

WSZECHSWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHSWIATA.”

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

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

Komitet Redakcyjny stanowią: P. P. J. Aleksandrowicz b. dziek. Uniw., K. Jurkiewicz b. dziek. Uniw., mag. K. Deike, mag. S. Kramsztyk, Wł. Kwietniewski, W. Leppert, J. Natanson i mag. A. Ślósarski.

„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. 7¹/₄, za sześć następnych razy kop. 6, za dalsze kop. 5.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

POWRÓT STANLEYA

I EMINA PASZY.

Pisząc ostatnie sprawozdanie o podróży Stanleya w Nr 16 Wszechświata z r. b., zakończyłem je pogłoską, że Anglicy żądali od kedywa odstąpienia im prowincyj zwrotnikowych. Ta i podobne pogłoski powtarzały się przez cały rok ubiegły, nabierając, zwłaszcza w dziennikach niemieckich, coraz bardziej olbrzymich form; otóż te dzienniki przewidywały już, że Anglicy zamysłają utworzyć w Afryce ogromne państwo, sięgające od kraju Przylądkowego aż do prowincyi Emina paszy. Środkowym punktem tego państwa byłyby okolice jezior, co wywołało oburzenie i protesty ze strony Niemców, gdyż ci uważają okolice po wschodniej stronie jezior Afryki środkowej za swoją własność.

Czy Stanley miał rzeczywiście zamiar położyć podwaliny tego państwa, dotąd niewiadomo, to tylko znanem jest, że w Anglii w ostatnim czasie zawiązało się towarzy-

stwo i uzyskało patent królewski, pozwalający mu nabywać na rzecz korony angielskiej okolice, na północ kraju Przylądkowego leżące; granicy północnej nie oznaczono, ale trudno przypuścić, aby to właśnie towarzystwo nosiło się z zamiarami, jakie Anglikom podsuwali Niemcy, a jeżeliby tak było, ostatnie doniesienia z Afryki nie dodały Anglikom otuchy. Otóż rozstrzygnięte zostały ostatecznie losy Sudanu egipskiego i ostatniego gubernatora tej krainy Emina paszy, wraca on wraz ze Stanleyem do Europy, a prowincyje zwrotnikowe załapały hordy mahdego.

Nawiązując wątek opowiadania do poprzednich sprawozdań, zastajemy Stanleya, wybierającego się we Wrześniu 1888 roku z Banalyi w powtórny podróż do Wadelai. Pisał on wówczas, że ma zamiar posuwać się ze swą karawaną, liczącą 389 ludzi inną drogą, ale aż do Ugarrowy płynął jak poprzednio w górę rzeką Aruwimi czyli Ituri, nieustannie napadany przez dzikie plemiona. Przy Ugarrowie przepłynął się na prawy brzeg Ituri i postanowił iść dalej pieszo, żywności dostarczały karawanie plantacyje bananów, ale pomiędzy manyemczykami wybuchła oспа i zabrała liczne ofiary. Po-

niżej ujścia rzeki Thuru do Ituri natrafił Stanley na wielką osadę Andikumu, gdzie mieszkali manyemczycy. Przyjęli oni karawanę bardzo gościnnie, co miało ten nieprzyjemny skutek, że wielu ludzi Stanleya umarło z przejedzenia się. Przekroczywszy rzekę Thuru, wszedł Stanley do kraju znanych nam już karłów Wambutti, którzy i tym razem wielce niepokoił wyprawę.

Na domiar złego Stanley zbłądził i dostał się w okolice zupełnie pustą tak, że ludziom zabrakło żywności. Miał on wówczas jeszcze 280 żołnierzy i tragarzy, z których posłał 150 żołnierzy po żywność, a z resztą oszańcował się w obozie; wysłani znaleźli wprawdzie zapasy żywności, ale nie śpieszyli się wcale z powrotem. Przyprowadzony do ostateczności Stanley pozostawił 42 ludzi, umierających z głodu w obozie, a sam z innymi udał się za wysłanymi Zanzybarczykami, po 26 godzinach sprowadził ich i uratował umierających.

Wracając do wodospadów Jambui po odzież Barttelota, pozostawił był Stanley część swych żołnierzy pod dowództwem Jephsona u Emina, a po drodze urządził opodal jeziora Nyanzy Alberta drugą stacją w Bodo i powierzył ją Stairsowi, dodając mu 50 żołnierzy załogi. W drugiej połowie Grudnia 1888 roku Stanley stanął w Bodo i ku wielkiemu zdziwieniu dowiedział się od Stairsa, że podczas jego nieobecności od Emina nie nadeszła żadna wiadomość. Wybrawszy najzwagszych żołnierzy, pośpieszył Stanley naprzód na północ, resztę karawany pozostawiwszy w tyle. W państwie Mazamboniego napotkał narreszcie posłańca z listami od Emina i Jephsona, ale treść ich nie była wcale pocieszającą.

List Jephsona datowany był z Dufile 7 Listopada 1888 roku i donosił Stanleyowi, że d. 18 Sierpnia tegoż roku zbuntowali się żołnierze Emina, odebrali mu urząd paszy i wraz z Jephsonem osadzili w niewoli. Byłoto właśnie podczas marszu Emina do stacji Redjaf, leżącej w pobliżu Lado nad górnym Nilem. Jeden z oficerów egipskich i pisarz wojskowy, zmówiwszy się, zaczęli rozszerzać pogłoskę, że Stanley to prosty awanturник, a jego rzekome listy uwierzytelniające od kedywa są podrobione, że je-

go i Emina zamiarem jest sprzedać żołnierzy egipskich w niewolę, a prowincyjną zwrotnikową odstąpić mahdystom. Fałszywe te wieści znalazły posłuch u wielu, a skoro liczba niechętnych Eminowi znacznie się powiększyła, zdrajcy wypowiedzieli posłuszeństwo, niektórzy radzili nawet okuć go w kajdany i ten sam los zgutować Stanleyowi, skoro się pojawi, lecz temu oparli się prości żołnierze.

Wkrótce po tej rewolucji wojskowej pojawili się mahdyści z trzema parowcami pod Lado, a ich dowódzca Omar Saleh wysłał trzech derwiszów, wzywając Emina do poddania się. Zbuntowani oficerowie okuli wprawdzie derwiszów w kajdany i postanowili się bronić, ale mahdyści zdobyli szturmem Redjaf i sprawili okrutną rzeź pomiędzy mieszkańcami. Emin i Jephson zostali poprzednio przez buntowników internowani w Dufile, a kto zdołał uciec przed mahdystami, schronił się do stacji Labove. Wojska egipskie pokusiły się o odebranie stacji Redjaf, zostały jednakże powtórnie pobite i wśród ogólnej paniki cofnęły się aż do Wadelai; Emin i Jephson odzyskali prawdopodobnie wówczas wolność i udali się do Tunguru, stacji nad Nyanzą Alberta, gdzie znajdowały się parowce. Wskutek klęsk opamiętała się część wojsk egipskich i złożyła znowu w ręce Emina główne rządy i zdaje się, że pod jego dowództwem napad mahdystów na Dufile został odparty, a nawet chorągiew proroka wpadła w ręce zwycięsców. Derwisze cofnęli się, aby oczekiwać dalszych posiłków, dla oficerów egipskich było to hasłem do nowych knoń, mimoto nie mógł się Emin zdecydować na ostateczne ustąpienie z Sudanu. Daremnie Jephson nalegał, żeby z częścią wojsk, która została wierna, oczekiwać w Tunguru powrotu Stanleya, Emin chwiał się ciągle, a to co jednego dnia postanowił, cofał następnego. Sytuacja jest taka, pisze Jephson: Emin powtarza ciągle, jeżeli ludzie moi zdecydują się na powrót, pójdę z nimi. Casati powiada: skoro Emin pójdzie stąd, pójdę i ja; ludzie wreszcie Emina mówią: my pójdziemy, dokąd nas Emin poprowadzi.

Ten brak decyzji był Stanleyowi nader niedogodny, bo jeżeli Emin przez dziewięć miesięcy nie mógł się namyślić, mógłby

Stanley i rok cały czekać na niego w Kawalli, a na to nie pozwalały jego zasoby. W liście więc, wysłanym śpiesznie do Dufila, żąda od Emina stanowczego tak, lub nie. Wkrótce potem przybył Jephson do Kawalli, ale bez Emina, który zwlekał odpowiedź. Na list powtórny nadszedł wreszcie d. 13 Lutego r. b. posłaniec od Emina, donosząc, ku wielkiej radości całej wyprawy, że Emin znajduje się z trzema parowcami na jeziorze Alberta w pobliżu Kawalli.

Połączeniu się ludzi Emina z karawaną Stanleya, mieli obaj podróżnicy około 1500 osób, z tych około 600 należało do Emina, który jeszcze i wówczas nie mógł się zdecydować na dzień odjazdu, chociaż w zasadzie cofnąć się uznał za krok najodpowiedniejszy w swem położeniu. Na brak decyzji wpływały też namowy oficerów egipskich, z których jeden, obdarzony przez ławowierne Emina szczególnem zaufaniem, chciał w czasie zwłoki upatrzeć dogodną sposobność, aby obu podróżników pochwyć i odebrać im wszelkie zasoby. Na trop tego sprzysiężenia wpadł domyslny Stanley i zapowiedział stanowczo, że d. 10 Kwietnia wyruszy w drogę z Eminem, lub bez niego. Jakoż dnia tego wyruszyli obaj dowódcy karawany i stanęli 10 b. m. w Mpuapua, stacji niemieckiej w kraju Uzagara, którą Wissmann poprzednio zdobył na Buszyrym i zaopatrzył załogą.

