększeniu; powierzchnia górna pręta, jak widzimy, wydłuża się lub skraca, stosownie do tego, czy pręt podparty jest pośrodku, czy też na końcach, ale powierzchnia środkowa, zwana powierzchnią

włókien obojętnych, lub powierzchnią obojętną, zmianie nie ulega. Nadto przy takiej postaci zmniejsza się ciężar prętów i zyskuje na oszczędności kosztownego bardzo materyjału. W porównaniu z dawniejszymi etalonami precyzyjnymi, nowe te prototypy odznaczają się znaczną trwałością i znoszą bez szkody wstrząśnienia przy przewozie. Doświadczenia wykazały, że pośrodku metra postaci X, opartego na końcach, zawieszać można ciężar 40 kg , nie wywołując tem żadnej trwałej zmiany.

Nowe te metry różnią się tem jeszcze od dawnego, że są „kreskowe” (à traits), gdy dawny jest „końcowy” (à bouts), t. j. posiada dwa zaokrąglone końce, których odległość stanowi metr legalny; nowe są nieco dłuższe, a długość metra stanowi tu odległość między dwiema, zaznaczonemi na nich kreskami. Przy urządzeniu takim porównywanie dokonywać się może łatwiej i ściślej.

Obok każdej kreski końcowej oznaczone są nadto z obu jej stron dwie jeszcze kreski dodatkowe, w odległości połowy milimetra; w ten sposób stanowią pręty nie tylko pierwowzór metra, ale i etalon milimetra. Figura 3 wskazuje schematycznie sposób oznaczania tych kresek. Na ławie B umieszcza się pręt już gotowy I i pręt II, na którym rysy mają być nakreślone. Po należytem ustawieniu przyrządu wprowadza się pierwszą kreskę pręta I pod mikroskop M; następnie, przez odpowiednie poruszenie rylda dyamentowego T oznacza się kreskę na przecie II. Wtedy przesuwają się ławę, równoległą do osi prętów, dopóki druga kreska pręta I nie zajmie pod mikroskopem dokładnie położenia, w którym przypadła pierwsza i znów na przecie II prowadzi się kreskę nową. Można w ten sposób przeprowadzić podział całego metra na milimetry, przygotowanie jednak pierwowzorów wymagało, jak powiedzieliśmy, zaznaczenia sześciu tylko kresek na każdym przecie metrycznym.

(c. d. nast.).

S. K.

POSIEDZENIE PUBLICZNE AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI

W KRAKOWIE

dnia 31 Maja 1890 roku.

Doroczne publiczne posiedzenie akademii zagał zastępca protektora, minister finansów dr Julijan Dunajewski, na którego przemówienie odpowiedział prezes akademii dr Józef Majer. Sekretarz gienralny profesor Stanisław Tarnowski odczytał sprawozdanie z czynności naukowych i administracyjnych za rok ubiegły, poczem nastąpił odczyt profesora Łuszczkiewicza o architektach zakonnych w XIII wieku. Na kandydatów na członków czynnych akademii w wydziale matematyczno-przyrodniczym przedstawieni zostali, z uczonych krajowych: profesor Władysław Zajączkowski, dotychczasowy członek korespondent; z uczonych zagranicznych: Pasteur, Schiaparelli, Sir William Thomson i Virchow.

Zajączkowski Władysław (urodz. w roku 1837 w Strzyżowie, powiecie rzeszowskim w Galicyi). Studya uniwersyteckie odbywał w Krakowie, gdzie w r. 1860 otrzymał stopień doktora filozofii, w r. zaś 1862 habilitował się na docenta matematyki. Przez czas pewien przebywał w Gietyndze, Berlinie i Wiedniu dla doskonalenia się w naukach. W roku 1865 powołany został na adjunkta — profesora w Szkole Głównej warszawskiej, w której wykładał mechanikę, geometryję analityczną, zastosowania rachunku różniczkowego, równania różniczkowe. W roku 1867 po obronieniu rozprawy na stopień doktora Szkoły Głównej warszawskiej, został profesorem nadzwyczajnym. Po przekształceniu Szkoły Głównej na uniwersytet wykładał w nim przez czas pewien w charakterze docenta rachunek waryjacyjny i inne części rachunku wyższego. W roku 1872 powołany na profesora matematyki w szkole politechnicznej we Lwowie, pozostaje w niej dotąd na katedrze, przyczem przez czas krótki wykładał i w uniwersytecie lwowskim. W roku

1873 został obrany na członka korespondenta akademii krakowskiej. Ważniejsze z licznych jego prac naukowych są następujące: O potencyale, O największościach i najmniejszościach funkcij wielu zmiennych, O całkach osobliwych równań różniczkowych zwyczajnych rzędu jakiegokolwiek, Teoryja ogólna rozwiązań osobliwych równań różniczkowych zwyczajnych, Teoryja wyznaczników o p wymiarach, O zamianie funkcyi całkowitej i jednorodnej stopnia 2 go na sumę kwadratów, Teoryja Fuchsa równań różniczkowych liniowych, O pewnej własności pfianu, Teoryja równań różniczkowych o cząstkowych pochodnych 1-go rzędu (rozprawa doktorszacyjna warszawska). Z dzieł osobno wydanych ogłosił: Wykład nauki o równaniach różniczkowych (pierwsza i jedyna dotąd w tym zakresie w literaturze polskiej), Zasady algebry wyższej, Geometryja analityczna. Oprócz tego wydał niedawno Początki arytmetyki i algebry do nauki elementarnej. Jest członkiem Rady szkolnej krajowej.

Schiaparelli Jan Wirginijusz (ur. w roku 1835 w Savigliano w Piemontcie) studyjował matematykę w Turynie, astronomiją w Berlinie i Pulkowie. W roku 1859 został drugim astronomem obserwatorium w Medyolanie, w roku zaś 1862 dyrektorem tej dostrzegalni. W roku 1861 d. 29 Września odkrył nową planetoidę Hesperia (69), następnie wślawił się wykryciem związku pomiędzy kometami a gwiazdami spadającymi (Note e refflessioni intorno alla teoria delle stelle cadenti. Florencyja, 1867). W roku 1873 ogłosił dzieło o poprzednikach Kopernika w starożytności (I precursori di Copernico nell' antichità). Badania jego nad powierzchnią Marsa i nad warunkami fizycznymi tej planety (o czem niejednokrotnie pisaliśmy we Wszechświecie), należą do epokowych w astronomii. Za jego to i O. Struvego staraniem akademija rzymska dei Lincei wydała dwa wielkie tomy obserwacyj Herkulesa Dembowskiego p. t. „Misure micrometriche di stelle doppie e multiple, negli anni 1852 — 1878 del barone Ercole Dembowski (1883, 1884).

