

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 Wszechświata stanowią panowie: Aleksandrowicz J., Deike K., Dickstein S., Hoyer H., Jurkiewicz K., Kwietniewski Wł., Kramsztyk S., Natanson J., Prauss St. i Wróblewski W.

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

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

O sztucznym deszczu.

Od lata roku przeszłego dzienniki niejednokrotnie pisały o próbach, robionych w Ameryce w celu wywołania deszczu sztucznym sposobem. Wiadomość o podobnem zmuszaniu atmosfery do stosowania się do widoków i potrzeb człowieka obudziła wszędzie niemałe zajęcie; dawały się już nawet słyszeć głosy, że próby powiodły się, albo przynajmniej w przyszłości udać się mogą i doprowadzą do celu. Z powodu ważności sprawy nie od rzeczy być może przytoczenie niektórych szczegółów, dotyczących tego przedmiotu, a podanych w listopadowym zeszytzie „Meteorologische Zeitschrift“ z r. 1891.

Na doświadczenia rząd Stanów Zjednoczonych Ameryki północnej przeznaczył 9000 dolarów; robiono je zaś w stanie Texas pomiędzy d. 9 a 30 Sierpnia 1891 roku. Doświadczenia zmierzały do skroplenia pary wodnej, unoszącej się w atmosferze, za pomocą wielkich i nagłych wstrząśnień powietrza, do czego można użyć różnych ma-

terijj wybuchowych. Mniemano powszechnie, że w Texas dlatego były robione doświadczenia, że ta miejscowość odznacza się wyjątkową suchością powietrza. Takie mniemanie jest atoli błędne, gdyż czas doświadczeń przypadł właśnie w letniej porze, która normalnie sprowadza w Texas więcej deszczu naturalnego, aniżeli trzy pozostałe pory roku. W czasie doświadczeń pomiędzy 9 a 30 Sierpnia było 16 dni, w których naturalny deszcz padał; ile razy zaś sprowadziły go same doświadczenia, o tem trudno co powiedzieć, gdyż urzędowych i dokładnych sprawozdań jeszcze nie ogłoszono. Nadmienić też należy, że kiedy wybuchy urządzano podczas naciągania chmur deszczowych, wtedy wstrząśnienia powietrza wywołane środkami eksplodującymi przyczyniały się czasem do padania deszczu, ale po zmniejszeniu się ilości pary wodnej w powietrzu skutków podobnych nie dostrzegano.

To są główne wypadki z doświadczeń w Texas; czy po urzędowym ogłoszeniu przybędzie jeszcze do nich co nowego, nie można z pewnością twierdzić. Wszelako zapyta niejednen, co należy sądzić o podobnych usiłowaniach ludzkich? Czy to sito

Danaid, z którego woda na ziemię spada, by znów po pewnym czasie wznieść się do góry i znowu poprzednią robotę bez znużenia powtarzać, czy atmosfera może być do szczególnych celów tak pokierowana, ażeby stała się powolnym narzędziem w ręku człowieka?

Niemogąc rozstrzygnąć takiego pytania ani jednym pociągnięciem pióra, ani jednym cięciem pałasza, zastanowimy się nieco bliżej nad warunkami, w których w ogólności deszcz padać może.

Chmury deszczowe unoszą się w niskich warstwach atmosfery, w warstwach, dotykających prawie bezpośrednio ziemi i sięgających mało wyżej nad wierzchołki gór. Składają się one z drobnych banieczek, czyli pęcherzyków pary wodnej, unoszącej się w całym powietrzkregu i gromadzących się, już to pod wpływem wirowego ruchu ziemi, już to pod wpływem wiatru, w te najrozmaitsze kształty, które ustawicznie przeciągają nad naszymi głowami. Nawet podczas zupełnie pogodnego nieba atmosfera mieści w sobie parę wodną, ale niezbraną jeszcze w chmury.

Ta para wodna, główny materiał deszczu, stanowi nieodzowny warunek bytu wszystkich organicznych istot na ziemi. Na pozór może wydawać się, że ona jest nader jednostajnym zjawiskiem, lecz przy bliższym rospatrzeniu nietrudno dostrzedz, że rzecz ma się zupełnie odmiennie, jej zależność od temperatury, prowadzi do najrozmaitszych zmian w atmosferze i na powierzchni ziemi. Człowiek przywykł do tych zmian i dlatego mało zwraca na nie uwagi. Oprócz temperatury także ciśnienie okazuje niemalże wpływ na parę wodną. W naturalnych warunkach atmosfery wywiera to ciśnienie warstwa powietrza otaczająca nagromadzoną parę.

Dopóki temperatura i ciśnienie powietrza pozostają niezmiennie, dopóty para wodna utrzymać się może bez zmiany. Innemi słowy to wyrażając, można powiedzieć: Prężność pary wodnej, czyli granica, poza którą ta para nie może już powiększać swojej objętości, zależy ściśle od temperatury i od ciśnienia. Dopóki żaden z tych czynników nie zostanie zwichnięty, dopóty para zdoła utrzymać swój stan niezmienny w at-

mosferze i chociażby wtedy przeciągały wielkie chmury, a deszcz, jak to mówią, wisiał w powietrzu, padać przecież nic nie będzie. Każdemu ciśnieniu i każdemu stopniowi temperatury odpowiada zupełnie inna prężność pary. Ponieważ w ogromnym oceanie powietrznym nie może być ani jednakowej temperatury, ani niezmiennego ciśnienia, przeto nieprzerwany łańcuch zjawisk od pary wodnej zawisłych, ciągle odnawiać się musi.

Kiedy dwie masy powietrza, nasycone wilgocią, czyli znajdujące się w takim stanie, że więcej pary objąć nie mogą, mają równą prężność i stykają się ze sobą, wtedy łączą się w jedną całość i dalej idą razem bez deszczu. Ale gdy mają różną prężność, wtedy zaraz po spotkaniu się utracą każda swoją, a całość nabywa nowej prężności, z którą dalej postępuje; masa atoli, która posiadała większą prężność, musi wskutek zmniejszenia się tejże uleść utracie pewnej ilości pary, która poprzednio w niej była zawieszona. Ta właśnie utracona para wodna skrapla się i spadać musi na ziemię.

Jeżeli znowu spotykające się masy powietrza różnej prężności nie są nasycone wilgocią, mogą one wprawdzie bez deszczu dalej postępować, ale przynajmniej nabierają większej skłonności do niego.

Co ułatwia skupianie się pary wodnej w kropelki deszczu, to można uważać za pytanie jeszcze nierozstrzygnięte. Jedni uczeni wypowiadali zdanie, że opad nie może utworzyć się, jeżeli w atmosferze nie unoszą się pyłki, mogące służyć za środki, naokoło których gromadzą się kropelki tegoż opadu. Inni znowu, sprawdzając to zdanie zapomocą doświadczeń, przekonali się, że przy nagłym wybuchu można w naczyniu, mieszczącym w sobie zgęszczone i wilgocią nasycone powietrze, ale zupełnie wolne od pyłu, utworzyć mgłę, albo opadające kropelki.

Z tego daje się wysnuć tylko taki wniosek, że wybuchy w powietrzu wilgotnem mogą przyczynić się do skupiania cząstek pary wodnej i ułatwić tworzenie się opadu, ale z tego nie wynika jeszcze, ażeby w suchem powietrzu można zapomocą wybuchów spowodować padanie deszczu. Zresztą

dodać należy, że wszelkie sztuczne wybuchy działać mogą tylko na bardzo ograniczonej przestrzeni, na kilka, a najwięcej kilkanaście tysięcy stóp. W czasie wielkich bitew są przecież tak gwałtowne wybuchy i wstrząśnienia, że wszystkie przedmioty ulegają drżeniu, a jednak tylko przy pewnym nastroju atmosfery padają wtedy deszcze, albo zrywają się burze.

Bez względu na wyniki otrzymane, lub w przyszłości otrzymać się mogące, potrzeba przyznać, że doświadczenia ze sztucznymi wybuchami, chociażby nawet w celu wywołania deszczu spełzły na niczem, mogą przecież doprowadzić do wyświecenia niektórych zagadek meteorologicznych.

Kowalczyk.

ZANIKŁE JEZIORA

TATR

I BIFURKACJA RZEKI MŁYNICY.

(Dokończenie).

Mozgrowisko górne wyróżnia się od poprzedzających nieco większą obfitością wody, która pod wschodnim jego brzegiem tworzy nawet wąski, lecz otwarty potok, płynący wśród błotnej darni, złożonej z mechów, welnianki i innych traw turzycowatych. Mozgrowisko to oddaje swoje wodę także dwoma zagłębieniami, z których jedno, zachodnie, jest słabsze i zostało, jak się zdaje, sztucznie zdziałane, drugie wschodnie, znacznie silniejsze, przyjmuje powyżej wzmiankowany potok.

Minąwszy gościniec, woda ta ścieka po spadzistym brzegu o kilkanaście metrów wgląd i dostaje się do mozgrowiska dolnego, które i rozmiarami i kształtem odpowiada górnemu. Jest ono całe otoczone lasem, a gleba dokoła przy jego brzegu, tak błotnista i niedostępna, że dokładniejszym jego zbadaniem zająć się nie mogłem. To dolne mozgrowisko jest od wschodu, północy i od północnego zachodu zamknięte

wysokimi spadzistymi brzegami; ale od strony południowej jest ono otwarte, otoczone jedynie lasem, który rozwinął się na zwale morenowym, mało co nad jego poziom wzniesionym. Cała ta miejscowość była w początkach Sierpnia 1891 roku tak niedostępna, że ani południowej granicy moczaru dokładnie rozpoznać, ani jego odpływu w tym kierunku odkryć nie zdołałem.

