



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.

Redaktor Wszechświata przyjmuje ze sprawami redakcyjnymi codziennie od godziny 6 do 8 wieczorem w lokalu redakcyi.

Adres Redakcyi: **MARSZAŁKOWSKA Nr. 118.**

USTRÓJ SŁOŃCA.

Znakomity astronom amerykański C. A. Young wyłożył świeżo (w kwietniowym zeszycie Popular Astronomy z r. b.) obecne swe poglądy na ustrój słońca. Poniżej streszczamy wybitniejsze i ciekawsze części rozprawy Younga.

Niewielka gęstość średnia słońca, w zestawieniu z jego ogromną siłą przyciągającą, naprowadza na mniemanie, że centralne jego obszary oraz korona składają się z ciała w stanie czysto gazowym, naskutek panującej tam niezmiernie wysokiej temperatury, znacznie wyższej od punktu krytycznego wszystkich znanych par. Otóż jeżeli wszystkie pierwiastki chemiczne znajdują się tam, jak przypuściliśmy poprzednio w stanie dysocjacji, nie zdaje się, by można było tam napotkać połączenia takie, jak np. węgliki, które powstają dopiero w najwyższych temperaturach naszych pieców elektrycznych.

Pod olbrzymiem ciśnieniem, panującym w masie słonecznej, gazy wewnętrzne są daleko gęstsze od wody (gęstość średnia słońca wynosi 1,25) i prawdopodobnie dosyć lepkie, by jądro podobne było poniekąd do kuli ze smoły ciągliwej w niektórych okolicach: przypuszczenie to potwierdza dążność plam słonecznych i innych zakłóceń do two-

żenia się w tych samych punktach tarczy słonecznej.

Fotosfera, czyli powierzchnia widzialna słońca, składa się z powłoki obłoków, powstałych wskutek zgęszczania się i łączenia tych par słonecznych, dostatecznie ochłodzonych przez promieniowanie w przestrzeń. Powłoka ta stanowi coś w rodzaju okrycia (Welsbach mantle) o bardzo znacznej mocy promieniowania i daje ciągłe widmo słoneczne. Obłoki fotosferyczne są naturalnie zawieszane w gazach, rozłożonych dokoła jądra i w parach gazowych podobnie, jak nasze obłoki pływają w atmosferze ziemskiej.

Od dolnej powierzchni tej obłocznej powłoki, o ile istnieje ona w rzeczywistości, tworzy się ustawiczne osadzanie w dolnym jądrze gazowem, a jednocześnie odbywa się wznoszenie par do góry. W ten sposób odbywa się obieg pionowy niezmiernie energiczny i gwałtowny, który musi mieć za skutek wywołanie wielkiego ciśnienia w masie jądra, podobnego do ciśnienia powłoki bańki mydlanej na powietrze, zawarte w jej wnętrzu. Zaznaczyć wszakże trzeba pewną wyraźną różnicę: fotosferyczna powłoka obłoczna nie jest ciągła, lecz niejako przerywana oraz bróźdzona przez prądy par i gazów, osadzających się w okolicy górnej.

Grubości fotosfery ściśle zmierzyć niepodobna; wynosi ona zapewne kilka tysięcy kilometrów.

Wprawdzie przeciw teorii obłoków w fotosferze wytoczyć można różne zarzuty, a hipoteza Schmidta ze Stuttgartu, według której fotosfera jest poprostu zjawiskiem optycznym, powstałym skutkiem załamania wewnątrz i w powłoce kuli zupełnie gazowej, wielu liczy zwolenników. Zdaje się wszelako, że stosownie do znanych praw fizyki masa gazowa, swobodnie zawieszona w przestrzeni i złożona w znacznej części z par metalicznych, musi się niewątpliwie pokryć powłoką obłoczną.

Warstwa odwracająca (reversing layer) i chromosfera wydają się niezgęszczonymi parami oraz gazami, tworzącymi atmosferę, w której pływają obłoki fotosfery i ponad którą się unoszą. Nie mówimy przez to wcale, że wyraz atmosfera oznacza powłokę gazową, tożsamą pod względem mechanicznym z powłoką, pokrywającą naszą kulę ziemską. Nie może to być ani równowaga statyczna pod działaniem grawitacji słonecznej, ani równowaga cieplna, ale raczej warstwa ogniasta (a prairie on fire), według obrazowego wyrażenia prof. Langleya.

Warstwa odwracająca jest cienkim obłokiem, położonym u podstawy tej powłoki ognistej, zawierającej wszystkie pary, tworzące obłoki fotosferyczne. Tu głównie oraz w depresjach, między obłokami powstają linie ciemne Fraunhofera; na początku i na końcu zaćmień słońca widmo tej okolicy występuje w ciągu kilku sekund, jako linia nadzwyczajnie błyszcząca (flash spectrum), obserwowana po raz pierwszy przez Younga w r. 1870, i wyraźnie widoczna na fotografiach ostatnich zaćmień od r. 1896-go.

Chromosfera jest obszarem, położonym nad warstwą odwracającą; składa się ona z par oraz z gazów, nie dających się skroplić w warunkach, w jakich się znajdują. Są to głównie wodór, hel i postać pary, dająca linie H i K widma. Prócz tego zapewne inne jeszcze gazy niezbadane.

Występy (proeminencye) są prawdopodobnie masami gazów chromosferycznych, przynoszonymi ponad poziom ogólny przez wiatry i wznoszące się poprzez fotosferę prądy, i pływające, że tak powiemy, w dolnych obszarach atmosfery koronalnej, opierającej się na chromosferze. Niekiedy pary metaliczne magnezu, sodu, krzemu, żelaza i t. d.,

wyrzucane bywają na wielkie wysokości, osobiwie w okolicach, otaczających plamy czynne i rozległe, ale nie wewnątrz, i wówczas występy wykazują zwykle szybkie zmiany swych kształtów, którym towarzyszą zakłócenia w liniach widmowych.

Dotychczas tłumaczono te zjawiska widmowe przez wybuchy i bardzo gwałtowne ruchy gazowe w kierunku promienia widzenia. Ostatnie badania astronoma holenderskiego Juliusa i kilku innych astronomów zdają się wszakże dowodzić, że niektóre z tych pozornych zjawisk mają charakter optyczny, i polegają na nieprawidłowych załamaniach bardzo gęstych par metalicznych.

Istnienie korony jest jeszcze w pewnym stopniu wątpliwe. Jest to niezawodnie powłoka, składająca się z bardzo rzadkiego gazu, przezwanego koronem. Do niedawna pierwiastku tego nie napotymano zupełnie na ziemi, dopiero ostatnie badania ujawniły, jak się zdaje, obecność koronu w atmosferze ziemskiej, wprawdzie w ilościach znikająco małych.

Główną cechą charakterystyczną jego widma jest prążka błyszcząca, którą przez długi czas uważano za odwrócenie linii 1474 Kirchhoffa ($\lambda=5316$), ale niedawno uznano ją za nieco bardziej łamliwą i oznaczono długość jej fali na 5304. Korona zawiera jeszcze kilka innych linii, ujawnionych przez fotografie zdjęte podczas zaćmień, a położonych w fioletcie i w ultrafioletcie i pochodzących zapewne od tegoż koronu.

Co dotyczy pasów, które zdają się błyszczącymi wskutek odbijanego przez się światła słonecznego oraz własnego żarzenia się, o ile sądzić można z ich widma, nie są one gazowe; raczej przypuścić należałoby, że są one złożone z ciałek wyrzuconych ze słońca przez siłę odpychającą natury elektrycznej albo, być może, przez siłę odpychającą promieniowania, jak przekonano się niedawno, drogą badań laboratoryjnych.

Rozkład ich względem powierzchni słońca oznaczony jest oczywiście przez siły, których działanie — jeśli nie pochodzenie — podobne jest zupełnie do działania sił, wywołujących prądy zórz w naszej atmosferze; wszelako te ostatnie prądy są, jak się zdaje, czysto gazowe.

Rozpowszechniony dawniej pogląd, że plamy słoneczne są zawsze depresjami w fotosferze, zachwiany został od czasu, gdy obserwacje w Poczdamie i innych obserwatoriach, ustaliły, że siła ich promieniowania jest niekiedy u brzegów tarczy słonecznej większa, niż w obszarach otaczających te plamy. Fakt ten możnaby wytłumaczyć przez przypuszczenie, że pochłanianie atmosfery słonecznej jest dla promieniowań świetlnych obłoków fosforycznych znacznie większe, niż dla innych promieniowań nieświetlnych, o wielkiej długości fali, wysyłanych przez plamy; atoli zdaje się, że w wyjątkowych tych przypadkach plamy bujają na znacznych wysokościach, jakgdyby uniknąć chciały pochłaniania atmosferycznego. Ciemna barwa plam pochodzi prawie napewno od pochłaniania, i w pewnej przynajmniej mierze pochłanianie to dotyczy gazów a nie tylko części mgławicznych; faktu tego dowodzi wyraźnie znaczne wzmocnienie linii wodoru i kilku innych substancji oraz rozwiązanie się zielonej części widm plam na grupę linii ciemnych, wzajemnie powikłanych.

Co do pochodzenia plam, Young nie uważa żadnej z istniejących dotychczas teorii za wystarczającą. Rozkład ich na tarczy słońca okazuje jasno, że ulegają one prawu spektralnemu, rządzącemu obrotem tej kuli, a zjawisko to zgadza się z teorią Faye'a; ale przejawy cykloniczne, których wymaga ta teoria, nie dadzą się łatwo ani stwierdzić, ani wytłumaczyć. Ścisły związek zachodzi też, jak się zdaje, między położeniem plamy na powierzchni słońca a stanem gazowego lecz lepkiego jądra, o którym mówiliśmy wyżej. O związku tym świadczy często obserwowana dążność plam do kilkakrotnego kolejnego powstawania w tych samych miejscach tarczy słonecznej lub w okolicach bardzo bliskich.

