

# WSZECHŚWIAT

## TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

### PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

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

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

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

### Komitet Redakcyjny Wszechświata stanowią Panowie:

Czerwiński K., Deike K., Dickstein S., Eismond J., Flaum M., Hoyer H., Jurkiewicz K., Kramsztyk S., Kwietniewski Wł., Lewiński J., Morozewicz J., Natanson J., Okolski S., Strumpf E., Tur J., Weyberg Z., Zieliński Z.

Redaktor Wszechświata przyjmuje ze sprawami redakcyjnymi codziennie od g. 6 do 8 wiecz. w lokalu redakcyi.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, N-r 66.

### O rozwoju metod fizyki teoretycznej w nowszych czasach. <sup>1)</sup>

W ubiegłych stuleciach postępy nauki były owocem pracy umysłów wybranych. Były one ciągłe, ale powolne, na podobieństwo nieustannego wzrastania starego miasta przez nowe budowle skrzętnych i przedsiębiorczych obywateli. Wiek obecny, wiek pary i telegrafii, wycisnął swe piętno nerwowej, gorączkowej działalności także i na postępie nauk. Szczególnie rozwój nauk przyrodniczych w nowszych czasach podobny jest do rozwoju nowożytnych miast amerykańskich, które w kilku dziesiątkach lat przeobrażają się niekiedy ze wsi w milionowe miasta.

Leibnitz słusznie uchodzi za ostatniego, co był jeszcze w stanie skupić całą wiedzę swego czasu w jednej ludzkiej głowie. Wprawdzie i w nowszych czasach nie brakło uczonych, którzy ogromem swej wiedzy podziw wzbudzali. Dość wymienić Helmholtza, który z jednakowym mistrzostwem opanował

cztery różne gałęzi wiedzy: filozofią, matematykę, fizykę i fizyologią. Ale były to mniej lub więcej pokrewne gałęzi całej ludzkiej wiedzy, która sięga dalej, znacznie dalej.

Skutkiem tego olbrzymiego, ciągle i gwałtownie wzrastającego obszaru naszej wiedzy pozytywnej, nastąpił w umiejętności podział pracy, sięgający aż do drobnych szczegółów, niemal taki, jak w fabryce nowoczesnej, gdzie np. jeden zajmuje się tylko wymierzaniem, drugi tylko krajaniem, trzeci tylko wtapianiem nitki węglowej do lamp żarowych. Taki podział pracy jest dla szybkiego postępu umiejętności z pewnością korzystny, jest jednakże równie rzeczą pewną, że tkwi w nim wielkie niebezpieczeństwo. Zatraca się bowiem przy tem pogląd na całość, nieodzowny dla każdej idealnej pracy umysłowej, skierowanej do odkrycia rzeczy nowych, a chociażby tylko do nowego skojarzenia starych myśli. Aby temu niedostatkowi o ile można zaradzić, jest rzeczą pożyteczną, żeby ci, którzy zajmują się tą cząstkową pracą naukową, dawali od czasu do czasu naukowo wykształconej publiczności pogląd na rozwój tej gałęzi wiedzy, którą uprawiają.

Sprawa ta połączona jest z niemałymi trudnościami. Nieskończony prawie łańcuch wniosków i doświadczeń, zmierzających do

<sup>1)</sup> Wykład prof. Ludwika Boltzmana na posiedzeniu ogólnem zjazdu przyrodników i lekarzy niemieckich w Monachium we wrześniu 1899 r.

pewnego wyniku, jest tylko dla tego przejrzysty i łatwo zrozumiały, kto za zadanie życia obrał sobie przebieganie tego właśnie szeregu pojęć. Rzecz utrudnia jeszcze ta okoliczność, że dla uproszczenia wysłowienia się i ułatwienia przeglądu wprowadzono wszędzie wielką ilość nowych nazw i uczynnych wyrażań. Otóż prelegent nie może wyjaśnianiem tych wszystkich nowych pojęć wyczerpywać cierpliwości swoich słuchaczy nim jeszcze przystąpi do właściwego przedmiotu, a znowu bez tych pojęć tylko z trudnością i nieudolnie rzecz przedstawić zdoła. Nie należy także popularności wykładu uważać za rzecz główną. Doprowadziłoby to do obniżenia ścisłości wniosków, do zrzeczenia się tej ścisłości wogóle, która się stała epitetem fizyki i niemalą jej chlubą. Wybierając więc za temat wykładu przedstawienie popularne rozwoju fizyki teoretycznej w nowszych czasach, uczyniłem to ze świadomością, że celu w tej doskonałości, w jakiej go widzę w duchu, osiągnąć nie zdołam, że potrafię tylko nakreślić w grubych zarysach rzeczy najważniejsze, a znowu, wspominając dla zupełności tu i ówdzie o rzeczach zbyt znanych, nadużyję może cierpliwości słuchaczy.

Główną przyczyną nagłego postępu fizyki w najnowszych czasach jest bezwątpienia wynalezienie i udoskonalenie najbardziej przydatnej metody badania. Na polu doświadczalnym praca odbywa się prawie automatycznie, a badaczowi pozostaje tylko dokładać niejako coraz nowego materiału, jak tkacz nowej przędzy na warsztat mechaniczny. I tak fizyk tylko coraz nowe ciała musi badać ze względu na ich lepkość, opór elektryczny i t. d., następnie powtórzyć pomiary w temperaturze wodoru ciekłego, potem w temperaturze pieca Moissana; podobnie dzieje się w wielu zagadnieniach chemii. Prawda, że potrzeba jeszcze dość bystrości, aby wynaleść te właśnie warunki doświadczalne, które zapewniają pożądany skutek. W metodach fizyki teoretycznej rzecz nie jest tak prosta; jednakże pod pewnym względem i tu można mówić o pracy automatycznej.

Ta wysoka wartość metody właściwej tłumaczy, że poczęto zastanawiać się nietylko

nad rzeczami, lecz także nad metodą naszego myślenia; powstała t. zw. teoria poznania, która pomimo pewnego posmaku starej, dziś potępionej metafizyki, ma dla nauki bardzo wielkie znaczenie.

Rozwój naukowy metody jest niejako szkieletem, który dźwiga postęp całej nauki; dlatego w dalszym ciągu mego wykładu położę na pierwszym planie rozwój metod, a osiągnięte wyniki naukowe wplotę tylko dla ich wyjaśnienia. Wyniki są łatwiej zrozumiałe i bardziej znane, podczas gdy związek metodyczny najwięcej wymaga objaśnień.

Szczególniej ponętną jest rzeczą w przedstawieniu historycznym skierować wzrok na rozwój nauki w tej przyszłości, której z powodu krótkiego życia ludzkiego dożyć nie będzie nam dane. Wyznaję, że w tym względzie ograniczyć się muszę na przeczeniu. Nie považam się odchylić zasłony okrywającej przyszłość, lecz podam powody, które—jak mi się wydaje—powinny przestrzedz przed pewnymi, zbyt pośpiesznymi wnioskami o nauce przyszłości.

Jeżeli przypatrzymy się bliżej przebiegowi rozwoju teorii, spostrzeżemy najpierw, że rozwój ten nie był wcale tak ciągły, jakby oczekiwać należało, lecz że owszem jest tam pełno przerw, a przynajmniej, że rozwój nie odbywał się na najprostszej, przez logikę wskazanej drodze. Pewne metody wydały często najpiękniejsze wyniki i nie jeden sądził zapewne, że rozwój nauki aż do nieskończoności nie będzie polegał na niczem innym, tylko na ciągłym stosowaniu tej metody. Tymczasem pokazuje się, że metoda się wyczerpała, a więc usiłuje się wynaleść nowe, całkiem odmienne. Wtenczas zwykle powstaje walka między zwolennikami starej metody a nowatorami. Przeciwnicy uważają stanowisko pierwszych za przestarzałe, z którym się już liczyć nie potrzeba, a na nowatorów spadają znowu gromy, jako na burzycieli prawdziwej, klasycznej nauki. Jest to zresztą proces, który nie ogranicza się do fizyki teoretycznej, lecz powtarza się w historii rozwoju wszystkich gałęzi czynności ducha ludzkiego. Niejeden sądził zapewne w czasach Lesynga, Szylera, Getego, że przez ciągły rozwój idealnego, przez tych

mistrzów uprawianego kierunku poezji, potrzebom literatury dramatycznej zaradzono po wszystkie czasy, podczas gdy dzisiaj szuka się całkiem odmiennych metod poezji dramatycznej, a właściwej może jeszcze wcale nie znaleziono.

W podobny sposób impresyoniści, secesyoniści, plenerzyści przeciwstawiają się starej szkole malarskiej a muzyce klasycznej, muzyka przyszłości. Nie będziemy się więc dziwili, że fizyka teoretyczna nie jest wyjątkiem z tego ogólnego prawa rozwoju.

Opierając się na pracach pierwotnych liczących, genialnych filozofów przyrody, Galileusz i Newton stworzyli gmach nauki, który należy uważać za właściwy początek fizyki teoretycznej. Newton ze znakomitym skutkiem przyłączył do tej budowy teorię ruchów ciał niebieskich. Uważał każde ciało niebieskie za punkt matematyczny, jak też szczególnie gwiazdy stałe w istocie się przedstawiają w pierwszym przybliżeniu.

Między każdą parą ciał niebieskich miała działać w kierunku linii łączącej siła przyciągania, odwrotnie proporcjonalna do kwadratów z odległości. Przedstawiając sobie, że temu samemu prawu podlegająca siła jest także czynna między każdą parą cząsteczek dowolnego ciała, i stosując prawa ruchu, które wyprowadził ze spostrzeżeń nad ciałami ziemskimi, zdołał wyjaśnić ruchy wszystkich ciał niebieskich, ciężkość, przypływ i odpływ, i wszystkie odnośne zjawiska na podstawie tego samego prawa. Ze względu na te wielkie rezultaty następcy Newtona usiłowali wszystkie inne zjawiska przyrody wyjaśniać podług metody Newtona, jedynie ze stosownymi zmianami i rozszerzeniami. Zastosowując starą, jeszcze od Demokryta pochodzącą hipotezę, przedstawiali sobie ciała jako skupienia bardzo licznych punktów, t. j. atomów. Między każdą parą atomów, oprócz Newtonowskiej siły przyciągania, musiała być czynna jeszcze inna siła, która w pewnych odległościach miała działać odpychająco, w innych przyciągająco, jak właśnie do wyjaśnienia zjawisk było najdogodniej.

