

WSZECHŚWIAT

Wyd. J. Kol.

Wyd. J. Kol.

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA.“

W Warszawie:	rocznie	rs. 6.
	kwartalnie	„ 1 kop. 50.
Z przesyłką pocztową:	rocznie	„ 7 „ 20.
	półrocznie	„ 3 „ 60.

Komitet Redakcyjny stanowią: P. P. Dr. T. Chałubiński, J. Aleksandrowicz b. dziekan Uniw., mag. K. Dejke, mag. S. Kramsztyk, kand. n. p. J. Natanson, mag. A. Ślósarski, prof. J. Trejdosiewicz i prof. A. Wrześniowski.

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

Adres Redakcyi: Podwale Nr. 2.

CHOLERA

i skierowane przeciw niej środki ¹⁾.

Historyja cholery i wiadomości o tój pladze w czasach dawniejszych—ciemnymi są dla nas zupełnie. Bliższą uwagę zwróciła na siebie dopiero—o ile to sprawdzić można—poraz pierwszy, zaraza, grasująca w Indyjach Wschodnich w roku 1817, a która następnie przeniosła się i wybuchała kolejno w wielu miejscach azjatyckiego lądu stałego. Możliwym jest bardzo, iż w Europie zjawiała się jeszcze przed początkiem bieżącego wieku, lecz ściśle i wiarogodne wiadomości o szerzeniu się cholery w naszej części świata, mamy dopiero z r. 1831, gdy cholera, dążąc z Azji (stąd nazwa urzędowa choroby: cholera asiatica), przez Rosyję i dalej, na zachód Europy—przedarła się poraz pierwszy, jak się zdaje, aż do Anglii. Na dobre grasowała w roku następnym, 1832-im, później w latach 1848 i 1849, dalej w 1853 i 4-ym, idąc za każdym razem drogą lądową, przez stopy Azji środkowej i Rosyję. Znow ukazala się — i to poraz ostatni, jako szeroko

rozpostarta choroba epidemiczna (pospólna) w r. 1865 i 1866, lecz tym razem inną obrała sobie drogę: wdarła się mianowicie do portów morza Śródziemnego i do angielskiej przystani Southampton za pośrednictwem okrętów, płynących z Aleksandryi w Egipcie; do Egiptu zaś przyniesioną poprzednio została z Azji, przez pielgrzymów mahometańskich z Mekki powracających.

U nas także cholera grasowała w przytoczonych powyżej okresach: w 1831/2, w 1848/9, w 1851/4 (zwłaszcza w r. 1852 i 3-im z przerażającą srożyła się gwałtownością) i w 1865, 6, 7 i 8-ym, lecz w tym ostatnim peryjodzie stosunkowo bardzo była łagodną, tak, że ta ostatnia, drogą morską przewieziona, a do nas z Zachodu przyniesiona cholera, w doniosłości i grozie nie dorównywała ani w części poprzednim, które od Wschodu lądem do nas nadciągnęły.

Cholera, w szeregu chorób zaraźliwych, zaliczoną być winna do grupy t. zw. miazmatycznych, wszędzie grasujących, kolegując w tym dziale z tyfusem brzusznym i z żółtą febrą. Na czem jednak cholera, a raczej zaraza cholery, polega, — dotychczas jeszcze niewiadomo. Sądząc z analogii z innymi chorobami zaraźliwymi, jak karbunkuł, gorączka (tyfus) powrotna, cholera kur, suchoty, i wiele chorób zbliżonych—należałoby przypuszczać istnienie jakiej-

¹⁾ D-ra Pollacka „Infectionskrankheiten,“ — „Cholera prospects“ w tygodniku „Nature“ (Nr. 716) i inne.

gość specyficznego żyjątką, (prawdopodobnie bakteryi), którego pasorzytny rozwój stanowi chorobę cholery. Nietylko jednak ta okoliczność, że mimo starannych w tym celu poszukiwań naukowych, czynionych przez różnych uczonych w Indiach podczas grasującej cholery, pasorzyt podobny dotychczas wykrytym nie został ¹⁾, lecz i względ na to, że cholera jest stanowczo chorobą m i a z m a t y c z n ą (potrzebującą pewnych warunków powietrza czy gruntu, aby się w danej miejscowości przyjąć i rozwinąć); wszystko to czyni dość prawdopodobnym przypuszczenie pewnych głębszych różnic między cholera, a temi chorobami, których sprawcy, pasorzytne bakteryje, są nam dziś znane.

Cholera grasuje latem; — zima kładzie kres jój panowaniu, jakkolwiek jój stanowczo nie usuwa, i często się zdarza, że po zimie zaraz cholera w roku następnym w dalszym ciągu rozwija się i sroży. Występowanie i charakter epidemii (pospólnicy) w znacznej mierze zależy od miejscowości, a używanie nieodpowiednich pokarmów w czasie cholery, w większym stopniu jest niebezpiecznym, niż zetknięcie się z osobą choleryczną, które — przeciwnie niż w większości chorób zaraźliwych — na drugim dopiero pod względem niebezpieczeństwa znajduje się planie.

Z jednej strony faktem jest wielokrotnie stwierdzonym, iż rozszerzają i w około zaszczepiają cholere przeważnie wypróżnienia kiszki oraz wymioty cholerycznych ²⁾. Wszystkie drogi, któremi nieczystości te są odprowadzane, ścieki, kanały, rowy lub kałuże, są drogami rozchodzenia się zarazy, a zychające się w skwaronym czasie błoto, gdy z temi substancjami jest pomieszane, rozpyła je i unosi w powietrze, wprowadza do wody, służącej do picia i t. d. i t. d., tak, iż takie zeschłe błoto, przy niedostatecznej czystości publicznej, może być bardzo ważnym źródłem zarazy. Wreszcie pościel, a także ubranie cholerycznych przenosi zarazę z niesłychaną i większą niż w innych chorobach łatwością.