Zapewne zdarza się często, a jest to może nawet przypadek ogólny, że silny potok gazu chromosferycznego wytryska dokoła plamy; lecz rzadko przenika on poprzez sam cień, o ile wogóle zdarza się to kiedykolwiek. Niektorzy astronomowie sądzą, że plamę wywołuje materia, pochodząca z warstw górnych; inni mniemają, że jest to zagłębienie fotosfery, powstałe wskutek ciśnień działających z dołu, i do tego też poglądu przy-

chyła się Young; inni wreszcie przypuszczają, że wywołuje ją inna jakaś zupełnie różna przyczyna; żadna wszakże z tych hipotez nie czyni zadość wszystkim wymaganiom.

Young oznajmia, że nie ma jeszcze ustalonego poglądu na przyczyny peryodyczności plam słonecznych, ani na naturę niezaprzeczonego związku między czynnikami zjawiskami na słońcu a zaburzeniami magnetyzmu ziemskiego. Skłania się on do sądu, że źródłem peryodyczności tej jest słońce; z pewnością nie można jej przypisać planetom, ale trudno rozstrzygnąć możliwość wpływów zewnętrznych względem naszego układu planetarnego.

Prace, dokonane w ciągu ostatnich 25-ciu lat, oznaczyły temperaturę słońca na około 6000° C.; lecz wartość stałej słonecznej bardzo jest jeszcze niepewna. Wartość, podana przez Langleya (3,0 małe kalorye na centymetr kwadratowy i sekundę), jest, być może, dość bliska prawdy; wszelako badania, przeprowadzone w r. 1902 i 1903 w Smithsonian Institution, wymagają zmniejszenia tej wartości o 25%, t. j. do 2,25.

Kwestya stałości promieniowania słonecznego, jedna z najważniejszych w astronomii fizycznej, nie jest jeszcze rozwiązana. Możemy przecież tuszyć, że badania zamierzone i przygotowywane oraz badania już rozpoczęte dostarczą nam w tym względzie cennych wyników. Główna trudność polega na związku tego zagadnienia z rozpaczliwymi kaprysmi meteorologii ziemskiej.

Co do trwałości promieniowania słonecznego, to niema wątpliwości, że teoria kurczenia się, podana przez Helmholtza, słuszna jest, w pewnych przynajmniej granicach; musimy przecież przyznać, że świeże odkrycia radu i ciał pokrewnych nowe wprowadziły dane do tej kwestyi i substancje te okazują, że nowe a potężne źródła energii mogą współdziałać z siłami dawniej znanymi, by zachować ciepło słońca.

Przypieszenie równikowego obszaru słonecznego tłumaczą, jak się zdaje, wyniki badań Salmona i Wilsinga; uczeni ci uważają je za znikający bardzo wolno „przeżytek“ warunków, które z olbrzymią energią, ale w ciągu bardzo krótkiego czasu towarzyszyły powstawaniu układu słonecznego.

Wprawdzie zupełnie świeżo inni astronomowie, z których przytoczymy Emdena, próbowali wykazać, że jest to konieczna konsekwencja matematyczna ustroju słońca; atoli niepewność niektórych hipotez podstawowych, z których wychodzą, mocno nadwyręża ich wnioski.

Oto poglądy na wszystkie główne zagadnienia fizyki słońca, uważane przez Younga w obecnym stanie nauki za najpodobniejsze do prawdy.

Przyszłość wyświetli niektóre kwestye dziś jeszcze ciemne; a kolejne badania, zmierzające do wykrycia prawdziwszych przyczyn zjawisk słonecznych, wysuną zapewne zagadnienia nowe, być może, bardziej jeszcze niepokojące od tych, które zaprzatają umysły pokolenia współczesnego.

m. h. h.

PRETENSJE NEOWITALIZMU.

Gdy panuje duch reakcyi w jakiegokolwiek dziedzinie umysłowej nie bywa to zwykle zjawiskiem odosobnionem lecz najczęściej objawem szerokiej fali wstecznej zalewającej rozmaite pola umysłowości. Odgrzewanie jakichś dawno i, zdawało się, bezpowrotnie pogrzebanych prądów w zakresie poezyi i sztuki idzie w porze z odświeżaniem i odtynkowaniem odrzuconych przez krytykę i ruch postępowy poglądów w filozofii i w wiedzy.

Do tego rodzaju objawów reakcyi na polu nauk biologicznych należy odnowienie witalizmu, z przydaniem mu dla przyzwoitości przydomka „neo“, tak jak i najnowsze objawy owej słusznie znienawidzonej metody ogłupiania, która w mroku średniowiecznym nosiła otwartą nazwę scholastyki, przybrały ów wstydlivy fartuszek, ukazując się wobec zbyt jasnych światła naszego stulecia.

Aby czytelnik nieobeznany ze sporami naukowemi z przed półwieku mógł ocenić, czem w istocie różni się t. zw. neowitalizm od dobrego starego witalizmu i na czem różnica ta polega, powinniśmy skreślić w kilku słowach historię postępu dokonanego w wiedzy biologicznej, a którego wynikiem

było usunięcie muru granicznego pomiędzy dziedziną organiczną a nieorganiczną i wprowadzenie jedności w pojmowaniu zjawisk świata.

Nizki poziom syntezy chemicznej w pierwszej połowie XIX wieku był przyczyną, że nie umiano otrzymać sztucznie żadnego ze związków, które obficie spotykano w organizmach roślinnych i zwierzęcych, które stanowiły bądź to materiał budowlany ciała istot żyjących, bądź ich wytwory. Analiza wszakże, którą łatwo było przeprowadzić—dość było spalić ciało organiczne i zebrać nieliczne produkty spalania—wykazywała, że w skład roślin wchodzi nieliczne pierwiastki, dobrze skądinąd znane chemikom, jak węgiel, wodor, tlen, azot, siarka, fosfor,—głównie zaś cztery pierwsze. Przypuszczano więc, że atomy tych pierwiastków ulegają w organizmie jakiejś sile odmiennej od tych, które rządzą zwykłemi połączeniami chemicznemi, sile, która każe im łączyć się w inny sposób, niż powinowactwa chemiczne tego wymagają.

Pogląd taki znajdował uzasadnienie w szeregu spostrzeżeń, których w inny sposób wytłumaczyć nie umiano. Pierwsze miejsce zajmowała tu instantia negativa—faktyczna niemożność otrzymania w retorcie lub tygielku żadnej z substancyj, które wytwarzają organizmy. Za instantia positiva służył fakt, że skoro tylko życie ustawało, powinowactwa chemiczne naturalne brały przewagę nad sztucznem ugrupowaniem atomów spowodowanem siłą życiową: ciała organizmów rozkładały się na związki proste: dwutlenek węgla, wodę i amoniak.

Hypoteza siły życiowej wydawała się tak zgodną z faktami, które tłumaczyć miała, że nie wahano się odwoływać się do niej jako do zasady wyjaśniającej we wszystkich przypadkach, których tłumaczenia nie umiano znaleźć, podobnie jak i w dawniejszych czasach tłumaczono różne zjawiska fizyczne „obawą próżni“. Tak, gdy poznano własności trawiące soku żołądkowego, nasuwało się naturalne pytanie, dla czego nie trawi on ścianek żołądka. Odpowiedź była gotowa: chroni je siła życiowa.

Znalazł się wszakże badacz, którego nie przestraszyła ustalona powaga siły życiowej. Przez fistulę żołądka wprowadził łapkę ży-

wej zaby, która uległa trawieniu narówni z niezwywym pokarmem. Zresztą i inne podstawy, na których spoczywała wiara w siłę życiową zostały stopniowo usunięte. Już w r. 1828 Liebig i Wöhler zdołali otrzymać sztucznie związek organiczny zwany mocznikiem. Odkrycie to wszakże przez długi szereg lat zostawało odosobnione. Przytem związek otrzymany, o budowie bardzo prostej a przedstawiający ostatni produkt rozkładu ciał azotowych w organizmie zwierzęcym, stał niejako na pograniczu między ciałami organicznymi a nieorganicznymi; był, zdawało się, kresem, do którego sięgnąć mogła synteza. Lecz oto w roku 1860 Berthelot otrzymał kwas mrówkowy, ogrzewając potaż gryzący w atmosferze tlenu węgla, a tuż za tem poszły liczne syntezy ciał organicznych.

Upłynęło lat kilkanaście, a starannie przeprowadzone doświadczenia wykazały, że rozkład substancji organicznej nie jest następstwem utraty życia, lecz wynika z działalności niszczącej licznych organizmów niższych, rozmnażających się w tych ciałach; że w powietrzu pozbawionem zarodków (przefiltrowaniem przez watę), mięso i inne łatwo gnijące substancje mogą przechowywać się przez czas dłuższy bez zmiany.

Niepotrzebne było wszakże takie nagromadzenie obserwacji, czyniących zbyt czynnem i bezzasadnem przypuszczenie o istnieniu siły życiowej. Sama logika wiedzy wskazywała drogę ku jedności w pojmowaniu świata. Wiedza bowiem jest usiłowaniem zjednoczenia i ujęcia możliwie całkowitego różnorodnych zjawisk świata, a takie zjednoczenie niemożliwe jest tam, gdzie się przyjmują odmienne zasady tłumaczenia, gdzie siła ciężenia lub powinowactwa chemicznego ma działać inaczej w jednych ciałach niż w innych. Wszakże wyrugowanie zaśniedziałych przesądów z jakiegokolwiek, nawet specjalnej gałęzi wiedzy bywa zwykle owocem świeżego prądu objawiającego się w szerszych zakresach. Tak też stało się i z witalizmem, a powiewem orzeźwiającym i oczyszczającym z pleśni atmosferę umysłową nauk przyrodniczych był ruch materyalistyczny rozpoczynający się na przełomie stulecia.