Droga z Kawalli do brzegu najkrótszy miałaby przebieg po terytorjum angielskiem do Mombasy, ale ponieważ te okolice w ostatnim roku miały nieurodzaj, przeto zwrócił się Stanley dalej ku południowi, okalając zachodnie i południowe brzegi Nyanzy Wiktoryi. Okolice te nie były dotąd zwiedzane, a dzikie plemiona krajowców nieustannie trapiły karawanę, zwłaszcza żołnierzy Emina, których uważali za ludożerców. Opinią taką wyrobiły im prawdopodobnie podszepty sympatyzujących z mahdystami arabów. Trudności zwiększyły się jeszcze, gdy wybuchła straszna febra. Stanley sam chorował na nią niebezpiecznie przez 28 dni, murzyni napaśnięci chorobą rzucali się w wysoką trawę, a tak niepostrzeżeni zostawali po drodze, zginęło ich w ten sposób 141. W Mpuapuy

skończyły się wszelkie niedostatki, gdyż ze wsząd posłano tam odsiecz z pomocą wszelkiego rodzaju.

Oto krótki szkic podróży Stanleya i Emina paszy, zaznaczymy jeszcze tylko najważniejsze odkrycia geograficzne.

Pomiędzy 25° i 29° szerokości wschodniej od Greenwich rościągają się na całej przestrzeni, którą poznał Stanley, odwieczne lasy, zaludnione przez ludożerców i karłów, dalej na wschód rozłożyły się żyzne stepy porośnięte bujną trawą i tu o każdą piędź terenu trzeba było staczać walki, mieszkańcy bowiem bronili swęj ziemi jak najkosztowniejszego klejnotu. Nieznane dotąd szczepy krajowców, które odkrył Stanley, są Wakonka w górach, Awamba, Wasongora, odznaczające się kształtnymi twarzami, rozbojniczy szczep Wangoro, szczep pasterski na stepach, Wangankari i w końcu szczep Kiche, u których znalazła się osada chrześcijańska, jako najdalszy posterunek cywilizacji.

Około 70 km od Nyanzy Alberta Edwarda wznoszą się śnieżne szczyty gór Balega, którym się Stanley przypatrywał już w Maju 1888 roku w drodze do Aruwimi. Wracając z Eminem chciał Stanley góry te dokładniej poznać, ale nie pozwoliły na to ciągle mgły. Emin i reszta oficerów próbowali wdrapać się na najwyższy szczyt, lecz Emin musiał wrócić, dosięgnąwszy zaledwie 1000 stóp, porucznik Stairs wszedł 10077 stóp wysoko, na dalsze wznoszenie się nie pozwoliły głębokie rospadliny. Boki góry pokryte są wrzosem i jeżynami olbrzymich rozmiarów i Emin zebrał tam zielnik ciekawych roślin.

Podług Stanleya wysokość tego szczytu wynosi przynajmniej 19000 stóp, jest on natury wulkanicznej, wielka ilość potoków stacza się z niego do jeziora Alberta Edwarda i zamula jego część południową.

Jezioro Alberta Edwarda odkrył Stanley, albo raczej skonstatował, że jezioro Alberta dzieli się na dwa osobne jeziora, część południową nazwał Nyanzą Alberta Edwarda na cześć księcia Walii. Długość jego wynosi 80 km, a cały obszar równa się połowie obszaru Nyanzy Alberta. Z Nyanzy Alberta Edwarda wypływa rzeka Semiliki i uchodzi do Nyanzy Alberta. Tak

samo więc, jak jezioro Wiktoryi zbiera wszystkie wody z południowo-wschodniego krańca porzeczki nilowej i wlewa je za pośrednictwem tak zwanego Nilu Wiktoryi do Nyanzy Alberta, tak jezioro Alberta Edwarda gromadzi w sobie wszystkie wody południowo-zachodnie i stacza je przez Semiliki do tegoż samego jeziora Alberta; wody, w tem jeziorze nagromadzone, wychodzą, jak wiadomo, pod nazwą Białego Nilu. Tak więc jeziora Wiktoryi i Alberta Edwarda są źródłiskami głównej odnogi Nilu.

Oprócz tego Stanley zauważył, że jezioro Wiktoryi rościąga się dalej na południowy zachód, niż dotąd sądzono, a jego powierzchnia dosięga 25 900 angielskich mil kwadratowych.

Dokładny opis nowych odkryć został przez Stanleya przesłany angielskiemu towarzystwu geograficznemu i będzie ogłoszony w sprawozdaniu (Proceedings) za Grudzień r. b.

Dr Nadmorski.

James Prescott Joule.

Z liczego zastępu fizyków angielskich ubył jeden z najwybitniejszych, James Prescott Joule. Związał on swe nazwisko ściśle z dziejami odkrycia zasady zachowania energii i unieśmiertnił je w najbardziej nawet elementarnych podręcznikach fizyki, w chwili więc zgonu męża, tak w nauce zasłużonego, należy nam rozpatrzyć działalność jego naukową.

Joule urodził się w Salford w roku 1818. Słabowity od dzieciństwa nie mógł uczęszczać do szkoły publicznej, a nauk początkowych udzielała mu matka. W piętnastym roku życia wraz z jednym ze swych braci wysłany został do Manchesteru dla kształcenia się w chemii pod kierunkiem sławnego Daltona, który był wtedy prezesem tamecznego towarzystwa literackiego i filozoficznego, a przewodnictwem mistrza tak wybitnego rozbudziło w nim wcześniej ducha naukowego,

bo samodzielne jego badania datują już od roku 1838, gdy podał opis wynalezionego przez siebie motoru elektrycznego. W dwa lata później ogłosił rozprawę o nasyceniu elektromagnesów, w której wykazał doświadczalnie, że gdy do wzbudzania magnesu używamy prądów coraz silniejszych, to natężenie magnetyzmu dochodzi pewnej granicy, którą oznaczył z ciężarów, przez magnes dźwiganych.

W rozprawie tej zaznaczył trudność a nawet niemożebność dokonywania doświadczeń i porównawczego zestawiania otrzymanych rezultatów, a to z powodu niedokładnego często opisu przyrządów, oraz nieściślej i dowolnej oceny prądów elektrycznych. „Podobne postępowanie, mówi Joule, tolerowanem być mogło jedynie, gdy nauka pozostawała jeszcze w dzieciństwie, w obecnym wszakże stanie jęj postępu potrzeba niezbędnę większej ściśłości. Co do mnie, zatem, postanowiłem zarzucić dawne oznaczania i na przyszłość wyrażać rezultaty moich doświadczeń, posługując się jednostką bardziej naukową i odpowiedniejszą”. W tym celu zaleca użycie woltametri, przyjmując za jednostkę elektryczności tę jęj ilość, jaka jest potrzebna do rozłożenia 9 granów wody, ponieważ według ówczesnego notowania chemicznego liczba ta wyrażała równoważnik wody.

Niebawem jednak prace Joulea objęły widnokrąg rozleglejszy, gdy uwagę swą zwrócił na łączności, zachodzące między odrębnymi działami fizyki.

Już wprawdzie wówczas naruszone były mury, które niezbyt dawno jeszcze tak stanowczo odgraniczały różne działy fizyki, badania bowiem Melloniego wykazały ściśły związek ciepła promienistego ze światłem, a przez odkrycie elektromagnetyzmu magnetyzm wtrącony został w obszar zjawisk elektrycznych. Szczerby te wszakże nie starczyły jeszcze do zupełnego rozwalenia murów odgraniczających, a nowe badania przyczyniały się nawet poniekąd do ich utrwalania.

Powiedzieć to można zwłaszcza o cieple. Odkąd poznano, że daje się ono oceniać ilościowo, niezależnie od temperatury, nabrało większej mocy pojęcie o ciepłiku, jako o substancji, która może przenikać

w ciała i zmieniać ich temperaturę, lub stan skupienia, ale nie daje się ani wytworzyć, ani zniszczyć. Nie rozumiano utraty ciepła przy produkeyi pracy przez maszyny parowe i przyjmowano, że ilość ciepła, jaką zawiera para, wywiązująca się w kotle, wyrównywa ilości ciepła, jaką też para wnosi do oziębielnika. Rozwój elektryczności, powiedzieć można, utrwaliał nawet te poglądy, wprowadzał bowiem nową, również odrębną substancją nieważką.

grzewają się i rozżarzają, ale nie przypuszczano ścisłej zależności między ilością wytworzonego ciepła a oporem, jaki prąd napotyka. Motory elektryczne wskazywały, że przez działania elektryczne otrzymać można pracę; objawy termoelektryczne uczyły, że przez działanie ciepła następować może rozkład elektryczny, ale nie podejrzrywano równoważności między ilością pracy i energiją łączenia się pierwiastków w bateryjach.