Ludwik Pasteur (ur. w r. 1822) jest jednym z najznakomitszych badaczów współ-

czesnych, twórcą nauki o fermentach i zrazkach. Chemik z powołania, pierwiastkowo wykładający w Strasburgu i Lille, następnie wice-dyrektor wyższej szkoły normalnej (Ecole normale) w Paryżu; człowiek ten dokonał przewrotu we wszystkich niemal dziedzinach biologii. Wszystkie jego prace dotyczą najważniejszych zagadnień życiowych. Niewyliczając wszystkich prac jego, gdyż nie tu miejsce po temu, w tej chwili wspomnimy tylko o pomnikowych badaniach nad nieistnieniem samorodztwa (1857 — 1860) i przyczynach fermentacji mlecznej, alkoholowej, octowej, masłowej; dalej o przyczynach rozkładów w przystępie i bez przystępu powietrza (1860—1863); następnie badania nad zarazkiem niszczącym jedwabniki (1870) i zaraz potem szereg prac nad bakteryjami wąglika, cholery kurzej, róży świń, badania, dotyczące nie tylko istoty zarazka, ale i jego stosunku do napastowanego ustroju, oraz środków zapobiegawczych w postaci szczepień ochronnych (1880 — 1883 r.). Niezmordowany badacz nie ustaje pomimo późnego wieku i przed pięciu laty przeistacza poglądy co do zachowania się zarazków w ustroju, podając sposób szczepienia wścieklizny u ludzi już po dokonaniu zakażenia. Wszystkie te prace nie przychodzą mu z łatwością; na każdym kroku rutyna i utarte teorie muszą być zwalczone zapomocą doświadczeń, w których widnieje prawdziwy geniusz badacza. Po kolei wszystkie jego poglądy, acz po licznych walkach zostają przyjęte: tak było z przyczynami fermentacji, gdzie należało zwalczyć istniejącą teorię Liebiga, tak było ze szczepieniami karbunkułu i cholery kurzej, gdzie pokonany został słynny badacz niemiecki Koch, tak jest obecnie ze szczepieniami wścieklizny, gdzie walka zbliża się ku końcowi i najzaciętsi przeciwnicy, jak Koch i Flüge, proponują urządzenie w Niemczech instytutu szczepiennego. Zasługi Pasteura należy ocenić przyszłość; już obecnie jednak badacz ten cieszy się powszechnym uznaniem, którego częściowym wyrazem jest ufundowanie ze składek powszechnych, około 4 milionów franków wynoszących, instytutu do badań biologicznych pod nazwą „Institut Pasteur”.

Sir William Thomson, który dzisiaj, mając 66 lat wieku, 49 lat zdumiewającej działalności naukowej za sobą (i 44 lata pracy nauczycielskiej), jest uznanym przywódcą nauki ścisłej w Anglii, położył niezmierne zasługi w całym obszarze nauk fizycznych. Teoria analityczna ciepła, teoria sprężystości, hydrodynamika, elektrostatyka, fizyka molekularna zawdzięczają mu ważne postępy. Badania jego nad termoelektrycznością, nad elektrodynamicznymi własnościami metali są epokowe. Można wogóle powiedzieć, że odrodzenie nauki o zjawiskach elektrycznych, zarówno teoretycznej, jak doświadczalnej i czysto mierniczej (układ C.G.S i t. d.) jest w znacznej mierze jego zasługą (jakkolwiek z teorią Maxwella *sir William Thomson* nie zawsze jest w zgodzie). On przeważnie stworzył podstawy naukowe elektrotechniki i wzbogacił ją licznymi badaniami i wynalazkami, zwłaszcza w zakresie telegrafii podmorskiej. W energetyce zajmuje miejsce pierwszorzędne, jako jeden z twórców termodynamiki nowoczesnej. Skala bezwzględna temperatur, analityczne przeprowadzenie teorii Carnota na podstawie zasady zachowania energii, zbadanie pracy wewnętrznej w gazach, sprawdzenie teorii w zjawiskach topliwosci, teoria ruchliwosci termodynamicznej, a zwłaszcza potężne uogólnienie, zwane zasadą rozpraszania energii należą do trwałych pomników jego twórczości. Termodynamiczna jego teoria elektrolizy, jakkolwiek dziś przekształcona, posunęła naukę o ważny krok naprzód. W dynamice abstrakcyjnej wiele odkryć poczynił i wydał o niej (przeważnie) znakomite dzieło, wspólnie z Taitem. We wszystkich działach optyki wywarł wpływ na współczesnych, a badania nad własnościami eteru świetlnego, które go w ostatnich czasach zajmują, budzą już dzisiaj najsmielsze nadzieje. W atomistyce zasłynął swą hipotezą o wirach, w fizyce ziemi i układu słonecznego rozwiązał niektóre zadania, rzucił w kosmogonii nowe pomysły, zajmował się kwestyjami geologicznymi, napisał kilka rozpraw z czystej matematyki, badał nawet zagadnienie o ogrzewaniu budynków. Na wszystkim, co uczynił (a niepodobna wy-czerpać tu wszystkiego), zostawił piętno

myśli bogatęj, gorączkowo czynnej, wyrządzając się do lotu ponad szczyty umiejętności. Niezatatemi głoskami zapisane już imię jego w historii nauki, jako jednego z tych wybrańców ludzkości, których nazywamy gienijuszami. Potęgę jego zdolności ten tylko zrozumie, urok jego myślenia ten tylko odczuje, kto, badając jego dzieła, spostrzeże, że został przez nie opanowany, owdadnięty, przez wyższą siłę zmuszony do pójścia jęj torem.

Rudolf Virchow, urodzony w roku 1821 w Koźlinie na Pomorzu, profesor anatomii patologicznej w Würzburgu i następnie w Berlinie, jest równocześnie przeobraźcielem tęg nauki, której dał zupełnie nowe podstawy mikroskopowe. Jego Patologija komórkowa (*Cellularpatologie*) przed bakteriologicznemi badaniami najnowszych czasów była jedyną teorią, na której opierały się przez czas długi badania anatomo-patologiczne. Niema zresztą działu w medycynie, nad którymby człowiek ten skutecznie nie pracował i gdzieby reform swych nie wprowadził. To też przed kilku, lub kilkunastu laty na każdej stronicy każdej książki lekarskiej można się było spotkać z jego imieniem. Obecnie z wprowadzeniem do medycyny badań bakteriologicznych i chemiczno-fizjologicznych poglądy dawniejsze ustępują coraz bardziej. W historii nauki Virchow zajmuje jednak jedno z miejsc najzaszczytniejszych.

PRAWO DULONGA I PETITA.

Wprowadzenie porównawczej metody badania było w wielu gałęziach wiedzy przyczyną istotnego postępu. Fakt pojedynczy, chociażby najbardziej uderzający, najstaranniej zaobserwowany, wielkiego znaczenia mieć nie może, dopóki nie stanie w szeregu innych mu pokrewnych. Podobnież własność jednego jakiegoś ciała, czy to jego barwa, czy to ciężar, czy też rospuszczal-

ność, nabiera doniosłości dopiero wówczas, gdy ją porównujemy z odpowiedniami własnościami innych ciał podobnych. Jedna i ta sama własność w szeregu danych ciał często zmienia się w sposób prawidłowy, zależny od innych własności tych ciał i pozwala nam przypuszczać działanie jakiegoś prawa, które w ścisły sposób staramy się określić.

Ten sposób współrzednego badania własności w jakimś szeregu pokrewnych przedmiotów, ta metoda statystyczna, jeżeli tak ją wolno mi nazwać, w fizyce zaczęła oddawać usługi nie mniejsze, niż w innych gałęziach wiedzy, stając się podstawą racjonalnych i nieraz bardzo ogólnych wniosków. Dzięki nięj, niektóre własności, jak ciepło właściwe, które zdawałoby się mogły drugorzędnemi mało wyrobionemu umysłowi, nabierają pierwszorzędnego znaczenia przez to, że zależą od najbardziej zasadniczych własności tychże ciał. Lecz czym jest ciepło właściwe?

Wiadomo, że chcąc podnieść temperaturę ciała trzeba mu ciepło dostarczyć z zewnątrz. Otóż różne ciała wzięte w ilości 1 kilograma wymagają bardzo nierównych ilości ciepła do podniesienia ich temperatury o 1° C. Bardzo łatwo przekonać się o tem chociażby w ten sposób, że np. metale ogrzewają się bardzo prędko, woda zaś daleko wolniej, jeżeli ogrzewanie będziemy prowadzili przy jednakowych warunkach, np. na tęg samęj lampce.

Ilość ciepła, która 1 gram wody ogrzewa od 0° do 1° C, zwiemy 1 małą kaloryją. Jeżeli zamiast grama weźmiemy kilogram to podniesienie jego temperatury od 0° do 1° wymaga 1000 kaloryj, czyli 1 wielkiej kaloryi.