W r. 1844 ukazały się Listy o chemii Lie-

biga¹⁾. Znakomity chemik, który tyle zasług położył w badaniach nad zastosowaniem chemii do fizjologii i rolnictwa, a nawet, jak nadmieniliśmy, był uczestnikiem pierwszej syntezy organicznej, stawał jednak w tem dziele na przebrzmiałem stanowisku, rozdzielając światy organiczny i nieorganiczny nieprzebytą przepaścią: W odpowiedzi na tę książkę ukazało się w r. 1852 „Krażenie życia“ młodego filozofa Jakóba Moleschotta, holendra z urodzenia a docenta w Heidelbergu, z tytułem dodatkowym: „Odpowiedź fizyologiczna na listy chemiczne p. Liebiga.“ Opierając się na całym szeregu zdobyczy chemii współczesnej, autor przy pomocy świetnej argumentacji, pełnej śmiałych, niekiedy paradoksalnie brzmiących wywodów, wykazywał jedność sił działających w naturze „martwej“ a „żywej“. Zasługi Liebiga nie zostały przezeń pominięte. Nadmieniając o syntezie mocznika mówi:

„Był to świetny przykład, za pomocą którego Liebig i Wöhler, otwierając w tym kierunku szerokie widnokreśli, położyli nieśmiertelną zasługę, dostarczając nawpół nieświadomie a nawpół mimowolnie dowodu, że od-tąd pochodnia życia rozkłada się dla nas na siły fizyczne i chemiczne“²⁾.

Lecz jeśli książka Moleschotta, dzięki talentowi literackiemu autora, utorowała drogę nowym poglądom w szerszych kołach, zasługa wcześniejszego wystąpienia przeciwko pojęciu siły życiowej i innym pokrewnym upiorom w patologii i terapii przypada fizyologowi-filozofowi Lotzemu, który zwalczał je w dziele zatytułowanym: „Patologia i terapia ogólna, jako nauki mechaniczne i przyrodnicze“ (1842). Owocem tych wysiłków, popartych energicznie przez nowe poglądy na istotę ciepła i na zdolność do wzajemnych przemian równoważnikowych sił przyrodzonych, wynikiem badań Joulea i in., było wyrugowanie bezpowrotne wszelkich sił tajemniczych przypisywanych organizmom, a zapatrywanie się na nie, jako na maszyny ciepłikowe, wytwarzające energię przez spalanie powolne substancji pokarmowych.

¹⁾ Przełożone także i na język polski w r. 1845 przez Seweryna Zdzitowieckiego.

²⁾ Moleschott „Kreislauf des Lebens“, wyd. 3, 1857, str. 397.

Pogląd ten utorował drogę do całego szeregu świetnych odkryć, stając się nicią przewodnią w badaniach fizyologicznych. Jakkolwiek wszakże świetne były zdobycze fizyologii w ciągu ostatniego półstulecia, pozostało i pozostaje jeszcze nie mało zagadek, a nawet nieraz się zdarzało, że fakty, które, zdawało się, mogły być wytłumaczone w sposób bardzo prosty, okazywały się po bliższym zbadaniu bardzo skomplikowane i niejasne.

Poglądy w gałęziach specjalnych wiedzy, jak zauważyliśmy już, kształtują się pod wpływem szerokich prądów życia i myśli ogółu. Gdy więc prądy te uległy kierunkowi reakcyjnemu, znaleźli się wśród ludzi wiedzy tacy, którzy zbyt skwapliwie przejęli słuszny krytycyzm oględnych uczonych, skierowany przeciw zbytnej schematyzacji zjawisk życiowych, a posuwając go dalej, poza granice właściwe, poczęli głosić powrót do pojęć przestarzałych, tak szczęśliwie wyrugowanych z zakresu wiedzy. W r. 1886-ym wystąpił p. Bunge, chemik-fizyolog, w obronie witalizmu¹⁾ twierdząc, że zjawisk życiowych niepodobna wytłumaczyć na podstawie danych, których dostarcza nam anatomia i histologia, fizyka i chemia. Nie możemy wprawdzie wykryć w organizmach przy pomocy zmysłów nic ponadto, co należy do zakresu owych nauk. Autor więc zalecał szukać wyjaśnienia tajemnic życia w faktach obserwacji wewnętrznej, w danych świadomości.

Ażeby zrozumieć doniosłość zalecanej metody, powinniśmy się zwrócić o 25 wieków wstecz, ku chwili, kiedy po raz pierwszy ugruntowana została płodna zasada badań przyrodniczych.

Ludy pierwotne nie rozróżniają wyraźnie tych dwu zakresów, które wiedza dzisiejsza i umysł kulturalny nazywają światem wewnętrznym i zewnętrznym, czyli podmiotem i przedmiotem. Podobnie, jak młode kocię bawi się chętnie z wahadłem, widząc w ruchach jego objaw cechujący istotę żywą, człowiek pierwotny tłumaczy sobie wszelkie zjawiska natury zewnętrznej przez analogię z własnymi stanami podmiotowymi. Groźne

zjawiska są dla niego objawem gniewu, łagodne—wyrazem zadowolenia tych przedmiotów: słońca, rzeki, wiatru i t. p., które sprawiają skutki dobroczynne lub szkodliwe dla niego. Tylor, znakomity badacz początków kultury, trafnie nazwał animizmem tę fazę myślenia; polega bowiem na ożywieniu, upatrywaniu duszy we wszystkich ciałach przyrody, woli lub wyrazu myśli, celu, namiętności we wszystkich jej zjawiskach.

Pierwsze próby myśli naukowej greckiej nie wychodziły poza pogląd mistyczny. Woda, w której Tales upatrywał istotę wszechrzeczy, „arche“, która ją zastępuje u Anaksymandra, powietrze Anaksymenesa nie były to materye na wzór naszych ciał chemicznych lub fizycznych, lecz „żywioly“, obdarzone duchowością. Podobnie i w próbach późniejszych: siły zarządzające połączeniem lub rozdzieleniem pierwiastków nazywa Empedokles „miłością“ i „nienawiścią“; u Anaksagorasa pierwiastek rozumny („nus“), porządkuje żywioly, budując z nich świat. Stopniowo jednak pierwiastek ten oddziela się od materyi, która przedstawia się nareszcie w systemacie Demokryta, jako pozbawiona wszelkich „stanów wewnętrznych“. Nie rządzi nią wola, ani świadomość, lecz jedynie konieczność mechaniczna (ananke), powodująca zbliżenie lub oddalenie atomów według zasad fizycznych. „Nie ma nic prócz atomów i próżni“, powiada Demokryt, a atomami i ruchem ich rządzą tylko prawa mechaniki.

W ten sposób poraz pierwszy przeprowadzony został konsekwentnie przedział między światem podmiotowym a przedmiotowym. Wszelkie przyczyny celowe i świadome wygnane zostały z „przedmiotu“, t. j. natury aby pozostawić im pole właściwe w zakresie rzeczy i nauk dotyczących życia duchowego człowieka. Pojęcie „przyrody“, jako zakresu ściśle ujętego w prawidłowość przyczynową poraz pierwszy zostało utworzone, oddzielone od świata rzeczy ludzkich: sztuki, moralności, religii, prawa, państwa i przeciwstawione jako zakres nieugiętej konieczności mechanicznej, zakresowi wolności i samorzutności, jako zakres przyczynowego następstwa zjawisk, zakresowi celowego postępowania, cechującego czynności istot świadomych siebie.

¹⁾ Vitalismus und Mechanismus; wykład. Lipsk 1886.

Takim był olbrzymi krok dokonany przez myśl ludzką w ciągu niecałych dwu stuleci a zakończony świetnie dziełem twórczem Leucyppa i Demokryta. Doniosłość jego dla historii wiedzy i myśli ludzkiej polegała na rozdzieleniu od siebie i ścisłym ograniczeniu dwu zakresów, z których każdy wymagał dla naukowego usystematyzowania innych pojęć zasadniczych, innej metody, innego punktu widzenia. Pomieszenie tych pojęć, użycie niewłaściwej metody lub stanowiska sprawiają zamęt, nie pozwalają na dokładne ugrupowanie materiału, na naukowe jego ujęcie.

Na nieszczeście zakresy badań nie były jeszcze podzielone między poszczególnymi uczonymi w owej epoce życia greckiego, a bujny rozkwit życia politycznego i społecznego zmusił „filozofów“, którzy wówczas ogarniali całość wiedzy, do zwrócenia najbaczniejszej uwagi na rzeczy ludzkie, na zagadnienia prawa i państwa, etyki i religii. Po okresie kosmologicznym, poświęconym badaniu przyrody, następuje okres antropologiczny, ogniskujący nauki dotyczące człowieka. Sokrates i uczniowie jego, a wśród nich przede wszystkim Plato, stają się przodownikami myśli helleńskiej. Badania ich skierowane są ku zagadnieniom dotyczącym zasad postępowania, ideałom społecznym; przyroda zostaje na drugim planie, a jeśli nią się zajmują—stosują do niej metody, stanowiska i poglądy wyrobione w świecie pojęć moralnych

Uczeń Platona, Arystoteles, usiłuje wrócić do badań przyrodniczych; żył on w dobie, gdy Grecya, tracąc niepodległość, tracić zaczęła interes do rzeczy politycznych i społecznych. Nie chciał atoli iść którąkolwiek z jednostronnych dróg wytkniętych z jednej strony przez idealizm platoński, z drugiej—przez materjalizm Demokryta, a nie posiadał dosyć bystrości analizy, aby rozgraniczyć dokładnie oba zakresy i każdemu wytknąć właściwą metodę, stanowisko, kategorie. Miesza więc jedne pojęcia z drugimi; wprowadza celowość do zakresu przyrodniczego, klasyfikuje objawy przyrodnicze według zapatrywań czysto ludzkich podmiotowych, miesza przygodne formy językowe z istotą fizyczną rzeczy, przesady i zabobony z obserwacjami.