Z rachunku wypadła tak zwana zasada zachowania siły żywej. Każdym razem, gdy zostanie wykonana pewna praca, t. j. gdy

punkt przyłożenia siły zrobi pewną drogę w kierunku działania siły, musi powstać pewna ilość ruchu, której wartość mierzy się wyrażeniem matematycznym, zwanem siłą żywą. Dokładnie ta sama ilość ruchu objawia się w istocie, skoro siła działa równomiernie na wszystkie cząstki ciała, np. podczas wolnego spadku, przeciwnie zawsze mniej, gdy tylko niektóre cząstki ulegają działaniu siły, a inne nie, jak podczas tarcia, podczas uderzania się ciał. We wszystkich procesach ostatniego rodzaju powstaje za to ciepło. Wygłoszono przeto hipotezę, że ciepło, które przedtem za materią uważano, jest tylko ruchem względnym nieregularnym najmniejszych cząstek ciała, którego nie można dojrzeć, bo cząstek widzieć nie można, który jednakże udziela się cząstkom naszych nerwów, i przez to wzbudza uczucie ciepła.

Stwierdziła się konsekwencja teorii, że ilość wydzielonego ciepła musi być zawsze dokładnie proporcjonalna do straconej siły żywej, co się nazywa prawem równoważności siły żywej i ciepła. Przypuszczono dalej, że w ciałach stałych każda cząsteczka drga około pewnego położenia równowagi, a konfiguracja tych położen określa właśnie stały kształt ciała. W cieczech ruchy cząsteczek są tak żywe, że przesuwają się one obok siebie; parowanie zaś powstaje przez całkowite oderwanie się cząsteczek od powierzchni ciał tak, że w gazach i parach cząsteczki poruszają się przeważnie po liniach prostych, jak wystrzelone kule. Tak wyjaśniało się w sposób prosty istnienie ciał w trzech stanach skupienia, jakoteż wiele faktów z fizyki i chemii. A że z licznych własności gazów wynika, że ich cząsteczki nie mogą być punktami materialnymi, więc przypuszczano, że są skupieniami takich punktów, otoczonych może jeszcze osłoną eteru.

Oprócz cząsteczek ważkich, z których się ciała składają, przyjęto bowiem jeszcze istnienie materii złożonej z daleko drobniejszych atomów, t. zw. eteru świetlnego i zdołano zapomocą regularnych poprzecznych fal jego wyjaśnić prawie wszystkie zjawiska światła, które przedtem Newton przypisywał emanacji osobnych cząstek materii świetlnej (światlika). Pozostawały wprawdzie jeszcze niektóre trudności, jak np. zupełny brak podłużnych fal w eterze, które przecież we

wszystkich ciałach ważkich nietylko istnieją, ale nadto główne mają znaczenie.

Znajomość naszą faktów z dziedziny elektryczności i magnetyzmu rozszerzyli olbrzymio Galvani, Volta, Oerstedt, Ampère i wielu innych, a Faraday doprowadził ją do całości, do pewnego stopnia wykończenia. Ten ostatni wykrył stosunkowo małemi środkami taką mnogość nowych faktów, że długo się wydawało, jakoby przyszłość ograniczyć się musiała tylko do wyjaśnienia i praktycznego zastosowania tych odkryć. Za przyczynę zjawisk elektro-magnetycznych uważano oddawna szczególne płyny elektryczne i magnetyczne. Amperowi udało się wyjaśnić magnetyzm zapomocą prądów molekularnych elektrycznych, przez co przypuszczenie płynów magnetycznych stało się zbyteczne, a Wilhelm Weber wykończył teorią płynów elektrycznych, uzupełniając ją tak, że wszystkie dotychczas znane zjawiska elektromagnetyzmu w prosty sposób wyjaśnić się dawały. W tym celu wyobrażał sobie, że płyny elektryczne składają się, podobnie jak ciała zwyczajne i eter, z bardzo drobnych cząstek i że między cząstkami elektrycznymi są czynne całkiem analogiczne siły, jak między cząstkami innych ciał, z tą modyfikacją, że siły czynne między każdą parą cząstek elektrycznych miały także zależeć od ich względnej prędkości i przyspieszenia. Podczas gdy więc w pierwszych czasach przyjmowano obok zwyczajnych ciał także istnienie materii ciepła, światła, dwu płynów magnetycznych i dwu elektrycznych, teraz wystarczała zwyczajna materya, dwa magnetyczne i dwa elektryczne płyny. Wyobrażano sobie, że każda z tych materij składa się z atomów i wydawało się, że zadanie fizyki na całą przyszłość miało ograniczyć się do ustalenia prawa działania sił, któremi atomy z odległości wzajemnie na siebie działają i na całkowaniu równań, wynikających ze wszystkich tych wzajemnych działań pod odpowiednimi warunkami początkowemi.

Taki był stopień rozwoju fizyki teoretycznej na początku moich studyów. Jakżeż wiele zmieniło się od tego czasu! Zaprawdę, gdy patrzę wstecz na cały ten rozwój, na wszystkie przewroty, wydaje mi się, że jestem starcem, który dużo przeżył na naukowem polu! Zostałem sam jeden z tych, któ-

rzy stare teorie całą duszą obejmowali, a przynajmniej jestem jedyny, który na korzyść ich według sił walczy. Uważam sobie za zadanie życia przez wedle możliwości jasne, logiczne uporządkowanie rezultatów starej klasycznej teorii przyczynić się w miarę sił moich do tego, aby to wszystko, co według mego przekonania w niej tkwi dobrego i na zawsze pożytecznego,—a jest tego nie mało,—nie musiało być kiedyś odkrywane powtórnie. A nie byłoby to w nauce pierwszym tego rodzaju przypadkiem.

Przedstawiam się więc Panom jako reakcyonista, który wobec nowatorów zachwyca się starą klasyczną teorią, lecz sądzę, że nie jestem ślepy na zalety nowych rzeczy, którym oddam sprawiedliwość w dalszym ciągu mego wykładu; albowiem wiem dobrze, że, tak jak każdy, widzę przez moje okulary rzeczy w barwach przedmiotowych.

Pierwszy atak na opisany system naukowy był wymierzony na najslabszą jego stronę, na teorią elektrodynamiki Webera. Teoria ta jest niejako kwiatem pracy umysłowej tego genialnego badacza, który przez swe liczne w pomiarach elektrodynamicznych i gdzieindziej złożone idee zaskarbił sobie nieśmiertelne zasługi około nauki elektryczności. Lecz teoria ta obok całej bystrości i matematycznej elegancji ma tak znaczne znamiona sztuczności, że zawsze tylko nieliczni zapaleni zwolennicy wierzyli w jej prawdziwość bezwarunkową. Przeciw tej teorii zwrócił się Maxwell, uznając zresztą bez zastrzeżenia zasługi Webera.

W pracach Maxwella należy rozróżnić dwie strony: 1) część, odnoszącą się do teorii poznania, 2) część, specjalnie fizyczną. W pierwszym względzie Maxwell przestrzegał, aby nie sądzić, że pewne zapatrywanie się na przyrodę jest jedynie prawdziwe tylko z tego powodu, że szereg konsekwencyj tego zapatrywania potwierdziło doświadczenie. Maxwell wykazuje na przykładach, że często można grupę zjawisk wyjaśnić dwoma zupełnie odmiennymi sposobami, z których oba całą grupę równie dobrze przedstawiają. Dopiero gdy przybędą nowe dotychczas nieznanne zjawiska, okazują się zalety jednego sposobu wyjaśniania przed drugim, a ten sposób będzie może musiał ustąpić miejsca trzeciemu po wykryciu nowych faktów.

Podczas gdy nie tyle może sami twórcy, ile późniejsi przedstawiciele starej fizyki klasycznej rościli sobie pretensją, że poznali prawdziwą istotę rzeczy, Maxwell chciał, aby jego teorią pojmowano jedynie tylko jako obraz natury, jako—jak się wyrażał—analogią mechaniczną, która w obecnej chwili wszystkie zjawiska pozwala połączyć w najbardziej jednolitą całość. Zobaczymy, jak wielki wpływ wywarło to stanowisko Maxwella na dalszy rozwój teorii. Maxwell pomógł natychmiast tym teoretycznym ideom do zwycięstwa przez rezultaty praktyczne. Widzieliśmy, że wszystkie znane podówczas zjawiska elektromagnetyczne objaśniano przy pomocy teorii Webera, według której elektryczność składa się z ciałek, które bez żadnego pośrednictwa wprost na siebie oddziaływały. Pobudzony przez idee Faradaya, Maxwell rozwinął teorią, wychodzącą z przeciwnego stanowiska. Według tej teorii każde ciało elektryczne albo magnetyczne działa tylko na bezpośrednio z niem sąsiadujące cząstki ośrodka, wypełniającego całą przestrzeń; cząstki te działają znowu na sąsiednie i tak działalność przenosi się do najbliższego ciała. Dotychczas znane zjawiska można było wyjaśnić również dobrze zapomocą obu teoryj, lecz Maxwellowska sięgała poza starą teorią. Według niej bowiem musiałyby powstać w ośrodku ruchy falowe, odbywające się dokładnie według praw ruchu falowego świetlnego, gdyby się udało wywołać dość szybko przebiegające ruchy elektryczności. Maxwell sądził, że w cząstkach ciał świecących odbywają się nieustannie nagle ruchy elektryczności, a drgania przez nie w ośrodku wywołane są właśnie światłem. Ośrodek, pośredniczący w działaniach elektromagnetycznych, staje się przeto identyczny z eterem świetlnym; możemy go więc nazywać tem samym imieniem, chociaż musi posiadać liczne odmienne własności, aby był zdatny na pośrednika elektromagnetyzmu.