J. P. Joule.

Pojęcia takie były sprzeczne z zasadą zachowania energii i utrudniały jej odkrycie. Jakkolwiek więc mnożyła się ilość faktów, zdradzających przeobrażania energii, nie pojmowano ich doniosłości. Wiedzano, że przy łączeniu się pierwiastków chemicznych wywiązuje się ciepło i przez podobne łączenia w baterjach galwanicznych wytwarza się prąd elektryczny, ale nie domyślano się zgola równoważności między temi objawami. Widziano, że pod wpływem przebiegającego prądu przewodniki roz-

Na różne te zależności zwrócił uwagę Joule i ujął je w związki liczebne, zanim jeszcze przystąpił do badań nad oznaczeniem mechanicznego równoważnika ciepła. W roku 1840 ogłosił rozprawę o cieple, wytwarzanem przez prądy elektryczne w różnych warunkach, a z doświadczeń swych wysnuł wniosek, że zachodzić musi pewien związek między ilością wywiązanego ciepła a ilością zużytego w baterji cynku; w roku zaś 1842 wykrył prawo, noszące jego nazwisko, dotyczące się ilości ciepła wywiąza-

nego w przewodniku wskutek przepływu prądu elektrycznego, a następnie rościagnął je i do cieczy ogniwa, skąd wynika, że nie tylko w przewodniku, łączącym bieguny stosu, ale w całym obiegu prądu ilość wywołanego ciepła proporcjonalna jest do oporu i do kwadratu siły prądu. Na początku 1843 roku określił maszynę magneto-elektryczną jako przyrząd, pozwalający przeobrażać pracę mechaniczną w ciepło, przyczem prądy przez indukcję wzbudzoną rolę pośrednika tylko odegrywają. Odtąd zwrócił usiłowania swe do dokładnego oznaczenia równoważnika mechanicznego ciepła i już w Sierpniu tegoż roku, na zebraniu stowarzyszenia brytańskiego w Cork, przedstawił rezultaty pierwszych swych w tym przedmiocie doświadczeń.

Ujęcie równoważności pracy mechanicznej i ciepła jest istotną podstawą, na której się wspiera zasada zachowania energii i rozbiegano nieraz komu przypisać należy pierwszeństwo wprowadzenia tych pojęć naczelnym nauki dzisiejszej. Jak w wielu innych wszakże ustępach wiedzy, tak i tu przekonywamy się, że nowe pojęcia rozwijają się stopniowo, a odkrycia wszelkie opierają się na poprzednich. Pomijając już bowiem, że w zakresie objawów czysto mechanicznych zasadę zachowania energii wyczytać można u Newtona, to wytwarzanie ciepła przez pracę uchwycił już dobrze w końcu zeszłego wieku Rumford przy słynnych swych doświadczeniach nad wierceniem armat, a wkrótce potem Davy, który wykazał, że przez tarcie dwu brył lodu można je do topienia doprowadzić. Od czasu tych prac upłynęło wszakże jeszcze lat czterdzieści z górą, zanim równoważność pracy i ciepła należycie wykazaną została, a odkrycie jej przypisuje się pospolicie Mayerowi. Uczni jednak angielscy, a przede wszystkim Tait, bardzo surowo oceniają pracę Mayera i odmawiają mu wszelkiej nieledwie zasługi. Zarzucają mu, że rozważania jego są apriorystyczne, że wychodzi z nienaukowej scholastycznej zasady „*causa aequat effectum*,” że nie opiera się na doświadczeniach własnych; jeżeli zaś zdołał równoważnik mechaniczny ciepła obliczyć z przybliżeniem dosyć znacznym, stało się to jedynie przypadkowo dlatego,

że odwołał się do powietrza, podając za powód to tylko, że w czasie, gdy pisał, było ono jedynym ciałem, dla którego dane liczebne z dostateczną dokładnością znane były. Tait lekceważył tak dalece pracę Mayera, że wyżej ponad nią stawia pomysły Séguina a zwłaszcza Coldinga, trudno jednak surowość tę podzielać, metoda bowiem Mayera, polegająca na wyprowadzeniu mechanicznego równoważnika ciepła z ciepła właściwego gazów przy stałym ciśnieniu i przy stałej objętości, jakkolwiek pośrednia, przy użyciu liczb dokładnych prowadzi do rezultatu dosyć dokładnego i zaleca się niewątpliwą wytwornością. Ale, jakkolwiek oceniać zechcemy zasługę Mayera i innych poprzedników Joula, to jemu w każdym razie przypada niewątpliwa chwała, że on pierwszy, z niezrównaną bystrością, ścisłością i wytrwałością, przeprowadził pomiary, które wydały dokładną wartość mechanicznego równoważnika ciepła, jednej z najważniejszych „stałych fizycznych.”

Jak już powiedzieliśmy, pierwszą pracę w tym przedmiocie przedstawił Joule w Sierpniu 1843 roku i ogłosił w XXIII tomie III seryi Philosophical Magazine. Metoda tu użyta polegała na ocenie ciepła wywołanego przy przeprowadzaniu wody przez cienkie rury, co okazało, że dla podniesienia temperatury 1 funta wody o 1°F zużyć należy 770 stopofuntów pracy mechanicznej; w przekładzie na miary metryczne daje to na równoważnik mechaniczny ciepła liczbę 421 kilogrammetrów, co innemi słowy znaczy, że dla podniesienia temperatury wody o 1°C potrzebny jest nakład pracy 421 kilogrammetrów. Liczba ta niewiele tylko różni się od rezultatów doświadczeń późniejszych, które stanowią najważniejszą metodę oznaczania równoważnika mechanicznego ciepła, a polegają na ocenie ciepła wzbudzanego przez tarcie łopatek metalowych, umieszczonych w wodzie i wprawianych w obrót działaniem ciężarów, spadających z oznaczonej wysokości. Doświadczenia te, w każdym podręczniku fizyki opisane, wydały w miarach metrycznych liczbę 424,9. Dla urozmaicenia tejże samej metody rospatrywał też Joule tarcie łopatek żelaznych w rtęci, oraz wzajemne tarcie dwu płyt że-

lanych, co zresztą na zmianę liczby powyższej nie wpłynęło.

Joule wszakże nie poprzestał na tej jednej tylko, najważniejszej zresztą, bo najbardziej bezpośredniej metodzie; obmyślał i przeprowadzał drogi różne do tegoż celu wiodące, a choć wydawały one liczby mniej pewne, utwierdzały coraz silniej zasadę równoważności pracy i ciepła, wskazywały bowiem, że jakąkolwiek drogą praca na wywiązanie ciepła zużytkowaną zostaje, jakichkolwiek do pośrednictwa używamy przyrządów i materyjów, zawsze jedna i taż sama ilość pracy jedną i też samą ilość ciepła wytwarza. Potwierdziły to mianowicie badania nad ściskaniem powietrza, — aby bowiem daną ilość gazu doprowadzić do objętości mniejszej trzeba nakładu pracy, skutkiem czego gaz się ogrzewa. Doświadczenia te wykazały zarazem, albo raczej potwierdziły tylko, że każdy gaz doskonały przy jednakićj temperaturze a pod najrozmaitszymi ciśnieniami zawiera jednaką ilość ciepła, wszystka bowiem ilość ciepła, przez ściskanie gazu takiego powstająca, jedynie tylko na ogrzanie go przechodzi, gdy ściskanie wszelkich innych ciał połączonemby było i z pewną pracą wewnętrzną, polegającą na przemieszczeniu jego cząstek. Stąd też Mayer osiągnął pomysł swój rezultat, że do powietrza, a nie do innych ciał się odwołał.

Doświadczenie to odwrócił też Joule w sposób taki, że zamiast gaz ścisnąć, dozwolił mu się rosszerzać. W tym razie gaz, zajmując objętość coraz większą, wykonywa pracę takąż samą, jaka poprzednio na jego ściskanie wyłożoną została, a na to zużywa znów tyleż ciepła, ile się przy jego ściskaniu wywiązało. Tą zatem drogą równoważnik mechaniczny ciepła oznacza się, nie przez przeobrażenie pracy w ciepło, jak w metodach, o których mówiliśmy dotąd, ale drogą przeciwną, przez przeobrażenie ciepła w pracę; podobnej drogi użył następnie Hirn, gdy rospatrywał pracę, przez motor parowy wykonaną.

Szczególną jednak ważność przedstawiają wnioski, jakie wyprowadził Joule na podstawie swych doświadczeń nad rosszerzalnością gazów. Gdy mówimy, że rosszerzanie gazu powoduje oziębienie, to pamiętać na-

leży, że przyczyną tego oziębienia nie jest samo rosszerzanie gazu, ale praca, jaką przytem gaz wykonać musi; jeżeli więc umieścimy gaz w warunkach takich, by przy swem rossprzestrzaniu nie napotykał zawał, zmuszających go do wykonania pracy, wtedy też nie powinno żadne zgola oziębienie nastąpić.

Aby uwagę tę doświadczalnie potwierdzić, umieścił Joule w jednym kalorymetrze dwa zbiorniki miedziane, połączone rurą z kurkiem, z których jeden zawierał powietrze zagęszczone, z drugiego zaś powietrze było wypompowane. Gdy po otworzeniu kurka powietrze ze zbiornika pierwszego przepływało do próżni, kalorymetr nie zdradził żadnego oziębienia, rossprzestrzanie zatem gazu bez współczesnego wykonywania pracy nie łączy się z utratą ciepła. Nieco inaczej przedstawiły się te objawy, gdy Joule każdy z powyższych zbiorników umieścił w oddzielnym kalorymetrze; w pierwszym bowiem okazało się pewne oziębienie, a w drugim równej wielkości ogrzanie. Tłumaczy się to łatwo; pierwsze bowiem cząstki powietrza, które się do próżnego zbiornika dostają, ulegają stłoczeniu przez cząstki, później napływające; powietrze więc, wydobywające się z pierwszego zbiornika, wykonywa pewną pracę, która sprowadza jego oziębienie, a ogrzewanie powietrza, gromadzącego się w zbiorniku drugim; gdy zaś poprzednio oba zbiorniki znajdowały się we wspólnym kalorymetrze, różnica ta ulegała wyrównaniu. W doświadczeniach tych teoria mechaniczna ciepła silnie znalazła poparcie.