W ten sposób powstała owa smutnej pamięci „filozofia“, która przez tysiące lat z górą zastępowała wiedzę świata „ucywilizowanemu“, o ile nie panowała w nim bezwzględna noc, spowodowana przez zamknięcie pod wpływem fanatyzmu uniwersytetów starożytnych, ostatnich źródeł światła wiedzy (r. 519).

Kilka rysów z fizyki Arystotelesa da pojęcie, do jakich absurdów dochodzi się, skoro się zapomina o granicach właściwego zastosowania pojęć właściwych. Ciało zmienia swoje jakości pod wpływem nowych „form“¹⁾, jak pojęcie logiczne przeobraża się przez nadanie mu nowego atrybutu; ciała wypełniają przestrzeń, nie zostawiając próżni, gdyż „niebyt“ nie istnieje; ruch kołowy jest doskonały i właściwy niebu, ruch prostoliniowy niedoskonały i właściwy ziemi; pierwszy jest wieczny, drugi czasowy, ustający; ciała są bezwzględnie lekkie lub ciężkie: pierwsze dążą do góry, drugie do dołu; ziemia więc zajmuje najniższe miejsce, ogień (gwiazdy i słońce)—najwyższe. Z tej to fizyki wytworzyły się dogmaty, jak nieruchomość ziemi, obawa próżni etc., których broniono w ciągu stuleci za pomocą stosów i więzień inkwizycyi, gdyż żadnymi rozumnymi argumentami obronić ich nie było można.

Cóż ocaliło ludzkość z tego zamętu pojęć, z tej dzikości fanatyzmu ślepego, polegającego na wierze in verba magistri, fanatyzmu posuniętego do tego, że pewien astronom włoski, Caronini, nie chciał za nic w świecie spojrzeć przez wynalezioną świeżo lunetę Galileusza, aby, broń Boże, nie zobaczyć heretyckich księżyców Jowisza, przeciwnych nauce Arystotelesa? Nic innego, tylko powrót do zasad Demokryta, którego naukę (w formie epikureizmu) odnowił Gassendi w XVI stuleciu. Nauki przyrodnicze i wiedza humanitarna rozwijają się odtąd niezależnie, stosując właściwe każdemu zakresowi pojęcia i metody, a postępy w obu stają się zdumiewające. W jednym dziesiątku lat każde-

¹⁾ Wyróżnienie „materii“ i „form“, datujące się od Arystotelesa, przetrwało do dziś dnia w wiedzy i w życiu. Ale forma u Arystotelesa miała szersze znaczenie, niż dziś; była ona celowym motywem, wywołującym pewne przeobrażenie, tak jak plan dzieła w ręku sztukmistrza. Jest to idea platońska, przeniesiona na ziemię.

go z trzech stuleci następujących wiedza czyni może większe zdobycze, niż przez wieki i tysiącolecia ubiegłe. I oto przychodzi sobie profesor niemiecki i proponuje najspokojniej wrócić do scholastyki arystotelesowskiej, do zamętu pojęć z doby przeddemokrytowej.

W. M. Kozłowski.

(DN)

TEORIA NAUKOWA LATAWCA. ANALIZA LATAWCÓW ZŁOŻONYCH ORAZ ICH CZĘŚCI SKŁADOWYCH.

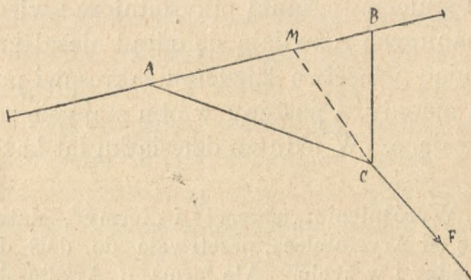
(w wykładzie popularnym).

(Dokończenie).

V.

Po zbadaniu pojedynczych organów latawca złożonego lub prostego, pozostaje jeszcze rozpatrzenie i określenie sposobów najracjonalniejszego przymocowania sznura, łączącego latawca z ziemią.

W poprzednim artykule określiliśmy, że sznur powinien być przymocowany do osi podłużnej latawca w punkcie, który dzieli odległość pomiędzy środkiem ciśnienia, a środkiem ciężkości na części, będące pomiędzy sobą w stosunku 2 : 1. Lecz z powodu zmian w nachyleniu latawca do poziomu, punkt ten zmienia swe położenie na osi; z tego powodu sznur powinien być umocowany za pomocą jednej, dwu, trzech, a nawet większej ilości więzi. W ten sposób umożliwiamy przesuwanie się punktu przymocowania sznura wzdłuż osi.

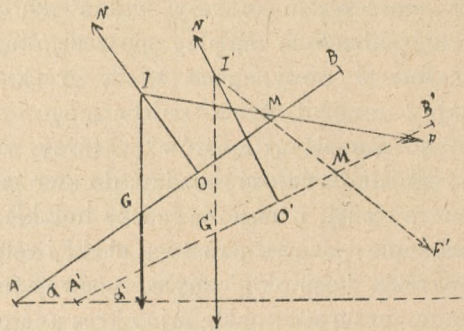


Rys. 16.

Wistocie, przypuśćmy, że mamy latawca

(rys. 16), w którym A i B są to punkty przymocowania więzi, CF kierunek sznura. O ile przedłużymy CF do przecięcia w punkcie M z płaszczyzną, możemy przypuścić, że sznur został przymocowany w tym punkcie; żeby latawiec był w równowadze, niezbędnym jest, aby przez ten właśnie punkt przechodziła wypadkowa siły ciężkości oraz ciśnienia wiatru na latawca jak to wskazuje rysunek 17.

Wiemy jednak, że w miarę wznoszenia się latawca w górę, gdzie wiatr jest zwykle mocniejszy, niż na powierzchni ziemi, kąt α się



Rys. 17.

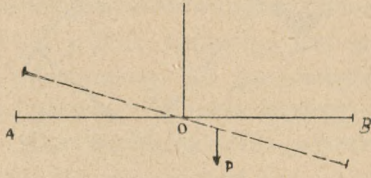
zmniejsza, a punkt O przesunie się do O' —nowy środek ciśnienia na płaszczyźnie pochylonej. (Środek ciśnienia w płaszczyźnie pochylonej nie znajduje się w środku geometrycznym figury.) Naturalnym jest, że i punkt M (punkt przymocowania sznura) przesunie się do M' , aby przedłużenie MF' przeszło przez punkt P' . Wróćmy do rysunku 16.

Ponieważ w razie użycia dwu więzi latawiec może obracać się naokoło punktu C , bez zmiany kierunku CF , stąd wniosek, że punkt M może się przemieszczać pomiędzy punktami przymocowania więzi A i B . W ten sposób dowiedliśmy użyteczności więzi.

Warto przytoczyć szereg rozumowań kapitana Baden-Powella, który w następujący sposób zanalizował potrzebę więzi przytwierdzającej sznur do latawca w pracy swej, odczytanej w Londynie 1898 r. Według tego autora sznur, idący od latawca ku ziemi, powinien być przymocowany do niego za pomocą kilku więzi. Te ostatnie z różnych stron otaczają punkt, w którym wedle teorii należałoby umocować sznur pojedynczy.

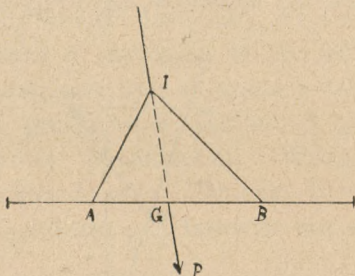
Aby objaśnić celowość tych więzi wyobraź-

my sobie, że powiesiliśmy drążek AB (rys. 18), przedstawiający podłużną oś latawca, za pomocą sznura przymocowanego w O . Wystarczy najmniejsza siła P , działająca w dowolnym punkcie na AB , aby wywołać parę



Rys. 18.

sił, której moment obrotowy zmusi AB do przyjęcia położenia prostopadłego. Jest to przykład, przedstawiający latawca ze sznurkiem przymocowanym doń bezpośrednio w jednym punkcie. Jeżeli wiatr z jakichkolwiek bądź powodów będzie więcej cisnął na dolną część powierzchni, niż na górną lub na odwrót, latawiec z podobnym przymocowaniem sznura natychmiast się wywraca. Przeciwnie, o ile zastosujemy więź AIB (rys. 19),

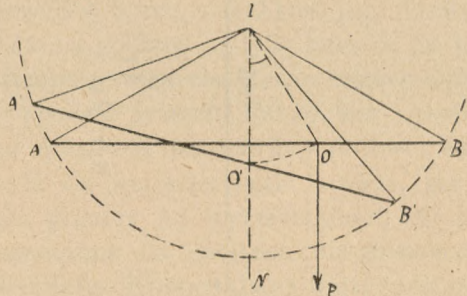


Rys. 19.

mamy wypadek drążka, zawieszono go na dwu sznurkach na pewnej odległości jeden od drugiego; widocznym jest, że, o ile zastosujemy dowolną siłę, np. ciężar P w dowolnym punkcie pomiędzy sznurami, odchylenie drążka od kierunku prostopadłej będzie nieznaczne. W tym przypadku drążek nachyli się o tyle tylko, aby środek ciężkości całego systemu znajdował się na prostopadłej do poziomu przechodzącej przez I . Z tego też względu kąt, jaki latawiec tworzy z kierunkiem wiatru jest taki, aby kierunek sznura napiętego przechodził przez teoretycznie obliczony punkt przyczepu.

Wniosek z powyższego rozumowania: należy możliwie oddalać punkty przymocowania więzi, jak również używać więzi o możliwie długich ramionach.