¹⁾ Gazety doniosły, że słynny badacz drobnych żyjątek, Pasteur, organizuje wyprawę naukową do Egiptu, w celu wykrycia pasorzyta cholery.

²⁾ Należy tu uczynić wzmiankę, iż Thiersch karmił myszy wypróżnieniami cholerycznych, na bibule podawanymi, i myszy szybko zdychały. Ranke tymczasem dowiódł, że sama bibuła jest dla myszy trucizną.

Z drugiej strony również niezaprzeczonego wpływu na przyjęcie się i dalsze szerzenie się choroby tej mają warunki klimatyczne i położenie miejscowości. Miasta bardziej podlegają zarazie i szerzeniu się cholery niż wsi i osady, co jest naturalnem; lecz w miastach niektóre dzielnice, często ulice pewne, a nawet domy pojedyncze nawiedzane są bez żadnej widocznej przyczyny srożej od innych, tuż obok leżących. Miejscowości niskie, zwłaszcza wilgotne, łatwiej stają się siedliskiem zarazy niż górzyste; w Anglii wykryto w tym względzie wyraźną proporcjonalność, a jednak cholera i w górach (Szwajcaryja, Szkocyja) zagnieździć się może. Co więcej, są lądy, wyspy, miasta i dzielnice miast, stale wolne od cholery, nawet wówczas przez nią nienawiedzone, gdy naokół straszna srożyła się śmiertelność! I tak: zachodni brzeg Ameryki, archipelag Polinezyjski z pomiędzy dalekich krajów, a Islandyja i Faroër w Europie, wolnemi zawsze były od kłeski cholery; na lądzie europejskim łącznie z Wielką Brytanią, gdzie już wszędzie po wielokroć straszne widmo cholery groźne po sobie pozostawiało ślady, miasta takie, jak Lugdun, Wersal, Birmingham, Würzburg, Stuttgart, Crefeld, Monaster, a także drobne a brudne miasteczka Szlązka i W. Ks. Poznańskiego, przez niejedną już nawałnicę zarazy uszanowanemi być potrafiły.

Obecnie cholera — jak w roku 1865, lecz z inną, jak się zdaje, rozchodząc się kolebki — straszną dłoń swoją nad dolnym wyciągnęła Egiptem. Damietta i Mansurah pierwsze dotknięte zostały okrutnem piętnem potęgującej się z chwili na chwilę cholery, a mimo przedsięwzięte środki, czy może wskutek niedołęstwa w ich przedsięwzięciu, pospólnica przeniosła się do miast sąsiednich; obecnie, cała delta Nilu, aż po leżący u jój szczytu Kair, — cały zatem ludny i skolonizowany przez Europejczyków Egipt, — oddane są na pastwę strasznej choroby, której groza w tym klimacie i przy tych obyczajach, jakie panują w Egipcie, znacznie jest większą i straszniejszą, aniżeli w Europie wyobrazić to sobie można. Płóć wypadków śmierci bardzo różnie bywa podawana: gdy jedno źródło podaje śmiertelność dwóch pierwszych tygodni na parę tysięcy ofiar, inne źródła twierdzą, iż umarło Egipcyan daleko więcej i że obecnie po tysiąc osób dziennie w Egipcie umiera.

Rzecz prosta, iż w tych warunkach rozumny bardzo strach zawładnął rządami i społeczeństwami tych wszystkich krajów, które z Egiptem w bliższych, tembardziej zaś w ożywionych pozostają stosunkach. Wszystkie też rządy pomyślały o środkach niedopuszczenia zarazy i przecięcia drogi groźnej tój pladze.

Przeniesienie choroby wprost z Egiptu na ląd europejski, może nastąpić tylko drogą morską, przez pośrednictwo okrętów, opuszczających egipskie porty (Aleksandryję), a dążących do Europy. Lądową drogą, zaraza z Egiptu pośrednio, przez ziemie azjatyckie, musiałaby dotrzeć bądź przez Kaukaz, bądź przez Ural do Rosyi południowej, jeśli z brzegów Azji Mniejszej nie przeskoczyłaby ¹⁾ cieśnin i międzymorza, które ląd ten od Bałkańskiego półwyspu oddzielają.

Stawić zapórę posuwaniu się zaraźliwej choroby na lądzie — jest wielce trudnem zadaniem, i rzadko kiedy uważać można ograniczenie zarazy do pewnego tylko zakresu, za rezultat podjętej w tym celu pracy. Łatwiej daleko zaprowadzić i utrzymać ścisłą kontrolę ruchu, jaki pomiędzy brzegiem lądu zarażonego, a portami krajów zdrowych się odbywa, i w ten sposób przeniesieniu zarazy tą drogą zapobiedz.

Dwa różne w tym celu przecięcia drogi istnieją systematy, z których jeden, starszy, dawniejszy, zastosowany do dróg morskich wedle urobionego przy komunikacjach lądowych środka zabezpieczającego, znanym jest pod nazwą „kwarantanny“ ²⁾; drugi, nowszy, od 30 lat dopiero zastosowany w Anglii względem okrętów, przybywających z miejsc zarażonych, zowie się środkiem „zbadania lekarskiego“ (medical inspection), i walczy dziś o lepsze ze zwyczajną, a pierwotną kwarantanną. Podczas gdy wszystkie porty morza Śródziemnego i nad Atlantykiem położone,

¹⁾ Przeniesienie za pośrednictwem wiatrów miazmatów cholery, jakie przypuszczalnie istnieć muszą, na taką odległość, nie jest bynajmniej nieprawdopodobnem, lecz owszem najzupełniej możliwem, zważywszy, że niekiedy, odznaczający się kolorem czerwonym piasek Sahary, dolatywał, unoszony wiatrem, aż na pływające po morzu Śródziemnem okręty, o 1200 kilometrów oddalone od brzegów Afryki.