Jeżeli kilogram wody wręcęj (przy 100°) zmieszamy z takąż ilością wody, powstałęj ze stopienia lodu, t. j. posiadającęj 0°, to otrzymamy mieszaninę, której temperatura wyniesie 50° i w rzeczy samęj pierwszy kilogram stracił a drugi zyskał 50 kaloryj.

Możemy powyższe doświadczenie cokolwiek zmienić i zamiast wody wręcęj wziąć takąż ilość rtęci, ogrzanęj do 100°. Jeżeli ją zmieszamy z zimną wodą (0°), to po upływie kilku minut cała mieszanina będzie miała tylko 3° ciepła. Rtcę utraciła

97°, a woda zyskała 3°, czyli, że woda wymaga 32 razy więcej ciepła niż rtęć, któreby temperaturę jej o 1 stopień podniosło. Stąd wnioskujemy, że jeżeli będziemy ogrzewali 1 gram wody i 1 gram rtęci od 0° do 1°, to rtęć pochłonie 32 razy mniej ciepła niż woda i ta własność ciał zowie się ich niejednakowem ciepłem właściwem, ciepłem gatunkowem, lub nareszcie ciepłojemnością. Ciepło właściwe jest taką własnością ciał, jak ich ciężar właściwy. W obu razach ciała porównujemy z wodą, której tak ciężar, jako i ciepło właściwe przyjmujemy za jednostkę; własności odpowiednie innych ciał określamy dokładnie zapomocą liczb; tak na przykład ciepło właściwe rtęci $= \frac{1}{32} = 0,0330$ (liczba dokładna).

Badania nad ciepłem właściwem ciał rozpoczęli jeszcze w przeszłym wieku Laplace i Lavoisier oraz Black. Otaczali oni ogrzane ciało lodem i mierzyli ilość wody powstałej ze stopienia lodu, podczas gdy temperatura danego ciała spadała z pewnej wysokości do 0°; 1 gram lodu topniejąc pochłania 79 kaloryj. Z tych danych doświadczenia wyliczono już ciepło właściwe ciała zapomocą odpowiedniego rachunku.

Przyrząd Blacka jest najprostszy: składa się z bryły lodu, posiadającej wydrążenie, w którym umieszczamy ciało ogrzane, pokrywając z wierzchu cały otwór płaskim kawalkiem lodu, żeby nie tracić ciepła przez promieniowanie. Po upływie pewnego czasu, temperatura ciała wyniesie 0°, a na dnie wydrążenia zbiera się woda, którą zbieramy i ważymy. Przyrząd ten jest arcyniedokładny, gdyż nigdy całkowicie wody od lodu nie możemy oddzielić.

Favre i Silbermann zbudowali bardzo dokładny przyrząd w ten sposób, że ciało całkowicie oddaje swe ciepło rtęci, zawartej w naczyniu dokładnie nią wypełnionem, z którego wychodzi rurka pozioma. Rtęć wchodzi w rurkę do podziałki 0°. Gdy ciało odda swe ciepło rtęci, ta ostatnia rozszerzy się i wejdzie dalej w rurkę. Cały przyrząd przypomina termometr, a o ilości ciepła pochłoniętego przez rtęć sądząmy z jej objętości.

Są nareszcie przyrządy, zbudowane w ten sposób, że mierzymy czas, przez który temperatura ciała promieniującego w próżni

spada o 5°, lub 10°. Im ciepło właściwe jest większe, tem czas jest dłuższy. Regnault dowiódł, że metoda ta nie jest dokładna.

Przyrządów, służących do oznaczania ciepła właściwego jest bardzo dużo, są one różne, lecz wszystkie przedstawiają tylko modyfikacje trzech wyżej opisanych typów. Modyfikacje te zależą tak od natury badanego ciała, jako też i od temperatury, przy której ciepło właściwe oznaczamy.

(dok. nast.).

S. Plewiński.

OGÓLNE ZASADY

ZOOGIEOGRAFII

WEDŁUG

Alfreda Russel Wallacea.

(Dokończenie).

Wyspy Galapagos leżą na zachód od Guayaquilu w odległości 500 mil angielskich od lądu stałego. Wszystkie są bezwarunkowo pochodzenia wulkanicznego i według zdania Darwina nigdy nie były przyłączone do lądu stałego, ani też nigdy nie łączyły się między sobą. Przestudyjowanie więc ich fauny jest bardzo pouczającym, obeznaje bowiem z łatwiejszemi, lub trudniejszymi sposobami przypadkowego przesiedlania się form zwierzęcych, należących do różnych grup zoologicznych.

Wyspy te w liczbie dziewięciu posiadają średnią wysokość od 1700' do 5000'; wszystkie prawie po brzegach są jałowe i suche, a tylko wzniesione części dosięgają wilgotniejszych warstw powietrza i posiadają tem samem dość bogatą roślinność. Prąd oceaniczny (tak zwany Humboldta) w bliskości równika skręca się ze wschodu na zachód, omywając brzegi wysp Galapagos; ważny to szczegół, jako wykazujący możebność przesiedlania przy pomocy pływających kłód drzewnych.

Wyspy te, mało bardzo znane, liczą, według ubogich źródeł, jednego ssącego właściwego im wyłącznie (szczur—*Hesperomys galapagoensis*. Waterh. ¹⁾), oraz 52 gatunki ptaków. Spomiędzy 32 gatunków ptaków lądowych, wszystkie prawie są wyspom właściwe, z wyjątkiem trzech gatunków, a mianowicie: szeroko rozmieszczony *Dolichonyx oryzivorus*, dalej kosmopolityczna sówka *Asio accipitrinus* i wreszcie gajówka amerykańska *Dendroëca aureola*. Spomiędzy rodzajów *Certhidea*, *Camarhynchus*, *Geospiza* i *Cactornis* należą do wyłącznie spotykanych na tych wyspach. Węży mamy tu trzy gatunki, z których dwa właściwe (z rodzaju *Herpetodryas*, właściwego lądowi stałemu) i jeden chilijski (*Psammophis Temminckii*). Cztery gatunki jaszczurek spotykamy na wyspach Galapagos: jeden należy do stałolądowego rodzaju *Phyllodactylus*; drugi do rodzaju *Leiocephalus*, również właściwego Ameryce południowej; dwa zaś pozostałe tworzą każdy osobny rodzaj, ujęte dawniej w jeden (*Amblyrhynchus*) właściwy jedynie grupie wysp w morze będących. Wreszcie gatunek olbrzymiego żółwia lądowego (*Testudo nigra*) posiada najbliższego krewnego aż na wyspach Maskareńskich. Co do owadów tęgopokrywych, te są mało znane i należą wyłącznie do rodzajów kosmopolitycznych, lub amerykańskich; muszle zaś lądowe są jedynie reprezentowane przez rodzaje *Bulimus* i *Buliminus*.