Dlatego nie można było tego rodzaju drgań spostrzedz w dotychczasowych doświadczeniach nad elektrycznością, da się może uzmysłwić w sposób następujący: Przyłóżmy dłoń do spoczywającego wahadła i podnieśmy je powolnie, naciskając dłoń; następnie opuszczajmy je aż do położenia

równowagi i dłoń usuńmy. Wahadło zrobiło, postępując za dłoń, pół wahnięcia, lecz dalej nie waha się, bo udzielona mu prędkość jest zamała.

Oto drugi przykład. Teorya przyjmuje, że gdy szarpniemy strunę, jeden punkt struny zostaje wyprowadzony z położenia równowagi, a następnie i cała struna sama sobie pozostawiona. Jako student nie wierzyłem temu, lecz sądziłem, że potrzeba strunie udzielić nadto uderzenia; gdy bowiem strunę palcem wygiąłem, a następnie palec w tym kierunku, w którym struna drgać miała, szybko usunąłem, struna milczała. Nie uwzględniałem tego, że w porównaniu do prędkości drgań struny usunąłem palec za-powolnie i wskutek tego ją zatrzymałem.

Podobnież zbyt powolnie w dotychczasowych doświadczeniach przemieniały się stany elektryczne w porównaniu z olbrzymią prędkością przenoszenia się elektryczności. Otóż Hertz, po uciążliwych próbach przedwstępnych, których myśl przewodnią zupełnie szczerze wyjawia, znalazł pewne warunki, w których stany elektryczne tak szybko peryodycznie się zmieniają, że powstają fale, dające się spostrzegać. Jak wszystkie spostrzeżenia genialne, doświadczenia Hertza są bardzo proste. Pomimo to nie mogę się zajmować nawet temi prostemi szczegółami doświadczałnemi. Te fale, otrzymane przez Hertza zapomocą rozbrojeń elektrycznych, nie różnią się wcale, jak Maxwell przepowiedział, jakościowo od fal świetlnych. Ale jak wielka jest różnica ilościowa! Jak w głosie wysokość tonu, tak w świetle barwa zależy, jak wiadomo, od ilości drgnień. W świetle widzialnem granicami ilości drgnień są: około 400 bilionów na sekundę dla światła czerwonego widma, 800 bilionów dla skrajnego fioletowego. Już dawno wykryto fale, których ilość drgań jest około 20 razy mniejsza, niż skrajnych czerwonych i fale o ilości drgnień 3 razy większej, niż skrajnych fioletowych. Fale te są niewidzialne, lecz pierwsze z nich, tak zwane pozaczzerwone, ujawniają się przez skutki ciepła, drugie, pozafioletowe, przez skutki chemiczne i wywoływanie fosforescencji. W falach, wywołanych przez Hertza, ilość drgnień nie wynosiła więcej niż 1 000 milionów na sekundę, a następcy Hertza otrzymywali drgania 100 razy szybsze.

Rozumie się samo przez się, że tak powolnych drgań nie można bezpośrednio widzieć okiem. Hertz wykazał ich istnienie zapomocą mikroskopijnie małych iskierek, które one wzbudzały w stosownie urządzonych przewodnikach, nawet w znacznych odległościach. Przewodniki te możnaby więc uważać za oczy dla drgań Hertzowskich. Zapomocą tych środków Hertz stwierdził teorię Maxwella aż do najdrobniejszych szczegółów, a chociaż próbowano także z teorii działania na odległość dojść do drgań elektrycznych, to jednakże o wyższości teorii Maxwella wkrótce przestano powątpiewać. A jak wahadło wychyla się w przeciwną stronę poza położenie równowagi, tak najskrajniejsi zwolennicy nowej teorii zaczęli w końcu mówić o mylności wszystkich poglądów starej klasycznej teorii fizyki. Lecz o tem później. Tymczasem zastanowimy się jeszcze nieco nad temi świetnymi odkryciami.

(C. d. nast.).

Przełożył za upoważnieniem autora

*D-r Franciszek Tomaszewski.*

## Olbrzymy roślinne.

W przyswajaniu sobie danych co do wielkości i ilości przedmiotów, jakie zwykł przytaczać opis naukowy, napotykamy nieraz znaczne trudności,—wyobraźnia nasza zazwyczaj trudno przedstawia sobie istotne znaczenie liczb i wymiarów. Droga porównywania dochodzimy tu niekiedy do prawdziwych niespodzianek: jezioro Wiktoryi w Afryce równikowej pokryłoby przeszło połowę Królestwa Polskiego; gdyby Nil miał swe źródła pod Kairem, tedy jego uście przypadałoby np. za Petersburgiem; na jeziorze Genewskim stanąwszy mogła dogodnie cała ludność Europy i Afryki (licząc 1 m<sup>2</sup> powierzchni na człowieka); ulice Londynu, wyciągnięte w jedną linią, sięgałyby pewnie od Londynu do Ceylonu i t. p. Pożytecznym więc może będzie pomówić tym razem o wymiarach, do jakich dochodzić mogą rośliny; pojęcie olbrzyma nie jest oczywiście czemś naukowo ściśle określonym, wszelkie przeto

rośliny, przechodzące wielkością zwykłą normę swych siostrzyc będą tu uwzględnione.

*Wodorosty.* Komórki, zazwyczaj tak drobne, że do ich badania a nawet oglądania nieodzowny jest mikroskop, w jednokomórkowym wodoroscie *Caulerpa* dochodzą do 10 i więcej *cm* długości. Z pokroju pojedyncza komórka *Caulerpy* przypomina rośliny wyższe, plecha jej zróżnicowała się jakby na łodygę, liście, korzenie. Wodorost (wielokomórkowy) *Lessonia*, rosnący w oceanie półkuli południowej, z postaci jest podobny do wierzby płaczącej: „łodyga” o 20 *cm* grubości na wysokości 3 *m* rozgałęzia się obficie, z „gałęzi” zwisają „liście”, dochodzące do 70 *cm* długości. Wodorost *Macrocystis pyrifera* (najdłuższy ze znanych roślin), żyjący w oceanie między Ziemią Ognistą a Nową Zelandyą dochodzi do 200—300 *m* (podług Constantina—Merveilles de la nature—i do 500 *m* = prawie ½ wiorsty) długości; wyrasta od płytkiego przy wybrzeżach dna, rozrasta się poziomo pod zwierciadłem wód, podtrzymywany w wodzie przez pęcherze pławne, wydęte w nasadzie lancetowatych jego „liści”.

*Grzyby.* *Purchawki* z rodzaju *Lycoperdon* (*L. bovista*) dochodzą do 50 *cm* średnicy, a *L. horrendum*, spotykany w Rosyji, ma dochodzić niekiedy do 1 *m* średnicy (Constantin l. c.)

*Paprocie.* W cieplejszym klimacie wyrastają nieraz w okazałe kłodziniaste drzewa. Kłodziny ich najczęściej grube, jak ramię ludzkie, zazwyczaj nie rozgałęziają się wcale; dopiero z wierzchołka wyrasta rozeta wielkich pierzastych liści. Z pokroju paprocie drzewiaste przypominają palmy. Niegdyś takich było więcej (epoka węglowa); te arystokratyczne rody roślinne w długim biegu tysiącoleci skarłały... Podobnie okazałymi były niegdyś:

*Skrzypy*,—dziś tylko gatunek amerykański *Equisetum giganteum*, czepiający się innych roślin, dochodzi do 10 *m* długości.

*Iglaste.* Pół wieku temu angiłk Lobb odkrył w hrabstwie Calaveros na Sierra Nevada gaj olbrzymich drzew szyszkowych, zwanych obecnie mamutowemi (*Sequoja s. Wellingtonia gigantea*). W obwodzie milowym znajduje się tam około 90 olbrzymów; poszukiwacze złota nadali każdemu osobnikowi

imie własne. Grupa, zwana Rodziną, składa się z pary rodziców i 24 dzieci. „Rodzic”, oddawna powalony, miał (Douglas) 144 m wysokości, 35 m obwodu pnia. Wartość drzewa oszacowano przeszło na 5 000 rub. „Stary kawaler”, rozczochrany przez burze, pędzi żywot samotny (Leunis, Figuier). Na wystawie powszechnej w Chicago znajdował się pień drzewa mamutowego; na jego obwodzie 40 ludzi mogło stać wygodnie. Z wycinka pnia obliczono w Berlinie wiek drzewa na 1 387 lat. W Kalifornii okaz Sequoi, do 30 m obwodu liczący, wypadł na linii projektowanej szosy. Przebito tedy w pniu olbrzymia tunel, dogodny do przejazdu omnibusu parokonnego. Pomimo tego wandalckiego środka, korona drzewa zielenieje dotychczas majową świeżością. Miejscowość na zachód zbocza Sierra Nevada z kilkudziesięciu gajami Sequoi rząd St. Zjednoczonych ogłosił za własność narodową.

*Palmy* średnio dochodzą do 30 m wysokości, *Ceroxylon andicola* nawet do 57. Interesującą jest historia poznania pewnej palmy o olbrzymich owocach, *Lodoicea Sechellarum*. Na brzegi Maledywskie ocean wyrzuca dziwny owoc olbrzymich rozmiarów, t. zw. kokos morski. Największą długość (Schumann, Gilg „Pflanzenreich”) podają na 40 cm, największą szerokość (Koerner v. Marilaun—Pflanzenleben) na 32,6 cm, największą grubość 22 cm, waga 15 kg. Kokosy morskie stanowiły wyłączną własność księcia Maledywów, każda sztuka była mu odnoszona; książę brał ją sobie, obdarzał nią innych władców lub sprzedawał. Puhary z tego owocu zrobione, złotem i srebrem ozdobione, chroniły od trucizn... Cesarz Rudolf II za tego rodzaju puhar zapłacił 12 000 mk. Dopiero Bourdonnaie odkrył palmę rodzącą te owoce na Seszelach. Palma *Lodoicea Sechellarum*, rosnąc na wybrzeżach, gubi niekiedy ciężkie swe owoce do oceanu, gdzie prąd morski w oceanie Indyjskim znosi je na na pnw. ku Maledywom.