²⁾ Nazwa pochodzi od 40-dniowego odosobnienia, praktykowanego na Wschodzie dla podróżnych, przybywających z miejsc, dotkniętych morową zarazą.

wybrzeża Hiszpanii, Portugalii i Francyi, mają dziś zaprowadzoną ścisłą kwarantannę dla przybywających z Egiptu (lub z Malty, jako z przedsiönka zarażonego kraju) okrętów, — przodująca w cywilizacyi wśród nadmorskich krajów Anglija, o dobro swe dbała i zawsze roztropna, lecz zarazem obrotna i kupiecka, zaprowadziła u siebie wypróbowany już poprzednio systemat inspekcji lekarskiej.

Kwarantanna, obowiązująca zawijające do portu okręty, ażeby była skuteczną, musi pozostawić przez czas pewien w odosobnieniu zarówno zdrowego, jak i chorego, którzy przebyli strefę zarażoną; a, jeżeli uzasadnionem jest przypuszczenie, że okręt sam w sobie nosi zaród zarazy, i że przebywający na jego pokładzie mogą jeszcze zachorować na cholere, to korzyści i skuteczność zatrzymywania znacznej czasem ilości statków kupieckich i przewozowych (pasażerskich), przy zawijaniu ich do przystani, dopóty, dopóki ostatni z mogących zapaść na cholere nie wyjdzie z choroby, — raczej teoretycznemi niż praktycznemi okazać się mogą. Pod względem zaś okrucieństwa i sobkostwa ze strony ochraniających się w tak surowy sposób przed niebezpieczeństwem, systemat kwarantanny zaledwie zdoła pomiędzy przyjętemi dziś w krajach cywilizowanych środkami, znaleźć inny, podobnie bezwzględny. Lecz, co najważniejszą, a pewną dziś jest rzeczą, kwarantanna nie doprowadza nigdy do zamierzonego celu: kraje, które z największą starannością jej przestrzegają, najczęściej, a może i najstraszniej właśnie zostają nawiedzone przez chorobę, która wyłom zawsze sobie zrobić potrafi; a kordon nabitych karabinów i bagnatów, jakimi otoczono Damiettę i Mansurah, gdy najpierw cholera w nich się ukazała, nie zdołał zapobiedz przeniesieniu choroby po drogach żelaznych w kierunkach ku Aleksandryi i ku Kairovi.

Angielska metoda ochronna, która zjednała sobie zresztą ogólne i wyraźnie stwierdzone uznanie delegatów na kongresie, zwołanym do Wiednia z okazji cholery w roku 1866, nie zatrzymuje pod jednym i tym samym „zarażonym“ lub „podejrzany“ o zarazę dachem, chorych ze zdrowymi, lecz mogącymi zachorować, tych zaś ostatnich nie czyni bezwzględnie zapowietrzonymi. Według tego postępowania, każdy statek, przybywający do miejsc zdrowych, a mogący przenieść chorobę, poddanym

zostaje badaniu: chorych oddziela się natychmiast od zdrowych, aby tych ostatnich od zapaźnięcia w chorobę uchronić.

Okręt, z zagrożonych miejsc do Anglii przybywający, przed wejściem do portu zatrzymanym zostaje przez odpowiedniego urzędnika straży portowej, któremu kapitan okrętu złożyć musi pod osobistą odpowiedzialnością dokładny raport o stanie zdrowia obecnych na okręcie, oraz poprzednio w czasie podróży znajdujących się pasażerów. Jeśli z tego pierwiastkowego zbadania okaże się, iż na statku zaszedł jeden choćby wypadek cholery lub podejrzanej tylko biegunki (diarrhoea), okręt zatrzymanym zostaje na czas dostateczny do szczegółowego zbadania lekarskiego. Badaniu temu podlegają wszyscy z osobna pasażerowie i cała załoga, dokonywa zaś tego urząd sanitarny portowy, który na mocy przysługującej mu władzy i rozporządzalnych środków, zarządza natychmiastowe przeniesienie cholerycznych do szpitala; osób podejrzanych o chorobę lub słabych — na dalszą, krótszą lub dłuższą, stosownie do potrzeby, obserwację; wreszcie nakazuje staranną dezynfekcję statku oraz przedmiotów, mogących szerzyć zarazę. Przyjezdni wszakże, zupełnie zdrowi i niepodejrzani, mogą bez przeszkody lub zwłoki wylądowywać i w dalszą na lądzie udawać się drogę. Okręt zaś przetrzymanym być może tak długo tylko, jak tego wymaga konieczny wzgląd na zdrowie i sanitarne bezpieczeństwo.

Skutki tego sposobu postępowania, okazały się w praktyce równie dobrymi, jeśli nie lepszymi jak kwarantanny. Jednak wyznać należy, że badanie lekarskie, takie jak w Anglii, jedynie w wysoko ucywilizowanym przeprowadzonym być może społeczeństwie. Wszędzie, gdzie na wykształceniu, skrupulatności i sumienności jednostek, którym tak doniosłe badanie przez ogół jest powierzonym, ślepo polegać nie można, tam inspekcja lekarska traci swą zasadniczą podstawę, a cała rękojmnia bezpieczeństwa zupełnie niknie.