Wistocie, przypuśćmy, że AB (rys. 20) przedstawia drążek czyli oś latawca, a I jest

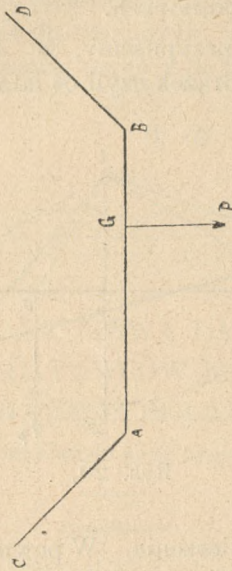


Rys. 20.

punktem zawieszenia. W pewnej chwili poczyna działać nowa siła P w punkcie O . Równowaga nastąpi, gdy O przejdzie w O' , a siła OP będzie działać w kierunku $O'N$. A więc całość obróci się naokoło punktu I na kąt OIO' , a latawiec przyjmie położenie $A'IB'$. Łuk OO' tego kąta przedstawia drogę przebieżoną przez O w przestrzeni, a zmiana w odchyleniu latawca względnie do poziomu mierzy się kątem OIO' , który będzie o tyle mniejszy, o ile I będzie odleglejsze od O , a więc o ile sznury więzi będą dłuższe. Nie jest praktycznym zbyt przedłużać więź, w każdym razie długość rozgałęzień powinna się równać najmniej odległości pomiędzy punktami przyczepień do latawca. Czyli $AI = AB$.

Dotychczas rozpatrywaliśmy latawca połączono go z ziemią zapomocą jednego tylko sznura, który jednoczył oddzielne więzi w jednym punkcie. Lecz dla bardzo dużych latawców sposób ten nie jest odpowiedni. Możemy więc zamiast łączyć pojedyncze sznurki w punkcie I prowadzić każdy oddzielnie do ziemi. Chcąc zanalizować korzyści takiego połączenia latawca z ziemią, powróćmy do naszego przykładu z drążkami (rys. 21). Przypuśćmy, że AB przedstawia drążek lub oś latawca, AC i BD oddzielne sznury, widocznym jest, że, o ile zastosujemy jakąś nową siłę GP w dowolnym punkcie drążka, AB pozostanie w równowadze, odchylając się nieznacznie od położenia pier-

wotnego. A więc latawiec, podtrzymywany w podobny sposób, posiada wielką stałość.

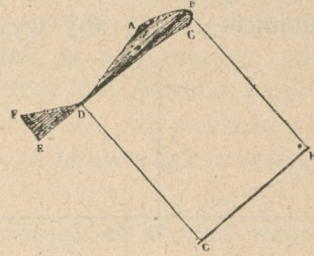


Rys. 21.

Powyższe łączenie latawca z ziemią ma jeszcze tę dobrą stronę, że pozwala zmieniać w pewnych granicach nachylenia latawca do poziomu. A mianowicie, skracając górne sznurki, a wydłużając dolne zmniejszamy kąt nachylenia, a tem samem i ciśnienie wiatru na latawca; łatwiej więc możemy go przesunąć z miejsca na miejsce. Z tych to względów M. Maillot, który w r. 1886 zbudował latawca, mogącego unieść ciężar człowieka, używał powyższego sposobu łączenia latawca z ziemią. Również kapitan Baden-Powell, który w r. 1894 odważył się na podobny eksperyment publiczny, uwieńczony powodzeniem, połączył swego latawca za pomocą kilku sznurów z ziemią i tem dowiódł doświadczalnie praktyczności pomysłu Maillota.

Trzeci sposób łączenia latawca z ziemią polega na tem, że więzi łączymy nie w jednym punkcie, lecz z drążkiem, którego długość równa jest osi latawca. Od drążka zaś idą dwa sznury, łączące latawca z ziemią. Cel tego urządzenia: możność dowolnego nachylania płaszczyzny latawca do poziomu. Jako przykład, można przytoczyć latawca A. Bazina, który podczas kongresu aeronautycznego w Paryżu 1898 roku opisał urządzenie następujące (rys. 22). Latawiec składa się z płaszczyzny podtrzymującej $ABCD$, płaszczyzny kierującej trójkątnej EFD ; dwie więzi BH i DG idą równoległe do drążka GH ,

którego długość równa się BD —długości osi latawca, a więc nachylając odpowiednio za

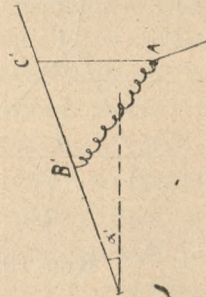


Rys. 22.

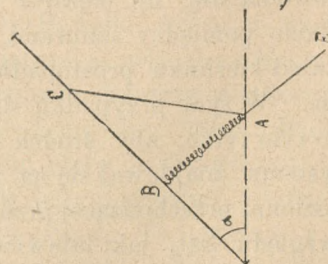
pomocą sznurów, idących ku ziemi, drążek GH , nachylamy jednocześnie i latawca, możemy więc dowolnie trzymać go w położeniu prawie prostokątnym lub sprowadzać na ziemię. Widocznem jest, że gdybyśmy w podobny sposób połączyli punkt A i C , mielibyśmy możność nadawania latawcowi ruchu w kierunku poprzecznym.

VI.

Pozostaje nam jeszcze zbadanie „więzi elastycznych“, których znaczenie jest wielkie szczególnie dla latawców, używanych w me-



Rys. 23.



teologii. Użycie ich ma na celu popierwsze: natychmiastowe zmniejszenie napięcia

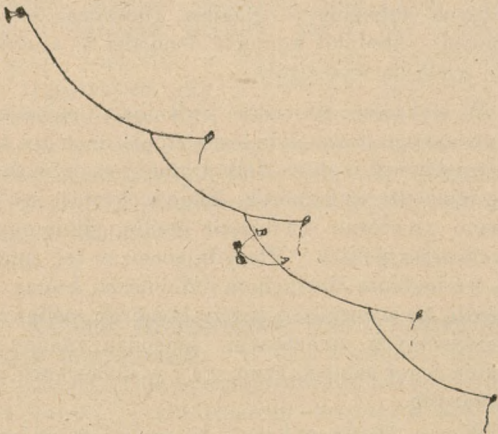
sznura, łączącego latawca z ziemią w chwili nagłego porywu wiatru, podrugie: sprężysta więź pozwala z góry określić maximum napięcia sznura, łączącego latawca z ziemią, nawet w razie najsilniejszego wiatru.

Wistocie, rozpatrzmy latawca (rys. 23), który został przymocowany za pomocą więzi BA i CA ; z tych tylko BA jest sprężysta, a CA nieelastyczną; AE przedstawia sznur łączący z ziemią. W razie nagłego porywu wiatru, albo też zwiększenia jego szybkości nachylenie latawca do poziomu się zmiejszy, czyli BA , jako sprężyste się wydłuży i przyjmie kształt $B'A$, a więc ciśnienie na latawca się zmniejsza.

Maximum wydłużenia więzi sprężystej zwykle obliczamy z góry tak, aby ciśnienie na metr kwadratowy powierzchni latawca nie przeniosło 5 kg .

Badacze z obserwatorium w Blue Hill (Stany Zjednoczone), znani z badań meteorologicznych, wykonywanych za pomocą latawców, używają zawsze więzi elastycznej: pozwałam sobie przytoczyć kilka przykładów użyteczności tego rodzaju umocowywania latawców.

Dwa latawce, z których tylko jeden był opatrzony w więź elastyczną, puszczono podczas wiatru o szybkości 80 km na godzinę. Więź elastyczna była dobrana w ten sposób, aby nie przekroczyć ciśnienia 5 kg na metr kwadratowy powierzchni. Wistocie, podczas doświadczenia ciśnienie to nie było większe, podczas gdy latawiec bez więzi ela-



Rys. 24.

stycznej wykazał ciśnienie 40 kg na metr kwadratowy powierzchni. Podczas innego doświadczenia puszczono w powietrze 5 lata-

wców, przymocowanych w pewnych odstępach kolejno do jednego sznura [rys. 24¹⁾]. Jeden z nich urwał się i został później znaleziony w miejscu bardzo odległym od obserwatorium. Pozostałe cztery latawce o powierzchni 12 m^2 wisiały w powietrzu w przeciągu 24 godzin. W tym okresie czasu wiatr przeszedł w burzę, a szybkość jego doszła do 130 km na godzinę i gdyby latawce nie były opatrzone w więzi elastyczne, ciśnienie byłoby napewno przeszło 150 kg , lecz z powodu więzi sprężystej napięcie liny stalowej, która służyła do przymocowania latawca, nie dosięgło granicy jej wytrzymałości; lina była przeznaczona do obciążeń nie przechodzących 150 kg . Korzystając z więzi sprężystej, obserwatorowie z Blue Hill są w stanie puszcząć swe latawce, posiadające wymiary do 20 m^2 podczas wiatrów, dochodzących szybkości 65 km na godzinę.

* * *

Oto dobiegliśmy do końca analizy naukowej latawca. Dla lepszego ogarnięcia całości kształtu pracy pozwałam sobie jeszcze raz w krótkości przedstawić jej treść. Początkowo otrzymaliśmy równania, określające siłę nośną latawca oraz minimum niezbędnego wiatru, następnie przeszliśmy do analizy pojedynczych narządów tego aparatu, mających na celu głównie zabezpieczenie trwałej równowagi latawca w powietrzu. Kolejno rozpatrzyliśmy płaszczyzny: kierującą, regulującą, następnie kieszenie, ogon i uszy latawca, każdorazowo przytaczając przykłady zastosowania tych organów, celem jaśniejszego zobrazowania przedmiotu. Następnie przeszliśmy do bardzo ważnej kwestyi, mianowicie sposobu przymocowania sznura, łączącego latawca z ziemią i określenia korzyści, wpływających z więzi sprężystej.