Przedarłszy się przez las, otaczający ten moczar od południa, znalazłem się niespodzianie nad brzegiem innego mozgrowiska, znacznie większych rozmiarów, podchodzącego pod górę Nakład. Przedstawiło się ono oczom moim w postaci pięknej płaszczyny zielonej, wolnej od zarostu koso-drzewu i innych krzewów, a przeciętej natomiast obfitym strumieniem wody górskiej, który w samym środku zielonej płaszczyny rozlewał się w mały stawek. Idąc za śladem tej wody w górę, udało mi się odkryć jeden z najciekawszych szczegółów geograficznych, jakie ta dzika i zawsze jeszcze niedostępna okolica dotąd starannie w swem wnętrzu przed oczyma badaczy ukrywała, mianowicie bifurkacją Młynicy. Rzeczka Młynica, odwadniająca dolinę Młynicy i kilka jezior w niej położonych, przedstawia już w wysokości jeziora Szczyrbskiego strumień tak obfitujący w wodę, że przebycie jego bez pomocy kilku mostków byłoby niemożliwym. Przybliżywszy się do wschodniego brzegu górnego mozgrowiska na odległość kilkudziesięciu metrów, dzieli się ona na dwa ramiona. Jedno z tych ramion, mianowicie wschodnie, zabiera mniejszą część jej wody, która płynie zrazu w kierunku głównego strumienia, następnie zboczywszy zlekka ku wschodowi, dostaje się w rozwartą, ale głęboką, poszarpaną i spadzistą parów leśny, a przeskakując z kamienia na kamień spada w postaci drobnych i niedostępnych wodospadów na kilkadziesiąt metrów wgląd i dostaje się na koniec do doliny Mięguszowskiej. Ubiegłszy za ledwie paręset metrów po jej dnie, uchodzi ten strumień do rzeki Popradu, w którym ginie bospowrotnie. Drugie zaś ramie, zabierające większą część wody Młynicy, skręca odrazu ku zachodowi, tworzy mały wodospadzik i przeciąwszy drogę wozową,

prowadzącą od jeziora Szczyrbskiego do Szmeksu, wpada w las, zajmujący wschodnią stronę dolnego mozgrowskiego, przebiegłszy ten las w postaci szumiącego i malowniczego potoku leśnego, woda ta dostaje się na Mozgrowsko pod Nakładzkim wierzchołkiem, gdzie uspokoiwszy się rozlewa się w mały, ale głęboki stawek, otoczony zielonym szuwarem. Przeciąwszy jeszcze kilka innych małych moczarków, strumień ten opuszcza, w postaci pięknego wodospadu, tylekrotnie wzmiankowany taras dyluwialny, dostaje się na spiską dolinę i wpada poniżej miasteczka Szczyrba do Małego Popradu.

Owo zagłębienie, które nas do poznania rozwidlenia Młynicy doprowadziło, a któremu, dla odróżnienia go od innych, nazwę Nakładzkiego stawku nadajemy, przewyższa rozmiarami swemi wszystkie inne dotychczas wymienione, a różni się od nich nadto tem, że powierzchnia jego nie jest porośła ani kosodrzewem, ani świerczyną, niezawodnie wskutek silniejszego zabagnienia jego gleby. Jest ono także mniej stromo i mniej wyraźnie ograniczone, gdyż jedynie od wschodniej strony brzeg jego znacznie się podnosi, a w południowo-zachodnim jego narożniku sterczy nieco wyżej góra Nakład, wysoka na 1344 m. Stawek Nakładzki można widzieć z gościńca szczyrbskiego od ławki pod samym Nakładem, gdyż las, który go z tej strony zasłaniał, został na wiosnę roku przeszłego wycięty.

Południowy brzeg stawku Nakładzkiego podnosi się bezpośrednio ku wierzchołkowi Nakładu i przedstawia zwał lodnikowy, zrzadka tylko drzewami porośły, zaledwie na kilka metrów nad poziom moczarów wzniesiony. Poza tym brzegiem zmieniają się stosunki gleby, gdyż powierzchnia tarasu przybiera postać wydłużonego zagłębienia, którego dno i boki są tak nieregularnie pocięte, że, chociaż to zagłębienie jest przecięte Młynicą, to za dolinę uważanem być nie może. Słowacy nazywają tę miejscowość bardzo trafnie Jamnikiem. Całe to zagłębienie zostało ogołocone z lasu i części w pastwisko, a części w sianokos zamienione.

Opuszczywszy stawek Nakładzki, mija Młynica wał, zamykający go od południa za

pośrednictwem wąskiego parowu, a wytworzywszy mały wodospadzik dostaje się w zagłębienie Jamnika i przedziera się z szumem wśród jego nierówności. Chociaż ten Jamnik przedstawia powierzchnię nieregularnie pociętą, to pomimo to obniża on się ku południowi w postaci niskich, niewyraźnych tarasów, rozdzielonych dwoma słabo rozwiniętymi progami. Przeskoczywszy pierwszy z tych progów, dostaje się Młynica do małego, lecz pięknie rozwiniętego moczarku, który znowu nazywamy stawkiem Jamnickim; wyróżnia się on od powyżej opisanych obfitością wody, gdyż w początkach Sierpnia 1891 roku cała jego powierzchnia była pokryta wodą i zrzadka tylko turzycą pęcherzykową porośła. Młynica przepływa ten moczaz szeroką, otwartą wstęgą, a minawszy jeszcze jeden próg dostaje się w ostatnie zagłębienie, w którym przechowały się ślady jeszcze trzech innych małych moczarków, ustawionych w różnym poziomie. Minawszy te moczarki, dostaje się na koniec Młynica na brzeg tarasu szczyrbskiego, a spadając po tym brzegu w dół tworzy ów powyżej wzmiankowany wodospad, wysoki na kilkanaście metrów, znany dobrze turystom, zwiedzającym tę część Tatr, gdyż gościniec, prowadzący od kolei żelaznej do jeziora Szczyrbskiego, a wijący się w tem miejscu u stóp tarasu szczyrbskiego, tuż około niego prowadzi.

Że taras szczyrbski przedstawia wielką morenę dyluwialną, to nie ulega już dziś żadnej wątpliwości. To, co Penek o morenowej krainie na północnych stokach Alp w Bawarii mówi, że „na obszarze jęz. gleba zmienia nagle swą powierzchność, w miejsce zupełnie równej płaszczyzny występuje nadzwyczaj nieregularna okolica; wydłużone grzbiety, wybiegające tu i owdzie w tępe wierzchołki, albo jamami poprzerywane, biegną równolegle i albo zbliżając się do siebie, zrastają się ze sobą, albo oddalając się od siebie, wytwarzają małe płaszczyzny, zajęte przez ciemne wód zwierciadła; powierzchnia gleby jest bezładnie powikłana; na każdym prawie kroku daje się czuć brak zasady, któraby następstwo wklęsłości i wypukłości, albo i kierunek wód tłumaczyła”, wszystko to stosuje się wybornie i do naszej okolicy. Takie same

jeziorka i takie same mozgrowiska są też przedstawione na mapie Pencka, dającej obraz krainy morenowej nad Amperą w Bawaryi ¹⁾.

Zasadnicza różnica między jeziorami, zajmującymi dna kotłów i dolin tatrzańskich, a opisanymi przez nas mozgrowiskami leży w tem, że pierwsze przedstawiają lejcowate wyżłobienia w granitowej glebie, drugie zaś powstały po wewnętrznej stronie zwałów lodnikowych przez powstrzymanie wód odpływu. Gdy pierwsze, zamknięte skalistymi progami, odznaczają się nadzwyczajną trwałością, to drugie tracą, wskutek przepiłowania zamykających je tam, stopniowo wodę, zarastają roślinami torfiastymi i są skazane na zagładę.

Jest rzeczą uderzającą, że utwory te uszły dotąd uwagi kartografów, napróżno przynajmniej szukam ich na lepszych mapach Tatr. To pominięcie tak ważnych szczegółów w budowie Tatr może wytłumaczyć jedynie ta okoliczność, że tak opisane powyżej mozgrowiska, jak i rzeka Młynica w swym średnim biegu kryją się w okolicy dzikiej i niedostępnej i są trudne do wyśledzenia. Niedawne to jeszcze czasy, kiedy jezioro Szczyrbskie przedstawiało jedną z najdzikszych, najbardziej zaniedbanych i najmniej zwiedzanych miejscowości, bo przed dwudziestu jeszcze laty brzegi jego pokryte dziś szeregiem wspaniałych budynków i ożywione rojem turystów, szukających tutaj wrażeń, przedstawiały prawie zupełnie bezludną i dziką pustynię. Choć szczegóły, zebrane przez nas w ciągu kilkodniowego pobytu nad jeziorem Szczyrbskiem nie wyczerpują jeszcze przedmiotu, to podajemy je do publicznej wiadomości w tem przekonaniu, że roszczerzają one znajomość naszą Tatr i mogą posłużyć za wskazówkę dla przyszłych badaczy.