Nie spierając się tedy o pierwszeństwo dla tego lub owego systemu ochrony, — stwierdzamy tu jedynie, że, czy tym czy owym sposobem, wszystkie społeczeństwa walczą usilnie z oddalonym dziś jeszcze, lecz zawsze groźnym widmem cholery; jest przeto wszelka nadzieja, że usiłowania te potrafią nie dopuścić stra-

znego wroga do środka sanitarnie obwarowanej Europy. O ile zaś nam doświadczenie wnosić pozwala, to gdyby nawet choroba ta, ostatecznie do portów zachodnich przez morze, a potem z Zachodu do nas się przedarła, może ona i wtedy jeszcze nie mieć tak straszliwych rozmiarów i nie wywoływać objawów takich, jakie w wyobraźni swęj z pojęciem cholery nieuchronnie wiążą ci, co pamiętają u nas rok 1852 i 3-ci.

Pod tym względem cholera w Egipcie jest dla nas o wiele dalszą, a więc i o wiele mniej niebezpieczną, niż cholera w Syrii, Armenii lub Turkiestanie; dotąd zaś nie słyhać, aby z Egiptu zaraza do zachodniej Azji przeszczepioną być miała. Jak nateraz, zaraza jest więc dość daleko, abyśmy się trwożyć o siebie nie potrzebowali; lecz nigdy za dość daleką — zdaniem naszym — uważaną być nie powinna, aby przy téj sposobności nie pomyśleć o możliwej poprawie sanitarnych warunków naszych i aby zabiegów w tym kierunku nie podejmować.

NOWE TEORYJE ZACHOWANIA ENERGII SŁONECZNEJ.

napisał

St. Kramsztyk.

(Dokończenie).

Ogólnym rzutem oka obejmowana, teoryja ta uderza niewątpliwie śmiałością, ale budzi też mimowoli tę nieufność, jaką wzniewają w ogólności teoryje zbyt śmiałe. Możemy ją zaś rzeczywiście nazywać śmiałą, bo jedynym punktem jęj wyjścia jest ciekawe niewątpliwie i ważne, ale, jak sam to Siemens przyznaje, niedostatecznie zbadane spostrzeżenie, że pary silnie rozrzedzone, pod wpływem promieni słonecznych, ulegają dyssojacji; odnoszenie zaś drobnych spostrzeżeń doświadczalnych do wyjaśnienia olbrzymich zjawisk kosmicznych, prowadzi do teoryj, które za najłżejszym padają podmuchem. Jako przykłady takiego popiesznego i lekkiego wnioskowania, przytoczyć można słynną teoryję gradu, opartą na doświadczeniu z podskakującymi kulkami rdzenia bżowego, albo wysnuwanie teoryi wulkanów na podstawie pewnych materyjałów wybuchających, w ziemię zakopanych.

Zresztą nie trudno dopatrzeć słabych stron teorii Siemensa. I w głównej swój zasadzie wydaje się ona nader chwiejną, sprzeczną jest bowiem z ogółem pojęć naszych o tym przedmiocie. Wiemy przecie, że wysoka temperatura opiera się istnieniu związków chemicznych, powoduje ich rozkład, dysocjacje; temperatury na słońcu panującej nie umiemy wprowadzić ani w przybliżeniu ocenić, niewątpliwie wszakże te przynajmniej ciała, które na ziemi już znamy jako związki, naszym słabym stosunkowo środkiem oprzeć się nie zdolne, — na słońcu konieczne rozpadać się muszą na składowe swe części, a Lokyer gromadzi nawet dowody, że na słońcu lub gorętszych jeszcze gwiazdach, „pierwiastki” naszej chemii rozszczepiają się na dalsze, nam nieznanne, substancyje składowe. W teorii Siemensa rzeczy mają się wręcz przeciwnie, para wodna i kwas węglany tworzą się i utrzymują na powierzchni słońca, przepływając od bieguna ku równikowi, gdy natomiast w stronach dalekich rozpadają się pod wpływem słabego stosunkowo działania promieni. Autor teorii przywołuje tu wprowadzić na pomoc wpływ ciśnienia, trudno jednak pojąć, aby ciśnienie to na słońcu przeważać miało wpływ ciepła.

Z zajęcia, jakie wzbudziła teoria Siemensa, jak się zdaje — głównie z powodu nazwiska autora, — skorzystał p. M. Duponchel, aby przypomnieć własną swą hipotezę w tymże samym przedmiocie, złożoną akademii Nauk w Paryżu przed kilku jeszcze laty, a która podówczas żadnej na się uwagi nie zwróciła. Pogląd swój uważa Duponchel za pokrewny teorii Siemensa, lubo nie odwołuje się zgoła do materji międzyplanetarnej i do działalności chemicznej słońca. Powinowactwo obu hipotez polega na innym punkcie, na krążeniu mianowicie energii słonecznej od równika ku biegunowi. Według autora, o którym teraz mówimy, fotosfera stanowi jakby środkową część atmosfery słonecznej, utworzoną z par najgorętszych, a z obu jej stron układają się gazy o temperaturze niższej. Wskutek siły odśrodkowej, powstającej przy ruchu obrotowym słońca, fotosfera ta wywiera działanie mechaniczne na otaczający eter. Szybkość obrotu, różna w różnych równoleżnikach słońca, wywołuje prawdopodobnie niejednaką długość fal w eterze i powoduje w dalszym ciągu rozmaitość wpływów tych drgań na ciała ważkie: fale długie

powodują skutki cieplikowe, średnie — działania świetlne, a najkrótsze — chemiczne.