Biorąc teraz na uwagę, że grupa Galapagos nie łączyła się nigdy z lądem stałym i że silne uragany są w tej strefie prawie nieznane, wyciągniemy kilka bardzo ciekawych prawideł przypadkowego przesiedlania się tworów zwierzęcych, a mianowicie: że ptaki lądowe podzwrotnikowe z trudno-

ścią mogą przebyć odległość 500 mil, jeżeli nie pomaga im w tem silny uragan; że prawdopodobnie najdawniejszymi osadnikami spomiędzy ptaków byli protoplaści rodzajów *Certhidea*, *Geospiza*, *Camarhynchus* i *Cactornis*; że dopiero w późniejszych czasach dostały się tam rodzaje *Mimus*, *Pyrocephalus*, *Myiarchus* i *Zenaida*, które ledwie zdążyły wyrodzić się w odmienne gatunki, a po nich dopiero zawędrowały przypadkowo *Dendroëca aureola* i *Dolichonyx oryzivorus*; dalej, że spomiędzy płazów jaszczurki mają najłatwiejsze środki przenoszenia się z miejsca na miejsce i to prawdopodobnie przy pomocy pływającej roślinności, że jednak gorzej są pod tym względem uposażone od ptaków lądowych, gdyż trzy samice zapłodnione wystarczają do zdania sobie rachunku z obecności na wyspach Galapagos trzech rodzajów jaszczurek, gdy musimy przyjąć 8, lub 10 emigrantów, jako protoplastów ptasiego rodu. Węże posiadają jeszcze rządsze okazyje przesiedlania się i nawet Wallace przyjmuje dla nich pośrednictwo człowieka. Toż samo da się powiedzieć o zwierzętach ssących i ziemnowodnych, gdyż jedyny ssący (*Hesperomys galapagoensis*) dostał się tam niewątpliwie dzięki ludzkiemu udziałowi; ziemnowodnych zaś brak jest zupełny na grupie Galapagos. Zachodzi też wielkie podobieństwo tych wysp z Nową Zelandyją, a to ze względu na zupełny brak wielkich i jaskrawych kwiatów, oraz będące z tem w związku ubóstwo owadów.

3. *Prowincja Meksykańska* zajmuje niewielki pas ziemi łączący oba lądy Ameryki. Cała ta część jest górzystą z wyjątkiem pasa ziemi, szerokiego na jakie 50 do 100 mil ang., a ciągnącego się wzdłuż zatoki Meksykańskiej. Średnie wzniesienie wyżyny meksykańskiej liczyć można na 6000 do 9000 stóp nad poz. morza; pojedyncze zaś szczyty dochodzą 12-tu do 18 tu tysięcy stóp. Cała prawie prowincja z wyjątkiem wyniosłych części Meksyku i końca Yucatanu jest pokryta pięknymi lasami. Przemieszczanie się form zwrotnikowych i umiarkowanych dochodzi tu wysokiego stopnia, utrudniając znacznie przeprowadzenie granic.

Ssących właściwych posiada prowincja

¹⁾ Według eksploracyi Jelskiego i mojej, dokonanej na sąsiednim pobrzeżu lądu stałego, w okolicach Tumbezu, okazało się, że szczur ten znajduje się i na lądzie stałym. Przesłane przeze mnie dwa egzemplarze, oznaczone zostały przez p. Thomasa z British Museum, jako *Hesperomys galapagoensis*. Również należy wykreślić z listy ptaków właściwych wyspom Galapagos, rodzaj *Dendroëca aureola*, którą spotkalismy w okolicach Tumbezu. (Sztolceman).

Meksykańska zaledwie dwa rodzaje, a mianowicie tapira (*Elasmognathus bairdi*) i szczurowatego (*Myxomys*); pozostałe należą przeważnie do rodzajów neotropikalnych, z bardzo małą domieszką form palearktycznych, jak zając (*Lepus*), lis (*Vulpes*), *Sorex* i kilka innych. Ptaki są tu bardzo bogato reprezentowane, lecz form właściwych spotykamy tu bardzo niewiele, gdyż tylko 37 rodzajów ptaków lądowych nieznanymi poza granicami prowincji. Pozostałe należą przeważnie do rodzajów neotropikalnych ze znaczną domieszką form strefy umiarkowanej, które tutaj podczas zimy nalatują. Charakter negatywny prowincji jest bardzo wybitny, brak tu bowiem 10 rodzin i 3 podrodzin właściwych Ameryce południowej. Z innych grup zwierząt kręgowych węże liczą tu 9 rodzajów właściwych, jaszczurki — 12 rodzajów, a ziemnowodne — 4 rodzaje, które nie przechodzą granic prowincji. Ryby wreszcie posiadają tu cztery rodzaje właściwe.

Nie ulega wątpliwości, że obie części Ameryki, t. j. północna i południowa, przedzielone były jednym, lub kilkoma kanałami morskimi w niedawnych stosunkowo czasach geologicznych, a mianowicie w okresie miocenicznym i pliocenicznym. Dowodzi tego identyczność form morskich po obu stronach Ameryki środkowej, to jest w oceanach Spokojnym i Atlantycznym. Dość jest powiedzieć, że muszle morskie amerykańskich brzegów Pacyfiku są bardziej zbliżone do gatunków morza Karaibskiego, a nawet do zachodnioafrykańskich, aniżeli do muszel wysp oceanu Spokojnego. Główny kanał dzielący obie Ameryki przechodził prawdopodobnie przez dzisiejszą Nicaraguę, a tym sposobem Meksyk i Guatamala przyłączone były do Ameryki północnej, tworząc tak zwany „trzeciorzędowy ląd nearktyczny”. Wykazują nam to wyraźnie niektóre formy nearktyczne, jak np. indyk (*Meleagris*), który nie posunął się bardziej na południe od Nicaraguy.

Trzeba też zwrócić uwagę, że w owych czasach klimat Ameryki północnej był prawie zwrotnikowy i zasiedlały tę część świata podówczas formy zwrotnikowe, jak np. małpy i zwierzęta wielbłądowate (*Cameli-*

dae). Przypuszczać też można, że w okresie eocenicznym, lub miocenicznym nastąpić musiało połączenie obu kontynentów i wówczas małpy, a następnie wielbłądowate dostały się do Ameryki południowej. Gdy nastąpiło ostateczne zlanie się obu kontynentów, formy neotropikalne posunęły się na północ, zasiedlając Guatemalę i Meksyk, gdy z drugiej strony formy północne wdarły się częściowo do Ameryki południowej. Stąd też pochodzi przejściowy charakter prowincji Meksykańskiej i trudność określenia jej granic.

Wyspy prowincji Meksykańskiej. Wyspy Tres Marias stanowią grupę złożoną z czterech wysp, z których największa liczy 15 mil długości i 10 szerokości. Odległość od lądu wynosi 70 mil. Grupa ta utworzoną jest z poziomo warstwowanych osadów i leży na bardzo płytkim morzu, co zdaje się wskazywać, że kiedyś stanowiła ona część lądu. Utwierdza nas w tem przekonaniu obecność kilku ssących, jak królik, opossum i szop, a także znajdowanie się tam węży z rodzaju *Boa*. Ptaków posiadają te wyspy 52 gatunki, z których 45 lądowych; w tej liczbie 4 tylko gatunki i jedna odmiana są wyspom właściwe. Wszystkie ptaki są typu amerykańskiego. Oddzielenie się tych wysp od lądu nie musi być bardzo dawnem.

Wyspa Socorro jest największą z grupy Revillagigedo, odległą od lądu o 300 mil ang. Wzniesienie tej wyspy dochodzi 2000 stóp. Pochodzenie wulkaniczne. Ptaków znanych jest 9 gatunków lądowych, z których 4 gatunki i 1 odmiana wyspom właściwe. Ssących i wężyw nie ma tam wcale, co razem z pochodzeniem wulkanicznym i znaczną głębokością morza wkoło wysp wskazuje wyraźnie, że grupa ta nigdy nie była przyłączoną do lądu i zawdzięcza swą faunę przypadkowym wędrówkom.

4. *Prowincja Antylska czyli Indyje zachodnie* stanowi z niektórych względów jeden z najciekawszych zakątków świata. Jestto archipelag wysp, ciągnących się nieprzerwanym pasem od Florydy do Wenezueli, równoległe do środkowo-amerykańskiego międzymorza. Grupa ta składa się z dwu wielkich wysp (Kuba i Haiti), z dwu średniej wielkości (Jamaika i Porto-Rico),

oraz z całego szeregu mniejszych, jak S-te Croix, Anguilla, Barbuda, Antiqua, Guadalupe, Dominika, Martynika, Ś-tój Lucy, Ś-tego Wincentego, Barbados i Granada. Wyspy Tobago, Trinidad, Curaçao i Margarita leżą w sąsiedztwie lądu południowo-amerykańskiego, z którym stanowią jedną całość pod względem zoologicznym. Na północ od Kuby i Haiti ciągną się wyspy Bahamskie, które do prowincyi Antylskiej winny być zaliczone.