Nie będziemy tu zresztą wymieniać wszystkich doświadczeń, któremi Joule, jeżeli nie odkrył, to przynajmniej wykazał i ustalił zasadę równoważności pracy i ciepła, otwierając tem nowe obszary dla dalszych odkryć, kładąc podstawy termodynamiki i teorii mechanicznej gazów.

I poza tą główną wszakże dziedziną swych prac upamiętnił Joule swe nazwisko na wielu innych kartach fizyki. Tak np. oznaczył, że pręt żelazny do nasycenia namagnesowany wydłuża się o $\frac{1}{270000}$ swjej długości; wykazał, że wykryte przez Lenza i Jacobiego prawo, wedle którego magnetyzm pręta żelaznego wzrasta w tymże sto-

sunku, co prąd, przebiegający po otaczających go zwojach, nie służy dla prętów zbyt cienkich i dla prądów zbyt silnych; wraz z Playfairem użył nową metodę do oznaczenia temperatury, przy której zachodzi maximum gęstości wody. Według metody tej dwa pionowe słupy wody, u góry i u dołu połączone rurami poziomymi, wystawiają się na temperatury bliskie 4°C ; w górnej z obu rur poziomych przepływać musi zawsze prąd od słupa wody o gęstości mniejszej, a zatem zajmującego wysokość większą, z kierunku zaś i szybkości tego prądu dało się obliczyć, że, zgodnie z najdokładniejszymi rezultatami innych metod, największą gęstość posiada woda w temperaturze $3,945^{\circ}\text{C}$.

Wszystkich prac Joula wymieniać oczywiście niepodobna; jak się bowiem okazuje ze spisu, zamieszczonego w drugim tomie jego rozpraw, wydanych przez towarzystwo fizyczne londyńskie (tom I 1884, tom II 1887) udzielił on towarzystwom oraz pismom naukowym 115 różnych komunikacji. Rozprawy Joula zalecają się zarówno treścią, jak i formą; matematyka rzadko w nich występuje, był on bowiem przede wszystkim eksperymentatorem, a doświadczenia jego, w mistrzowski sposób obmyślane i wykonywane, prowadziły zawsze do praw ogólnych, lub do ścisłych danych liczbowych.

Ogółowi znanym był mniej, aniżeli inni uczeni angielscy, nie występował bowiem nigdy z odczytami publicznymi i działalność swą zamykał w pracowni jedynie. Chociaż zaszczytów nie szukał, spływały one na niego; był członkiem honorowym wielu towarzystw naukowych w Anglii i za granicą, które medalami swemi uznanie mu okazywały. W roku 1878 królowa przyznała mu dwieście funtów szterlingów dożywotniej płacy. Najściślejsze wszakże węzły łączyły go z towarzystwem literackim i filozoficznym w Manchester: w pracowni tego towarzystwa uczył się niegdyś chemii, a następnie przewodniczył mu przez lat dzieśięć.

Od lat kilkunastu coraz bardziej zapadał na zdrowiu, tak, że w roku 1872 nie mógł już przyjąć prezydentury stowarzyszenia brytańskiego; ostatnie lata życia przepędził

w odosobnieniu. Zmarł 11 Października w Sale pod Manchestrem.

„Nature” wypowiada żal, że zwłok Joula nie złożono w opactwie westminsterskiem, gdzie znalazło ostatnie schronienie tylu znakomitych synów Wielkiej Brytanii, a w Manchester zawiązał się już komitet celem wzniesienia w mieście tem pomnika wielkiemu fizykowi.

S. K.

PORÓWNAWCZE WYMIARY

SZKIELETU WIELKICH MAŁP

według p. E. Rolleta.

(Dokończenie).

Liczne obserwacje poczynione na ludziach wykazują, że kości, przeznaczone do wielkich wysiłków, są dłuższe, cięższe, bardziej odporne od innych. U ludzi, którzy tylko prawą ręką używają, kończyna ta jest bardziej rozwinięta i dłuższa, aniżeli lewa. U tych, co lewą ręką więcej robią, ramię lewe jest zwykle dłuższe. Jeżeli przeto znaczniejsza długość ramienia i wogóle kończyn górnych każe się domyślać większej używalności prawej, lub lewej ręki, musimy przyznać, że w większości wypadków wtedy, gdy u człowieka jest przewaga po prawej stronie, u wielkich małp przeciwnie przeważa lewa ręka. Równa długość ramion i górnych kończyn mniej często stwierdzona dowodzi jednak, że wielkie małpy bywają także oburęczne.

U zwierząt ssących innych rzędów kości kończyn przedstawiają zwykle jednakową długość, lub nierówności bardzo mało znaczne, mniej jeszcze znaczne aniżeli w kończynach dolnych człowieka, lub wielkich małp. Są to zwykle kończyny, przeznaczone do podtrzymywania i miejscowości. Wielkie małpy posiadają kończyny górne do tego samego użytku, a obok tego jeszcze do chwytania; są one obdarzone ruchami bardzo rozległymi i rozwijają się w sposób

nierówny z obu stron. Zwykle strona lewa jest u małp silniej rozwinięta, tak, jak prawa u człowieka. Wogóle można powiedzieć, że większość zwierząt ssących jest oburęcznych, małpy są małkutami, a człowiek posługuje się więcej prawą ręką; a jeżeli jest prawdą, jak twierdził Broca, że niesymetryczność jest dowodem wyższości, można twierdzić, że ta wyższość należy się wyłącznie tym, co mają przewagę po prawej stronie.

Znając w ogólnych zarysach wymiary i stosunki głównych oddziałów ciała ludzkiego, czy jest możliwą rzeczą wynaleść tą samą drogą u różnych gatunków małp wielkich stosunek kończyn do ciała i porównać je z temi danymi, które zostały zanotowane u człowieka? Huxley, Humphry, Broca i Topinard badali te kwestyje, ale na małej liczbie okazów. Sąto fakty bardzo ważne przy badaniu porównawczem organizacyi małp antropomorficznych z budową człowieka, przy wykazywaniu stosunków porównawczych między kończynami człowieka i małp.

W celu poznania tych stosunków potrzeba było określić średnią miarę wzrostu i średnią długość kości kończyn u rozmaitych gatunków małp wielkich; tego właśnie dokonał p. Rollet ¹⁾. Z porównania wymiarów wysokości i kończyn u wielkich małp przekonał się p. R., że małpy posiadają

górne kończyny, w stosunku do wzrostu, znacznie dłuższe, aniżeli człowiek, przeciwnie zaś kończyny dolne znacznie krótsze, niż człowiek.

Badając zaś wymiary pojedynczych kości, dają się zauważyć następujące dane: szympanś najwięcej zbliża się do człowieka wymiarem ramienia, orangutang zaś ostatnie zajmuje w tym szeregu miejsce. Wymiary promienia i łokcia zaledwie się różnią u szympansa i goryla i na tej zasadzie małpy te mieszczą się prawie w tej samej linii; orangutang zostaje zawsze oddalony. Co do kończyn górnych, branych w całości (ramię i promień), dają one bardzo wyraźne rezultaty, — znów szympanś w tym razie najbardziej jest podobny do człowieka, orangutang najwięcej oddalony. Długością kości udowej goryl jest najbardziej zbliżonym do człowieka, orangutang najdalsze zajmuje miejsce.

Na zasadzie wymiarów piszczeli i strzałki, przeciwnie orangutang zajmuje najpierwsze miejsce obok człowieka, a goryl ostatnie.

Kończyny dolne brane w całości (udo i goleń) przewagę nadają szympansovi, który przybliża się do człowieka, orangutang zaś oddala się od niego najwięcej.

Ze wszystkich tych danych porównawczych dochodzi p. Rollet do wniosku, że dziś jest jeszcze kwestyją sporną, którą z małp wielkich można postawić zaraz po człowieku, bo każda ma pewne potemu dane; szympanś zbliża się do człowieka nie tylko przez kończyny górne i dolne w całości brane, ale jeszcze przez ramię i przedramię, goryl przez goleń i przedramię, a orangutang przez całą goleń.

Chcąc porównać długość kończyn dolnych z wysokością ciała, w rzeczywistości, jak to słusznie zauważył p. Manouvrier, potrzeba porównać tylko długość kończyn z osią ciała (czaszko-kręgową), albowiem dolne kończyny są częściami składowymi wysokości (wzrostu) ciała; toż samo stosuje się i do kończyn górnych. Rezultaty, otrzymane z takiego porównania ramienia i promienia z osią ciała, są następujące: u człowieka ramię 38,2, promień 28,1, u szympansa ramię 46,9, promień 42,6, u goryla ramię 53,4, promień 42,5, u orangutanga ramię 55,2, promień 55,2.

¹⁾ Rezultaty pomiarów podane są w załączonej tabelce:

	wzrost	udo	piszczel	strzałka	ramię	promień	łokieć
	m	mm	mm	mm	mm	mm	mm
100 ludzi	1,60	434	350	346	312	229	245
13 goryli	1,43	363	285	259	418	332	351
27 szympanśów	1,21	303	250	230	308	280	298
2 orangutangów	1,24	289	259	241	382	382	397

Opierając się na średniej miarze wzrostu oraz na wymiarach kości, oznaczył p. R. stosunki pomiędzy długością kości a średnią miarą wzrostu, przyjętą za 100:

	udo	piszczel	strzałka	ramię	promień	łokieć
człowiek	27,1	21,8	21,6	19,4	14,3	15,3
goryl	25,4	19,9	18,1	29,3	23,2	24,5
szympanś	25,0	20,6	19,0	25,4	23,1	24,6
orangutang	23,3	20,9	19,4	30,8	30,8	31,9

Jeżeli za przykładem Humphryego, z sumą golenia i uda, przyjętych za 100, porównamy sumę ramienia i promienia, otrzymamy liczby, wyrażające stosunek kończyn górnych do dolnych: u 100 ludzi 69,6, 27 szympanśów 106,3, 13 goryli 115,7, 2 orangutanów 139,1. Porównanie zatem kończyn pomiędzy sobą wykazuje znów, że najbliżej człowieka należy postawić szympanśa, dalej goryla a najdalej orangutanga. Broca i p. Topinard, badając szkielety 10 szympanśów i 8 goryli, stawiali goryla najbliżej człowieka, zachodzi tu zapewne jakieś nieporozumienie.