A że dalej, rozumuje p. Duponchel, każde uderzenie, wywołujące w cieczy ruch naprzód, powodować też musi równoważny ruch wstecz (aspirację), to jest odpowiedni napływ cieczy z innych stron, toż samo dzieć się musi i z ruchem, przez obrót słońca wytworzonym. Odpływowi tedy, który ma największe natężenie na równiku, odpowiadać musi konieczne równoważny mu dopływ dośrodkowy w kierunku linii biegunowej; nie znając zgoła dróg, jakimi odbywa się ten obieg podwójny, to tylko powiedzieć możemy, że dokonywa się on za pośrednictwem drgań eteru, które utrzymują wszelkie przesyłanie ruchu między ciałami niebieskimi.

Mieszkańcy ziemi, która podobnie jak inne planety, nie oddala się znacznie od płaszczyzny równika słonecznego, poddani jesteśmy tylko działaniu prądu wypływającego, emisyjnego; ale nie możemy zaprzeczyć istnieniu prądu powrotnego, podobnie jak wibryjon, osiadły na ścianie tętnicy w naszym organizmie, nie miałby prawa zaprzeczać biegowi krwi żyłnej. Dla autora tego, różnica blasku różnych gwiazd znaczy, że względem jednych znajdujemy się na płaszczyznach ich równików, względem drugich w kierunku ich linii osiowych. Jeżeli Syryjusz tak wspaniale dla nas błyszczy, to niekoniecznie dlatego, iżby miał być tysiąckrotnie od innego ciała niebieskiego większym, ale dlatego, że znajdujemy się dokładnie w płaszczyźnie jego równika. Jeżeli jednak gwiazda posiada pewien ruch własny, wskutek którego położenie jej osi obrotowej względem nas się zmienia, to natężenie jej blasku będzie niejednostajnem. I oto mamy nawet teorię gwiazd zmiennych, — na nieszczęście niezupełnie nową, bo już bardzo dawno rozmaitość blasku gwiazd tem starano się wytłumaczyć, że z różnych swych stron blask posiadają niejednaki; dawno już też jednak wartość istotną tłumaczeniu temu nadawać przestano. Zdaje się, że jeżeli przed laty dziesięciu teoria Duponchela uwagi na siebie nie zwróciła, — i dziś nie będzie szczęśliwszą.

Najwytrwalszy niewątpliwie z pomiędzy pracowników w zakresie przyrody słońca, Faye, bardzo ostro wystąpił przeciwko teorii Siemensa, wykazując ze względów astronomicznych niemożliwość zapełnienia przestrzeni ma-

teryją stosunkową gęstą, któraby w ruchach planet oporem swoim wywoływała niesłychane zбочenia, a masą swoją wszystkie stosunki ciężenia powszechnego na szwank narażała. Przy tej sposobności przedstawił ten astronom zarazem raz jeszcze akademii paryskiej zarys własnej swej teorii budowy słońca, nad którą od lat wielu niezmiernie pracuje, wciąż ją doskonaląc. Przedstawimy tu te jej ustępy, które się odnoszą do zajmującego nas przedmiotu, to jest do pytania, jak się utrzymuje stateczność promieniowania słonecznego.

Trzy głównie fakty, mówi astronom francuski, uderzają nas na wstępie tych badań: 1) Stan rozżarzenia milionów słońc, zapęnlających przestrzeń światową; 2) osobliwa stateczność ich promieniowania i 3) wybitnie peryjodyczny charakter, jaki promieniowanie to przyjmuje u słońc, zostających w stanie gaśnięcia.

Fakt pierwszy, rozżarzenie tych brył niebieskich, tłumaczy nam dostatecznie teoria mechaniczna ciepła, a pochodzi ono stąd, że te kolosalne zbiorowiska materii ważkiej utworzyły się pod wpływem przyciągania, przez skupienie w różnych środkach mas, rozrzuconych pierwotnie w niezmiernych przestrzeniach w postaci mgławic. Pierwotne więc rozżarzenie jest właściwością owych zbiorowisk materii, które musiały dokoła siebie wytworzyć próżnię zupełną, potężne ich bowiem przyciąganie nie pozostawia materii ważkiej w przestrzeni otaczającej.

Osobliwa jednostajność promieniowania całego zastępu gwiazd, każe dalej wnosić, że wielkie to zjawisko zależeć musi od warunków prostych, które się wszędzie swobodnie wytwarzają. Pierwszym z tych warunków musi być to, że wielkie te bryły nie mogły jeszcze przejść w stan stały lub ciekły; wtedy bowiem ciepło z całej masy doprowadzonym byłoby mogło jedynie przez przewodnictwo i nie wystarczałoby na ciągle wynagradzanie strat, jakie warstwa wierzchnia ponosi przez promieniowanie, dlatego też gwiazda rychło obleczy się musiała skorupą. Tem łatwiej zaś zgodzić się możemy na pojęcie o gazowej naturze ciał niebieskich, gdy badania nowsze nauczyły, że masa gazowa, nie zmieniając swego stanu skupienia, pod podwójnym wpływem temperatury i ciśnienia przybrać może gęstość cieczy, prze-

chodząc w tak zwany stan krytyczny ¹⁾. Faye przyjmuje więc, że słońce w całej swej rozciągłości posiada ruchliwość gazów, tak, że przenoszenie ciepła od środka ku powierzchni dokonywa się przez prądowanie; masa wszakże słoneczna składa się nie tyle z gazów właściwych, ile z par, których łączenie się lub skraplanie wytwarza materię znacznej gęstości. Analiza spektralna uczy nas, że okoliczność ta zachodzi rzeczywiście na słońcu i innych badanych gwiazdach.

W masie więc słonecznej zachodzą prądy pionowe, — od powierzchni ku środkowi opadają wytwory skroplenia, od środka ku powierzchni wznoszą się pary. Prądy te oddziaływać muszą na obrót bryły, który zresztą być musi różnym od obrotu bryły jednolitej.