*Corypha umbraculifera*, palma cejlońska, słynie z największego ze znanych kwiatostanu, wypuszcza go z wierzchołka swego dopiero po kilkudziesięciu latach życia i po upływie kilku tygodni umiera. Kwiatostan tej palmy ma 14 m wysokości, 12 m szerokości, składa się z milionów kwiatów. Trzeci-

na hiszpańska, którą wyplatane są krzesła, pochodzi z palm, zwanych rotangiem; lodygi ich dochodzą do 200 m długości; pierzaste ich liście mają wyśmigi zadzierzyste, kolczaste, z ich pomocą rotang czepia się innych drzew w dziewiczych lasach zwłaszcza Azji południowej.

*Trawy*. Skromne roślinki, zdobiące nasze trawniki i pożyteczniejsze od nich rośliny zbożowe, mają pod zwrotnikami krewniacze ustroje, wyrastające okazale. Trzcina cukrowa o żdźble, wypełnionem słodkim rdzeniem, dochodzi do 5 m wysokości, bambusy—do 40 m; a pożytek z bambusów jest niemały: ze ździebeł bambusowych, splecionych rotangiem, na Filipinach znajdujemy zbudowane domy, miłe, bo przewiewne; mosty, tratwy, parkany, rury, maszty, cybuchy, laski, wędki, flety, meble i t. p.—wszystko to bywa wyrabiane z bambusu, a młode wypustki bambusów są jadalne, jako warzywo.—Krewniakiem turzyc jest papyrus; gestwie tej rośliny na moczarach i rzekach Afryki środkowej wstrzymują nieraz parowce. Znany sposobem egipcyanie z papyrusu otrzymywali niezwykle trwałe papier.

*Liliowate*. Tu należą hodowane u nas często draceny. Jako Smocze-drzewo dracena może zająć miejsce pomiędzy olbrzymami. Humboldt widział pod Orotawą okaz, sięgający 23 m wysokości, o pniu, mającym 15 m obwodu. Szalona burza obaliła niedawno tego olbrzymia, świadka wielu tysiącleci. Również u nas hodowana agawa o wielkich mięsistych liściach po wielu latach wzrostu wypuszcza pęd kwiatonośny w ciągu kilku zaledwie dni dorastający 10 m wysokości.

*Dwuliścienne*. Kasztany (jadalne) dosięgają niekiedy wielkich rozmiarów i bywają długowieczne. Na zboczach Etny, słynny z epizodu Joanny Aragońskiej Kasztan Stukoni ma pień o obwodzie 52 m, wiek kilka tysięcy lat. Dąb w departamencie Charente Inferieure o 9 m średnicy pnia zawiera w wydrążonym pniu dogodny pokoik.

Krewniaki morw, gatunki rodzaju *Ficus*—baniany, rosną w Indyach wschodnich. Nasiona, roznoszone przez ptaki, przrastają do gałęzi drzew; z nasion wyrastają rośliny nadrzewne, wypuszczające aż do ziemi grubiejące z czasem korzenie powietrzne,—rozrosła korona banianu okrywa nieraz wieś

całą, a kolumnada słupiatych korzeni stanowi istny las, złożony z jednego drzewa. Drzewo zaś, na którym wyrósł banian, odcięte przez potężniejszego intruza od pokarmu i światła, obumiera i niknie.

Na spokojnych zatokowatych wodach wielkich strumieni południowo-amerykańskich (Amazonki, Orinoco, dopływów) rośnie słynny grzybień—*Victoria regia*; liście *Victorii* dochodzą do 2 m średnicy, wielkie ptaki czaplowate przechadzają się po nich poważnie, liście unieść mogą do 35 kg. Kwiaty wielkie białoróżowe pięknie pachną.

Drzewo ślazowe—Baobab—w Afryce słynie z tego, że zaledwie 5 m wysoki pień dochodzi nieraz do 30 m obwodu. Konary zaś baobabu miewają i 20 m długości,—owoce kształtu melonów („małpi chleb”) są jadalne.

Krajobrazowa roślina Turkiestanu *Euryangium Sumbul* (baldaszkowa) dorasta do 4 m wysokości.

Najwyższym drzewem ze znanych jest *Eucalyptus amygdalina*—rozdręb australski, dochodzi bowiem 152 m wysokości (jak 25-piętrowy dom w Stanach Zjednoczonych). Największe zaś kwiaty ma pasorzytujący na korzeniach drzew sfery gorącej *Rafflesia* (1 m średnicy) o woni cuchnącej (przynęta owadów). Owoce dyni olbrzymiej (*Cucurbita maxima*) dochodzą do 100 kg wagi.

W kraju naszym znajduje się sporo wspinających okazów drzew; niedawno „Ogrodnik polski” prosił o nadesłanie do redakcji pewnych (nie przesadnych) wiadomości o takich drzewach.

„Drzewa moje ojczyste. . . .

. . . czy dotąd życie?

Czy żyje wielki Baublis, w którego ogromie, Wiekami wydrążonym, jakby w dobrym domu, Dwunastu ludzi mogło wieczerzać za stołem?  
I tam, na Ukrainie, czy się dotąd wznosi  
Przed Hołowińskich domem, nad brzegami Rosi,  
Lipa tak rozrośniona, że pod jej cieniami  
Sto młodzieńców, sto panien szło w taniec parami”.

(Pan Tadeusz).

W. Jeziński.

## O wegetaryanizmie nowoczesnym.

Sprawa wegetaryanizmu ustawicznie powraca jako temat rozpraw naukowych. Z jednej bowiem strony wegetaryanie bronią wytrwale też swoich, a z drugiej zaś nauka o żywieniu czyni nieustanne postępy. Od fizjologii jedynie spodziewać się możemy jasnej i niedwuznacznej odpowiedzi na mnóstwo pytań z zakresu dyetyki; to też w miarę jej postępów pozbywamy się wielu przesądów, odkrywamy zdrowe zasady w niektórych z dawien dawna odziedziczonych poglądach i rozświetlamy zagadnienia życia, które bez pomocy fizjologii rozstrzygane były w kolei czasów w sposób niepewny, chwiejny i nieścisły.

Fizjologowie i higieniści wielokrotnie zajmowali się sprawą wegetaryanizmu. Przed kilku laty pomieściliśmy obszerną o tym przedmiocie rozprawę we *Wszechświecie*. Powracamy doń dziś, bo od owego czasu przybyły nauce nowe a zajmujące materiały, z którymi zapoznać się warto. Głównym przewodnikiem naszym w artykule niniejszym będzie znany higienista, prof. Ferdynand Hueppe <sup>1)</sup>.

### I.

Czy organizm ludzki, jak twierdzą wegetaryanie, przystosowany jest wyłącznie do strawy roślinnej? Oto pierwsze nasuwające się pytanie. Zwolennicy pokarmów roślinnych utrzymują bowiem, że nasze zęby sieczne doskonale nadają się do rozdzierania liści i traw, że zęby trzonowe odpowiednie są do rozcierania ziarn, a przewód pokarmowy wyśmienicie jest przysposobiony do zużytkowania takiego pokarmu. Sami wszakże wegetaryanie bynajmniej nie postępują w myśl tych swoich twierdzeń, gdyż nie zadawalają się surowymi roślinami, lecz przyrządzają sobie swój pokarm przy pomocy sztuki kucharskiej, tak go zmieniając, że ich zęby zupełnie już nie mają spo-

<sup>1)</sup> Ferdynand Hueppe: *Der moderne Vegetarianismus*. Berlin, 1900.



sobności do wykonywania naturalnych niejako swych zadań. A z drugiej strony, gdyby znów mięso miało być dla użębienia naszego materiałem nieodpowiednim, to przecie sztuka kuchenna pozwala nam zmienić je w taki sposób, abyśmy z tego powodu szkód żadnych nie ponosili.

Przewód pokarmowy u człowieka znacznie jest krótszy niż u zwierząt roślinożercoznych i zajmuje miejsce pośrednie między mięsożernymi a czysto roślinożernymi zwierzętami. Małpy antropoidowe, które użębieniem swym bardzo są zbliżone do zwierząt roślinożercoznych, których długość kiszki również odpowiada strawie zielonej, pożerają najchętniej ptaki i inne drobne zwierzęta.

Wegetaryanie powołują się często na to, że historia rodu ludzkiego wskazuje, jakoby wegetaryanizm był jedynym naturalnym sposobem życia. Nowsze wszakże dowody antropologiczne zdają się wprost temu przeczyć. W myśl zdobyczy antropologii z czasów ostatnich początków człowieka szukać należy nie w krajach zwrotnikowych, lecz przeciwnie na północy. Rozmieszczenie geograficzne zwierząt, wspólne dla Azji, Europy i Ameryki, w związku z faktami czysto geologicznymi, wskazuje, że w okresie trzeciorzędowym, kiedy Azja jeszcze w części była oddzielona od Europy, a ta ostatnia była połączona z Afryką, na północy istniał most lądowy pomiędzy Europą a Ameryką. W tych warunkach czasowych i miejscowych, pod koniec epoki trzeciorzędowej nauka dzisiejsza godzi się upatrywać moment powstania istoty ludzkiej. I zdaje się, że właśnie podówczas, kiedy zewnętrzne warunki życia stały się mniej przyjazne dla organizmów roślinożercoznych, kiedy owoce drzew nie mogły już dać dostatecznego pożywienia, musiały powstać organizmy, które z drzew zejść były zmuszone na ziemię, a od owoców i korzeni przejść do strawy zwierzęcej.