A. Rehman.

O TEMPERATURZE.

Odczyt publiczny, wygłoszony w dniu 12 Grudnia 1891 r., w Muzeum przem. i roln. w Warszawie, na rzecz Kasy pomocy imienia dra Mianowskiego.

(Ciąg dalszy).

A teraz dosyć faktów; teraz myślimy o nich. Teraz probujemy zapanować nad zmianami cieplnemi, które spostrzegaliśmy tylko dotychczas. Chcemy te spostrzeżenia uogólnić, chcemy w nich dopatrzeć abstrakcyj, z którymi teoretyk jedynie przestaje.

Teoretyk, stając przed zjawiskiem przyrody, obiera punkt widzenia, różny od naszych pospolitych, niejasnych, zamglonych punktów widzenia, a mianowicie: ilościowy. W każdym zjawisku teoretyk szuka tej strony, którą mógłby wymierzyć. My wszyscy, w życiu codziennem, znamy rozliczne jakości: są dla nas rzeczy częste i rzadkie, krótko i długotrwałe, wysokie, niskie, obszerne, ciasne, twarde, miękkie, sprężyste, ciekłe, głośnie i ciche, ciepłe i zimne, czerwone, niebieskie i fioletowe. Tego wszystkiego teoretyk nie zna, wszystko dla niego jest wielkie i małe, wszystko w ściśle oznaczony sposób jest wielkie lub małe.

Wywołajmy jakiegokolwiek najpospolitsze zjawisko. Podniosłem tę gałkę nad stołem i pozwoliłem spaść jej swobodnie. Jak mamy myśleć o tem ilościowo? Od chwili puszczenia, czas upływał, a gałka spadała. Możemy powiedzieć, że odległość jej od stołu, lub wysokość jej ponad stołem zmniejszała się; wszak mogę cały ruch gałki opisać dokładnie, podając w każdej chwili wysokość jej ponad stołem. I oto pochwyciliśmy już stronę ilościową zjawiska. Nie potrzebujemy już myśleć o gałce spadającej: możemy myśleć o pewnej linii (o wysokości nad stołem), która z biegiem czasu stawała się coraz krótszą. Myślimy już nie o zjawisku właściwym, lecz o pojęciu ilościowym, któreśmy utworzyli, o zmianach, którym ono ulega.

Teraz proszę o chwilę uwagi. Ten oto kawałek żelaza jest gorący i wyjąłem go z wody wrzącej. Zawieszam go w powie-

¹⁾ J. Penck, u Kirchhofs: *Länderkunde v. Europa*, I, str. 140.

trzu, kładę go do wody lodowatej. Zatem kawałek żelaza stygnie powoli i wreszcie staje się zimnym, jak woda lodowata. Czy nie mogę powiedzieć obrazowo, że stan cieplny żelaza spadł od gorąca wody we wrzeniu aż do zimna wody lodowatej. Czy nie nasuwa się podobieństwo do spadku gałki nad stołem? Czy nie możemy, czy nie powinniśmy poszukiwać i tu strony ilościowej? Więc utwórzmy pojęcie, podobne do odległości gałki od stołu w przykładzie poprzednim; pomyślny odległość stanu cieplnego w żelazie, w jakiegokolwiek chwili, od stanu cieplnego w żelazie lodowato zimnem, otóż i mamy temperaturę żelaza. A teraz przyjrzyjmy się bliżej temu pojęciu, które otacza tytułem nasze zebranie dzisiejsze.

Wracam jeszcze do gałki, która spada na stół. Powiedziałem, że wprowadzamy tu, jako wielkość charakterystyczną, odległość gałki od stołu. Gdybym był tylko powiedział „odległość”, a nie dodał „od stołu”, nie byłbym położenia gałki określił. Znajdując się na odległości metra od stołu, gałka znajduje się na całkiem innej odległości od podłogi, na innej jeszcze od poziomu ulic w Warszawie. Zamiast odległości gałki od stołu, od podłogi, od poziomu ulic, mógłbym uważać, przypuśćmy, odległość gałki od sufitu tej sali i zaraz inaczej wypadłby mi obraz spadku, albowiem, gdy tamte odległości malały, ta, przeciwnie, rosła przy spadaniu. Muszę, jednym słowem, „oznaczyć zero” moich odległości; muszę powiedzieć, od jakiego poziomu je liczę.

Podobnie muszę oznaczyć zero moich temperatur; podobnie muszę powiedzieć, od jakiego poziomu je liczę.

Dopóki sam jeden rozważam moję gałkę nad stołem, nie napotykam tu żadnych trudności. Lecz przypuśćmy na chwilę, że rozmaici spostrzegacze, w Warszawie, w Paryżu, w Londynie, mają również gałki i również ich położenie badają i przypuśćmy, że zależy na tem, ażeby te wszystkie badania były porównywane ze sobą. Stół mój podówczas nie jest, widocznie, właściwym poziomem, nie jest przydatny do wyznaczania zera odległości, albowiem może tylko mnie służyć. Powierzchnia ziemi, z jej do-

linami i górami, z jej niezliczonemi nierównościami, również odrzuconą być musi. Pozostaje nam jeden poziom powszechny, poziom mórz i oceanów: ten jest wszędzie jednakowy, więc może stanowić wspólną, powszechną podstawę do pomiarów odległości pionowych.

Podobne pytania zadać sobie musimy przy wyborze zera temperatur. Za zero temperatur chcieliśmy uznać temperaturę wody, pomieszaną z lodem. Czy jest to istotnie poziom stały? Czy lód topi się zawsze przy tej samej temperaturze. Czy woda marznie zawsze przy tej samej temperaturze? Tak jest istotnie, oto doświadczenie, które tego dowodzi. Mam tu wodę, pomieszaną z lodem; wewnątrz jest termometr, który pokazuje temperaturę. Pozwólcie mi odłożyć na chwilę opis i wytłumaczenie tego termometru. Obecnie wskazuje on jakąś temperaturę, którą nazywamy zero. Dodaje więcej lodu; termometr pokazuje zero. Wstawiam wszystko do mieszaniny oziębiającej, znacznie zimniejszej, niż woda ta z lodem; termometr pokazuje zero. Ogrzewam: termometr się nie podnosi i wciąż pokazuje zero. Dopiero, gdy stopię lód całkowicie, termometr zacznie się podnosić. Można ogrzać wodę, ale mieszaniny lodu z wodą ogrzać niemożna, można ją tylko stopić. Niemożna jej również oziębować, można ją tylko zamrozić. A zatem, istotnie, temperatura wody marznącej, lub topiącego się lodu jest stała, w zwykłych przynajmniej warunkach. Ten zatem punkt, gdzie lód się topi, a woda zamarza w zwykłym powietrzu, przyjęto powszechnie za punkt zera temperatur.

Poprowadźmy jeszcze nieco dalej nasze porównanie. Przypuśćmy, że eksperyment nad spadaniem gałki odbywamy nad morzem, czy na morzu. Gałka spada z wysokości jednego metra, przypuśćmy, nad wodą i przebiegłszy ten metr, wpada do wody. Wysokość jej w tej chwili wynosi zero, albowiem umówiliśmy się, że będziemy mierzyli wysokości pionowe od poziomu wód w oceanach. Gałka wpadła do wody i zanurza się w wodzie; jak teraz podamy jej wysokość, gdy nie nad, lecz pod powierzchnią wód się znajduje? Powiemy oczywiście, że wysokość jej jest ujemna. Poło-

zenia gałki nad wodą odpowiadały liczbom dodatnim, więc położenia jej pod wodą odpowiedzą — ujemnym. Zero jest granicą liczb dodatnich i ujemnych, tak samo, jak powierzchnia wody jest granicą pomiędzy powietrzem a wodą. Wybraliśmy zero w sposób dowolny; więc się wydarza, że zejść i pod nie jesteśmy zmuszeni.

Równie konwencyjonalnym jest wybór zera naszego temperatur, mianowicie temperatury topliwości lodu. Dlaczego lód właśnie, dlaczego topienie się jego wybrałiśmy do ustalenia zera? Wiele na to moglibyśmy przytoczyć powodów praktycznych, na względy historyczne moglibyśmy się powołać; ale nie możemy podać żadnej przyczyny teoretycznej, wynikającej z istoty rzeczy. Zero nasze jest obrane dowolnie, istnieją temperatury jeszcze niższe i te po prostu nazywamy ujemnymi.

A teraz, proszę, wystawmy sobie, że potrafimy wymierzyć odległość gałki nie od poziomu morza, czy innego zera umówionego, lecz od środka kuli ziemskiej. Czy nie jest widocznem, że to już nie konwencyjonalne jest zero? Zejść pod nie niemożna, środek ziemi jest najniższym punktem dla wszystkich miejsc na powierzchni ziemskiej. Sama natura wskazała nam ów środek jako zero, albowiem, właśnie w zjawiskach spadania, posiada on szczególne własności — ciężar wszelkiego ciała byłby w nim żaden, a posiada on te własności nie z ludzkiej umowy, lecz mocą niezmiennych praw przyrody. I dopiero poznanie zjawiska spadania doprowadza do znalezienia tego zera, prawdziwego, bezwzględnego zera wysokości pionowych na ziemi.