Przeprowadziwszy granicę na południe od wyspy S-te Croix rozdzielimy cały archipelag na dwie grupy, to jest Wielkie i Małe Antylle. Te ostatnie są prawie wszystkie pochodzenia wulkanicznego, gdy przeciwnie Wielkie Antylle posiadają prawie zawsze jądro z granitu z osadami porzeżami. Kontury tych ostatnich, oraz kierunek łańcuchów gór i nieznaczna głębokość pomiędzy wyspami wskazywać się zdają, że kiedyś Wielkie Antylle stanowiły jedną, lub kilka większych wysp i dopiero potem wskutek obniżenia się lądu rozbiły się na liczniejsze części.

Cała grupa wysp Antylskich posiada klimat gorący i bardzo wilgotny, dzięki czemu wszystkie prawie są pokryte bogatą roślinnością. Zdawałoby się mogło, że warunki te pomagać winny doskonałemu rozwojowi życia zwierzęcego. W rzeczywistości jednak spotykamy tu wielkie ubóstwo form, jak to zaraz zobaczymy.

Ssące antylskie są bardzo rzadkie, lecz zato wiele z nich należy do rodzajów właściwych tym wyspom. I tak, pomiędzy niedoperzami spotykamy tu pięć rodzajów właściwych tej prowincyi. Do najciekawszych zwierząt należy tu rodzaj *Solenodon* z rzędu owadożernych, którego uzębienie zbliża do madagaskarskiej rodziny *Centetidae*. Jestto zwierzątko wielkości kota z długim ryjkiem i długimi pazurami. Gryzonie posiadają tu dwa rodzaje i kilka gatunków właściwych, a nadto amerykański rodzaj *aguti* (*Dasyprocta*) spotykany na niektórych mniejszych Antyllach. Zwrócić też należy uwagę na zupełny brak w prowincyi Antylskiej małp, drapieżnych i bezzębnych.

Ogólna liczba ptaków lądowych zamieszkujących stale Antylle wynosi 203 gatunki. Do tego dodać należy 88 gatunków wędro-

wnych, zalatujących tu podczas swych zimowych przelotów z Ameryki północnej. Te 88 gatunków należą do 55 rodzajów przeważnie nearktycznych, lub palearktycznych i rzecz dziwna, że na 55 rodzajów wędrownych, tylko 15 ma swych stałych przedstawicieli na Antyllach, co według Wallacea dowodzi, że same te przeloty są faktem nowym i powierzchownym, skoro dotychczas nie miały większego wpływu na avifaunę Antyllów. Z tych 88 gatunków przelotnych, Kubę odwiedza 81, Jamajkę — 31, Porto-Rico — 12, a dwa tylko wyspy Tobago i Trinidad.

Chwilę przedtem powiedzieliśmy, że stałych ptaków Antylle liczą 203 gatunki, należące do 26 rodzin. Z tych 26 rodzin — 15 jest kosmopolitycznych, 5 — amerykańskich, 4 — neotropikalnych, 1 — antylska wyłącznie (*Todidae*), a 1 (*Ampelidae*) ograniczoną jest na zachodniej półkuli wyłącznie do Ameryki północnej. Te 203 gatunki, stale zamieszkujące Antylle, należą do 95 rodzajów, z których 31, t. j. prawie $\frac{1}{3}$ nie przechodzi granic tej prowincyi, gdy na 203 gatunki aż 177 jest właściwych Antyllom. Takiego nagromadzenia form specjalnych na tak małej przestrzeni nie spotykamy chyba na całym świecie, zważając osobliwie na bliskie sąsiedztwo Yucatanu, Florydy i Wenezueli.

Porównyując osobno każdą z wysp znajdujemy następujący stosunek ogólnej liczby ptaków do gatunków właściwych:

Kuba 68 gatunków wogóle, 40 właściwych.

Hayti 40 gatunków wogóle, 17 właściwych.

Jamaika 67 gatunków wogóle, 41 właściwych.

Porto-Rico 40 gatunków wogóle, 15 właściwych.

Małe Antylle 45 gatunków wogóle, 24 właściwych.

Z powyższej tablicy widocznem jest, że Jamaika chociaż jedna z mniejszych wysp i zarazem najbardziej izolowanych posiada prawie tyleż gatunków ptaków stale przebywających, co i największa z Antyllów Kuba, która z dwu stron zbliżoną jest do lądu, a mianowicie do Yucatanu i do Florydy. Wallace przypuszcza, że Jamaiką

musiała przejść liczne zmiany i że zasiedlenie tej wyspy odbyć się musiało w innych warunkach od tych, które dziś istnieją. Nam się jednak zdaje, że przyczyna tego bardzo prosta, a mianowicie, że Kuba odwiedzana bywa przez pół roku przez nalotne ptastwo w daleko większych rozmiarach, aniżeli Jamaika, gdyż jak to przedtem widzieliśmy na pierwszej z tych wysp obserwowano 81 gatunków nalotnych, gdy na drugiej ledwie 31; nie więc dziwnego, że gatunki miejscowe ustąpić, lub wyginąć musiały wobec konkurencji z gatunkami wędrownymi, które zawsze prawie odnoszą zwycięstwo w walce o byt.

Gady i ziemnowodne antylskie są mało znane i niedostatecznie uklassyfikowane, trudno jest więc o nich coś pewnego powiedzieć. W każdym razie powtarza się tu to samo, co i z ptakami, t. j. że są spokrewnione z formami neotropikalnymi, a osobliwie ze środkowo-amerykańskimi, gdy jednocześnie występuje tu znaczna domieszka typów kosmopolitycznych. Węzówspotykamy tu pięć rodzajów właściwych, a brak zupełnie amerykańskiej rodziny *Crotalidae* z wyjątkiem rodzaju *Craspedocephalus*, wprowadzonego na wyspę S-tęj Łucyi za pośrednictwem człowieka. Jaszczurek mamy tu cztery rodzaje, nieprzechodzące granic prowincji, a ziemnowodnych tylko jeden rodzaj *Trachycephalus* (z rodziny żabek). Wreszcie ryby posiadają tu tylko jeden rodzaj właściwy—*Lebistes*.

Bogactwo muszli lądowych na Antyllach dochodzi niebywałych rozmiarów, dość jest powiedzieć, że prowincja ta, według nowych danych statystycznych, liczy bodaj więcej gatunków muszli lądowych, niż obie Ameryki — północna i południowa, razem wzięte. Przyczynę tego Wallace upatruje przede wszystkim w specjalnych warunkach, jakie posiadają wyspy w stosunku do lądów, a mianowicie w ubóstwie zwierząt kręgowych, które niszczą muszle; a powtórę w obfitości skał wapiennych, poprzerzynanych wąwozami i szczelinami, co szczególnie dopomaga rozwojowi tych tworów. Ogółem posiadają Antylle 11 rodzajów muszli lądowych, sobie wyłącznie właściwych.