Podczas epoki dyluwialnej widzimy w Europie człowieka już ze wszystkimi właściwościami mu cechami fizycznymi i spotykamy go jako myśliwego, godzącego na mamuta, gdy w Europie zapanował klimat chłodny, suchy, lądowy. Człowiek pierwotny zachodnioeuropejski, przodek aryjczyka i mieszkańca wybrzeży morza Śródziemnego jest w owe czasy wyłącznie myśliwym i rybakiem.

I wcześniej już posiadał sztukę najważniejszą, obchodzenia się i krzesania ognia, co w najważniejszej sprawie życia, w sprawie żywienia się, czyni go panem, nieobawiającym się grozy natury. Można w przybliżeniu ocenić, że epoka ta odległa jest od nas na mniej więcej pięćdziesiąt lat tysięcy.

Nie był to wszakże jeszcze najgorszy okres w warunkach życia pod względem braku pożywienia roślinnego. Około dwudziestu tysięcy lat temu jeszcze raz nastąpiła epoka lodowa, w której przodek nasz na dobre dopiero był zmuszony do strawy mięsnej. Z czasów, które nastąpiły później, kiedy człowiek za reniferem pociągnął dalej na północ, mamy znów dowody jego zajęć kulinarnych, świadczące o przyrządzaniu potraw mięsnych.

Nastaje potem dla Europejczyka północnego nowy okres kamienny, w którym jest on jeszcze przeważnie myśliwym, lecz poprawia już broń swą i narzędzia, oswaja zwierzęta i jako pasterz poznaje prócz mięsa produkty trzody swojej i stara się je zużytkować. Powstaje w ten sposób rolnictwo i hodowla pożytecznych roślin i zapewne po długim dopiero czasie zboże staje się chlebem powszednim człowieka.

Człowiek azyatycki, o ile w zimniejszych przebywał klimatach, najpewniej podobny przeszedł szereg rozwojowy; stępy azyatyckie od czasów najdawniejszych znane są jako siedliska ludów koczujących i pasterskich. Ludów roślinożercoznych w ścisłym znaczeniu tego wyrazu nie było tam nigdy. Niektóre wszakże ludy azyatyckie, które, przebywając w olbrzymich nizinach rzecznych, wcześniej znalazły pobudkę do hodowli roślin użytkowych, zawczasu też poznały rozmaite zboża. Trudno powiedzieć, od jakiego czasu zboże, zwłaszcza ryż, stało się przeważnym pokarmem tych ludów. Ale wobec powolnego rozmnażania się i rozsiedlania ludności i utrudnień, napotykaných w żywności mięsem, należy przypuścić, że wegetaryanizm jako powszechny sposób żywienia i u tych ludów nie jest starszy nad jakie dwa do trzech tysięcy lat.

Wszystko przemawia za tem, że człowiek w Europie od samego początku swego bytowania ludzkiego był mięsożerny, że po okresie mięsożerstwa, liczącym kilkadziesiąt tysięcy

cy lat nastąpił okres jakich pięciu tysięcy lat, w którym stopniowo przeszedł do strawy mieszanej. Wobec tych twierdzeń naukowych twierdzenie niczem nie poparte wegetaryan, że człowiek z natury swej jest owoco- i roślinożerny, jest wprost niedorzeczne.

## II.

Przy doskonałej zdolności przystosowywania się organizmu ludzkiego odpowiednią jest zatem strawa mięsna, zarówno jak mieszana i roślinna, i wszystko zależy ostatecznie od warunków naturalnych i społecznych, w jakich się człowiek znajduje. Żaden sposób żywienia nie może być uważany za wyłączny i jedynie naturalny, a o istotnej wartości każdej strawy rozstrzygają z jednej strony warunki życia ludzkiego, tak wielce różne w różnych strefach i warstwach ludności, a z drugiej postulatory fizjologiczne, bez których nie można należycie zdać sobie sprawy z potrzeb materyalnych organizmu.

Czegóż wogóle potrzeba nam w pokarmie, aby ciało nasze rosło, utrzymywało się w stanie zdrowia i wykonywało swe czynności?

Niewiele mamy do powiedzenia na tem miejscu o wodzie, niezbędnej przy wszelkiej strawie. Jest ona już w dostatecznej ilości zawarta w samym pokarmie, albo dodajemy ją przy przyrządzaniu potraw, albo wreszcie pobieramy oddzielnie w postaci napojów. Wspomnimy tylko mimochodem, że ludność miejska wogóle za dużo pija, przez co niekiedy znacznie osłabia się siła trawienia, zależna od stopnia stężenia soków trawiących. Drugim środkiem pokarmowym są sole, które złączone z materiami organicznymi istotny wywierają wpływ na budowę organów ustroju. Wystarczy tu wszakże nadmienienie, że sole potasu i sodu wchodziły w skład wszelkich soków i tkanek organicznych, że sole żelaza pierwszorzędne mają znaczenie dla składu krwi, sole wapnia dla budowy kości, fluorek wapnia szczególnie dla struktury zębów i t. d. Wogóle jednak nie potrzebujemy dbać o dowóz dostatecznej ilości soli; mamy je zazwyczaj w ilości wystarczającej w zwykłych pokarmach naszych. Wyjątek niekiedy tylko stanowi sól kuchenna, której z powodu osobliwego jej znacze-

nia fizjologicznego umyślnie dodawać musimy.

Materje pokarmowe, które dla życia człowieka dorosłego mają rozstrzygające znaczenie zarówno pod względem fizjologicznym jak ekonomicznym, złożone są z białka, tłuszczu i wodorów węgla. Te bowiem związki chemiczne składają ciało nasze i one jedynie umożliwiają swymi przeobrażeniami sprawność życiową. Wiadomo pospolicie, że ciało ludzkie zawiera białko i tłuszcz. Ale i wodany węgla—związki składem chemicznym podobne do mączki i cukru—znajdują się w ustroju naszym, np. jako t. zw. mączka zwierzęca (glikogen), jako cukier mięśniowy i zwłaszcza jako cukrowa część składowa (rodnik, grupa chemiczna węglowodanowa) białka.

Pouczające w wysokim stopniu są badania nad ilościami tych składników organicznych, pobieranymi przez wegetaryan. Podamy tu liczby przeciętne, otrzymane z badań gromadnych nad ludźmi, żyjącymi w rozmaitych warunkach. Tak więc: 1) tkacze bawarscy, żywiący się strawą roślinną (ciężar ciała = 57 kg) pobierają dziennie przeciętnie 65 g białka, 49 g tłuszczu i 485 wodorów węgla; 2) japończycy (c. ciała = 50 kg), badani przez Scheubego, 90 g białka, 12 tłuszczu i 452 wod. węgla; 3) irlandczycy (cięż. ciała = 65 kg) 130 g białka, 25 tłuszczu i 1330 g wod. węgla; 4) włościanie w Bawaryi górnej (cięż. ciała 75 kg) 143 g białka, 108 tłuszczu i 788 wod. węgla; 5) górnicy w Nassau (ciężar ciała 67 kg) 133 g białka, 113 g tłuszczu i 634 g wodorów węgla; 6) włoscy robotnicy w cegielniach (cięż. ciała 65 kg) 167 g białka, 117 g tłuszczu i 675 g wod. węgla.

Z tych liczb surowych już widać, przy porównaniu czterech pierwszych grup ludzi, którzy są czystymi wegetaryanami, z dwiema ostatnimi, w których mieszczą się ludzie o strawie przeważnie roślinnej—że różnice w ilościach białka nie są takie znaczne, jak różnice w ilościach pobieranego tłuszczu; przy porównywaniu zaś wodorów węgla występują różnice bardzo znaczne. Należy przeto zaraz zauważyć, że i przy sposobie życia wegetaryjskim trzeba się wystrzegać jednostronności. Ilości wodorów węgla bardzo są różne, zależnie od tego, czy podstawę żywienia stanowią ziemniaki (irlandczycy), czy

chleb (tkacze i górnicy), mąka (włosi i górno-bawarczyki) lub ryż (japończyki).

Lecz nie tylko tak rozumieć to trzeba, że np. wegetaryanin żyjący przeważnie ryżem nie jest w stanie przejść wprost do strawy ziemniaczanej, lub człowiek nawykły do ziemniaków do strawy mącznej, ale i sam sposób przyrządzenia jednego i tego samego środka pokarmowego tak bywa różny, że np. japończyk przy swojej strawie ryżowej może być syty, gdy tymczasem przy naszym sposobie przyrządzania ryżu ta sama ilość nie nasyci go bynajmniej. Trzeba zrozumieć, że wszelki pokarm nie tylko odpowiednio musi być chemicznie złożony, lecz nadto dawać musi uczucie sytości, na co rozstrzygająco wpływa nawyknienie człowieka od najwcześniejszych lat życia.

### III.

Pragnąc porównywać rozmaite sposoby żywienia, należy pod względem praktycznym stwierdzić stosunek pomiędzy białkiem a grupami bezazotowymi (wodany węgla + tłuszcze). Ponieważ wszelako wartość odżywcza tłuszczu i wodoru węgla, a także rozmaitych gatunków tych ostatnich (cukier, mączka) jest różna nie tylko w zależności od zawartości atomów węgla, ale także od sposobu, w jaki węgiel związany jest w cząsteczce i rodnikach rozmaitych, przeto w oddzielnym szeregu doświadczeń należało określić, w jakich granicach poszczególne środki pokarmowe mogą się wzajem zastępować w ustroju naszym. Stosunek odnośny nazywamy izodynamią.