Podobnież, do znalezienia prawdziwego, bezwzględnego zera temperatur doprowadza dopiero głębsze poznanie praw zjawisk cieplnych, przy badaniu których pojęcie temperatury jest nam potrzebne. Czy istnieje bezwzględne zero temperatur? Czy może istnieć zimno takie, że żadne ciało nie może już być zimniejszem? Pozwolę sobie odroczyć odpowiedź na to pytanie.

Mamy już teraz przed naszym wzrokiem duchowym pojęcie temperatury; więc odpowiadamy na dalsze pytanie, jak będziemy

temperaturę mierzyli. Zbudujmy, inaczej mówiąc, „skale temperatur”.

Bardzo wiele ciał — nie mogę powiedzieć każde ciało — roszerza się, powiększa swą objętość przy ogrzewaniu. Oto kula, która obecnie, gdy ma temperaturę pokojową, przechodzi swobodnie przez pierścień, ogrzewam ją i zobaczymy niebawem, że, będąc gorącą, nie przechodzi przez pierścień (fig. 3).

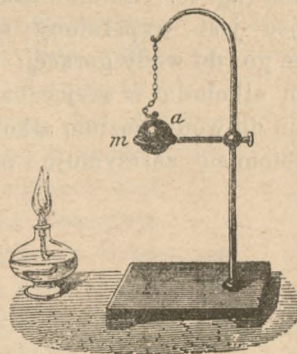


Fig. 3. Pierścień Gravesanda.

Oto jest sztaba miedziana, przez którą prąd elektryczny przebiegłby natychmiast, gdyby sztaba dotknęła tej oto płytki; stąd popłynąłby dalej do węzownicy platynowej

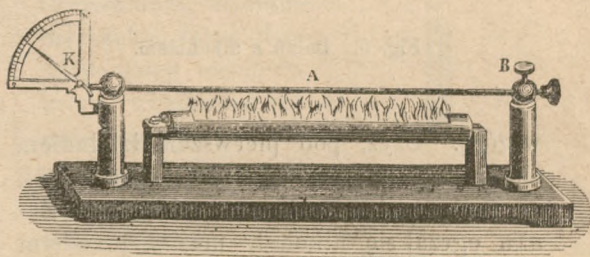


Fig. 4. Rosszerzalność drutu.

i rozgrzałby ją niebawem do czerwoności. Lecz przez powietrze prąd przejść nie może. Ogrzewam zatem sztabę i oto błysnęła węzownica, zaświadczaając, że sztaba się roszerzyła i dotknęła płytki.

W tym znowuż przyrządzie (fig. 4) roszerzający się pod działaniem ciepła drut metalowy porusza, w sposób widoczny dla wszystkich, wskazówkę, umieszczoną na osi poziomej. Tu zatem ciepło działa mecha-

niecznie, sprawia skutki, jakie moglibyśmy wywołać przy pomocy mięśni.

Kładę na ten oto walec żelazny grubą obręcz również żelazną, którą rospalono tu do czerwoności. Obręcz kurczy się teraz, gdy stygnie stopniowo, a zatem ściska sobą walec żelazny, a ściska go tak potężnie, że, jak w tej chwili, pęka, wydając dźwięk suchy, charakterystyczny.

Zauważmy przebieg następującego doświadczenia (fig. 5). Balon o długiej, cienkiej szyjce jest wypełniony alkoholem. Wstawiam go do wody gorącej: uważajmy na poziom alkoholu w szyjce balonu. Po wstawieniu do wody, poziom alkoholu nieco opada, potem się zatrzymuje i poczynia iść

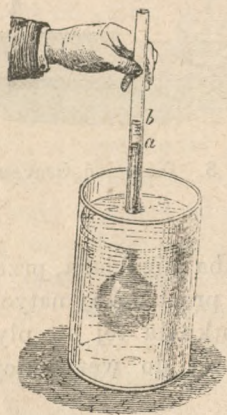


Fig. 5. Balon z alkoholem.

w górę. Czyż, pod pierwszym działaniem ciepła, alkohol się kurczył? Bynajmniej; nie zapominajmy o balonie szklanym. Zanim ogrzał się alkohol, musiał przedtem ogrzać się balon szklany, który na działanie ciepła przedewszystkiem był wystawiony. Gdy zatem ogrzewał się balon, rosszerzał się, stawał się większym, pojemniejszym i alkohol musiał opadać. Lecz później już sam alkohol zaczął się ogrzewać, rosszerzać i to powetowało z nadmiarem powiększenie się balonu. Przekonał się zatem w tem doświadczeniu, najpierw, że i szkło i alkohol rosszerzają się przy ogrzewaniu; powtóre, że po pewnym czasie dopiero ciepło zdołało przeniknąć przez szkło do alkoholu. To zjawisko było nam już znane pod nazwą przewodnictwa ciepłego.

Przekonamy się na tym tutaj przyrządzie, że objaśnienie poprzedniego doświadczenia było prawdziwe. Mam tu zupełnie takiż sam balon i w nim alkohol, lecz alkohol ten mogę tu ogrzać odewewnątrz, mogę, że tak powiem, wprowadzić ogień do cieczy, nie bezpośrednio, rzecz prosta, lecz przy pomocy prądu elektrycznego. Prąd

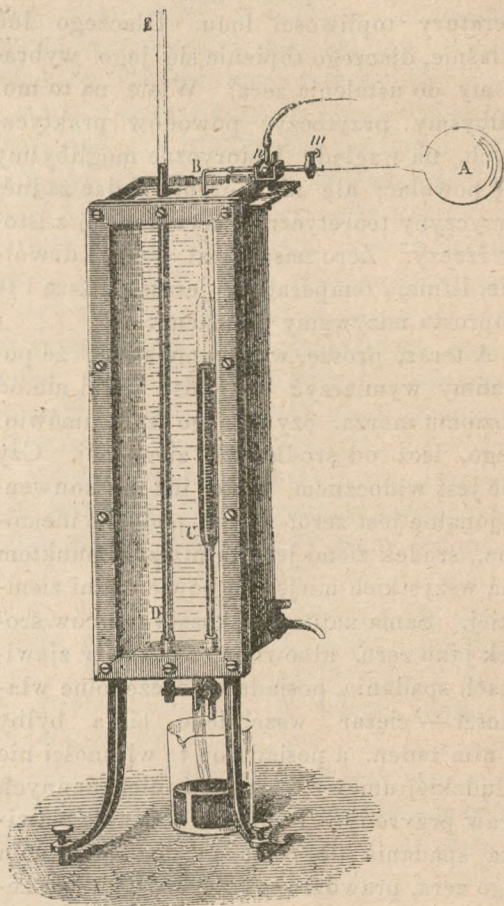


Fig. 6. Termometr powietrzny.

ten przepuszczam przez drut platynowy spiralny, umieszczony w alkoholu. Widzimy, że alkohol od początku podnosi się w rurce ku górze.

Ciała gazowe rosszerzają się podobnie, jak stałe i ciekłe. Balon szklany, wypełniony powietrzem, jest zanurzony szyjką pod wodę. Ponieważ wewnątrz w balonie znajduje się powietrze, które ciśnienie tak samo jak atmosfera nazewnątrz, przeto woda w szyjce stoi równie wysoko, jak nazew-

natrz. Ale teraz ogrzewam balon i przez balon powietrze. Powietrze natychmiast nabiera jakgdyby większej prężności, wy-ciska przed sobą słup wody i wreszcie pod formą baniek wydostaje się nazewnątrz. Przestaje ogrzewać i powietrze w balonie traci swą chwilową energiją. Nie wróci już to powietrze, które wyszło z balonu, a to znów, jakie zostało, rozproszone na cały balon, nie może już sprawić równie znacznego ciśnienia, jak poprzednio, gdy w tym samym balonie było więcej powietrza. Dlatego woda podnosi się w rurce i poczęści wypełnia zawartość balonu.

Stąd widzimy, że objętość, jaką gaz zajmuje, bardzo znacznie wpływa na wywierane przezeń ciśnienie i odwrotnie, ciśnienie, jakiemu gaz poddajemy, bardzo znacznie wpływa na jego objętość. Jeśli więc pragniemy rozpoznać czysty wpływ ogrzewania na objętość gazu, starajmy się ogrzewanie prowadzić tak, ażeby ciśnienie pozostało stałym. Mogę to uczynić zapomocą tego tutaj przyrządu (fig. 6). Ponieważ poziomy cieczy stoją w obu rurkach jednakowo wysoko, powiadamy, że powietrze wewnętrzne znajduje się pod ciśnieniem atmosfery. Ogrzewam teraz to powietrze i doprowadzam poziomy znowu przybliżenie do jednakowej wysokości; powietrze wewnętrzne musi więc być znowu pod ciśnieniem atmosferycznym. Widzimy jednak, o ile większą zajmuje objętość obecnie, gdy ma temperaturę wyższą.