Dawniej już okazał Carrington, że słońce, jakkolwiek posiada oś stałą, nie obraca się jednak jak ciało stałe. Każda ze stref równoległych do równika, posiada własną swą prędkość kątową, przynajmniej jeżeli przyjmiemy, że zaobserwowane ruchy plam odpowiadają ruchom stref fotosfery, w których plamy te występują. Obserwacja zaś nie wykazuje ani śladu prądów, któreby się kierowały od biegunów ku równikowi; nigdy plama nie przechodzi od jednego do drugiego równoleżnika, wyjąwszy chyba wahadłowe, nieznaczne przesuwanie się jej w jedną i drugą stronę. Co do szybkości obrotowej, to ta maleje w miarę oddalania się równika, tak, że gdy tu czas obrotu wynosi 25 dni, pod 40° jest o dwa dni dłuższym, a gdyby prawo wyprowadzone przez Faye'a sięgało aż do biegunów, czas obrotu byłby wokoło tegoż bieguna dłuższym nad dni 30. (Prawo, o którym tu mowa, jest zresztą nader prostem, zależność bowiem między szybkością kątową obrotu ω , a szerokością słoneczną l , Faye wyraża związkiem: $\omega = a - b \sin^2 l$, gdzie a i b są ilościami stałymi).

Niejednostajność tę obrotu tłumaczą prądy wstępujące, o których mówiliśmy wyżej; prądy te, dochodzące do powierzchni, sprowadzają tam prędkość liniową, tem oczywiście mniejszą, im z większej pochodzą głębokości. Trzeba tylko przyjąć, że głębokość ta wzrasta w miarę, jak od równika przechodzimy ku biegunom.

¹⁾ Właściwie powiedziećby należało: pozakrytyczny, — leżący powyżej temperatury krytycznej. P. Rod.

Przebieg tych prądów pojąć można łatwo. Wnętrze słonecznej masy gazowej posiada temperaturę tak wysoką, że możliwość łączenia się chemicznego zupełnie jest usunięta; w pobliżu jednak powierzchni, która wystawiona jest na zimno przestrzeni światowej, znajdować się musi warstwa, która dopuszcza związki pewnych pierwiastków. Przypuśćmy np., że do warstwy o niskiej stosunkowo temperaturze, dochodzą pary magnezu, krzemu i wapnia, pomieszane z tlenem; mieszanina taka par tworzy natychmiast chmurę rozżarzonej magnezyi, wapnia i krzemionki, silnie promieniujących. Szybko tedy oziębione, z powodu znacznej gęstości, opadają w postaci ciężkiego deszczu i dochodzą do warstwy głębszej, której temperatura wywołuje znowu ich dysocjacje; a odtworzone w ten sposób gazy i pary, zajmując znaczną objętość, zmuszają odpowiednią objętość gazów z tejże samej warstwy do podnoszenia się w górę, gdzie nowo utworzona chmura przyczynia się do dalszego podtrzymywania fotosfery.

Każda gwiazda tedy tak długo zachowa swą fotosferę, dopóki ten przebieg prądów pierwszych nie będzie napotykać oporu. Dopiero, gdy temperatura wewnętrzna poza pewien punkt się obniży, prądowanie to zwalniać się będzie, i zupełnie nareszcie ustanie. Wtedy nadchodzi pora, gdy warstwa zewnętrzna z głębi nie zasilana, stygnie, — rozpoczyna się pierwszy okres geologiczny — tworzenie skorupy. Ale i w atmosferze brył wygasłych dokonywa się w oczach naszych ten przebieg podwójny, a to przez wznoszenie się pary wodnej, skraplanie jej i opad w postaci deszczu.

W obecnym wszakże stanie słońca, cała prawie jego masa przyjmuje udział w tym ruchu podwójnym; ciepło tedy, wysyłane przez fotosferę, pochodzi z całej masy a nie z powierzchni tylko warstwy, której temperatura szybko by się obniżyła. Stąd to pochodzi stateczność i długotrwałość promieniowania, które po części zasilaniem jest też i powolnym ściąganiem się, kurczeniem całej masy słonecznej.

Do tychże samych prądów masy słonecznej odwołuje się Faye dla wyjaśnienia plam i protuberancji, to jednak wykracza już poza przedmiot, który nas teraz zajmuje.

O ile się zdaje, najliczniejszy zastęp astrofizyków podziela obecnie pogląd Faye'a, przy-

najmniej w ogólnych zarysach, zarówno na budowę słońca jak i na przyczyny zachowywania jego działalności. Newcomb np. wprost przyznaje, że teoria ta dlatego zwłaszcza jest prawdopodobną, że najlepiej tłumaczy utrzymanie się ciepła i światła słonecznego i najlepiej zgadza się z ogółem naszych pojęć kosmologicznych. Secchi sądzi, że stateczność działalności słonecznej różne mieć może przyczyny; najpierw znaczną masę bryły, która z powodu wysokiej temperatury bardzo wolno zastygać może; dalej, ściąganie masy, które idzie za jej oziębieniem; wreszcie wysyłanie ciepła, powstającego z rozkładów chemicznych, jakie zachodzić mogą w całej słonecznej masie.

Young podziela w zupełności pogląd Helmholtza, że hipoteza powolnego ściągania się średnicy słońca zdaje się bardzo dobrze tłumaczyć stateczność jego promieniowania. Langley uważa potencjalną energię słońca za dostatecznie wielką, aby obecne ciepło zapewnić mogła jeszcze na miliony lat. Zachowanie warunków, w których żyjemy, zależy od jednostajności przeobrażania się tej energii potencjalnej w rzeczywistą, promienistą, którą od słońca otrzymujemy. Jednostajność ta zależy od równości wymiany między powierzchnią, a wnętrzem bryły słonecznej; że jednostajność ta się utrzymuje, wnosimy wszakże tylko z ograniczonych bardzo doświadczeń, i mamy tylko empiryczne przyczyny do wnioskowania, jeżeli wierzymy w jednostajność promieniowania słonecznego w czasach przedhistorycznych i przyszłych.