Z badań głównie Rubnera wynika, że 100 g tłuszczu równoważą w naszym ciele 234 g cukru trzcinowego albo 221 g mączki; 100 g cukru trzcinowego odpowiadają więc 94,4 g mączki i że w tych właśnie stosunkach te bezazotowe środki pokarmowe mogą się wzajemnie w strawie naszej zastępować. Umożliwia nam to wyrazić tłuszcze i wodany węgla w jednej niejako jednostce, np. jako mączkę. Można zatem przeciwstawić białko jako pokarm azotowy związkowi bezazotowym (tłuszczom, cukrowi lub mączce), wskutek czego zyskujemy uproszczenie praktyczne, ułatwiające orientowanie się.

Zwłaszcza rozległe badania w tym kierunku

były dokonane na zwierzętach użytkowych, bo sprawa ich żywienia pierwszorzędne ma znaczenie dla gospodarstwa rolnego. Tak np. okazało się, że dla nierogacizny stosunek najodpowiedniejszy wynosi 1 białka : 5,5 mączki; przy stosunku 1 : 3, lecz także przy stosunku 1 : 9 zwierzęta chudną.

Gdy wykonamy odpowiedni rachunek dla ludzi w rozmaitych warunkach, otrzymamy :

	białka	mączki
dla mięsożernego eskimosa . . . . .	1	: 2,9
dla bawarczyka przy strawie mieszananej . . . . .	1	: 5,3
dla japończyka, żywiącego się ryżem . . . . .	1	: 5,3
dla bawarczyka, żywiącego się przeważnie strawą roślinną . . . . .	1	: 7
dla tkacza—wegetaryanina . . . . .	1	: 9
dla irlandczyka . . . . .	1	: 10,6

Widać, że nasza strawa mieszana daje zupełnie taki sam stosunek jak strawa japończyka, i że wogóle na podstawie tysiącletnich doświadczeń zarówno w Europie jak w Azji jeden i ten sam stosunek okazuje się praktycznie najodpowiedniejszym. Jeszcze przy stosunku 1 : 7 strawę za dość odpowiednią uważać należy, choć trzeba tu uwzględnić, że do większej masy pokarmu organizm musi być przyzwyczajony od najwcześniejszego dzieciństwa, bo w przeciwnym razie i przy obfitym pokarmie możnaby się zagłodzić. Lecz gdy dochodzimy do stosunku 1 : 9 lub, co gorsza, gdy stosunek ten zostaje przekroczony, występują już najpoważniejsze następstwa: tkacz bawarski nie nadaje się już do wydajniejszej pracy, a irlandczyk od lat najwcześniejszych musi się uczyć pochłaniania tak olbrzymich objętości ziemniaków, że nikt inny przy takiej żywności utrzymałby się nie mógł przy życiu.

Zdawałoby się, że i nasi wegetaryanie-wolontaryusze powinni się nieco kierować temi danymi. Ich sztuka polega wszakże na tem, aby ilość pokarmu bezazotowego doprowadzić do możliwego maximum. Istotnie też badany pod tym względem hamburczyk-wegetaryanin, który z powodu złego odżywiania okazał się niezdolnym do służby wojskowej, doszedł do stosunku 1 : 10,3, a badany przez Voita w Monachium inny wegetaryanin dobrowolny, który w sprawności

swej fizycznej osiągnął możliwe minimum, wskazywał stosunek ciał azotowych do bezazotowych 1 : 11,1.

Jeżeli te dowody są aż nadto wymowne, to wszakże z drugiej strony nie należy przypuszczać, że nauka fizjologii wyrazi się pochylnie o takiej przewodzie pokarmu mięsnego, jaką widzimy u eskimosa w stosunku 1 : 2,9. Wielkie masy mięsa, które człowiek przy takim stosunku spożywać musi, najniewątpliwiej szkodliwby musiały współczesnemu człowiekowi europejskiemu.

(*Dok. nast.*.)

*M. Fl.*

## Hydrografia Marsa.

O stosunkach hydrograficznych na Marsie spotykamy rozprawę W. Pickeringa w piśmie francuskim „Bulletin de la Societé Astronomique de France“. Wywody swoje popiera obserwacjami nad tą planetą w Arequipa wśród nader pomyślnych okoliczności.

Przedewszystkiem Pickering przypomina, że Sowell w r. 1894, gdy na południowej półkuli Marsa panowało lato, znalazł t. zw. morza barwy seledynowej, kiedy on sam widział w tym samym czasie i przez te same instrumenty morza barwy szarej. Obecnie Pickering zauważył, że rzekome morza są zielone. W miarę jednak jak pory roku posuwały się na planecie naprzód, barwa zielona zamieniała się w jednostajnie szarą, podobnie jak w r. 1894. Przy końcu badań w r. 1894 barwa szara przeszła powoli w żółtą, a znaczna część plam na południe od 50° szerokości południowej stała się niewidzialną. Nowe spostrzeżenia, czynione wkrótce po jesieniem porównaniu dnia z nocą na południowej półkuli Marsa, wykazały zielonkawę zabarwienie okolic między 10 a 20° szerokości południowej, choć barwa ta nie odcinała się tak świetnie, jak zieleń południowej strefy umiarkowanej z r. 1890.

Przedłużenie poszczególnych kanałów w t. zw. morzach Pickering odkrył już w r. 1892 w Arequipa, gdzie je także widział Douglas. W sierpniu tego roku pierwszy pisał o nich: „Kilka kanałów przecina oceany“. Kanały

te były wąskie i posiadały ściśle określone granice. Stwierdzili też ich istnienie dwaj inni obserwatorowie. Jeżeli zatem chodzi o zbiorniki morskie wypełnione wodą, to trudno wytłumaczyć obecność kanałów. Jeżeli zaś morza kwestyonowane są tylko słabem zakłębnięciem łądu, może nawet łożyskiem dawnych oceanów, niema najmniejszego powodu, dla którego nie mielibyśmy widzieć wyraźnie różnicy w zewnętrznej postaci urodzajnych i jałowych okolic Marsa.

Jest rzeczą prawie pewną i ogólnie przyjętą, że atmosfera Marsa nie odznacza się zbytnią gęstością. Z chwilą, gdy śnieg na biegunach zaczyna topnieć, pod równikiem musi być bardzo gorąco. Wśród takich okoliczności należałoby spodziewać się w ciągu dnia gwałtownego parowania, a w nocy równie szybkiego zagęszczania się pary wodnej. Istotnie przebieg ten wytwarza prawdopodobnie krążenie wody na Marsie. Świadczy o tem obecność śniegu na biegunach, a jeżeli są tam wielkie wolne powierzchnie wody, jak ogół do dziś dnia przypuszcza, dla czegoż nie miałyby atmosfera tej strony planety, na której jest dzień, nasycać się do tego stopnia parą wodną, by mogły tworzyć się chmury? W rzeczywistości na Marsie chmury znajdują się bardzo rzadko, gdy powinniśmy dostrzegać je bardzo często. Ale na tem nie koniec. Jeżeli woda jest tam w większej ilości, dla czegoż okolic biegunowych Marsa nie pokrywa pas lodów, podobnie jak na ziemi? Czyż nie jest rzeczą uderzającą, że mimo znacznego oddalenia od słońca, śnieg polarny w lecie zupełnie taje, podczas gdy na ziemi, znacznie bliższej słońca, trzyma się stale? Jeżeli natomiast według hipotezy Pickeringa istnieje na Marsie woda w nieznacznej ilości, to może panować tam klimat krańcowy o bardzo gorących dniach i zimnych nocach. Pasy polarne byłyby zatem w rzeczywistości nie strefami śniegu, lecz okolicami, pokrytymi rodzajem szronu w cienkich warstwach, wynoszących nie kilka metrów, ale ułamek jednego. Jeżeli następnie Mars, jak to jest istotnie, ma atmosferę, niebo musi być w dzień jasne, a światło jego odbija się od powierzchni mórz. Wynika więc z tego, że światło słoneczne jest tam we wszystkich kierunkach, z wyjątkiem pionowego, spolaryzowane. Pickering badał

istotnie powierzchnię rzekomych mórz przez podwójny pryzmat, a potem polaryskopem Araga daleko czulszym. W Arequipa rozpoznawał raz czy dwa kilka śladów polaryzacji w niezwykle ciemnej Syrtis magna. Stało się to wkrótce po porze tajania w pasie podbiegunowym, może więc być bardzo, że znajduje się tam okolica błotnista. Ale cóż, kiedy Pickering nie był pewny tego zjawiska i z miejscowości Flagstaff nie dostrzegł nigdy polaryzacji mimo najczulszych instrumentów, bez względu na to, które „morze” badał. Równocześnie ciemno-niebieska powierzchnia około pasa polarnego wykazywała bardzo wyraźną polaryzację. Utwierdziło to tylko badaczy w przekonaniu, że zjawisko wywołała obecność wody. Na tej podstawie Pickering wypowiada co następuje: 1) Tak zwane „morza” Marsa nie są niczem innym jak rozległymi płaszczyznami, pokrytymi roślinnością, a kanały bardzo wąskim pasem wegetacji, który się rozwija z niewidzialnych dla nas źródeł wodnych. 2) Czerwono przedstawiające się obszary planety są pustyniami o znacznie większej rozciągłości, niż na ziemi, z powodu braku wody.

Pickering stwierdza też, że zarówno stacja w Arequipa jak i we Flagstaff nadają się bardzo do obserwacji. Leżą one bowiem w okolicach ziemi wysokich i pustych, w pobliżu strefy podzwrotnikowej. Badał więc ten astronom planetę Marsa wśród znacznie pomyślniejszych okoliczności, niż ktokolwiek inny. Co ważniejsza nie zauważył nigdy w czasie czynionych spostrzeżeń, by kanały Marsa były podwójne, a tego samego zdania był i Douglas, który towarzyszył mu w Arequipa i Flagstaff.

W. D.

## Korespondencya Wszczęświata.

Paryż, 17 czerwca.