Ogólne wnioski, jakie wyprowadzić mo-

żemy z rozmieszczenia zwierząt antylskich, są następujące: Antylle łączyły się kiedyś (prawdopodobnie przez część okresu pliocenicznego) z lądem stałym, a mianowicie Kuba połączoną była z Yucutanem, a Jamaika z pobrzeżem Mosquito; w owych czasach wyspa Haiti łączyła się także prawdopodobnie z Wenezuelą, a wyspy Bahamskie stanowiły jedną całość z lądem środkowo - amerykańskim. Panama, Guatemala i Małe Antylle nie istniały podówczas. Naprzód oddzieliła się od lądu wyspa Haiti, a wkrótce potem — Kuba i Jamaika. Stanowiły one jednak przez jakiś czas jedną wielką wyspę na której życie zwierzęce było znacznie bogatsze aniżeli dzisiaj, czego dowodem są kopalne czworonogi średniej wielkości, znalezione na wyspie Anguilla. Ponieważ fauna jaskiniowa Antyllów jest prawie nieznaną, spodziewać się należy, że z czasem i na innych wyspach znajdą się ślady dawnego bogactwa zwierzęcego tej części świata.

Przeszłość obszaru neotropikalnego. Reasumując wszystkie dane, jakie zebrać można z zoogeografii i geologii, przychodzimy do wniosku, że obszar ten podlegał bardzo długiej izolacji, która dopomogła do wytworzenia się tak specjalnych form, jakie spotykamy w Ameryce południowej. Nie ulega wątpliwości, że Nicaragua i Honduras były kiedyś zalane; przypuszczalnie też podlegały temu losowi międzymorza Panama i Tehuantepec (w Meksyku). Kilkakrotne wynurzenie się tych części z pod morza na czas krótki dopomagało Ameryce południowej do zasiedlania się formami z północnego kontynentu. Tym sposobem Ameryka południowa otrzymała naprzód zwierzęta bezzębne i gryzonie; w późniejszych czasach naszyły tu małpy, a może także i drapieżne; następnie dopiero wielbłądowate, pekari (świnie), mastodonty i wielkie drapieżne, a już dopiero w epoce lodowej — sarny, tapiry, antylopy i konie. Jestto zupełnie równoległy wypadek napływu form północnych, co i w Afryce. Można też przypuszczać, że w czasach trzeciorzędowych, a nawet w znacznej części epoki drugorzędowej Ameryka południowa nie łączyła się bezpośrednio ani z Afryką ani z Australią, a pokrewieństwa form, jakie

zachodzą pomiędzy rybami, muszlami, lub owadami tych trzech części świata przypisać należy przypadkowym migracjom za pośrednictwem lodów pływających, kłód drzewnych, lub uraganów. Jedyna droga lądowa, jaką zwierzęta mogły się dostawać w ostatnich czasach geologicznych z północnych kontynentów do Ameryki była cieśnina Panamska.

Jan Sztolcman.

SPRAWOZDANIE.

Dr Adam Prażmowski. Brodawki korzeniowe grochu. Z dwiema tablicami i jedną figurą w tekście. Kraków, 1890. (Osobne odbicie z tomu XXI *Rospraw wyd. matem. przyr. Akad. Um.*).

Mało jest prac w fizjologii roślin wogóle, a jeszcze mniej w naszej literaturze botanicznej, tak wyczerpująco napisanych, z tak jasno nakreślonym planem i ścisłością w dociekanii prawdy odznaczających się, jak praca, którą mamy pod ręką.

Prof. Prażmowski zwrócił szczególną uwagę na wielce zawiłą kwestyją przyswajania azotu przez rośliny i w swęj pracy, która zawiera rezultaty poszukiwań kilkoletnich autora (rozpoczętych w Lipcu 1885 r. i z niewielkimi przerwami prowadzonych do końca 1889 roku), podaje obraz całości w głównych zarysach prawdziwy, czem są brodawki korzeniowe, jakie istotne przyczyny wywołują pojawianie się ich na korzeniach groszkowych roślin, dalej zapoznaje z ich budową i historiją rozwoju, ze zmianami, jakim ulegają w ciągu rozwoju, tak pod względem budowy, jako też swęj treści, a nadto wyjaśnia znaczenie, jakie w życiu roślin motylkowych, a szczególnie w sprawach żywienia się ich posiadają.

Autor dzieli pracę swoję na dwie części, pierwszą poświęca poznaniu rozwoju brodawek i budowy ich mikroskopowej, przyczyn tworzenia się brodawek oraz bakterij brodawkowych; w drugiej zaś części mówi autor o znaczeniu biologicznem brodawek.

Rozpoczyna prof. Prażmowski od przytoczenia pojęć, jakie mieli dawniejsi pisarze dzieł rolniczych o użyźniających glebę własnościami roślin motylkowych, wspomina zdanie Pliniusza, a dalej zdanie Albrechta Thaera, który nazywał rośliny motylkowe wzbogacającemi glebę i innych autorów. Przechodzi dalej do streszczenia prób wytłumaczenia naukowego zjawisk, stwierdzonych doświadczeniami praktyki, że rośliny motylkowe muszą zaopatrywać się w pokarm azotowy ze źródeł dla innych roślin niedostępnych, tak obficie, że nietylko zaspakajają własne potrzeby wyżywienia

się, ale dają jeszcze pewną nadwyżkę, która pozostaje w ziemi i idzie na pożytek dla następnych roślin. Następnie mówi o zwróceniu uwagi na brodawki korzonkowe, któremi zaczęto się więcej zajmować dopiero w ostatnim dziesiętku lat, a z licznych faktów i spostrzeżeń luźnych wynikało prawdopodobieństwo, że brodawki korzeniowe pozostają w jakimś związku z przyswajaniem azotu przez rośliny motylkowe, brakowało jednak podstaw do wykrycia tego związku i właśnie prof. P. jeszcze w Lipcu 1885 r. postawił sobie za zadanie wykazanie podstaw, na których opiera się cała kwestyj brodawek korzeniowych.

W celu wykazania stosunku prac własnych do prac innych badaczów, autor podaje dawniejsze i nowe poglądy na istotę brodawek. Zaczynając od Malpighiego, przytacza autor wyniki prac, dokonanych nad budową i rozwojem brodawek, różnych uczonych, jak Persoona i Friesa, Woronina, Erikssona, De Vriesa, Knyego, Franka, Prillieuxa, Braunhorsta, Tschircha, Van Tieghema i Doullota, Hellriegela, Warda, Lundstroema i Vuillemina, oraz Beyerincka. Większość tych autorów jest przekonana, że brodawki korzeniowe prawdopodobnie są natury infekcyjnej, że nie są normalnemi utworami korzenia, lecz powstają pod wpływem organizmów niższych. Tylko prace B. Franka przeczą temu zapatrywaniu się, a autor ich jest przeciwnikiem teorii infekcyjnej. Zapatrywanie większości badaczów opiera się na spostrzeżeniu, że w brodawkach występują stale utwory podobne do bakterij, czy do grzybów, których jednak prawdziwej natury nikt rozjaśnić nie umiał.

W tym stanie kwestyi, w r. 1885 prof. P. rozpoczął swoje badania od rozwiązania kwestyi: czem są właściwie brodawki korzeniowe? Wychodząc z téj zasady, że jeżeli brodawki są normalnemi organami korzenia, to powinny się tworzyć wszędzie, gdzie warunki ich powstawania się znajdują, jeżeli zaś powstają pod wpływem organizmów niższych, to nie powinny się tworzyć w środkach z nich ogołoconych, a nadto wiedząc, że środkiem, w którym brodawki się stale ukazują jest zwykła ziemia rodzajna i że w kulturach wodnych ukazują się brodawki niestale, autor przeprowadził cały szereg doświadczeń, polegających na hodowli grochu i fasoli w ziemi branej z ogrodu botanicznego Szkoły rolniczej w Czernichowie i wyjałowionej według wszelkich zasad. Przy zachowaniu wszelkich ostrożności, jakich wymaga nauka bakteriologii, autor wykonał z całą przezornością trzy seryje doświadczeń, wyniki których wykazały z wielkiem prawdopodobieństwem, że brodawki korzeniowe wywoływane bywają przez właściwe organizmy, które brodawki zamieszkują i których zarodki muszą być w ziemi rozpowszechnione. Dla większej pewności autor przeprowadził jeszcze jeden szereg doświadczeń, w których zamiast ziemi ogrodowej użył piasku rzeczno-gruboziarnistego. Nadto wykonał doświadczenia (w roku 1886 i 1888) wykazujące, że rośliny tak w świetle jak i w ciemności wyrosłe, rozwijają prawie równą