Posiadacz latawca, robiąc doświadczenia na podstawie powyższych wywodów, będzie mógł w przybliżeniu obliczyć i ocenić wartość oraz odpowiedniość pojedynczych części przyrządu, a tem samem jasno zdać sobie sprawę z wad i zalet swego latawca.

B. Orłowski.

¹⁾ Sposobem tandemowym.

O UDZIALE DEHYDRATACJI W NIEKTÓRYCH ZJAWISKACH BIOLOGICZNYCH.

Jedną z zasadniczych własności fizycznych materii żywej stanowi jej napwól ciekła, galaretowata konsystencja, skutkiem której z łatwością wewnątrz zarodzi odbywać się mogą przemieszczenia cząsteczek, związane z przejawami tak złożonymi procesów życiowych. Ten stan zarodzi zależy przede wszystkim od znacznej zawartości wody, która bądź jest związana chemicznie, bądź stanowi rozpuszczalnik dla różnych substancyj, znajdujących się w komórce. Ilość wody, zawartej w ustrojach ożywionych, jest dość znaczna, średnio wynosi 70%, i waha się dość znacznie nie tylko w zależności od danego gatunku zwierzęcego lub roślinnego (wiadomo, że niektóre zwierzęta morskie zawierają 98% wody), lecz zależy też i od rodzaju tkanki u jednego i tegoż samego ustroju.

Znaczenie wody w procesach życiowych zostało stwierdzone przede wszystkim przez badania ostatniej doby; okazało się, że woda wchodzi w grę w wielu zjawiskach takich, które przedtem przypisywano działaniu zupełnie innych czynników. Wogóle możemy dzisiaj powiedzieć, że szybkość przejawów życiowych znajduje się w stosunku prostym do ilości wody, jaką zawiera dany ustrój; zbyt szybkie zmiany w zawartości wody w organizmie powodują śmierć jego. Różne postaci zwierzęce i roślinne czasami przedstawiają przykłady szczególnych przystosowań, pozwalających tym organizmom na znoszenie długotrwałej suszy, pomimo której tkanki pozostają w tych razach wilgotnymi, co jest niezbędnym warunkiem życia. Tak rośliny pustyń afrykańskich i arabskich pokrywają się cienką powłoką woskową, zapobiegając zbyt szybkiemu ulatnianiu się wody przez przetłoki. Zarodniki bakteryj, cysty pierwotników—przedstawiają również przykłady zabezpieczenia się ustrojów od utraty cennej wilgoci.

Ciekawą jest rzeczą, że o ile gwałtowna utrata wody grozi ustrojom bezwzględnie śmiercią, o tyle dehydratacja powolna i stopniowa nie tylko nie jest niebezpieczna, lecz nawet czasami bywa dla ustrojów korzystna. Fakt ten został przede wszystkim podniesiony przez Giarda, która zaznacza z naciskiem doniosłość procesu anhydrobiozy, t. j. zwolnienia biegu przejawów życiowych w związku ze stopniową dehydratacją zarodzi. Organizmy, tracąc wodę, wpadają w rodzaj odretwienia: po następującej zaś potem hydratacji zachodzi znaczne ożywienie przejawów życiowych. Tak np. niesporczaki (*Tardigrada*) i wrotki (*Rotatoria*) po okresie życia utajonego w stanie wysuszonym, odrazu zaczynają żyć bardzo intensywnie, gdy napowrót zostaną przeniesione do wody.

Liczne są kategorie zjawisk biologicznych, zależne od zmian ciśnienia osmotycznego w zarodzi,

spowodowanych przez dehydratację. Tak, według Giarda, w większej ilości przypadków wywołanego drogą doświadczalną dzieworódtwa, mamy do czynienia ze zjawiskiem dehydratacji, po której następowała znów hydratacja („tonogamia“ Giarda). Zwykle wysuszenie może niekiedy spowodować bródkowanie jajka niezapłodnionego, a nawet i dalszy jego rozwój. Ważnym bardzo w tej mierze są doświadczenia Giarda nad dzieworódtwem sztucznym rozgwiazdy *Asterias rubens*. Jajka tego zwierzęcia, po wysuszeniu na bibule, zaczynają rozwijać się dzieworodnie i dają do 15% zarodków. Zauważyć wszakże należy, że w doświadczeniach powyższych bródkowanie odbywało się niezmiernie powoli i często dawało zarodki potworne.

Podług Lopriorego, działanie bezwodnika węglowego na jajka niezapłodnione (wiadomo, że Y. Delage uważa dwutlenek węgla za zasadniczy czynnik w partenogenezie sztucznej) sprowadza się również do zwiększenia ciśnienia osmotycznego wewnątrz komórek żywych.

Do tego samego można sprowadzić zapewne i działanie roztworów różnych soli, stosowanych w doświadczeniach nad sztucznym dzieworódtwem. Sole te nie tylko powodują bezpośrednie zmiany chemiczne w częściach składowych komórki, lecz zmieniają też napięcie zarodzi. Działanie „zapładniające“ substancyj znieczulających, jak np. eter, chloroform i alkohol, również, podług Duboisa, daje się sprowadzić do zjawiska dehydratacji. Niedawno Delage wyraził nawet przypuszczenie, że podczas zapłodnienia zwykłego plemnik wywiera na protoplazmę jajka działanie dehydratujące.

Pobudzający wpływ dehydratacji zauważyć można nie tylko w komórkach jajowych, lecz i w komórkach cielesnych (somatycznych), które w tych warunkach zaczynają się energicznie rozmnażać. W roku zeszłym Laurent stwierdził, że u roślin hodowanych w nasyconych roztworach różnych substancyj (glukoza, gliceryna, sól kuchenna)—średnica korzenia dochodzi do anormalnie wielkich wymiarów.

W ciekawym zjawisku kwitnięcia jesiennego, wywołanego przez nadmierne ciepło, musimy także upatrywać wpływ dehydratacji na wzmoczenie się rozmnażania komórek. Niejednokrotnie stwierdzano powtórne kwitnienie roślin, silnie ogrzanych przez pożary. Decydującymi w tej mierze są też badania Matruchota i Molliarda, którzy dowiedli, że w zarodzi i jądrze komórek roślinnych, poddawanych zamrażaniu, zachodzą zmiany zupełnie tegoż samego typu, co i w komórkach wysuszanych.

W r. z. Pettit wykazał, że zapomocą zmian w ciśnieniu osmotycznym można wywołać modyfikacje w budowie jądra komórkowego. Zastrzyknięcie kurom i gołębom surowicy węgorka powoduje u tych ptaków zwyrodnienie pyknotyczne jąder w komórkach przysadki mózgowej;

wpływ dehydratacji wyraża się w tym przypadku przez zmniejszenie się ilości soku jądrowego i kondensację chromatyny.

Widzimy więc, że zjawisko utraty wody przez komórkę może mieć znaczenie pierwszorzędne dla wielu zasadniczych zjawisk, zachodzących w podścielisku żywym.

J. Tur.

KRONIKA NAUKOWA.

— **Powierzchnia słońca w ciągu pierwszego kwartału r. 1904-go.** Według obserwacji J. Guillaume'a w obserwatorium w Lyonie, a zakomunikowanych akademii paryskiej na posiedzeniu z 1-go sierpnia r. b., zjawiska czynne na słońcu przedstawiały się w kwartale sprawozdawczym jak następuje. Dni obserwacji było 54.

Plamy. Zanotowano 35 grup plam o powierzchni całkowitej 2572 milionowych (w kwart. poprzed. 33 i 5439). Powierzchnia całkowita, pokryta plamami, nie dosięga połowy powierzchni podobnej z kwartału poprzedniego, albowiem nie było tak wielkich plam, jak w październiku i listopadzie r. u.; wszakże w lutym dwie grupy, położone na $+ 13^{\circ}$ i $- 12^{\circ}$ szerokości dosięgły granicy widzialności gołym okiem.

Podobnie jak w kwartale poprzednim nie było dni wolnych od plam; był to więc dalszy ciąg wzmożonego pojawiania się plam, gdyż od 21-go września r. u. nie było ani jednego dnia bez plam. Pod tym względem odpowiednia data poprzedniego cyklu zjawisk czynnych na słońcu przypadła na 21 marca 1891-go roku i zestawienie przeciągu czasu, oddzielającego te dwie daty od średniej chwili minimum, które je poprzedziło daje 1,6 roku po minimum z r. 1889-go i 2,0 roku po minimum z r. 1901-go.

Obszary zjawisk czynnych, ilość i pole tych obszarów również wzrasta; jakoż zanotowano 77 grup pochodni o powierzchni całkowitej 86,0 tysięcznych, gdy w kwartale poprzednim zanotowano liczby 64 i 66,0. Rozkład pochodni między półkule północną i południową jest nieco mniej symetryczny, niż w kwartale poprzednim: 35 grup na południowej, zamiast 33, i 42 na północnej, zamiast 31.

(C. R.)

m. h. h.

— **Badania Gildemeistra nad drażnieniem mięśnia pośrednim.** W celu zbadania zależności podniety elektrycznej od kształtu powstawania prądu p. Gildemeister włączał w obwód prądu cewkę, która przez samoindukcję zmieniała narastanie prądu w sposób, dający się łatwo obrachować. Natężenie prądu w tych warunkach wzrasta według krzywej logarytmicznej. Czas narastania prądu wynosił w doświadczeniach tych od 0 do 0,032 sek. Przedmiotem badaniem był

m. gastrocnemius z nerwem kulszowym żaby. Wyniki tych badań są następujące: prądy narastające logarytmicznie nie różnią się pod względem działania fizjologicznego od rosnących prostoliniźnie, o ile chodzi o próg pobudliwości. W razie wielkich natężeń prądu działają one silniej od bodźców momentalnych. Prawo pobudliwości nie może być wyrażane w postaci równania różniczkowego pierwszej potęgi, a tylko drugiej.