Na rozszerzalności ciał pod działaniem ciepła zasadza się pospolita skala termometryczna, ta na przykład, według której zwykle nasze termometry są zbudowane. Oto jest (fig. 7) termometr rtęciowy. W zasadzie jest on podobny do przyrządu, który nam posłużył do uwidocznienia rozszerzalności alkoholu. Toż samo naczynko, tylko nieco wydłużone; taż sama cienka rurka, na której umieszczono podziałkę. Zazwyczaj w naszych termometrach piszą zero w tem miejscu, gdzie zatrzymuje się rtęć w termometrze, jeśli go zanurzymy do topiącego się lodu, a sto w tem miejscu, gdzie zatrzymuje się rtęć, wystawiona na ciepło wody, która wre. Pomiędzy zerem a setną podziałką mamy w rurce pewną objętość, tę podzielono na sto części i otrzymano tą drogą

99 podziałek: 1, 2, 3... aż do 99. Oto mamy zupełnie gotową, wykończoną skalę termometryczną. A teraz spytajmy, co ona jest warta praktycznie i naukowo?

Widzimy odrazu, że termometr rtęciowy funkcjonuje nie tylko dzięki rozszerzalności rtęci, lecz nadto dzięki rozszerzalności szkła, lub ściślej—pomimo rozszerzalności szkła. Przypomnijmy sobie tylko doświadczenie z alkoholem. Rtęć, prawda, idzie w górę, gdy ogrzewamy termometr, lecz ten widoczny jej przyrost objętości jest tylko różnicą pomiędzy przyrostem, któryby nastąpił, gdybyśmy mogli ogrzać rtęć, ogołoconą z wszelkiego naczynia, a spadkiem jej, wynikającym z rozszerzania się samego naczynia. Lecz szkło nie jest materją jednorodną: jest to mieszanina, otrzymywana przez współczesne topienie ze sobą węglanu wapnia lub ołowiu, węglanu potasu lub sodu i krzemionki. Wystawmy sobie teraz dwa termometry rtęciowe, które zbudowaliśmy najstaranniej, których punkty zero i sto, a na tej zasadzie i całą pozostałą skalę wyznaczaliśmy najstaranniej.

Naturalnie, przy punkcie marznięcia wody i przy punkcie wrzenia wody termometry nasze zgadzają się ze sobą; ale gdziekolwiek przy temperaturach pośrednich, przy podziałce 30 przypuśćmy, czy 70, termometry nasze mogą zupełnie nie zgadzać się ze sobą. I nie będzie to winą mechanika, który termometry budował, urządził, opatrywał podziałką, naszą to będzie winą, którzyśmy zasadę budowy przyrządu nieprzezornie obrali. Albowiem rtęć w obu termometrach jest jednakowa i rozszerza się jednakowo, ale szkło w obu termometrach może

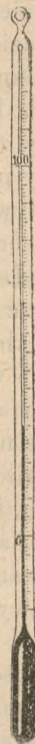


Fig. 7. Termometr rtęciowy.

być niejednakowe i rosszerzać się niejednakowo. Choćbyśmy z jednego tygla w hucie szklanej poczerpnęli materyjału na budowę dwu naczyń termometrycznych, rosszerzalność ich może być niejednakowa. Choćbyśmy odrzucili szkło i wyrobili termometry z materyjału jednorodnego, przypuścimy z metalu, rosszerzalność ich może być niezupełnie ściśle jednakową.

To są wady poważne, lecz do nich przybawają i inne. Rosszerzalność naczyń termometrycznych nie tylko bywa w każdym okazy odmienną, lecz nadto w jednym i tym samym okazy ulega zazwyczaj, z biegiem czasu, zmianom, wahaniom. A wówczas termometr, który np. był przed miesiącem prawdziwy, dziś daje błędne wskazówki.

Cóż tedy począć? Nie możemy usunąć zupełnie wpływu naczynia termometrycznego, albowiem bez tego naczynia obejść się nie możemy. Lecz wpływ ten możemy w znacznej mierze zagłuszyć, obierając gaz, a nie ciecz, za ciało termometryczne, a zatem powietrze, lub wodór, lub azot, lub którekolwiek inne ciało lotne. Gazy rosszerzają się mianowicie nieporównanie znacznie, energiczniej, niż ciecze. Rtęć rosszerza się 8 razy więcej, niż szkło, a powietrze 160 razy więcej, niż szkło. Do wody gorącej kładę tu jednocześnie dwa termometry: powietrzny i rtęciowy, tak zbudowane, że powietrze w jednym, a rtęć w drugim zajmują jednakową objętość. Widzimy, jak znakomicie termometr powietrzny wyprzedza rtęciowy.

Ów przyrząd, który pokazałem poprzednio, gdy mówiliśmy o rosszerzalności powietrza, jest tedy gotowym termometrem powietrznym. Trzeba tylko mierzyć zmiany objętości, lub ciśnienia, którym gaz ulega, gdy go ogrzewamy. Jestto, jak powiedziałem, termometr dokładniejszy, lub raczej mniej niedokładny, od rtęciowego i podobnie jak rtęciowy wystarcza w życiu codziennem, w medycynie i zwykłych przemysłach, podobnież gazowy wystarcza pospolitym, praktycznym zadaniom nauki, jej potocznym pomiarom, spostrzeżeniom, z których tworzy się „wiedza”, lecz nie wystarcza on w tej wznioslejszej dziedzinie myślenia, która jest umiejętnością, która do teorii się wznosi. Porzucmy więc teraz prozę ludzkich umów i względów praktycz-

nych, hymny przyrody stoją teraz przed nami otworem.

(dok. nast.).

Władysław Natanson.

ZESTAWIENIE NAJNOWSZYCH BADAŃ

NAD

HELIJOTROPIZMEM I GIEOTROPIZMEM

ZWIERZĄT.

(Dokończenie).

Gdy zwierzęta, złowione w morzu, umieszczamy w akwaryjum, zachowują się one z początku obojętnie na działanie światła; gdy tylko zaś zwierzęta przytwierdzają się do dna, natychmiast zauważyć się daje kierujący wpływ światła. A mianowicie, gdy światło pada tylko z jednej strony na zwierzęta, występują wkrótce skrzywienia helijotropowe rurki. Zwierzę zwraca swój biegun gębowy ku źródłu światła i dopóty rurka jego wykrzywia się, aż wreszcie oś wieńca skrzelowego przypada w kierunku padających promieni światła. W położeniu tem zwierzę pozostaje tak długo, dopóki kierunek promieni świetlnych nie ulegnie zmianie. Loeb obserwował także skrzywienia helijotropowe u niektórych przytwierdzonych do podłoża stułbiopławów (*Sertularia*, *Endendrium* i inne) i wszędzie odnajdował procesy helijotropowe, wielce podobne do tychże zjawisk u roślin. Niewchodząc w szczegółowy opis doświadczeń Loeba, przytoczymy tylko wyniki, do których doszedł, a które stwierdzają najoczywiściej to, co przed chwilą powiedzieliśmy.

I tak: 1) Pewne przytwierdzone do podłoża zwierzęta (pierścienice, stułbiopławy) umieszczają pod wpływem światła oś symetrii organów swych, mających budowę promienistą, w kierunku padania promieni świetlnych, podobnie jak organy roślinne o budowie promienistej. 2) Okoliczność, że podobne, przytwierdzone do podłoża zwie-

rzęta (np. pierścienice) posiadają system nerwowy, rośliny zaś nie mają go, nie warunkuje żadnej różnicy w zjawiskach heliotropowych. 3) Przy jednostronnem padaniu promieni światła występują u wspomnianych zwierząt stałe skrzywienia heliotropowe, podobnie jak u roślin. 4) Istnieją zwierzęta, przytwierdzone do podłoża, które podlegają skrzywieniom heliotropowym, podobnie jak liczne rośliny, tylko przez wzrost. Należą tu np. *Sertularia* i *Eudendrium*, u których mogą się heliotropowo skrzywiać tylko te części, które podlegają wzrostowi; należy tu także pierścienica *Serpula uncinata*, która wykrzywia heliotropowo swą rurkę sztywną tylko w częściach, które wzrastają. 5) Inne, jak np. *Spirographis*, podlegają skrzywieniom heliotropowym niezależnie od procesów wzrostu, podobnie jak pewne organy roślinne oryentują się heliotropowo niezależnie od zjawisk wzrostu. 6) U niektórych jamochłonnych (np. *Sertularia*) jedne części ciała zwierzęcego podlegają heliotropizmowi dodatniemu, inne ujemnemu, w tem samym znaczeniu, jak to przyjmujemy u roślin. Loeb odróżnia w ciele stulbiopławów dwie części, które uważa za zasadniczo różne pod względem wrażliwości, a mianowicie t. zw. pęd (*Spross*) i korzeń (*Wurzel*). Pod korzeniem pojmuje on tę część stulbiopława, która przytwierdza się do powierzchni przedmiotów obcych i tym sposobem przytwierdza wogóle całe zwierzę (lub kolonię zwierząt); pod pędem zaś pojmuje on część, która jest swobodna, na której ukazują się oddzielne polipy oraz produkty płciowe. Otóż znajduje on, że u *Sertularia* pędy są dodatnio heliotropowe, korzenie zaś ujemnie heliotropowe podczas wzrostu kolonii; widzimy tu podobne zachowywanie się, jak w pędach i korzeniach roślin (jakkolwiek pod licznymi innymi względami fizjologicznymi oraz pod względem morfologicznym pomiędzy pędem i korzeniem rośliny oraz tem, co Loeb nazywa pędem i korzeniem u stulbiopławów, żadnego niema podobieństwa).