### Nowy sposób wytwarzania wysokiej temperatury i jego zastosowanie techniczne.

Na tegorocznym zjeździe techników gazowych i wodnych w Moguncyi, który się odbył pomiędzy 10 a 13 b. m., pośród kwestyj specjalnych obchodzących fachowców poruszono także kilka

ogólniejszych. Tak np. p. Goldschmidt z Essen demonstrował swój nowy sposób otrzymywania wysokiej temperatury.

Zapotrzebowanie wysokiej temperatury dla celów naukowych i technicznych nie ma granic. Chemia zawdzięcza jej najpiękniejsze odkrycia, metalurgia, przemysł żelazny i wiele innych gałęzi techniki opierają na niej swoje istnienie. Usiłowania w kierunku zdobycia najwyższych temperatur zostały uwieńczone kilka lat temu powodzeniem: zbudowany przez Moissana piec, posługujący się prądem elektrycznym, wchodzi do laboratoryjów fizycznych i chemicznych jako niezbędniejszy aparat.

Sposób Goldschmidta polega na reakcji pomiędzy glinem a tlenkiem żelaza; reakcja odbywa się gwałtownie z wydzielaniem nieznośnego dla oka światła i znacznej ilości ciepła; temperatura reakcji, z której można korzystać dla celów technicznych, przechodzi według wynalazcy 3000°. Doświadczenie wykonano w sposób następujący. Do tygla szamotowego o grubych ścianach wsypano łyżkę doskonale sproszkowanej mieszaniny glinu metalicznego z tlenkiem żelaza w ilościach teoretycznych  $2 Al + Fe_2O_3 = 2 Fe + Al_2O_3$  i przykryto nieznaczną warstwą mieszaniny dwu'tlenku barytu z glinem w stanie najdrobniejszego proszku. Ta ostatnia mieszanina dla reakcji nie ma znaczenia, jest tylko potrzebna do zapalenia pierwszej. Dotknięcie płomieniem zapalki rozpoczęło burzliwą reakcję, powoli dosypywano do tygla mieszaniny glinu z tlenkiem żelaza i po upływie paru minut zawartość tygla przedstawiała płyn na spodzie roztopionego żelaza, nad nim wskutek mniejszego ciężaru właściwego roztopionego korundu. Reakcja odbyła się tak prędko, że tygiel nie zdołał ogrzać się i po natychmiastowym wylaniu zawartości można było trzymać go w ręku. Płyn w tyglu posiadał kolor rozpalonego do białości żelaza, blask był nieznośny dla oczu i eksperymentator był zmuszony wykonywać doświadczenie w ciemnych okularach.

Łatwość zastosowania technicznego otrzymanej w ten sposób wysokiej temperatury jest istotnie zdumiewająca. Dwie żelazne rury dwucalowe ułożono w linii prostej tak, że dotykały się końcami, miejsce zetknięcia otoczono formą żelazną wypełnioną piaskiem i przez otwór wylano do formy płyn z tygla. Po paru minutach po zdjęciu formy i usunięciu piasku dwie rury zamieniły się na jedną i tylko po jaśniejszym kolorze na miejscu zetknięcia się rur można było poznać, że je stopiono ze sobą. W ten sam sposób, używając większej ilości mieszaniny, stopiono dwie szyny kolejowe i zrobiono z nich jedną, której długość równała się sumie długości użytych do doświadczenia szyn. Rura nie stapia się na bezkształtną masę pod wpływem wysokiej temperatury, jak się to dzieje np. z prętem żelaznym, zanurzonym w roztopionem żelazie, dlatego, że w chwili wylewania zawartości z ty-

gła najpierw płynie znajdujący się na wierzchu roztopiony tlenek glinu, który, zetknięwszy się z chłodnym powietrzem, natychmiast zastęga i otacza rurę twardą powłoką korundu; płynące potem roztopione żelazo nie jest w stanie stopić korundu i wskutek tego rury i szyny zachowują swój pierwotny kształt pomimo bardzo wysokiej temperatury.

Nowy sposób daje możliwość unikania łączenia rur za pomocą flansz zwykle krótko'rwących; stapianie ze sobą szyn kolejowych zapobiegnie tworzeniu się pomiędzy nimi szpar z biegiem czasu pod działaniem rozmaitej temperatury. Sposób ten według wynalazcy rozpowszechnia się w metalurgii, we Francji już wszedł w użycie przy wytapianiu z kruszcu rzadkich metali trudnotopliwych.

Wacław Jacuński.

Karabcejuwka w gub. Podolskiej.

### W kwestyi powstawania płci u pszczół.

W nrze 20 *Wszechświata* na str. 309 (w końcu) w artykule o termitach wyrażone jest zdanie, że wszystkie jaja znoszone przez samice płodne u termitów, pszczół i mrówek są jednakowe i że „powstawanie tej lub owej kategorii osobników zależy wyłącznie od sposobu pielęgnowania i pokarmu, jaki otrzymują larwy”. Zdanie to, o ile dotyczy pszczół, jest zupełnie błędem, jakkolwiek znaczna część przyrodników je podziela.

Wszyscy uczeni pszczelarze przyjmują dziś już jako pewnik, że samce (trutnie) pszczół powstają z jaj niezaplodnionych, t. j. są pokoleniem partenogenetycznym, przyczem zapłodnienie lub niezaplodnienie znoszonego jajka zależy w zupełności od woli matki. Zdanie to, wypowiedziane po raz pierwszy przez sławnego nestora pszczelarzy europejskich, niemieckiego księdza Dzierzonia w r. 1854<sup>1)</sup>, opiera się na następnych dotychczas nie zbitych dowodach: 1) Matka, dla jakichkolwiek powodów nie zapłodniona, kładzie jaja, lecz z tych wychodzą wyłącznie normalne trutnie. 2) Stare matki zwykle stają się trutówkami, i badania mikroskopowe wskazują, że zapas spermatozoidów, których wielka ilość znajduje się u zapłodnionych matek w osobnym zbiorniku, jest zupełnie wyczerpany. Odkrycie to zrobił sławny zoolog prof. Siebold jeszcze w 1843 r., a później potwierdził to prof. Leukart. 3) Tenże prof. Siebold dowiódł, że w jajach świeżo złożonych do komórek pszczelich zawsze dadzą się odnaleźć spermatozoidy, w jajkach zaś wziętych z komórek trutowych spermatozoidów niema. 4) Najlepsza płodna matka po wyziębieniu odwłoka na lodzie zmienia

się łatwo w trutówkę, t. j. z jej jaj wychodzą tylko trutnie, co się tłumaczy paralizem mięśnia, wypuszczającego ze zbiornika spermatozoidy. 5) Matka czystej rasy włoskiej (żółta), zapłodniona przez trutnia czystej rasy zwyczajnej (czarnej), daje trutnie tylko żółte, kiedy robotnice noszą cechy pośrednie. Oprócz powyższych, długi szereg dowodów drugorzędnych zmusza wszystkich inteligentnych pszczelarzy do popierania tej teorii, jakkolwiek i wśród nich od czasu do czasu powstają nieudatne próby zastąpienia tej teorii inną, opartą na mylnie zaobserwowanych nienormalnych wypadkach w rozwoju pszczół.

Tak w r. 1873 rossyanin K. Szapowalenko tłumaczył powstawanie płci tem, że pszczoły podają matce w czasie znoszenia jaj różny pokarm. Zaś w r. 1898 nauczyciel niemiecki Diekel ogłosił nową teorią, dowodząc, że nie matka lecz pszczoły stanowią o płci potomstwa, używając przy karmieniu larw wydzielin z tej lub innej pary gruczołów piersiowych. Jednakże ta teoria obśliniania (*Bespeichelungstheorie*—jak ją nazwał ks. Dzierzon), zarówno jak zdania Szapowalenki i innych, nie wytrzymały pierwszych ataków krytyki i upadły w chwili powstania.

H. Leszczyński.

### W KWESTYI POLIMORFIZMU.

(Z powodu korespondencji p. Leszczyńskiego).

Dowody, przytoczone przez p. Leszczyńskiego, są zgodne z literaturą w kwestyi powstawania płci u pszczół, a wyluszczoną teorią podzielają nie tylko „wszyscy uczeni pszczelarze”, lecz także i przyrodnicy. Ci ostatni jednak nie dodają do tej teorii nieogłędnego zdania, że „zapłodnienie lub niezaplodnienie zniesionego jajka zależy w zupełności od woli matki”, ponieważ zależność ta nie jest wyjaśniona, ponieważ zjawisko, o którym mowa, zależy może od przyczyn mechanicznych, być może od nich tylko wyłącznie. Przyrodnicy posiadają zwykle prócz tego jeszcze jedną właściwość: starają się przedewszystkiem wiedzieć, o co się sprzecząją. Pan Dyakowski, pisząc o termitach, potrafił mimochodem o kwestyi polimorfizmu w najogólniejszym znaczeniu tego słowa. Polimorfizm powstał drogą doboru naturalnego u pewnych gatunków zwierząt, a powstawanie tej lub owej kategorii osobników u tych gatunków zależy może od poszczególnych przyczyn, w większości przypadków, jak wykazały badania dotychczasowe, od pielęgnowania i pokarmu, jaki otrzymują larwy. To też autor artykułu o termitach byłby w zupełnym porządku, gdyby z jego zdania, poddanego krytyce p. L., usunąć słowo „wyłącznie”.

<sup>1)</sup> Nie w 1854 lecz 1845—przypisek K. Czerwińskiego.