W jakim stosunku ramię znajduje się do uda? Przypuściwszy że udo równe jest 100, stosunek jest następujący: u człowieka 71,9, u szympanśa 101,6, u goryla 115,6, u orangutanga 131,8. Z małp przeto badanych stwierdzono największą długość ramienia w stosunku do uda u orangutanga, a szympanś ze wszystkich wielkich małp najwięcej zbliżony jest do człowieka, z tego powodu, że ramię jego jest najkrótszem w porównaniu do kości udowej.

Chcąc wynaleść stosunek jaki zachodzi pomiędzy promieniem i piszczelą czyli pomiędzy przedramieniem i kością goleniową, przyjąć potrzeba, że piszczel wyrównywa 100, a wtedy wypadnie, że przedramię u człowieka wynosi 63,4, u szympanśa 112,0, u goryla 116,5, u orangutanga 147,5. I tutaj jeszcze człowiek różni się znacznie od najwyższych małp, szympanś jest zaraz na pierwszym miejscu, orangutang zaś na ostatnim.

W taki sam sposób łatwo wykazać stosunek promienia, a właściwie przedramienia do ramienia (wskaźnik promieniowo-ramienny). Przyjmując długość ramienia za 100, dla promienia mamy następujące stosunki: u człowieka 73,3, u goryla 79,2, u szympanśa 90,9, u orangutanga 100. Tym razem goryl zdaje się najwięcej przybliżać do człowieka, pozostawiając daleko za sobą dwie inne małpy. Fakt ten odnosi się tylko do ramienia tej małpy, które jest bardzo długie. Przedramię odpowiednio do wzrostu lub do osi czaszko-kręgową zostaje w tym samym stosunku u szympanśa i goryla, ale u tego ostatniego ramię przedstawia bardzo znaczną długość. Nietylko człowiek, ale także

szympanś i goryl posiadają przedramię krótsze od ramienia, u orangutanga zaś przedramię i ramię są zupełnie jednakowej długości.

Wreszcie jeżeli badać szkielety w postawie pionowej z rękami opuszczonymi na dół, wtedy ręce orangutanga dochodzą do kostek, goryla do połowy goleni, a szympanśa zaledwo do kolan, u człowieka ręce dosięgają do połowy uda.

Każda z małp najwyższych, jak to już powyżej wykazano, jest podobna do człowieka na swój sposób, — biorąc mianowicie pod uwagę stosunek kończyn do wzrostu, to szympanś jest szczególniej uprzywilejowany na punkcie ramienia, goryl na punkcie uda, orangutang zaś przez strzałkę i piszczel.

Orangutang, który zajmuje ostatnie miejsce, tylko ze względu na gołęń zbliża się do człowieka, ale udo posiada małe, ramię bardzo długie, a przedramię tej samej długości co ramię.

Szympanś i goryl pod rozmaitemi względami najwięcej się do człowieka zbliżają. Dwie te wielkie małpy afrykańskie mniej się różnią pomiędzy sobą, aniżeli obiedwie razem od orangutanga. Oprócz tych podobieństw osteologicznych, istnieje jeszcze ogół podobieństw w wyglądzie zewnętrznym. Owen chciał razem pomieścić goryla i szympanśa w jednym rodzaju troglodytes. Szympanśowi chciał nadać miano troglodytes niger, gorylowi zaś nazwę troglodytes gorilla.

Szympanś i goryl oto najbliżsi sąsiedzi człowieka, któryż z nich pierwsze zajmuje miejsce?

P. Topinard przemawia na korzyść goryla, który, podług tego uczonego, ma wszystkie kończyny lepiej rozwinięte i nadto kość promieniową bardziej ludzką, aniżeli szympanś.

Pp. Pauchet i Beauregard wyznaczają pierwsze miejsce szympanśowi.

P. Rollet, opierając się na danych porównawczych, uważa za rzecz jasną, że na pierwszym planie potrzeba pomieścić szympanśa.

Zresztą biorąc pod uwagę długość kości ramieniowej, która z punktu widzenia osteologicznego, najlepiej może (według p. Ro-

lleta) wskazać wyższość danego osobnika, okazuje się, że ramię szympansa ma rozmiary o wiele więcej ludzkie niż ramię goryla.

W każdym razie mówi p. Rollet pomiędzy małpami szympansa i goryl walczą o pierwszeństwo, szkielet zaś człowieka bardzo znacznie różni się od obudwu małp stosunkową długością swoich kończyn.

A. S.

DRUGI międzynarodowy kongres elektryków W PARYŻU.

(Ciąg dalszy).

Na skutek propozycji sekcji przemysłowej, która poświęciła dłuższą dyskusyjną akumulatorom, uchwaloną została nomenklatura biegunów w stosunku następującej: dodatnim ma się nazywać ten biegun akumulatora, który połączony jest z biegunem, dodatnim maszyny, ładującej akumulator i który jest zarazem biegunem dodatnim podczas wyładowania.

Prócz wymienionych tutaj nowych jednostek były proponowane i inne jeszcze jednostki (np. dla ciśnienia, entropii, oświetlenia, pola magnetycznego, oporu elektrycznego właściwego); podnoszoną była także kwestya ustalenia notacji i symbolów; jednakże powstrzymano się i słusznie, od tego, by posuwać się w kierunku ustawodawczym dalej, niż wymagała istotna potrzeba, skutkiem czego kwestyje powyższe i nadal pozostały otwartymi.

Z szeregu uchwał, jakimi zamknął swe prace kongres tegoroczny, nie wymieniliśmy dotąd jednej jeszcze, posiadającej charakter zupełnie odrębny, a stanowiącej wynik wyczerpującej dyskusji właściwej sekcji. Chodzi o kwestyję podwójnego drutu w sieciach telefonicznych miejskich i w liniach, łączących różne miejscowości. W krajach, gdzie elektrotechnika znajduje się na wysokim stopniu rozwoju, istnieją prócz sieci telegraficznych i telefonicznych jeszcze druty przemysłowe, dostarczające prądu abonentom i służące do przenoszenia pracy na odległość za pośrednictwem elektryczności, istnieją nadto rozgałęzienia sieci, obsługujące oświetlenie elektryczne. W wielu wypadkach bliskość linii przemysłowych oddziaływała nader szkodliwie na linie telefoniczne (skutek indukcji i innych przyczyn) i może spowodować szmery, uniemożliwiające telefonowanie. Celem zapobieżenia podobnym niedogodnościom uchwalono,

by obwody telefoniczne, zamiast posilkowania się ziemią, posiadały drut powrotny, t. j. były obwodami o drucie podwójnym.

Podnoszoną była przy tej sposobności kwestya wystąpienia z żądaniem prawodawczego uregulowania w podobnym duchu sieci przemysłowych; wszelako wskutek opozycji przeciwko możliwym ograniczeniom nie powzięto w tej mierze żadnej uchwały.

Wyczerpaliliśmy w streszczeniu powyższem szereg uchwał tegorocznego kongresu. Nie wszystkie jednak sprawy, objęte programem, zostały załatwione w sposób równie stanowczy. Do takich właśnie należy sprawa wyboru wzorców dla natężenia prądu i dla siły elektromotorycznej.

Rzeczą jest widoczną, że natężenie prądu nie może posiadać wzorca w znaczeniu takim, jak długość, masa, lub opór elektryczny. Można jednakże zbudować przyrząd, mający w zupełności znaczenie wzorca. Przyrząd, który przy natężeniu prądu równem jednostce, daje pewne stałe, ściśle oznaczone wskazanie, czyni zadość żądanym warunkom. Wzorcem zatem może być każdy przyrząd, pozwalający na bezwzględny pomiar natężenia prądu. W szczególności nadają się do tego użytku wagi elektrodynamiczne.

Wagi takie mogą mieć rozmaitą budowę, wspólna im wszakże zasada polega na tem, że mierzony prąd przepływa kolejno przez dwie cewki, z których jedna jest nieruchomą, a druga przytwierdzoną do ramienia zwyczajnej wagi i drugie ramię wagi unosi szalkę. Wzajemne działanie dwu cewek podczas przepływania prądu równoważy się zapomocą ciężarków kładzionych na szalce.

Wagi elektrodynamiczne budowali różnemi czasami Joule, Cazin, Mascart, Helmholtz, sir W. Thomson. W postaci zupełnie odmienną od dotychczasowych zbudował wagę, odznaczającą się wielką dokładnością, p. Pellat, który zaproponował kongresowi, by egzemplarz jego wagi, po oznaczeniu z możliwą dokładnością stałej, t. j. wielkości pozwalającej na obliczenie z ilości ciężarków natężenia prądu w jednostkach bezwzględnych, uznanym został za wzorec natężenia prądu. Wzorec ten mógłby być przechowywanym w międzynarodowym biurze miar i wag a kopije jego, czyli wzorce autora, porównane z prototypem, mogłyby być przesyłane instytucjom naukowym, podobnie jak się to dzieje z wzorcami długości lub masy.