ilość brodawek, z tą tylko różnicą, że u roślin wyhodowanych w ciemności (wypłonionych) brodawki były mniejsze cokolwiek, niż u roślin wyhodowanych w świetle. Z wszelkich doświadczeń przekonał się prof. Prażmowski, że tworzenie się brodawek nie jest przywiązane do szczególnych własności fizycznych i chemicznych ziemi, ale zależy od innych wpływów, a mianowicie, że w ziemi, lub piasku niewyjałowionym znajdują się zarodki organizmów wywołujących brodawki i że te same zarodki można wprowadzać do ziemi i piasku wyjałowionego z materjałami użytymi do zakażenia. Nadto przekonał się, że rozwój brodawek pozostaje w ścisłym związku z rozwojem samych korzeni, że tylko zdrowe korzenie wydają obfite brodawki przy odpowiednich warunkach, przeciwnie zaś chore, nadpsute, lub uszkodzone przez owady korzenie, nie tworzą brodawek albo na całej długości, albo tylko w częściach uszkodzonych.

W celu wykrycia kiedy i w którym okresie rozwoju korzenia następuje zakażenie, wywołujące powstawanie brodawek, autor urządził odpowiednie doświadczenia, z których przekonał się z wielkim prawdopodobieństwem, że korzeń może być zakażony dla rozwoju brodawek tylko we wczesnej młodości, dopóki tkanki jego znajdują się jeszcze w stanie twórczym.

Powyżej wspomniane wszystkie doświadczenia dowiodły, że brodawki muszą powstawać pod wpływem organizmów niższych, ale o naturze tych organizmów jeszcze nie orzekły: były tylko przypuszczenia dość oczywiste. Dla nabrania pewności, prof. P. zajął się sztuczną hodowlą bakteroidów, spotykanych w brodawkach, z tem przekonaniem, że gdyby się udało otrzymać z brodawek wegietacje bakterij i gdyby te w środkach wyjałowionych wywołały tworzenie się brodawek na korzeniach, to kwestya istoty brodawek byłaby tem samem wyjaśnioną. Hodowla ta jednak nie doprowadziła do pożądanego rezultatu, autor przekonał się, że ma przed sobą nowy rodzaj grzyba, ale jaki to był grzyb nie mógł orzec, bo nie udało się zarodników doprowadzić do wykiełkowania, ani też wyjaśnić znaczenia t. zw. bakteroidów. Dopiero po ukazaniu się pracy Beyerincka i poznaniu jój bliżej, autor podjął nanowo sztuczną hodowlę bakteroidów według wskazania tego badacza, hodowla się powiodła, a otrzymane bakteryje były zupełnie identyczne z temi, które otrzymał Beyerinck. Ażeby się stanowczo upewnić, że bakteroidy zdolne są do rozwoju i wydają te same wegietacje bakterij, które w poprzednich kulturach otrzymywano, autor przeprowadził hodowlę bakteroidów w kulturach kropelkowych, która wydała bardzo pomyślne rezultaty i przekonała, że bakteryje kultur kropelkowych było tożsame z wegietacjami większych kultur i że bakteroidy brodawek i bakteryje w kulturach otrzymane należą do jednego i tego samego ustroju. W celu wykazania, że brodawki powstają pod wpływem tego ustroju, zakażał niemi groch wysadzony w piasek wyjałowiony, a nadto dopiero w dwa lub trzy

tygodnie po wysianiu nasion. Rezultaty dowiodły niewątpliwie, że istotną przyczyną tworzenia się brodawek korzeniowych są właściwe bakteryje, które zamieszkują brodawki w postaci t. zw. bakteroidów.

Daliej autor zbadał bliżej naturę bakterij brodawkowych przez wyhodowanie czystych kultur bakterij na różnych odżywkach stałych i płynach odżywczych, poznał ich naturę i proponuje nazwę *Bacterium Radicicola*, Beyerinck. Dokładne poznanie tych bakterij dowiodło, że bakteryje brodawkowe ulegają zatem w komórkach rośliny stopniowym zmianom, które polegają na zmianie kształtów i osłabieniu siły wegietacyjnej, a kończą się na zupełnej ich degeneracyi i przekształceniu w osłabione ciała białkowe.

(c. d. nast.).

A. S.

Wiadomości biblijograficzne.

— sst. Georg Lindner. *Theorie der Gasbewegung*. Berlin u L. Simiona, 1890, str. 150. Cena 4 marki 50 fen.

Autor stara się dowieść, że istniejąca teoryja ruchu gazów jest niewystarczająca i wcale nie wyraża istotnego ruchu, jaki się w gazach odbywa. Robi on słuszną uwagę, że braki aerodynamiki wypływają z nieprzystępności teoretycznej i doświadczałnej przedmiotu. Autor wykazuje pewne sprzeczności wynikające z wyprowadzania ruchu w gazach z równań hydro- lub termodynamicznych, które zresztą są zupełnie słuszne dla cieczy. Natomiast podaje on nową drogę badania ruchu gazów zapomocą teorii płynów sprężystych. W drodze téj otrzymuje on równania ruchu i ciepła dla gazów w formie bardziej ogólnej, niż dotychczas znane. Można by autorowi zarzucić, że praca jego, aczkolwiek ciekawa, posiada jednakże wartość tylko teoretyczną i bynajmniej nie powiększa sumy naszych wiadomości o istocie przemian zachodzących w gazach.

KRONIKA NAUKOWA.

— mfl. Przed odkryciem Ameryki pierwotnym mieszkańcom Wenezueli znaną była metalurgia, jak tego dowodzą rozbiory chemiczne aliaży miedzi, żelaza, srebra i złota, wydobytych niedawno z wykopalisk przez p. Marciano. Rudy miedziane, znajdujące się w pobliżu tych wykopalisk, zawierają pewne ilości żelaza i, jak się z bliższego badania

okazuje, przez ich odtlenienie umiano otrzymywać metal, który stapiano ze złotem i srebrem. Dotychczas zazwyczaj odmawiano autochtonom amerykańskim z tych dalekich okresów historycznych zdolności obrabiania i wytapiania metalów.

— *mf.* O marzeniach sennych mało dotąd ogłaszano faktów, któreby odpowiadały obecnym wymaganiom naukowym. W New - Yorku lekarz J. Nelson zebrał przeszło 4000 notat z własnych marzeń sennych i oto jakie z nich poczerpnął rezultaty. Sny wieczorne zjawiają się tylko po silniejszych fizycznych, lub umysłowych zmęczeniuach i wiążą się z tem, co się podczas dnia działo. Sny nocne wiążą się też często z przeżytymi podczas dnia faktami, lecz zjawiają się przeważnie po silnych pobudzeniach nerwowych i przybierają straszliwe rozmiary. Najdziwniejsze i najprzyjemniejsze są sny ranne, następujące po zupełnym wypoczynku mózgu. Fantazyja znajduje tu najobszerniejsze widnokreśli i buja po niezmierzonych przestrzeniach. Zwłaszcza charakterystycznymi są dla snów nad ranem osobliwe przemiany osób, niezwykła wyrazność, żywość, z jaką sen taki sobie przypominamy oraz owo dziwne nieraz przecucie zjawisk, niejako jasnovidzenie. Następnie zauważył Nelson, że żywość snów odpowiada pewnym regularnym wahaniom 28-dniowym (również u mężczyzn), a także, że i podczas pór roku zachodzą regularne wahania, tak, że w Marcu i Kwietniu sny są najmniej, w Grudniu najbardziej żywe. Stary przesąd ludowy przypisuje osobliwe znaczenie snom podczas „nocy dwunastu świętych“ (od 25 Grudnia do 6 Stycznia) prawdopodobnie dlatego, że spostrzeżono niezwykłą wyrazność i żywość snów w tym okresie roku. (Humboldt).