J. K. S.

— **Toksyny zawarte w gruczołach płciowych.** Na posiedzeniu Towarzystwa Biologicznego w Paryżu dnia 9 lipca Gustaw Loisel przedstawił wyniki swych badań nad ciałami trującymi, zawartymi w jajnikach i jądrach szparłupni, płazów i ssaków; ciała te należą do grupy globulin i grupy alkaloidów. Porównyując własności trujące wyciągów z gruczołów płciowych z wyciągami z innych tkanek zwierzęcych, Loisel doszedł do następujących danych liczbowych:

1 kg	ciała królika zabity	zostaje przez
39 cm ³	wyciągu z jajników,	
154 cm ³	„ z mięśni,	
177 cm ³	„ z nerek,	
233 cm ³	„ z jąder żaby.	

Zależności od gatunków zwierząt, zmieniają się własności trujące wyciągów z jajników, wogóle najbardziej trujących i działających znacznie silniej, niż wyciąg z jąder; a mianowicie, aby zabić 1 kg ciała królika, należy brać

39 cm ³	wyciągu z jajników żaby (10 g sproszkowanego jajnika w 100 cm ³ wody słonej);
150 cm ³	wyciągu z jajników psa (2 g proszku na 60 cm ³ wody);
225 cm ³	wyciągu z jajników jeżowca.

Działanie wyciągów, zastrzykniętych wprost do krwi królików w roztworach prawie izotonicznych, wyraża się w zaburzeniach ruchowych (tężec, następnie paraliż), cyrkulacyjnych (wydzielanie łez i śliny) i oddechowych (dyspnoë); wszystkie te zaburzenia, podług autora, wypływają z podrażnienia ośrodków nerwowych. Roztwory nasycone wyciągów z jajników żabich, zastrzyknięte pod skórę, zabijają natychmiast świnki morskie, szczury, króliki i żaby. Zastrzyknięcie doży niedziałającej śmiertelnie wywołuje poronienie u ciężarnych świnek morskich i wstrzymuje wzrost młodych.

Własności toksyn nie zmienia nawet dłuższe działanie na nie gorącego alkoholu lub eteru, ani trzymanie ich przez 3 miesiące w alkoholu i następnie przez 4 miesiące na powietrzu w temperaturze 60^o; w ostatnim przypadku słabnie jednak ich siła, co autor objaśnia wywołaną przez toksalbuminy poliuryą, skutkiem której produkty trujące szybko wydalane zostają z ciała.

A. E.

— **Mechanizm przyrodzonej odporności żmii.** Uczony francuski Phisalix dowiódł w roku

zeszłym, że przyrodzona odporność żmij i węzów na jad nie jest absolutną i waha się w znacznych granicach zależnie od tego, czy jad wprowadzimy do otrzewnej, gdyż wtedy doza 100—120 mg jest śmiertelną, czy do czaszki, gdzie wystarczają 2—4 mg.

Z tego wynika, że ośrodki nerwowe nie są zabezpieczone od szkodliwego działania jadu i jeśli w przypadku zastrzyknięcia jego do jamy brzusznej potrzeba wielkiej dozy, aby wywołać śmierć, zależne to jest od tego, że jad nie dochodzi w całości do ośrodków nerwowych.

Phisalix zadał sobie ostatnio pytanie, co staje się z jadem w ten sposób zastrzykniętym i w tym celu wykonał cały szereg ciekawych doświadczeń. Zaszczepiał on do otrzewnej lub pod skórę żmii lub węża silną dawkę jadu, 15—20 mg, rozpuszczoną w 2cm³ wody słonej.

Po upływie pewnego czasu (od 1 do 15 godzin) zwierzę zabijano i metodą biologiczną zastrzykiwań na świnkach morskich szukano, czy został się jad w tkankach, szczególnie we krwi i w wątrobie; wystarczyłoby 0,5 mg do zabicia świnki morskiej; jednak za każdym razem, kiedy próby brano poczynając od czasu dwugodzinnego po zastrzyknięciu pod skórę żmii, nie znajdowano ani śladu jadu; jeszcze prędzej jad zniknął z otrzewnej.

Można stąd wywnioskować, że jad bywa zniszczony lub zobojętniony przez ciała antytoksyeczne, istniejące normalnie we krwi żmii lub węża.

Surowica żmii, z początku trująca, po ogrzaniu do 58° stała się antytoksyeczną. A ponieważ jad żmii nie traci swych własności toksycznych w temperaturze 58°, należałoby jadowitość surowicy przypisać innemu ciału. Ogrzewając jad razem z surowicą, stwierdzono, że własności toksyczne giną; drogą filtrowania osiągnięto ten sam rezultat. Surowica z jadowej staje się antytoksyeczną. Istnieje więc we krwi antytoksyna, która nie ginie pod wpływem wysokiej temperatury.

Ale w jaki sposób surowica normalna, zawierająca czynną antytoksynę, może zachować własności trujące? Należy przypuścić, że ciało zobojętniające antytoksynę przeciw-żmijową wstrzymuje działanie tej ostatniej. W tym przypadku spotykamy się znowu z jedną z tych par antagonistów, które komplikują często zjawiska fizjologiczne.

Ciało działające przeciw antytoksynie zapewne zniszczone zostaje przez wysoką temperaturę lub zostaje na filtrze, gdy tymczasem antytoksyna opiera się działaniu wysokiej temp. i przechodzi przez filtr.

Antytoksyna zawiera więc przynajmniej dwa różne składniki podstawowe: jeden działa na echidnotoksynę, drugi na echidnazę. Surowica, przefiltrowana przez mało porowatą świecę Chamberlanda, działa słabo na echidnotoksynę i w małej dozie nie zapobiega śmierci; zapewne działa

ona na echidnazę jadu, której typowych skutków nie odnajdujemy na trupie.

W każdym razie odporność żmij i węzów zależna jest od antytoksyny wolnej, która zobojętnia jad w obiegu, i chociaż żmija podlega śmiertelnemu działaniu swego jadu, może jednak zabezpieczyć się od innych węzów, od osobników swego gatunku i od siebie samej. Ten ostatni przypadek jest tylko jednym z wielu przykładów ogólnego prawa samozniszczenia obserwowanego w zjawiskach autohemolizy, normalnie utrudnionej przez antylizyny.

(Rev. scient.)

A. E.

— Wpływ promieni radu na zwierzęta.

Podczas gdy promienie świetlne wywierają na liczne organizmy wpływ przyciągający lub odpychający, o promieniach radu, zdaje się, tego nie można powiedzieć. Według badań Jerzego Bohna wymoczek wirzyk (Vorticella) zupełnie obojętnie usadawia się na naczyniu z radem, tak samo planarye (z gromady wirków) i ośliczki (*Asellus aquaticus* — z rzędu równonogów) szukały kryjówek pod tą samą rurką; słowem, żadna z licznych obserwowanych przez autora form zwierzęcych nie uciekała od źródła promieni radu, ani nie ciągnęła do nich. Więcej analogii z promieniami świetlnymi widzimy w tonicznych właściwościach promieni Becquerela, gdyż wywołują one pewien rodzaj letargu, który można porównać z tak zwanym „bezwładem świetlnym“ (light-rigor). U większości pierścienic (*Kefersteinia*, *Scoloplas*), na przykład, łatwo daje się osiągnąć ten bezwład radowy. Gdy w otworze rurki jednego z sutoszczetów (*Polychaeta*), a mianowicie *Lanice conchylega* Malmgr, umieścimy naczynie z radem, robak wciąga swe wyrostki, które tracą zmysł dotyku, gdy natomiast skrzela nie zmieniają się zupełnie. To samo dzieje się z innym sutoszczetem — z *Arenicola*. Z tego wypływa, że promienie radu wywierają różny wpływ na różne tkanki zwierzęce. Zjawisko to zgadza się zupełnie z tym faktem, że u wyższych kręgowców rad silnie działa na skórę natomiast bardzo słabo na otrzewną. To silne działanie radu na pokrycie ciała składa się z wielorakich momentów: przedewszystkiem ulegają mu obwodowe elementy nerwowe, przez co powstaje stan odrętwienia; szczególnie działa on na nerwy, regulujące obieg krwi u kręgowców. Potem znacznym zmianom pod wpływem promieni radu ulegają komórki nabłonkowe oraz ich wzrost, tak że odpowiednie miejsce na skórze mają wygląd zgangrenowanych. Nakoniec pod wpływem promieni radu ulega zniszczeniu barwnik skóry.

(Prometheus)

A. E.

— Świadomość oderwanego pojęcia wielkości (ciężarów) u psa. W związku z artykułem p. Henryka J. Rygiere (w № 35 *Wszechświata*), chciałbym zacytować ciekawy fakt z psychozoologii

gii, podany przez Hachet-Soupleta w jego dziele „Examen psychologique des animaux“, fakt, dowodzący, że zwierzętom nie obca jest świadomość oderwanego pojęcia wielkości. Hachet-Souplet kładł na ziemi ośm gładkich kamieni szlifierskich, zupełnie jednakowej postaci i wyglądu, lecz różnej wagi, i udzielał swemu psu, zwierzęciu bardzo zresztą zmysłnemu, następującej „nauki o rzeczach.“ Pokazując mu najcięższy kamień, mówił: „Najcięższy“; przechodząc do lżejszego, mówił do psa: „Lżejszy“, i t. d. Po kilku tygodniach prób, pies nauczył się przynosić kamienie podług rozkazu, ważąc jeden lub drugi przed zdecydowaniem się i wybierając zawsze ten, który mu kazano przynieść. Aby wykluczyć możliwość prostego przystosowania siły mięśniowej do danego rozkazu pana, autor zastosował próbne doświadczenie, mianowicie użył drugiej seryi kamieni różnej wagi, z których każdy ważył mniej, niż najlżejszy kamień pierwszej seryi. Okazało się, że pies na rozkaz przyniesienia kamienia najcięższego, po krótkich wahaniach przyniósł rzeczywiście kamień najcięższy. Nie było więc tu prostego kojarzenia wrażeń, a należy przypuścić, że pies posiadał oderwane pojęcie ciężaru.