Przeciwko przyjęciu propozycji powyższej, przedstawionej sekcji jednostek w imieniu p. Pellata przez prof. Lippmanna, wystąpiło kilku najpoważniejszych członków sekcji, a w szczególności sir W. Thomson, który mimo, że sam jest twórcą szeregu wag elektrodynamicznych, jednakże wyraził zdanie, że metoda elektrolityczna, jako łatwiejsza i prostsza, bardziej jest przydatną do użytku laboratoryjnego przy pomiarach bezwzględnych; co się zaś tyczy dokładności, to zdaniem jego, przy zachowaniu pewnych środków ostrożności, wskazanych przez p. Graya, elektroliza

dać może również wyniki zupełnie zadawalające. Inni mówcy, mianowicie prof. Mascart i Lippman, zwrócili uwagę na możliwe powstanie błędów wskutek przewozu wag, oraz z powodów zawisłych od ich złożonej budowy. Ostatecznie sekcja, na wniosek sir W. Thomsona, postanowiła prosić p. P. o zbudowanie drugiego egzemplarza — prototypu wagi, celem porównania z pierwszym i dopiero po dokonaniu tego porównania da się ocenić ostatecznie dokładność metody i wartość jej w porównaniu z elektrolizą.

Co się tyczy pomiarów siły elektromotorycznej, to zdaniem sir W. Thomsona najlepszymi środkami potemu są: metoda ogniów stałych¹⁾, oraz metoda, polegająca na porównywaniu danej siły elektromotorycznej z siłą elektromotoryczną, czyli różnicą potencjału, jaką się otrzymuje na dwu końcach przewodnika o znanym oporze, gdy prądem przez ten przewodnik przepływa prąd o znanym natężeniu. Znaczne siły elektromotoryczne możemy mierzyć dogodnie zapomocą elektrometrów. Do mierzenia małych sił elektromotorycznych można, zdaniem prof. Lipmanna, zastosować z korzyścią odpowiednio zbudowany elektrometr kapilarny.

By wspomnieć wreszcie o oporach, zauważymy tutaj, że wzorce rtęciowe ohma legalnego, wykonane przez p. Carpentiera na skutek uchwał kongresu z r. 1881, odznaczają się nadzwyczajną stałością. Według zapewnienia ich konstruktora, po upływie lat paru nie znaleziono w nich żadnej zmiany.

Poza kwestyjami, dotyczącymi jednostek, nazw i wzorców, oraz innemi podobnego charakteru, reszta czasu jaką rozporządzał kongres, poświęconą została, jak zwykle, odczytom, a nadto licznym demonstracjom przyrządów i doświadczeń oraz wycieczkom naukowo-technicznym. O paru wybitniejszych odczytach i demonstracjach postaramy się zdać w krótkości sprawę.

Do najciekawszych a zarazem najogólniejszy interes budzących odczytów należał niewątpliwie odczyt, wygłoszony przez prof. Bjerknesa z Chrystianii, poparty doświadczeniami, które zwiędająca wystawę publiczność miała sposobność widzieć w pawilonie norweskim.

Treść odczytu i doświadczenia prof. B. nie dotyczą bezpośrednio ani elektryczności ani magnetyzmu chodzą w nich bowiem o zjawiska ruchu w cieczach, czyli o zjawiska hydrodynamiczne; a jednak zjawiska te, przedstawiające uderzające analogije ze zjawiskami elektrycznymi i magnetycznymi, budzić muszą rzetelne zainteresowanie elektryków. Ich znaczenie teoretyczne upoważnia nas do podania cokolwiek szczegółowszego opisu. Część w mowie będących doświadczeń, była już

poprzednio demonstrowaną na wystawie elektrycznej w r. 1881; niepodobna ich jednak pominąć tutaj ze względu na ścisły związek z późniejszemi.

By zacząć od najprostszego wypadku, wyobraźmy sobie niewysoki bębenek, obciążony z obu stron błoną kauczukową, którego wewnątrz łączy się zapomocą rurki z pompą; zapomocą tej pompy można wciągać powietrze do bębena, lub też rozrzedzać powietrze zawarte w nim. Można tedy wywoływać rozprężanie się i kurczenie objętości bębena, a jeżeli działanie pompy będzie jednostajnie rytmicznym, to kolejne rozprężania i kurczenia się bębena powtarzać się będą w jednakowych odstępach czasu otrzymamy pulsowanie bębena. Sam przyrząd zwie prof. B. pulsatorem. Wyobraźmy sobie teraz dwa pulsatory; jeden z nich umieszczony jest na drążku poziomym, z łatwością obracającym się dookoła nieruchomej osi pionowej a drugi pulsator trzymany jest w ręku. Pulsatory mogą być połączone z pompą podwójną, wywołującą pulsacje synchroniczne¹⁾ obu bębenków; pompa tak jest zbudowana, że stosownie do życzenia, pulsacje mogą zachodzić bądź w ten sposób, że rozprężanie się jednego bębena przypadać będzie jednocześnie z rozprężaniem drugiego, bądź też rozprężanie jednego następować będzie w chwili kurczenia się drugiego. W pierwszym wypadku pulsacje obu bębenków odbywają się w jednakowej fazie, w drugim mają bębniaki stałe odwrotną fazę. Jeżeli zanurzymy w wodzie oba pulsatory, to przy zbliżeniu ich wzajemnem zauważymy wyraźne działania: przyciąganie lub odpychanie. Przyciąganie zachodzi wówczas, gdy oba bębniaki pulsują w jednakowej fazie, odpychanie w razie, gdy fazy pulsacji są odwrotne. Działania są widocznymi wskutek ruchu bębena, przytwierdzonego do drążka ruchomego, a zbliżającego się do pulsatora ręcznego lub oddalającego od niego, stosownie do tego, jaki wypadek zachodzi.

Opisane zjawiska przedstawiają wyraźną analogiją z wzajemnymi działaniami dwu biegunów magnetycznych, z tem jednak zastrzeżeniem, że działania w obu klasach zjawisk są odwrotne; mianowicie, podczas gdy dwa jednoimienne bieguny magnetyczne odpychają się, a różnoimienne przyciągają, to dwa bębniaki, pulsujące w jednakowej fazie, a więc posiadające jednakowy charakter, przyciągają się, zaś bębniaki, pulsujące w odwrotnych fazach odpychają się. Przeciwnieństwo powyższe, czyli odwrotność znaku siły w dwu porównanych kategoriach zjawisk odnajdujemy wszędzie, na całym obszarze omawianych faktów. Poza tem przeciwnieństwem analogija jest zupełną i nie ogranicza się bynajmniej na charakterze ogólnikowym zjawisk, lecz daje się przeprowadzić we wszelkich szczegółach. Zauważyć jeszcze należy, że w zjawiskach pulsacji mamy ciągłą zmianę

¹⁾ Do najstalszych należą ogniwa Latimera Clarka i Gouyego.

¹⁾ Pulsacje o jednakowym rytmie.

znaku naszych niby biegunów, są one kolejno dodatnimi i ujemnymi, ponieważ charakter ich zależy wyłącznie od tego, czy w danej chwili rosną lub kurczą; jednakże synchroniczność pulsacji sprawia, iż oba bieguny są stale albo jednakowego znaku, a wtedy zachodzi przyciąganie, albo też mają odwrotne znaki, a wtedy zachodzi odpychanie.

Posiadamy tedy niejako bieguny magnetyczne w znaczeniu hydrodynamicznym. Postąpmy o krok dalej. Zamiast ciała pulsującego weźmy ciało oscylujące, np. kulę drgającą prostoliniźnie w cieczy. Oscylacją wywołuje się z łatwością zapomocą odpowiedniego mechanizmu, wprowadzonego w ruch przez drganie błony podobnej do błon pulsatorów. Rozpatrzmy zachowanie się kuli, oscylującej w cieczy. Gdy posuwa się naprzód, wzbudza ona w części cieczy, znajdującej się przed nią (w kierunku ruchu) ruchy podobne do tych, jakie wywoływał zwiększający swą objętość pulsator, kula popycha niejako ciecz przed sobą; ze względu na część cieczy, znajdującą się po przeciwniej stronie kuli, zachowywać się ona będzie znowu jak kurczący się pulsator, będzie niejako pociągała ciecz za sobą. Podczas powrotnego ruchu kuli rolę jej względem tych samych, co poprzednio, części cieczy odwróci się. Jednym słowem, kula, drgająca prostoliniźnie, zachowuje się tak, jak dwa pulsatory, przyłożone jeden do drugiego, posiadające błony tylko od strony zewnętrznej oddzielone od siebie nieruchomą przegródką, a pulsujące w fazach odwrotnych. Przeprowadzając analogiją z magnetyzmem, mieć będziemy w kuli drgającej ciało, posiadające na jednym końcu biegun jednego znaku, na drugim biegun drugiego znaku; będzie to zatem niejako hydrodynamiczny magnes. Przypominamy, że magnes ten ciągle zmienia znaki swych biegunów, t. j. z bieguna dodatniego otrzymujemy przy drganiach kuli biegun ujemny, znowu dodatni i t. d.; toż samo z drugim biegunem. Ponieważ jednak chodzi nam zawsze tylko o działania wzajemne dwu ciał, w których zmiany znaku biegunów odbywają się synchronicznie, przeto zmiany te pozostają bez wpływu na rezultaty. Nie wchodzimy tutaj w szczegóły odnośnych doświadczeń prof. Bjerknesa, zaznaczamy tylko ogólnie, że dla wszelkich wypadków działań biegunów magnetycznych i magnesów otrzymać można analogiczne działania hydrodynamiczne zapomocą pulsatorów i drgających kul.