ŻEGLUGA POWIETRZNA I KIEROWANIE BALONAMI.

(podług G. Tissandiera).

Z hydrostatyki wiadomo, że każde ciało, zanurzone w płynie, traci tyle ze swojego ciężaru, ile waży wypchnięty przez nie płyn. Prawo to znanem jest w hydrostatyce, t. j. nauce o własnościach cieczy, pod nazwą prawa Archimedesesa, a jakkolwiek wypowiedzianem zostało odnośnie do cieczy, to jednak i w aerostatyce ma zastosowanie. Ciało zatem o mniejszym ciężarze gatunkowym od powietrza, będzie się dotąd w górę wznosiło, dopóki w ja-

kikolwiek sposób z ciężarem wypchniętj przez się objętości powietrza, nie zrównoważy. Na tój zasadzie polega wznoszenie się balonów w górę. Ponieważ powietrze staje się w wyższych warstwach coraz lżejszem, przeto do tego, aby balon wzbijał się wysoko, winien być zbudowany z możliwie lekkiej, a więc cienkiej, spoistej materyi i napełniony gazem, znacznie od powietrza lżejszym. W ogólności, do tego celu służyć może ogrzane powietrze, wodór, gaz oświetlający i t. d.

Pierwszymi, którzy starali się zastosować wyżj wymienione prawa na drodze praktycznej, byli bracia Mongelfier, którzy w r. 1782 zbudowali pierwszy balon, napełniony ogrzanem powietrzem. Pierwsza ta próba powiodła się względnie bardzo dobrze, gdyż balon wznosił się do wysokości 800 stóp, a następnie upadł niedaleko miejsca, z którego został puszczony. Po tój pierwszej podróży powietrznej, następuje zaraz cały szereg innych prób, mniej lub więcej pomyślnym uwieńczonych skutkiem. W r. 1783 Pilâtre de Rozier, Charles i Robert napełniali już swe balony wodorem (gaz 14,5 razy lżejszy od powietrza) i w nich dosięgali różnych wysokości. Wszystkie próby wykazały zupełną zależność ruchu balonu od stanu pogody, a właściwie od kierunku i siły wiatru. Prawie jednocześnie więc z kwestyją żeglugi powietrznej w balonach, powstała kwestyja kierowania balonami według woli żeglarsza. Jedynie przez to, balony, zamiast pozostać zabawką bez znaczenia, znalazłyby zastosowanie i użytkowanie do celów nauki i życia praktycznego. Ku temu więc skierowali uczeni swe usiłowania. Już w roku 1784 Blanchard zbudował swój „balon latający,” opatrzony skrzydłami i spadochronem. Przyrządy te miały odpowiedzieć na postawione zadanie. Próba jednak zawiodła oczekiwania; wykazała bowiem wadliwość przyrządów, służyć do kierowania balonem mających.

Rozmaite skrzydła, stery, żagle, przystosowywane do balonów, wykazały również, iż nie zdolne są oprzeć się sile wiatru i kierować balonem podług woli aeronauty.

Łatwo przewidzieć z góry było można — a doświadczenie przy podróżach balonów wniossek ten stwierdziło — że im większą jest powierzchnia balonu, tem większy wpływ na drogę i ruch balonu wywiera kierunek i szybkość wiatru. Aby więc temu po części zapobiedz,

porzucano nadawaną balonom pierwotnie formę kulistą i zastąpiono ją formą wydłużonej i spłaszczonej kuli. Pierwszy tego rodzaju balon zbudowali bracia Robert w 1784 roku, dodawszy do niego nadto czworokątny ster i pięć okrągłych skrzydeł. Próba ta jednak, jak i wszystkie inne, nie dała odpowiednich rezultatów. Dążąc do tego samego, co i Robert celu, odznaczyli się Coutelle (1794), Jakób Garnerin (1797), wynalazca spadochronu, — Robertson (1803), Deghen (1812) i inni. Nie zdołali oni jednak — nie mówimy już rozwiązać, lecz nawet — posunąć o wiele naprzód rozwiązania zadania. Deghen, odrzuciwszy sposób, używany przez poprzedników, zbudował w miejsce kulistego balonu dwa olbrzymie skrzydła, zewnętrznie do spadochronów podobne; przypuszczał on, że za ich pomocą zdoła wzniesić się w górę, a wtedy siłą rąk kierować niemi potrafi. O ile rachuby jego były zwodniczymi, pokazało doświadczenie, gdyż, przyodziewszy się w swój przyrząd skrzydlaty, z ziemi wzniesić się nawet nie był w stanie.

Zadaleko zaprowadziłoby nas wyliczanie wszystkich projektów budowania balonów i rezultatów z dokonanych prób. Wypada nam jedynie zaznaczyć, że w okresie dawniejszym, czyli mniej więcej do drugiej połowy bieżącego stulecia, budowano balony ze skrzydłami, żaglami i sterami, zaopatrywano je w płaszczyzny pochyłe, spadochrony i t. d. i t. d. Z jednej strony wszakże, siła ręki ludzkiej jest zbyt słabą, aby działaniu wiatru oprzeć się mogła; z drugiej zaś strony — jak nadmieniliśmy wyżj — wszystkie, zastosowane w tym okresie aeronautyki urządzenia, mające na celu umożliwienie kierowania balonem, najzupełniejszą grzeszą wadliwością, tak, że w całym tym okresie nie osiągnięto niczego, coby przyczynić się mogło do rozstrzygnięcia zadania, jakie sobie postawiono.