A. E.

— Szparki u roślin częściowo w wodzie zanurzonych i u *Casuarina*.

Według p. Ottona Porscha (Sitzungsber. d. Wiener Akad. 1903, t. CXII str. 1—42) szparki u roślin uważać należy za organy zdobyte drogą długich starań przystosowania się do warunków środowiska, przyczem zostały tak już przez dziedziczość utracone, że w przypadku, kiedy są zbyt liczne i obecność ich staje się nawet dla organizmu niebezpieczną, roślina przeważnie nie wyzybywa się ich, lecz woli wytworzyć jakikolwiek mechanizm wtórny, który zapobiegałby grożącemu niebezpieczeństwu. Zdanie to świetnie ilustrują stosunki stałe pod tym względem na łądych i liściach zanurzonych w wodzie.

Na organach tych szparki, przeznaczone do ułatwienia procesu oddychania a także do wentylacji kanałów powietrznych, nie mogą spełniać swych zadań zasadniczych, odwrotnie mogłyby one spowodować niebezpieczne zatkanie kanałów wyżej wspomnianych przez wodę; zapobiegają temu wszakże najrozmaitsze urządzenia wtórne, zamykające szparki. Tak w pewnych razach (*Callitriche*) organ opisany wykształca się zupełnie normalnie, komórki zamykające jednak nie rozdzielają się i szparka pozostaje nazawsze zamknięta.

Przeważnie zmieniona bywa budowa histologiczna szparki. Na zanurzonych szypułkach liściowych *Potamogeton* natans otwór szparki zarósł już zupełnie: kutykula nie przerywa się, jak zwykle, lecz ciągnie się nieprzerwanie ponad miejscem, gdzie znajdować się powinien otwór. Gdzieindziej wystające ścianki podwórka przedniego lub też tylnego rozwijają się nadmiernie, przez

co stykają się z sobą, czasem zachodzą nawet jedna na drugą; zarówno często komórki zamykające zrastają się razem w miejscu zetknięcia się. U *Polygonum amphibium* spotykamy kombinację najrozmaitszych urządzeń.

Znaczną regresję zauważyć można w szpawkach zanurzonej części łądki *Oenanthe aquatica*. Komórki zamykające, jedna, czasem obie, zamierają tu wcześniej; bywa, że komórka, z której one powstać mają nie dzieli się, lub też brak jej nawet zupełnie.

Wszystkie te stadya regresji można obserwować na jednym osobniku: w części górnej łądki, wystającej zwykle ponad powierzchnią wody nie spotykamy prawie wcale mniej wykształconych szpawk, lub zaledwie bardzo małą ich ilość. Jest to piękny przykład walki między dziedziczością a przystosowywaniem się. Niemniej ciekawe wyniki osiągnął p. Porsch, badając szparki u *Casuarina* (Oester. bot. Zeitsch. 1904, str. 1—21). Mianowicie stwierdził tożsamość postaci i szczegółów budowy ich u *Casuarina* i nagonasiennych, przyczem, według niego, nie może być to złożone na karb przystosowania się roślin tych do jednakowych warunków. Badania bowiem porównawcze, przeprowadzone nad wielu roślinami, należącymi do rozmaitych rodzin i pozostającymi w jednakich warunkach razem z *Casuarina*, przyczem posiadającymi pewne z nimi podobieństwo postaci i budowy (*Ephedra*, *Juncus*, *Spartium*, *Equisetum* i t. p.) dowiodły, że każda rodzina posiada pewną charakterystyczną budowę szpawk. Zostaje więc tylko przyjąć pokrewieństwo między *Casuarina* i nagonasiennymi, tembardziej, że inne jeszcze dane przemawiają za tem.

Pewne szczegóły w worku embryonalnym i procesie zapłodnienia, a także postać owocostanów i nasion i inne histologiczne i topograficzno-anatomiczne podobieństwa, pozwalają przypuszczać, że *Casuarina* biorą początek od podobnych do skrzypów organizmów, przyczem ogniwem pośrednim były jeszcze rośliny, zbliżone do dzisiejszych nagonasiennych.

(Natur. Rund.)

Ad. Cz.

— Tkanka tłuszczowa podskórna i uwłosienie białe.

Jeszcze w końcu roku zeszłego p. Barret Hamilton w komunikacie, przedstawionym Royal Irish Academy, starał się wykazać istnienie związku przyczynowego pomiędzy obecnością białych plam w uwłosieniu zwierząt ssących, oraz odkładaniem się w okolicach tych plam tkanki tłuszczowej w warstwie głębszej skóry właściwej. Wiadomo, że białe uwłosienie zimowe ssaków jest w związku z nagromadzeniem się tłuszczu podskórnego; p. Hamilton stwierdził, że tłuszcz ten wytwarza się właśnie w okolicach o uwłosieniu najbardziej jasnym. Mamy tu do czynienia ze zjawiskiem niejednostajnego odżywiania skóry, połączonego z niezupełnym utlenianiem, prowadzącym do wytwarzania się tłuszczu, co odbija się i na barwie uwłosienia.

Niedawne badania p. L. Merciera potwierdzają spostrzeżenia powyższe. Stwierdził on u 15 małych kociąt, w wieku od jednego dnia do tygodnia, że rozwój plam białych uwłosienia jest w związku bezpośrednim z miejscowym rozwojem tkanki tłuszczowej w skórze.

Zachodzi teraz pytanie, czy zjawisko to polega na przypadkowym zbiegu dwu różnych procesów, czy też obecność tkanki tłuszczowej powoduje odbarwienie się włosów, albo—odwrotnie, obecność białego uwłosienia wywołuje rozwój tkanki tłuszczowej w danym miejscu? P. Mercier opowiada się za ostatniem z wymienionych przypuszczeń i zwraca uwagę, że obecność tłuszczu pod białem uwłosieniem tłumaczyć można, jako objaw obrony ustroju przed wzmogoną stratą ciepła w miejscach, pokrytych białem futrem...

Sprawa ta mieć może ważne znaczenie biologiczne, jeżeli przypomnimy, że prawie wszystkie zwierzęta, zamieszkujące okolice podbiegunowe, są białe ubarwione. Trudno jest jednak wyobrazić sobie, aby utworzenie się koniecznej w tych warunkach tkanki tłuszczowej miało być zjawiskiem wtórnym, a białe uwłosienie — pierwotnem. Bardziej już staje się zrozumiałem, że właśnie obecność tłuszczu wpływa na depigmentację uwłosienia. Należy też pamiętać, że, wbrew hipotezie Merciera, króliki hodowane w niewoli, i za-

wsze tłustsze od dzikich, mają futerko białe, a zdziczałe—szarawe.

(Soc. Biol.)

J. T.

ROZMAITOŚCI.

— **Zęby, jako oznaka tożsamości.** Niedawno A. H. Thomson ogłosił notatkę, w której twierdzi, że równoległe z innymi cechami fizycznymi, na których podstawie antropologia policyjna zwykła opierać stwierdzanie tożsamości (pomiarzy czaszki i różnych okolic ciała, odciski palców i t. p.)—stan zębów może również służyć za bardzo ważną wskazówkę. Na równi z wahaniami osobnikowemi w budowie poszczególnych części uzębienia—także i brak ich lub obecność plomb—winny być brane pod uwagę. Szczególniej ważne usługi może ta metoda oddawać w przypadkach, w których inne cechy przestają istnieć, np. w razie konieczności stwierdzenia tożsamości trupa tak rozłożonego, że oprócz części kostnych nie pozostają żadne inne.

(Rev. Sc.)

J. T.

BULETYN METEOROLOGICZNY

za tydzień od d. 31 sierpnia do d. 6 września 1904 r.

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

DZIEŃ	BAROMETR 700 mm +			TEMPERATURA w ST. C					Wilgotność średnia	KIERUNEK WIATRU Szybkość w metrach na sekundę	SUMA OPADU	U W A G I
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
31 ś.	50,8	49,1	49,4	11,6	17,0	16,4	18,9	10,6	63	NE ² NE ³ N ¹	—	
1 c.	50,9	51,5	52,0	12,2	17,6	14,9	17,8	10,5	52	N ² N ² N ¹		
2 p.	53,0	52,8	51,8	12,0	17,0	15,8	17,9	9,8	61	N ² NE ² NE ⁰		
3 s.	51,8	51,5	51,7	11,2	17,0	14,9	18,0	10,0	64	N ² NE ² NE ¹		
4 n.	52,5	52,5	53,9	12,2	17,6	16,7	19,5	10,2	52	E ¹ NE ² NE ¹		
5 p.	56,4	57,5	59,0	13,0	19,4	16,1	19,8	12,8	59	NE ² NE ¹ NE ³		
6 w.	59,7	58,8	58,8	10,2	20,0	15,4	20,7	9,4	60	NE ² E ⁷ E ²		
Srednie	53,6			15,4					58			

TREŚĆ. Ustrój słońca, przez *m. h. h.* — Pretensye neowitalizmu, przez W. M. Kozłowskię. — Teorya naukowa latawca. Analiza latawców złożonych oraz ich części składowych (w wykładzie popularnym) przez B. Orłowskię (dokończenie). — O udziale dehydratacyi w niektórych zjawiskach biologicznych, przez J. Tura. — Kronika naukowa. — Rozmaitości. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. WRÓBLEWSKI.

Redaktor BR. ZNATOWICZ.