Wiadomo, że jeżeli posiadamy układ magnesów i biegunów magnetycznych, to jako wypadkową działania tych mas magnetycznych otrzymamy dla każdego punktu otaczającej przestrzeni, czyli t. zw. pola magnetycznego pewien kierunek i pewną wielkość siły magnetycznej. Okazuje się, że w wypadku działań hydrodynamicznych, przy analogicznym układzie oscylatorów i pulsatorów, otrzymujemy identyczny rozkład oscylacji cieczy, zarówno pod względem kierunku, jakoteż natężenia, co wykazuje dowodnie rysunki, otrzymane, zapomocą gięt-

kich pręcików, które wprowadza w oscylacje ruch otaczającej je cieczy.

(dok. nast.)

L. Klecki.

Towarzystwo Ogrodnicze.

Posiedzenie siedemnaste Komisji teorii ogrodnictwa i nauk przyrodniczych pomocniczych odbyło się dnia 5 Grudnia 1889 roku, o godzinie 8-jej wieczorem, w lokalu Towarzystwa, Chmielna Nr 14.

1. Protokół posiedzenia poprzedniego został odczytany i przyjęty.

2 P. A. Ślósarski mówił „o owadach, które niszczyły ogrody, lasy i pola ubiegłego lata.” Rozpoczął od wskazania, że jedne ze szkodliwych owadów pojawiły się pierwszy raz w ciągu kilkunastu lat, inne corocznie prawie występują. Z ogrodnich szkodników, ubiegłego lata występowały: chrząszczyki (*Phyllobius pyri*, L.), liściak gruszkowy i (*Phyllobius oblongus*, L.), liściak podłużny, niszczyły liście drzew owocowych, przeważnie śliwek. Dalej czerwiec agrestowy, *Cossus* (*Aspidiotus*) *falcicornis*, Böreasp, na agrestie i porzeczkach w ogrodzie botanicznym w Warszawie i w okolicach Ś-go Krzyża. Gąsienica bryzgacza zmiennego, *Cimex variabilis*, Klug! niszczyła liście na wierzbach w ogrodzie braci Hoser.

Lasy niszczyły dwa szkodniki: zakorek sosnowiec, *Hylesinus piniperda*, L. wraz z zakorkiem czarnym, *Hylesinus ater*, niszczył lasy w Radziejowicach pod Rudą Guzowską, oraz trąd sosnowiec *Lophyrus piceus*, L. niszczył lasy w Garwolińskim.

Ze szkodników polnych, koniczyne niszczył nasieniowiec żółtonogi, *Apion flavipes*, Grun; na burakach zaś występowały tarczyc marmurkowaty, *Cassida dannebulosa*, sprzączyk zbożowy (Draż), *Agriotes segetis*, L. rolnica zbożówka, *Agrotis segetum*, L. sówka brukwiówka, *Memestra eleracea*, błyszczka gamma, *Plusia gamma* L. Nadto w okolicach Końskich, kapustę niszczyła mucha brukwiówka, *Anthomyia brassicae*, Bouché. W Warszawie, niszczyła zbiory botaniczne drobna mrówka, zwana *Manomorinus Pharaonis*, L.

3. Następnie dr O. Bujwid mówił „o najnowszych badaniach nad ulepszoną metodą Pasteura ochronnego szczepienia wścieklizny”. Wskazał zasady metody ulepszanego szczepienia wścieklizny, podał teoretyczne objaśnienie działania szczepienia, odparł zarzuty stawiane metodzie szczepień.

Na tem posiedzenie zostało ukończone.

Korespondencyja Wszechświata.

Międzyrzec w Listopadzie 1889 r.

Do osobliwości tegorocznej jesieni, należy tak zwane babie lato, które w dniu 22 Października pojawiło się w nadzwyczajnej ilości w okolicy Międzyrzecza. Nie pamiętam aby wzmiankowany objaw, powtarzający się corocznie, doszedł kiedy do takich rozmiarów, stosunkowo w tak krótkim czasie, gdyż według wszelkiego prawdopodobieństwa, powstał w przeciągu jednej doby. Poprzednie bowiem dni z powodu deszczów i ciągłej niepogody trwającej od 15-go Października w tych stronach, nie mogły sprzyjać pająkom do wysnuwania przędzy, którą wydzielają na otwartem powietrzu, tylko podczas pięknej pory. Dopiero w dniu powyżej wymienionym, po tygodniowej slocie, nastąpiła niespodzianie niezwykle pogoda i ciepło, rzadko kiedy wydarzające się w naszym klimacie w tak późnej już jesieni. W dniu tym prawie do godziny 10 z rana trwała gęsta mgła, po opadnięciu której, ukazał się bezchmurny błękit nieba, okryty zaledwie gdzieś drobnymi smużystymi obłokami. Słońce za jasniało całym blaskiem, pobudzając do bardziej ruchliwego życia nawpół martwe owady, pomiędzy którymi zauważyłem jeszcze jednego motyla, *Pontia brassicae*, dwa szklarze (*Aeschna*) i pasikonika (*Locusta viridissima*). W południe termometr wskazywał $+13^{\circ}$ R. w cieniu. Między 1-ą a 3-ią godziną ukazały się niezliczone pasma pajęczyny, unoszące się szczególnie w wyższych warstwach powietrza, przy łagodnym zachodnim wietrze. Nadzwyczajna obfitość tych śnieżnej białości włókien, spleatanych często w większe kłębki i unoszących się na kilkaset metrów wysokości, przedstawiały niezwykle widok, zwracający powszechną uwagę. Przędza ta nie była jednak wytworem miejscowym, widocznie porwana wiatrem, przyniesiona została z innych oddlegszych okolic. Od czasu do czasu bardziej ciężkie jej pasma, opadały na dół czepiając się drzew lub innych wyniesionych przedmiotów. Nader rzadko spotykałem na niej pająka, częściej dawały się widzieć drobne owady muchowate i mszyce, przypadkiem tutaj uwikłane, tudzież lżejsze nasiona zwłaszcza roślin złożonych (*compositae*), które za pośrednictwem tej subtelnej wydzieliny, przebiegać mogły znaczne przestrzenie. Między 2-ą a 3-ią po południu zjawisko w mowie będące, stawało się coraz mniej widoczne i w końcu znikło, niepowtórzywszy się więcej.

Jeśli w obrębie miasta widziano tylko przelatującą pajęczynę, uniesioną prądami powietrza i pochodzącą z dalszych stron, za to na łąkach i polach można było podziwiać wytwór miejscowych pająków. Prawdziwa siatka powikłanych nici okrywała krzewy i mniejsze drzewa, zwłaszcza iglaste, jakoto jałowce i młode sosny. Oziminy, rżyska, osłonięte

były delikatną gażą uwidoczniającą się szczególnie na linii odbicia się od niej promieni słonecznych. Nigdzie jednak pajęczyna nie zjawiała się w takiej obfitości jak na łąkach, tutaj tworzyła prawdziwą powłokę, falującą za powiewem wiatru, która z powodu swego gęstego utkania, odznaczała się wyraźną białą barwą, stąd też łąki i pastwiska wyglądały jakby pokryte szronem. Godnem uwagi, że wogóle na miejscach mokrych, porośłych trawą, gdzie pająki zwykle rzadziej przebywają, przędza występowała daleko obficiej niż na suchych pagórkach.

Sprawcami tak nagle powstałej pajęczyny, której śladów 18 Października na gruntach zamieszkich zupełnie nie dostrzegłem, były liczne pająki, należące do trzech lub czterech gatunków, ukazujące się gdzieś tam prawie setkami na własnej wydzielinie. Sądząc z niejednakowych rozmiarów, jakimi się odznaczały osobniki pochodzące z jednego gatunku, przypuścić należy, że były bardzo różnego wieku. Co właściwie pobudza je do wysnuwania tej materii, stale mniej więcej o jednym czasie, w tak znacznej ilości jest, jak dotąd sądzę, tajemnicą. Nie podobna zrozumieć, jaki cel może mieć dla pająków ta przędza raptownie wytworzona, w porze roku gdzieś dzień pod wpływem niskiej temperatury, jak to właśnie teraz miało miejsce, zwierzęta stawonogie (*arthropoda*) albo obumierają albo zapadają w sen zimowy. Czy jest to tylko proste pozbycie się wydzieliny nagromadzającej się nadmiernie w pewnym okresie w organizmie pająka? Trudno na to odpowiedzieć. Brak danych nie pozwala wyjaśnić zagadki, której na podstawie wątpliwych przypuszczeń, nie będę się siłą rozwiązać.

Pozostaje mi jeszcze dodać, że nie tylko w jesieni ale i na wiosnę podczas dni pogodnych, pająki wytwarzają bardzo obficie przędzę, rozpościerającą się szczególnie, na pozostałych, niezoranych rżyskach. Nie rzadko też w tymże czasie można widzieć unoszące się w powietrzu liczne pasma pajęczyny. W obu tych porach roku głównymi twórcami wydzieliny są te same gatunki pająków. Pomiędzy najbardziej czynnymi zdaje się być niewielki pajęczek o czarnym lśniącym odwłoku, nieznanym mi jednak z nazwiska.

B. Eichler.

KRONIKA NAUKOWA.

ASTRONOMIJA.

— Nowa kometa (f 1889) dostrzeżoną została d. 17 Listopada przez p. Lewis Swifta w obserwatorium Rochester w stanie Nowego Yorku. Znajdowała się wtedy pod $78^{\circ} 9'$ zboczenia północnego i 22 godz. 42 min. wznoszenia prostego. W kilka dni później obserwowana była w Paryżu. Jestto kometa bar-

dzo słaba, tworząca okrągłą prawie mgławicę bez wyraźnego zagęszczenia.