Rozpatrzywszy zjawiska heliotropizmu zwierzęcego, o ile dotąd zostały zbadane, zwróćmy się teraz do drugiego szeregu zjawisk, a mianowicie do kwestyi t. zw. geio-

tropizmu zwierzęcego. W początku pracy niniejszej zapoznaliśmy czytelnika z pojęciem geiotropizmu roślinnego. U zwierząt nie obserwowano aż do ostatnich czasów zjawiska analogicznego, a raczej nie tłumaczono sobie pewnych znanych skądinąd zjawisk przez „geiotropizm”. Loeb dopiero w ostatnich latach (1888) wprowadził do nauki pojęcie „geiotropizmu zwierzęcego” (*Thierischer Geotropismus*). Oto niektóre z obserwacji i wywodów Loeba.

Gąsienice np. prądky pierścienicy (*Bombyx neustria*), umieszczone w naczyniu głębokiem, o ścianach pionowych, pną się po ścianach tych pionowo do góry. Jeżeli pragniemy wydać takie gąsienice z naczynia, musimy postępować inaczej, niż gdybyśmy chcieli wylać ciecz: należy mianowicie naczynie zwrócić otworem do góry. Jeśli więzimy gąsienice w naczyniu szklanem, natenczas wpadające z góry światło sprawia takie same wrażenie, ale gąsienice pną się do góry i wtedy także, gdy umieszczone są w naczyniach drewnianych.

Możnaby sądzić, że gąsienice pną się do góry, by wydostać się z naczynia na wolność, ale i wtedy nawet gdy naczynie odwrócimy dnem do góry, wszystkie gąsienice zaczynają się pąć do góry i żadna z nich, jak twierdzi Loeb, nie ucieka z naczynia. Loeb przypisuje to zjawisko geiotropizmowi; w tym wypadku gąsienice odznaczają się geiotropizmem ujemnym, podobnie jak łodyga roślinna, która wznosi się do góry, t. j. w kierunku, przeciwnym kierunkowi działania siły ciężenia. Zasługują również na uwagę rezultaty doświadczeń, wykonanych nad różnemi drobnemi chrząszczykami (np. *Coccinella*); a mianowicie Loeb umieszczał je w skrzynce drewnianej i ażeby upewnić się, że wpływ światła jest zupełnie wykluczony, wstawiał jeszcze skrzynkę do ciemnej szafy. Z początku zwierzęta rozmieszczone były równomiernie w całej skrzynce, nazajutrz zaś mieściły się wszystkie na najwyższym punkcie skrzynki, na górnej ścianie tejże i tu pozostawały tak długo, póki skrzynki nie odwrócono; wtenczas zmieniły położenie i znów wszystkie spoczęły na górnej ścianie skrzynki. I tu więc mamy przed sobą, według Loeba, objaw geiotropowy. Loeb zaznacza dalej

na podstawie innych doświadczeń, że geotropizm, podobnie jak heliotropizm, wywiera swój wpływ na zwierzęta tylko w pewnych epokach ich życia; albowiem u tych samych zwierząt nie o każdym czasie zauważyć się dają objawy geotropizmu. Dalej tenże autor dochodzi do wniosku, że rozmaite zwierzęta w różny sposób umieszczać mogą płaszczyznę symetrii swego ciała w stosunku do kierującego działania geotropizmu; jedne np. kierują swe głowy zawsze do góry (gąsienice prządek), inne przeciwnie — na dół (np. pająki, które godzinami spoczywają w tem położeniu na swojej pajęczynie) i t. d.

Loeb zwraca uwagę w pracach swoich na jeszcze jedną grupę mechanicznych bodźców, wywołujących ruchy zwierzęce, lub kierujących nimi i oznacza je ogólną nazwą stereotropizmu (*Kontaktreizbarkeit*). Ten ostatni polega na tem, że liczne zwierzęta muszą umieszczać ciało swoje w pewien określony sposób w stosunku do powierzchni innych ciał stałych, a mianowicie muszą możliwie najwszechstronniej zetknąć ciało swoje z powierzchnią innych ciał stałych. Jedne zwierzęta, umieszczone w szkieletach pustych, zajmują stale tylko wklęsłe kąty i kanty (naprz. mrówki, larwy much i t. d.), gdy tymczasem inne zajmują stale miejsca na wypukłych kantach i kątach ciał obcych (np. gąsienice *Porthesia chrysorrhoea*), czyli innemi słowy, jedne z nich odznaczają się jakby dodatnim stereotropizmem, inne — ujemnym. Zwierzęta dodatnio stereotropowe dążą do jaknajwszechstronniejszego zetknięcia powierzchni swego ciała z ciałami obcymi, do ukrycia się np. we wnętrzu szczelin bez względu na wpływ światła, a więc nie tylko przy działaniu tegoż, lecz także w ciemności.

Zapoznawszy czytelnika z doświadczeniami i wynikami, dotyczącymi heliotropizmu, geotropizmu oraz poczęści stereotropizmu zwierząt, zwróćmy jeszcze uwagę na ogólne znaczenie naukowe tych zdobyczy lat ostatnich.

Czytelnik, który uważnie przeczytał pracę niniejszą, zada sobie zapewne następujące pytanie. Czy więc rzeczywiście ta nadzwyczajna różnorodność ruchów zwierzę-

cych, w rodzaju wędrówek zwierząt pelagicznych, ruchów, objaśnianych dotychczas przez unikanie, lub dążenie do światła i związanych, zdawałoby się, najściślej z instynktami i wogóle z życiem intelektualnem zwierząt, a przynajmniej z fizyologiczną wrażliwością ich zmysłów, stanowiących wrota poznawania świata zewnętrznego, czy wszystkie ruchy tego rodzaju odbywają się jedynie pod wpływem mechanicznych bodźców, któremi są w tym razie promienie świetlne, przyciąganie ziemi i t. p. i czy tym sposobem udział duchowy ze strony zwierząt jest w tym razie żaden? Takie samo pytanie zadał sobie Loeb, ale rozwiązał je zanadto jednostronnie. „W naukach biologicznych, powiada on (*Archiv f. Physiologie*, 1890, str. 107), istnieją jeszcze wciąż autorowie, którzy traktują „instynkt” i „wolę” zwierząt jako okoliczności, pobudzające je do ruchów, tak, że przyrodnik, wstępujący w dziedzinę przyrody ożywionej, napotyka tu zupełnie inną kategorię przyczyn...” „Instynkt i wola, powiada on dalej, jako bodźce, warunkujące ruch, stoją na tym samym stopniu, co nadprzyrodzone siły teologów, które również pozornie są jakoby przyczyną ruchów, lecz na których technik nigdy polegać nie będzie”. „Co uważano dotąd za efekt woli lub instynktu, mówi Loeb nieco dalej, to jest w rzeczywistości efektem światła, siły ciężenia, tarcia, sił chemicznych i t. d.”.

Jakkolwiek doświadczenia Loeba, wyniki i prawa z tychże wyprowadzone, są wielce ciekawe i mają niemalą doniosłość naukową już z tego chociażby względu, że zwracają uwagę biologów na dziedzinę zjawisk, dotąd niezmiernie mało badanych, uogólnienia jednak, wyżej przytoczone, są stanowczo zbyt jednostronne i bardzo chromają na punkcie ścisłości naukowej. Niepodobna bowiem przypuścić, aby system nerwowy zwierząt, chociażby zwierząt najniższych, u których jednakże występuje on, nie był ważnym kierownikiem przy objawach ruchu u zwierząt. Zwierzęta nie są poruszającymi się automatami, odbierają one ciągłe wrażenia ze świata zewnętrznego za pośrednictwem zmysłów swoich, a wrażenia te są bodźcami ich ruchów. Na to bezwarunkowo zgodzić się można z Loe-

bem, że niektórzy zoologowie zanadto wszechstronnie stosują pojęcie „instynktu”, pojęcie zresztą wysoce nieokreślone i niejasne, dla objaśnienia najrozmaitszych objawów biologicznych, a między innymi — ruchów. Z drugiej atoli strony, powiedzieć, że światło jest mechanicznym bodźcem ruchów heliotropowych, działającym na zwierzę zupełnie bez pośrednictwa układu zmysłowo-nerwowego tegoż, jest równie jednostronnem, nieuzasadnionem i niejasnem, jak twierdzenie, że „instynkt” zmusza zwierzęta do ruchów w pewnym kierunku. Naszem zdaniem, prawda jest pośrodku. Najprawdopodobniej tak ruchy heliotropowe, jako też ggeo- lub stereotropowe powstają na drodze odruchowej, bez udziału wyższych ośrodków nerwowych, będących siedliskiem woli, ale przy udziale elementów zmysłowych i niższego piętra ośrodków nerwowych, będących ośrodkiem odruchowym. Stale działający bodziec, czy to promień świetlny, czy to ciśnienie, lub tarcie wywołują szereg refleksów, zmuszających zwierzę do wykonywania pewnych ruchów. Zdanie zatem Loeba, że „zjawiska heliotropizmu nie polegają na specyficznych własnościach systemu nerwowego” jest, zdaniem naszym, jednostronne; polegają one bowiem przede wszystkim na działaniu mechanicznym światła na ustrój, ale na działaniu za pośrednictwem układu zmysłowo-nerwowego, z którego wychodzą dopiero pobudzenia do mięśni, warunkujące ruchy zwierzęcia.