Poszczególnym przypadkiem polimorfizmu jest polimorfizm płciowy, a poszczególnym przypadkiem tego ostatniego dimorfizm czyli dwupostaciowość płciowa. Zjawisko to, powstawanie płci, może nie zależeć od zapłodnienia: u pewnych motyli, np. u jedwabnika (*Bombyx mori*) i innych (*Iparis dispar*, *Sphinx populi*) samcy i samice powstają z jaj niezaplodnionych. W innych razach, u pszczoł np., powstawanie płci znajduje się w zależności od zapłodnienia lub niezaplodnienia. O ten to poszczególny przypadek chodzi p. Leszczyńskiemu. Jeżeli więc „znaczna część przyrodników”, podziеляjąc „błędne” zdanie p. Dyakowskiego, różni się od pszczelarzy tem, że ci przyjmują „pewnik”, to różnica ta pochodzi stąd, że przyrodnicy myślą o wszystkich wielokształtnych (polimorficznych) gatunkach zwierząt i o wszystkich przypadkach polimorfizmu, gdy mowa o tem zjawisku wogóle, pp. zaś pszczelarze myślą wówczas tylko o pszczołach. Zresztą zdanie p. Dyakowskiego nie powinno chyba być i dla p. L. „zupełnie błędne”, ponieważ u pszczoł powstawać mogą матки z robotnic, zależnie „od sposobu pielęgnowania i pokarmu”; a przecież p. Dyakowski ani razu nie użył słowa „płeć”, „samiec” lub samica“ i wciąż mówi o „osobnikach”.

Wreszcie z dysputy niniejszej pozwolę sobie wysnuć bardzo pożyteczny w formie życzenia wniosek: Starajmy się, pp. biologowie, nie szafować słowami: „wylącznie”, „zupełnie”, „w zupełności”, aby nas nie wylączono „zupełnie” z nauk ścisłych.

Kazimierz Czerwiński.

## KRONIKA NAUKOWA.

— Z chemii i fizjologii surowicy krwi. Zupełnie niejasne są dla nas dotąd przyczyny rozpuszczania się czerwonych ciałek krwi w surowicy rozmaitych zwierząt. Obszerne badania p. Gürbera pouczają, że surowice dadzą się podzielić na trzy grupy. Do pierwszej należą surowice takich zwierząt, które nie działają niszcząco na żadne obce ciała krwi, jak surowica koni i królików; do drugiej takie surowice, które niszczą jedno ciała czerwone, a przechowują bez zmiany inne (surowica barania, wołowa i ludzka); wreszcie do trzeciej zaliczyć trzeba takie surowice, w których giną wszelkie obce ciała krwi, jak np. surowica kotów. Im łatwiej czerwone krążki giną w obcych surowicach, tem odpowiednia surowica mniej jest zdolna do rozpuszczania w sobie obcych ciałek czerwonych. Przez koncentrowanie surowic w próżni ich działanie niszczące obce ciała daje się znakomicie wzmocnić. Przez dłuższe przechowywanie surowice niszczące tracą swą siłę, gdy przeciwnie dzieje się

z temi, które siłę niszczenia posiadają w małym stopniu. Wpływ niszczący jest niezależny od zawartości soli kuchennej w surowicy i również od zawartości alkaliów; lecz same sole zachowywać się mają przeciwnie niż surowica sama, tak że w cieczy dyalizowanej, pochodzącej od surowicy nieniszczącej ciałek czerwonych, giną najoporniejsze nawet ciała krwi. Autor wnioskuje stąd, że działanie samo niszczenia ciałek polegać może tylko na zawartości białka w surowicy. Niema wogóle, według p. G., roztworów solnych, które mogłyby przechowywać w sobie bez zmiany czerwone ciała krwi.

(Centrbl. f. Physiol.).

M. Fl.

— Wpływ postu i pokarmu na temperaturę ciała. Bardzo popularnym jest fakt, że dostateczne pożywienie utrzymuje temperaturę ciała zwierzęcego na odpowiedniej wysokości, że zaś dłuższy brak pokarmu może temperaturę organizmu obniżyć. Nie należy tylko przypuszczać, że nieznaczne opóźnienie się w pobieraniu pokarmu już wywiera widoczny wpływ w tym względzie. W każdym organizmie zawarte są materje zapasowe, które zużyte być muszą pierwszej, zanim wystąpią na jaw skutki głodu. Dokładniejsze badania ilościowe nad tym przedmiotem nie były dotychczas wykonywane. Podjął je obecnie pierwszy prof. Mosso w Genui. Przyzwyczajal psy do leżenia nieruchomo godzinami całemi na jednym miejscu, aby uniknąć zakłóceń w rezultatach doświadczenia skutkiem ruchu mięśniowego, który podnosi temperaturę ciała. Po 3—4-dniowym poście wystarczało podanie drobnej ilości cukru rozpuszczonego w wodzie do wyraźnego podniesienia temperatury zwierzęcia. Jeżeli podawano na każdy kilogram ciała 1 g cukru, wówczas w ciągu pół godziny temperatura podnosiła się o 0,2 do 0,3<sup>o</sup>; przy podwójnej ilości w 1½ godziny temperatura podnosiła się o 0,8 do 1<sup>o</sup>. Pies, którego temperatura wynosiła 37,2<sup>o</sup>, po spożyciu 8 g cukru na każdy kilogram ciała, wskazywał o 1,4<sup>o</sup> wyższą temperaturę w końcu drugiej godziny. Gdy pies dostaje mniej cukru niż potrzeba do należytego odżywienia, to nazajutrz temperatura jeszcze jest niższa niż poprzednio; gdy go dostaje obficie, nazajutrz jeszcze temperatura okazuje się wyższą. Szereg oddzielnych doświadczeń przekonał, że woda użyta do rozpuszczenia cukru nie ma znaczenia ani wpływu na temperaturę; ciepło mięśniowe, wytwarzane wskutek samej pracy trawienia, również nic tu nie znaczy. Mamy więc czyste zjawisko, produkcji ciepła proporcjonalnej do ilości wprowadzonego do ciała cukru. Podawanie chleba sprowadza ten sam skutek ostateczny, lecz tylko powolniej, albowiem trawienie musi naprzód zamienić mączkę na glukozę, tak że cząstki przyswojonego przez komórki cukru stopniowo zostają dostarczone. Zresztą dana ilość chleba zawiera tylko połowę wodoranów węgla w porównaniu z takąż na wagę

ilością cukru. Znaczenie cukru jako środka odżywczego uznano w czasach ostatnich i praktycznie znalazł on zastosowanie w odżywianiu wojska podczas marszów. Dla porównania chleba z cukrem Mosso wykonał następujące doświadczenie: psu, który przez kilka dni pościł, dał rano 2 g cukru na każdy kilogram ciała, a wieczorem, kiedy cukier już był strawiony, te-

muż psu podał po 4 g chleba na kilogram ciała. W pierwszym razie już po 1½ godziny temperatura podniosła się o 1,15°, wieczorem zaś za ledwie po 4½ godzinach osiągnięto maximum podniesienia o 1,05°. — Badania Mossa obfitują w mnóstwo napozór drobnych, lecz istotnie niezmiernie ważnych i zajmujących szczegółów.

M. Fl.

## Przypomnienie.

Redakcja Wszechświata przypomina, że Zjazd IX przyrodników i lekarzy odbywać się będzie w czasie od 21 do 25 lipca r. b. Ze Zjazdem będzie połączona Wystawa przyrodniczo-lekarska i techniczna.

Ze względu na porządek i dogodność było rzeczą konieczną, żeby Komitet gospodarczy Zjazdu wiedział zawczasu tak o wszystkich zamierzonych komunikatach naukowych, jak o wszelkiego rodzaju innych zamiarach i życzeniach przyszłych członków Zjazdu. Ustanowione w tym celu terminy zwracania się do Komitetu minęły już, lub mijają z dniem dzisiejszym. Jeżeliby wszakże komu z czytelników naszych potrzebne były jeszcze jakieś informacje, redakcja Wszechświata chętnie służy swem pośrednictwem do Komitetu gospodarczego Zjazdu.

## Buletyn meteorologiczny

za tydzień od d. 20 do 26 czerwca 1900 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilg. śr.	Kierunek wiatru Szybkość w metrach na sekundę	Suma opadu	U w a g i
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Naju.				
20 S.	47,1	46,9	46,2	13,3	20,0	18,8	21,9	11,6	55	NW <sup>3</sup> , NW <sup>3</sup> , W <sup>2</sup>	—	
21 C.	44,7	45,0	45,6	15,9	16,8	16,8	20,0	14,0	78	SW <sup>4</sup> , W <sup>1</sup> , NW <sup>1</sup>	7,9	● od rana do 12 <sup>30</sup> popoł.
22 P.	48,1	48,5	48,4	19,2	20,8	17,3	22,7	13,0	64	W <sup>2</sup> , SW <sup>3</sup> , SW <sup>0</sup>	0,4	● od g. 7 <sup>40</sup> popoł. do wie-
23 S.	49,0	49,2	48,1	19,4	22,6	20,9	24,0	15,4	54	W <sup>3</sup> , W <sup>5</sup> , W <sup>0</sup>	0,5	[czora
24 N.	45,5	44,5	40,8	12,5	13,3	11,6	20,4	11,8	87	W <sup>7</sup> , W <sup>10</sup> , W <sup>8</sup>	34,3	● w nocy, 11 <sup>20</sup> z pizewami
25 P.	40,4	41,1	43,0	13,2	14,2	13,4	15,3	11,0	84	W <sup>12</sup> , W <sup>10</sup> , W <sup>3</sup>	47,2	● od 11 <sup>30</sup> do 6 p. p.
26 W.	41,2	40,1	41,4	12,5	19,6	14,9	20,4	10,7	81	S <sup>3</sup> , S <sup>3</sup> E <sup>1</sup>	2,4	● w ciągu dnia kilka razy; [ 12 p.—12 <sup>45</sup> p.
Średnie	45,0			16,5					72		92,7	

TREŚĆ. O rozwoju metod fizyki teoretycznej w nowszych czasach, przez L. Boltzmana, przykład d-ra F. Tomaszewskiego. — Olbrzymy roślinne, przez W. Jezierskiego. — O wegetaryanizmie nowoczesnym, przez d-ra M. Fl. — Hydrografia Marsa, przez W. D. — Korespondencya Wszechświata. — W kwestyi polimorfizmu, p. K. Czerwińskiego. — Kronika naukowa. — Przypomnienie. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. Wróblewski.

Redaktor Gr. Znatowicz.