S. K.

FIZYKA.

— Wpływ elektryczności na parowanie cieczy, był przedmiotem badań p. Wirtza. Dwa naczynia z cienkiej blachy cynkowej, w których jednakże ilości cieczy jednostajnie parowały, łączył on z maszyną elektryczną i zapomocą wagi oznaczał, jaki wpływ na parowanie cieczy wywiera to elektryzowanie. Badaniu poddawana była woda, alkohol (92 proc.) i roztwór soli kuchennej (20 proc.) Okazało się, że gdy ciecz jest wolną od pyłu, elektryzowanie jej zwalnia parowanie, przyczem elektryczność dodatnia działa silniej aniżeli ujemna; różnica ta występuje wszakże tylko przy zwykłej t. j. dodatniej elektryczności atmosferycznej. Gdy zaś ciecz pokryta jest pyłem, wpływ ten elektryczności okazuje się słabszym, a nawet wywołuje przyspieszenie parowania. Objaw ten tłumaczy p. Wirtz na podstawie spostrzeżenia Blakego, który wykazał, że para wywiązująca się z cieczy naelektryzowanej jest nieelektryczną; nieelektryczne bowiem cząstki pary zostają przytrzymywane przez naelektryzowane cząstki cieczy, co zatem parowanie zwalnia. Gdy powietrze posiada elektryczność dodatnią, wpływ jej na zwolnienie parowania musi być znaczniejszym na ciecz naelektryzowaną dodatnio, aniżeli na ujemną. Pył przyspiesza parowanie, cząstki bowiem pyłu ulegają również naelektryzowaniu, zostają przeto odpychane. przyczem ciecz ze sobą zabierają. (Ann. d. Phys).

S. K.

ZOOLOGIJA.

— Bawoły i kangury w Australii. Niedawno podaliśmy wiadomość, że bawoły w Ameryce są już prawie zupełnie wytepięone; obecnie „Nature“ na podstawie pism australijskich donosi, że w niektórych okolicach Australii północnej bawół (*Bos bubalus*) występuje w licznych i wielkich stadach; zwierzęta są wielkie i ciężkie, ozdobione świetnymi rogami. Pierwsze bawoły zostały wprowadzone do Australii, w Port Essington, w r. 1829. Natomiast wszakże, jak czytamy w temże piśmie szybki ubytek kangurów zwrócił uwagę towarzystw naukowych w Australii; sprawozdania bowiem urzędowe oceniały ich ilość w r. 1887 na 1880000, w r. 1888 zaś ilość ta okazała się mniejszą o 700 000 przeszło. Wprowadzeniu środków ochronnych dla tych zwierząt stoi na zawadzie uderzająca ich żarłoczność, jeden bowiem kangur zjada tyle, co sześć owiec. W towarzystwie lineuszowskim Nowej Walii południowej wniesiono projekt urządzenia parku narodowego, dla ochrony nie tylko kangurów, ale i innych przedstawicieli fauny i flory australijskiej.

A.

ROZMAITOŚCI.

— Nowe pracownie bijologiczne nadmorskie. W Stanach Zjednoczonych Ameryki północnej przed rokiem otworzono pracownię bijologiczną nadmorską w Woods Holl, Mass., a na jej honorowego dyrektora wybrano dra C. O. Whitman z Milwaukee. Cele pracowni są wyłącznie naukowe. Osoby pracujące samodzielnie żadnych nie ponoszą kosztów, a potrzebujące pomocy wnoszą bardzo małą opłatę.

P. P. L. Camerano, M. G. Peracca i D. Rosa, z muzeum zoologicznego w Turynie, założyli prywatną pracownię bijologiczną w miasteczku Rapallo, położonem koło Genuy nad zatoką genueską. Pracownia składa się z jednego domu, gdzie sześciu pracowników może znaleźć pomieszczenie, oraz znajduje się akwaryjum, mała pracownia chemiczna, oraz przyrządy rybackie. Pracownia posiada własny mały statek do krótkich wycieczek i połowu w płytkiej wodzie. (Nature, Nr 1029, 1030).

A. W.

Książki i broszury nadesłane do Redakcyi

Wszechświata

JAKO NOWOŚĆ.

Kosmos, czasopismo Tow. przyr. im. Kopernika, zesz. IX. Treść: M. Łazarski, Pogląd na rozwój pojęć i metod w geometrii, J. Siemiradzki, O zjawiskach dyzlokacyjnych w Polsce i krajach przyległych pomiędzy Karpatami i Bałtykiem, R. Gutwiński, Materyjały do flory glonów Polski.

Do nabycia we wszystkich księgarniach.

ODPOWIEDZI REDAKCYI.

Sz. Redakcyi Pamiętnika Tow. Lek. Przepraszamy za omyłkę — dzieło dra Bielińskiego, które ogłosiliśmy w numerze 48-ym jako nadesłane, powstało z wyjętych u nas i razem zeszytych arkuszy Pamiętnika.

WP. W. L. w Radomiu. Serdecznie dziękujemy, ale z największym żalem nie możemy zamieścić.

WP. M. P. w Kamieńcu Podolskim. Własności kokainy są dziś opisane w pismach lekarskich wszechstronnie, a nasz tygodnik ze względu na swój zakres nie może wchodzić w tę materiją.

Posiedzenie 18-e Kom. stałej teorii ogrodnictwa i nauk przyrodniczych pomo-
nicznych odbędzie się we czwartek dnia
19 Grudnia 1889 roku, o godz. 8 wie-
czorem, w lokalu Towarzystwa Ogrodnicze-
go (Chmielna, 14). Porządek posiedzenia:

1. Odczytanie protokołu posiedzenia po-
przedniego.

2. Ustanowienie terminów posiedzeń Ko-
misji w r. 1890.

3. Dr J. Nusbaum „Z dziedziny badań
filogenetycznych”.

4. Dr J. Pruszyński „O barwniku czar-
nym w ustroju”.

5. Dr A. Zalewski „Rzadsze rośliny z oko-
lic Warszawy i Gościńskiego”.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 4 do 10 Grudnia 1889 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilgotn. średnia	Kierunek wiatru	Suma opadu	U w a g i.
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
4	58,9	61,7	65,1	-0,8	-0,6	-1,6	+0,1	-2,1	96	NE,NE,NE	0,0	Dz. pochmurny
5	67,1	67,4	68,1	-5,0	-6,2	-7,9	-1,2	-10,0	96	NE,NE,NE	0,0	Pogoda
6	69,1	69,1	67,7	-6,4	-6,4	-6,2	-5,4	-8,4	93	E,E,ES	0,0	Dz. poch. wich. śn. pol. kilk.
7	64,9	62,7	60,8	-6,8	-5,8	-6,0	-6,4	-8,1	91	E,ES,E	0,0	Dz. pochmurny
8	59,2	59,5	59,6	-7,8	-6,8	-6,6	-5,1	-6,6	94	E ES,ES	0,1	Śn. polatywał we dnie
9	57,9	56,7	53,4	-6,4	-5,0	-4,6	-3,8	-7,4	95	SE,SE,SE	0,3	Śn. pruszył kilkakrotnie
10	47,6	44,8	42,4	-5,4	-2,6	-2,9	-2,0	-6,1	97	SE,SE,S	0,0	Dz. pochmurny
Średnia		60,2		-5,2				95			0,4	

UWAGI. Kierunek wiatru dany jest dla trzech godzin obserwacji: 7-ój rano, 1-ój po południu i 9-ój wieczorem. b. znaczy burza, d. — deszcz.

**Uprasza się najuprzejmiej Szanownych Prenumeratorów o
wczesne odnowienie przedpłaty, jeżeli życzą sobie, aby im pierw-
sze, po Nowym Roku, numery zaraz po wyjściu były wysłane.**

**Za najdogodniejsze dla nas i prenumeratorów naszych w Ce-
sarstwie i Królestwie uważamy przesyłanie pieniędzy bezpośred-
nio pod adresem Redakcyi.**

**Odnawiający przedpłatę raczą przysyłać wycięty z opaski dru-
kowany adres, pod którym Wszechświat otrzymują. Zachowanie
tej formalności stanowi ważną ulgę dla administracyi.**

**Pp. prenumeratorzy Wszechświata pragnący dopełnić sobie
komplety z lat ubiegłych, mogą nabywać je w Redakcyi po cenie
zniżonej: po rs. 1 za kwartał w Warszawie, a po rs. 1 kop. 30
z przesyłką na prowincyją.**

**Redakcyja zawiadamia Zarządy czytelni i księgozbiorów sto-
warzyszeń uczących się młodzieży, że w roku 1890 „Wszechświat”
będzie im dostarczany w razie żądania za połowę ceny prenumera-
cyjnej, t. j. rocznie za rs. 5 z przesyłką,**

TREŚĆ. Powrót Stanleya i Emina paszy napisał dr Nadmorski.—James Prescott Joule skreślił S. K.—Porównawcze wymiary szkieletu wielkich małp, według p. E. Rolleta, napisał A. S. — Drugi międzyna-
rodowy kongres elektryków, przez L. Kleckiego.—Towarzystwo ogrodnicze.—Korespondencyja Wszech-
świata.—Kronika naukowa.—Rozmaitości.—Książki i broszury nadesłane do Redakcyi Wszechświata.—

Odpowiedzi redakcyi.—Buletyn meteorologiczny.

Wydawca E. Dziwulski.

Redaktor Br. Znatowicz.