Nie możemy w tem miejscu wdawać się w dalszą krytykę niektórych uogólnień Loeba. Zadanie nasze polegało na tem, by pokazać czytelnikowi, jak rozległe i wdzięczne pole badań otwiera się dla biologii zwierzęcej wobec nowych, a niezmiernie ciekawych poszukiwań Grooma, Loeba i innych. Obecnie zamało wogóle znamy objawów heliotropizmu i gietropizmu zwierzęcego i niedosyć dokładnie poznaliśmy istotę tych procesów, by uogólnienia w rodzaju tych, jakie czyni Loeb, mogły być ściśle naukowe. Fakty atoli pozostają faktami, bez względu na sposób ich tłumaczenia, a w każdym razie jako nowe i pod wielu względami nieoczekiwane, stanowiąc będą silny ferment dla nowych dociekań nad

heliotropizmem i gietropizmem zwierzęcym.

Dr Józef Nusbaum.

ODEZWA.

W sekcji zoologicznej ostatniego Zjazdu lekarzy i przyrodników polskich w Krakowie profesor Wierzejski poruszył sprawę polskiej nomenklatury i terminologii zoologicznej. W literaturze naszej panuje pod tym względem uderzająca niejednolitość; każdy prawie autor innego używa słownictwa, odrzucając nazwy utworzone lub przyjęte przez pisarzy dawniejszych i tworząc na ich miejsce nowe, które znowu nie mogą liczyć na uznanie u innych.

Widoczne są wady i niedogodności tego stanu rzeczy. Pomijając trud niepotrzebny, na który narażeni są uczący się zoologii, przy szukaniu wiadomości w książkach, pisanych przez różnych autorów; pomijając możliwość nieporozumień, dających się wprawdzie usunąć nietrudno, ale zawsze z pewną stratą czasu, niekiedy bardzo drogiego; niepodobna przecież patrzeć obojętnie na to bezwiedne dążenie naszego słownictwa do rozbicia się na tyle języków, czy narzeczy zoologicznych, ile mamy, jeżeli już nie zoologów piszących, to przynajmniej miast większych z rozwiniętym życiem naukowem.

Że złe jest i że wymaga naprawy, na to zgodzą się bezwątpienia wszyscy przyrodnicy polscy, tak jak zgodzili się uczestnicy VI Zjazdu, którzy brali udział w posiedzeniach sekcji zoologicznej. Obawiać się jednak trzeba, że mniej będzie zgodności w zapatrywaniach na sposoby i drogi do usunięcia złego, a z pewnością także na pytanie, jakim być powinno nasze słownictwo zoologiczne różni różnie odpowiedzą. Już dyskusja przeprowadzona na Zjeździe wykazała, że używanie wyrazów żywcem wziętych z obcych języków (jak np. homolog, analog, metamer, endopodit i t. d.) ma i zwolenników, niewidzących, dla czego by wyraz np. grecki, używany w języku niemieckim, francuskim, angielskim i t. d., a dobrze rzecz oddający, miał być niedobrym dla języka polskiego i stanowczych przeciwników, przekonanych, że język nasz zanadto jest bogaty i podatny, ażebyśmy mieli prawo robić z niego barbarzyńską mieszaninę wyrazów obcych, polskim sposobem odmieniających. W łacińskiej nomenklaturze zoologicznej nauka broni się przed chaosem, jak wiadomo, uznając „prawo pierwszeństwa”. Prawo to dałoby się może zaprowadzić także w polskim imiennictwie, przynajmniej w pewnym zakresie, który należałoby dokładnie określić. Ujednolajnienie całego

naszego imiennictwa i słownictwa na podstawie tego prawa nie znalazłoby bezwątpienia zwolenników: do słownika zoologicznego, mającego obowiązywać wszystkich, wybierałoby trzeba z istniejącego materjału nie to, co najstarsze, ale co — zdaniem większości — najlepsze. Ale, jeżeli, po dokonaniu tej pracy w przyszłości, nie mamy wrócić w najkrótszym czasie do dzisiejszego stanu rzeczy, wypadnie nazwy raz utworzone zabezpieczyć na podstawie prawa pierwszeństwa przynajmniej od zmian niepotrzebnych, albo i od zmian na gorsze. Takby się przynajmniej zdawało. Mogą jednak być i pod tym względem zapatrywania rozmaite, zwłaszcza w szczegółach, tak jak niema zupełnej zgodności pomiędzy przyrodnikami nawet w rzeczach łacińskiego imiennictwa.

W każdym razie istnieją w tej sprawie zasadnicze pytania, na które znaleźć się musi odpowiedź ogółu, czy większości zoologów polskich, zanim będzie można przystąpić do ułożenia słownika zoologicznego. Do przeprowadzenia wyczerpującej dyskusji, która, wyjaśniając rzecz, przyczyniłaby się tem samem bardzo do wyrównania istniejących niezgodności w zapatrywaniach, nie miała sekcja zoologiczna VI Zjazdu czasu i mieć go nie będzie żaden Zjazd przyszły, gdyby przystąpił do sprawy bez należytego przygotowania. Nadto zjazdy mają tę niedobłą stronę, że w nich prawie nigdy nie mogą wziąć udziału wszyscy, których zdania wysłuchałoby należało przed wydaniem sądu. Sekcja zoologiczna VI-go Zjazdu wstrzymała się też od wszelkich uchwał przesądzających sprawę ujednolajnienia polskiej terminologii i nomenklatury zoologicznej, a natomiast postanowiła udać się do Redakcyj polskich pism peryjodycznych przyrodniczych z prośbą o otwarcie tych pism dla dyskusji w tej sprawie oraz dla gromadzenia materjałów do przyszłego słownika terminologicznego (w ścisłem znaczeniu, zatem z wykluczeniem nazw zwierząt) dla zoologii i anatomii.

O tej prośbie podpisany sekretarz sekcji zoologicznej VI-go Zjazdu lekarzy i przyrodników polskich ma zaszczyt zawiadomić niniejszem Szanowną Redakcją Wszechświata.

Władysław Kulczyński.

hodowane w zakładzie ogrodniczym braci Hoserów, a mianowicie: *Coelogyne Massangeana*, okaz bardzo duży o licznych bulwiasto zmienionych gałązkach, liściach podłużnie jajowatych, kwiatach ułożonych we wspaniałe grono, zwieszające się, na 30—40 cm długie; każdy kwiat opatrzone jest przykwiatkiem, otulającym szypułkę, składa się z pięciu płatków jasno-żółtych i jednakowego kształtu oraz miodowargi (*labellum*) rurkowatej, obejmującej słupek, żółtej z brunatnymi plamkami na brzegu i opatrzonej wewnątrz podłużnymi rowkami; pochodzi z Indyj wschodnich. Drugi gatunek *Saccolabium Cambodgeanum*, odznacza się masą pyłkową w postaci dwu kulek przyczepionych do wspólnej łodyżki i uczepki; podobny z wejrzenia do rodzaju *Vanda*, liście ma wstążkowate, dość gęsto na łodydze osadzone; kwiaty ułożone w grono, z kąta liścia wyrastające, o pięciu płatkach białych różowo nakrapianych, lancetowatych i miodowarde szerokiej ku górze wzniesionej, czerwonego koloru, na końcu w trzy kłapy wyciętej; pochodzi z Indyj wschodnich.

3. P. St. Stetkiewicz mówił „o najnowszych wyprawach francuskich do Afryki“. Pogadankę swoją p. S. poprzedził ogólnym wstępem o stanie badań geograficznych w Afryce, następnie zaznaczył położenie geograficzne kolonij francuskich w tej części świata. W części szczegółowej zatrzymał się najpierw na posiadłościach nad rzeką Ogowe, rozebrał stan ich obecny i przeszły oraz podróże dawne i współczesne, zmierzające do ustalenia i roszczenia wpływu francuskiego aż do jeziora Czad. W podobny zupełnie sposób p. S. przeszedł do kolonij nad zatoką gwinejską, do Senegambii i Sudanu francuskiego, zaznaczając i tu przeszłość i stan obecny oraz wytyczne punkty w badaniu tych części Afryki.

Pogadankę p. S. uzupełnił różnemi wyjaśnieniami p. W. Wróblewski.

Na tem posiedzenie zostało ukończone.

Wiadomości bibliograficzne.

Towarzystwo Ogrodnicze.

Posiedzenie trzecie Komisji teorii ogrodnictwa i nauk przyrodniczych pomocniczych odbyło się dnia 4 Lutego 1892 roku, o godzinie 8-ej wieczorem, w lokalu Towarzystwa, Chmielna Nr 14.

1. Protokół posiedzenia poprzedniego został odczytany i przyjęty.

2. Sekretarz Komisji pokazywał dwa gatunki rzadkich i pięknych storczyków (*Orchideae*), wy-

— aw. G. Ossowski. O ceramice domowej w okresie grobów kamiennych skrzynkowych. Wiadomości numizmatyczno - archeologiczne. Kraków, 1891, Nr 1 i 2 (Zbiornik ogólny Nr 7 i 8), z 5-ma rysunkami w tekście.