— *ss.* Alpy. Szwajcarski zarząd topograficzny prowadzi nader usilnie pomiary jeziora Badenkiego; pozostaje zaledwie 70 km kw. do dokonania. Z dotychczasowej pracy widać, że najgłębsze miejsce jeziora znajduje się nie, jak dawniej mniemano, pomiędzy Friedrichshafen a Rorschach, lecz między Immenstaad a Uttvil, mniej więcej pośrodku jeziora; głębina tu wynosi na przestrzeni 29 km kw. 252 m poniżej średniego stanu wody. Przygotowują kartę jeziora w skali 1 : 25000.

— *ss.* Afryka. Główną przeszkodą do otwarcia wnętrza Afryki środkowej dla Europejczyków jest brak dróg wodnych, prowadzących do środka; jedyną rzeką tej części Afryki, nieposiadającą zaraz w pobliżu ujścia wodospadów, jest Zambezi, a jednak ujście jej zajęte jest przez ławice piasku i przytem podlega tak częstym zmianom, że nieraz staje się niedostępną dla statków. Główny też port Quilimane dla tej przyczyny nie leży przy ujściu Zambezi, lecz przy ujściu małej rzeczki nadbrzeżnej Quaqua. Wszelkie próby znalezienia dogodnego przystępu do rzeki okazały się daremnymi, nawet najnowsza próba D. J. Rankina, który myślał, że odkrył w Chinde żeglowną ga-

łąz rzeki, nie udała się, bo tam gdzie on znalazł w ujściu 18 stóp głęb., wkrótce angielski statek wojenny „Stork“ zaledwie w pół roku po nim znalazł 7 stóp. Zdaje się więc, że i na Zambezi, podobnie jak na Missisippi, jak na Newie, gdzie zupełnie jednakowe istnieją stosunki, człowiek gdzie musiał utorować sobie sztuczną drogę. (Pet. Mit. V).

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE.

— *ss.* Nowe źródło nafty w Alzacji. W miejscowości górniczej Oberstritten, leżącej w lesie Hagenu, zrobiono otwór świdrowy do głębokości 251,5 m, który podobnie jak źródła oleju skalnego w Pechelbronn, daje około 50 beczek oleju na dobę. Odkrycie to ma duże znaczenie, gdyż utwierdza w przekonaniu, że część ta Alzacji bardzo obfituje w pokłady naftowe.

— *mf.* Międzynarodowy kongres rolniczy odbędzie się w Wiedniu od 2 — 6 Września b. r. Połączona z nim będzie wystawa.

— *mf.* Dziesiąty międzynarodowy kongres lekarski odbędzie się w Berlinie w dniach od 4 do 9 Sierpnia b. r. Komitet organizacyjny kongresu stanowią: R. Virchow, E. Bergmann, E. Zeyden, W. Waldeger i O. Lassar. Z kongresem połączona jest wystawa naukowa wszelkich przedmiotów mających związek z medycyną i z pomocniczymi naukami przyrodniczymi.

— *mf.* W wielu więzieniach niemieckich wykonano z pomyślnym skutkiem próby zastąpienia w potrawach smalcu i masła, t. zw. masłem kokosowym, które wskutek tego odtąd, zależnie od uznania przełożonych więzień, może być używane do pokarmów.

ROZMAITOŚCI.

— *tr.* Mowa indyjan amerykańskich na fonografie utrwaloną została przez p. J. Waltera Fowkesa, który przesłał o tem wiadomości angielskiej „Nature“. Ze względu, że plemiona te i ich języki szybko giną, przechowanie tych dźwięków pożytecznem być może dla badań lingwistycznych. P. Fowkes otrzymał 36 walców fonograficznych, na których wypisane są opowiadania, śpiewy indyjan z plemienia Passamakwody w stanie Maine.

Nekrologija.

James Nasmyth, mechanik i astronom, zmarł niedawno. Urodził się w Edyburgu 1808 roku; liczne wynalazki mechaniczne i fabryka machin, jaką założył w Edyburgu, zubożyły go, a wycofawszy się w roku 1857 ze spraw przemysłowych, osiadł w hrabstwie Kent, gdzie zajął się gorliwie pracami astronomicznymi. Należał do pierwszych astronomów, którym się powiodło otrzymanie pięknych fotogramów słońca i księżyca. Wraz z Carpenterem ogłosił słynną monografię księżyca p. t. „Księżyc jako planeta, świat i trabant“.

Ludwik Soret umarł 13 Maja r. b. w Genewie. Przez prace swoje nad ozonem Soret rzucił jasne światło na kwestyję budowy materji.

Posiedzenie 10-e (ostatnie przed wakacyjami) Komisji stałej teorii ogrodnictwa i nauk przyrodniczych pomocniczych odbędzie się we czwartek dnia 19 Czerwca 1890 roku, o godzinie 8 wieczorem, w lokalu Towarzystwa Ogrodniczego (Chmielna, 14).

Porządek posiedzenia:

1. Odczytanie protokołu posiedzenia poprzedniego.

2. P. Ludwik Fryderyk Hildt „Z dziejiny entomologii“.

3. P. M. Flaum „O najnowszych postępach syntezy chemicznej“.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 4 do 10 Czerwca 1890 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	Suma opadu	U w a g i.
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
4 Ś.	55.9	55.8	54.8	13.9	20.2	18.4	21.0	10.3	57	W ¹ , W ¹ , O	0.0	Pochm., rano mgła
5 C.	54.2	53.2	51.8	18.4	21.9	20.3	24.9	15.4	55	S ² , SE ³ , SE ²	0.0	Pochmurno
6 P.	50.5	49.3	48.5	18.4	22.0	19.3	22.3	14.3	50	E ² , NE ¹ , N ¹	0.1	Wiecz. krótki deszcz
7 Ś.	46.1	44.8	44.4	19.8	21.9	16.6	22.5	15.4	57	SE ² , SE ³ , W ⁵	0.0	Deszcz krótki i grzmoty
8 N.	44.1	44.8	48.1	15.2	16.3	11.9	18.3	10.5	80	W ¹³ , SW ⁵ , W ⁵	9.6	Deszcz i wich. od rana
9 P.	47.8	49.0	49.5	10.6	13.4	12.0	14.8	9.8	76	W ⁸ , NW ¹ , W ⁴	0.2	Deszcz w nocy
10 W.	48.3	47.5	47.2	15.6	15.0	11.6	16.5	8.3	83	W ⁴ , W ⁸ , W ³	0.0	Chw. deszcz dr. i wich.
Średnia	49.3			16.5					63		9.9	

UWAGI. Kierunek wiatru dany jest dla trzech godzin obserwacji: 7-ej rano, 1-jej po południu i 9-jej wieczorem. Szybkość wiatru w metrach na sekundę. b. znaczy burza, d. — deszcz.

T R E Ś Ć. Metr. Kilogram. Sekunda, przez S. K. — Posiedzenie publiczne Akademii umiejętności w Krakowie dnia 31 Maja 1890 roku. — Prawo Dulonga i Petita, napisał S. Plewiński. — Ogólne zasady zoogeografii, według Alfreda Russel Wallacea, napisał Jan Sztolcman. — Sprawozdanie. — Wiadomości bibliograficzne. — Kronika naukowa. — Wiadomości bieżące. — Rozmaitości. — Nekrologija. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca A. Ślósarski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Дозволено Цензурою. Варшава, 1 Іюня 1890 г.

Druk Emila Skińskiego, Warszawa, Chmielna, № 26.