Autor zwraca uwagę, że naczynia służące do domowego użytku, przechodząc z ręki do ręki musiały z czasem ulegać zniszczeniu i stąd w bardzo małej ilości przechowały się od owej odległej epoki przedhistorycznej aż do naszych czasów, gdy tymczasem naczynia pogrzebowe z tych samych czasów bardzo są pospolite. Następnie autor opi-

suje znaczny odłam naczynia służącego do użytku domowego, znaleziony w Trzebzu, w powiecie chełmińskim (Prusy królewskie) wewnątrz kręgu kamiennego (kromlech), który należy do liczby zabytków znanych pod ogólną nazwą kamieni ustawianych. Zabytki tego rodzaju dźwignęły ludy, grzebiące swych zmarłych w grobach kamiennych skrzynkowych. Dalej autor opisuje naczynie całkowicie zlepięne z kawałków znalezionych nad Wisłą w Smoszewie, powiecie płońskim, w grobie skrzynkowym bez szkieletu, zatem dopiero przygotowanym do przyjęcia umarłego. Oba naczynia są bardzo starannie wykonane i posiadają na powierzchni ładną ornamentację. Wszystkie znamiona naczyń wyróżniają je od urn pogrzebowych, musiały więc mieć znaczenie naczyń domowego użytku.

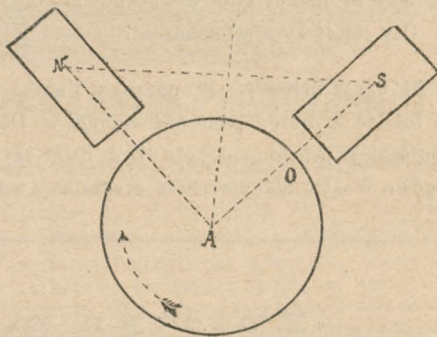
— *sst.* C. de Harlez. Les religions de la Chine, Aperçu historique et critique. Lipsk, 1891.

Książka ta ma na celu wyświeślenie niejednej ciemnej strony wierzeń chińskich i, trzeba przyznać, cel ten, dzięki głębokiej znajomości przedmiotu przez autora, udał się w zupełności. Kolejno zebrane tu zostały i streszczone zasady praeligii chińskiej, religii Kongtse, Laose i buddyjskiej, opisany też został rytuał, obrzędy i przesady chińczyków. Autor nie szczędzi trafnych uwag niezmiernie ułatwiających zrozumienie rzeczy. Styl łatwy i niewymuszony przyczynia się bardzo do zrozumienia treści.

KRONIKA NAUKOWA.

— *jjb.* Podatność magnetyczna niklu. Wraz ze zmianą temperatury zmieniają się też i magnetyczne własności metali w sposób, którego obecnie bliżej poruszać nie chcemy. Nikiel przedstawia tę szczególną własność, że przy stosunkowo niskiej temperaturze traci prawie zupełnie własności magnetyczne. Charakterystyczną tę własność p. Sheldford Bidwell demonstrował na jednym z ostatnich posiedzeń towarzystwa królewskiego w ten sposób, że umieszczał kulę niklową w dolnej części wahadła, które wyprowadzał z położenia równowagi zapomocą elektromagnesu. Otóż dopóki nikiel przedstawiał temperaturę niższą od 290° C (około), dopóty wahadło było utrzymywane przez elektromagnes w odchyłonym położeniu, skoro jednak temperatura jego została podniesiona zapomocą lampki spirytusowej, siła przyciągająca zniknęła i wahadło wykonywało jedno wahnięcie, w czasie którego jednak nikiel stygł do tego stopnia, że go znowu pochwytywał elektromagnes. I tak dalej, ogrzewając niklowe wahadło lampką, możemy je nieograniczony przeciąg czasu utrzymywać w stanie przerywanego ruchu.

Temu prostemu i efektownemu doświadczeniu p. Fr. J. Smith nadał w ostatnich czasach jeszcze bardziej interesującą formę, a mianowicie: Na osi A umieszczał on krążek niklowy, mający 5 cm średnicy i 1 mm grubości w pobliżu dwu biegunów N i S elektromagnesu, których kierunki tworzyły ze sobą kąt prosty NAS. W punkcie O krążek był ogrzewany, wskutek czego obracał się w kierunku przedstawionym zapomocą strzałki. Obrót rozpoczyna się, skoro temperatura krążka w punkcie O dojdzie do 290° C.



Przebieg linii sił magnetycznych przez krążek p. Smith badał w zwykły sposób zapomocą opilek żelaznych rozsypywanych na blachę z metalu niemagnetycznego, umieszczoną ponad przyrządem. Gdy krążek jest zimny i znajduje się w spoczynku wówczas linie siły (indukcyi magnetycznej) przechodzą symetrycznie przez krążek od N do S, lecz po ogrzaniu krążka tylko niewielka ich liczba przechodzi przez okolicę ogrzaną, większość bowiem wychodzi z boku w pobliżu bieguna S, gdzie krążek jest zimniejszy. Biegun S przyciąga okolicę krążka, w której indukcya magnetyczna jest silniejszą i w ten sposób wywołuje jego obrót. (Według Nature ang. z d. 28 Stycznia r. b.).

— *sst.* Własności magnetyczne płynnego tlenu. Ciekawy referat miał miejsce niedawno na posiedzeniu Royal society of arts ze strony prof. Dewara. Chodziło o oznaczenie działania temperatury -180° C na płynny tlen w polu magnetycznym. Po sprawdzeniu tego faktu, że płynny tlen nie zwilża kryształu górskiego i nie czepia się go, a wskutek tego przy zetknięciu z nim zachowuje kształt doskonałej kuli, płynny gaz nalany został do miseczki z powyższego materiału i umieszczony w polu magnetycznym elektromagnesu. Gdy magnes został wzbudzony, cała masa płynu literalnie wzniosła się do góry i mocno uczepiła się biegunów aż do chwili ulotnienia się. Tak więc słaby przy zwykłej temperaturze magnetyzm tlenu, obserwowany jeszcze przez Faradaya, staje się przy niskiej temperaturze -180° C bardzo wyraźny, jest to nowy dowód tego, że przez ciepło osłabia się magnetyzm. (Elektrot. Zt.).

ODPOWIEDZI REDAKCYI.

WP. A. G. w Paryżu. Odpowiedź na ręce prof. I. R. była w swoim czasie udzielona. Zanim jakaś praca przyjmie postać zupełnie odpowiednią, musi upłynąć trochę czasu, a obowiązek przygotowania do druku wszystkich artykułów Wszechświata leży na jednej głowie i jednej tylko parze oczu. Czy jesteśmy wytłumaczeni?

WP. St. Sz. w Orłówce. Propozycja Pańska wypadła bardzo w porę, ponieważ stacja w Daczy Matronińskiej prawdopodobnie być dalej czynną nie będzie mogła. Stacja nasza centralna z wdzie-

cznością skorzysta z pracy Sz. Pana, a jej kierownik niezwłocznie porozumie się z Panem listownie.

Posiedzenie 4-e Komisji stałej teorii ogrodnictwa i nauk przyrodniczych pomocniczych odbędzie się we czwartek dnia 18 Lutego 1892 roku, o godzinie 8-jej wieczorem, w lokalu Towarzystwa Ogrodniczego (Chmielna, 14).

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 3 do 9 Lutego 1892 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	Suma opadu	U w a g i.
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
3 Ś.	34,9	33,7	31,9	2,1	3,5	0,2	3,6	-0,1	91	WS ⁵ , SW ³ , ES ²	5,6	Pop. śn. i d. z mał. przer.
4 C.	31,3	31,8	35,4	0,8	1,5	0,4	1,9	-0,4	93	N ⁴ , WN ² , WN ¹	0,7	R. śn., Wisła pokr. krą
5 P.	37,9	36,7	34,2	0,2	1,8	-0,3	1,9	-1,6	88	W ³ , WS ⁴ , SW ⁵	2,0	Rano i w nocy śnieg
6 S.	34,8	35,6	36,4	1,2	1,5	1,0	1,7	-0,5	93	WS ³ , WS ⁴ , SW ³	1,7	Cały dz. śn. i d., w n. kr.
7 N.	39,3	42,0	44,7	-0,2	0,2	-0,9	1,5	-1,4	88	NW ⁵ , WN ⁵ , WS ³	0,6	R. śn., koło wiel. naok. ks.
8 P.	42,6	41,1	40,9	-4,2	-3,3	-3,6	-0,9	-6,0	96	ES ⁴ , EN ⁴ , EN ⁸	0,1	R. mg., pop. i w. śn. dr.
9 W.	45,0	48,0	53,5	-4,4	-2,8	-4,4	-2,8	-6,2	90	NE ⁷ , EN ⁹ , EN ⁸	0,0	Wiecz. dr. śnieg
Średnia	38,6			-0,6					91		10,7	

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

TREŚĆ. O sztucznym deszczu, przez Kowalczyka. — Znikłe jeziora Tatr i bifurkacja rzeki Młynicy, napisał A. Rehman. — O temperaturze. Odczyt publiczny, wygłoszony w d. 12 Grudnia 1891 roku, w Muzeum przem. i roln. w Warszawie, na rzecz Kasy pomocy im. dra Mianowskiego, przez Władysława Natansona. — Zestawienie najnowszych badań nad heliotropizmem i geotropizmem zwierząt, napisał dr Józef Nusbaum. — Odezwa. — Towarzystwo ogrodnicze. — Wiadomości bibliograficzne. — Kronika naukowa. — Odpowiedzi Redakcyi. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca A. Ślósarski.

Redaktor Br. Znatowicz.