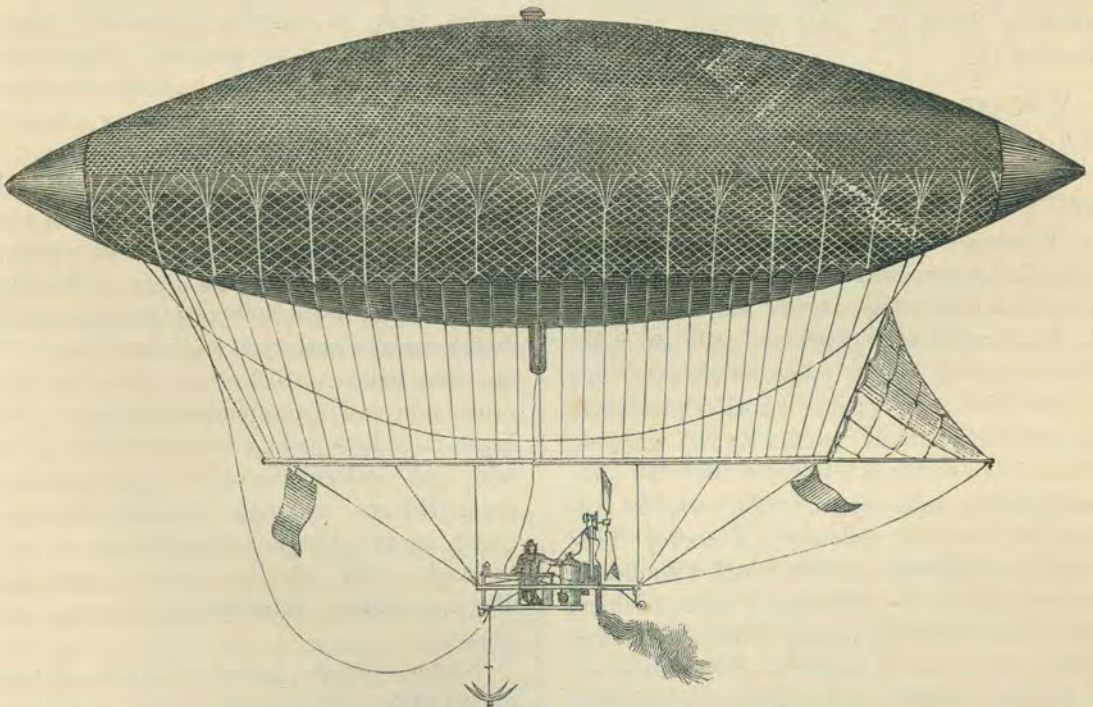
Okres nowszy, obecny, poczyną się z chwilą zjawienia się myśli kierowania balonami zapomocą motorów mechanicznych. Równolegle zaś z temi usiłowaniami, rzucono myśl wyyskania w celach powietrznej żeglugi stałych prądów atmosferycznych, przez umiejętne posilkowanie się kierunkiem naturalnym wiatru, co wszakże jest raczej wyminięciem, niż rozwiązaniem zadania. Nie będziemy tu rozbierać pomysłów korzystania z wiatrów, lecz pragniemy przyjrzeć się bliżej próbom stosowania mo-

torów mechanicznych; te bowiem dopiero prace pchnęły aeronautykę na całkiem inne, bo poważniejsze tory.

Pierwszym, który rzeczoną myśl powziął, jest Henryk Giffard, który w książce p. t. „Application de la vapeur à la navigation aérienne,” wydanej w 1851 r., stara się rozwinąć projekt użycia motorów parowych do celów żeglugi powietrznej. Giffard, badając zasady szybowania ciał w powietrzu, z wielką słusnością dopatruje analogii pomiędzy warunkami lotu cienkiej i ostro zakończonych strzały, lub wąskiej a wydłużonej łodzi ludów dzikich z jednej strony, a ruchem ba-

Na podstawie teoretycznych badań, z wielką ścisłością i jasnością w wspomnianej książce wyłożonej, Giffard zbudował maszynę parową, która przy wadze 45 kilogramów, robiła 3000 obrotów na minutę i przedstawiała siłę 3-ch koni. Balon, do którego maszyna ta zastosowana została, miał 44 metry długości; grubość (średnica w środku) wrzeciona, miała 12 m., objętość wynosiła 2500 metrów sześciennych. Cały balon okryty był siatką, której końce przytwierdzone były do długiego drewnianego drąga. Przy końcu tego drąga uczepionym był na ruchomej osi trójkątnej żagiel (fig. 1), stanowiący jak gdyby ster tego

Fig. 1.



lonu w powietrzu z drugiej. Na podstawie tej analogii stawia Giffard zasadę największego wydłużenia ciała w kierunku ruchu, tak, aby poprzeczna płaszczyzna przecięcia, od której opór w najbardziej znacznej części zależy, została zmniejszoną, o ile to tylko z innych względów jest wykonalnem. Zważywszy, że powierzchnia cylindra, mająca na obu końcach dwie niekorzystne—dla celu, o który tu chodzi—płaszczyzny, byłaby dla balonów nieodpowiednią, Giffard przyjmuje kształt figury, jaka się tworzy przez obrót łuku koła naokoło jego ciężki; czyli innymi słowy — kształt wrzeciona (fig. 1).

powietrznego statku. Na dole, 6 metrów poniżej drąga, mieściła się maszyna parowa, ustawiona na drewnianem rusztowaniu, a którego ruch przenosił się na kierujące skrzydła (propulseur). Skrzydła te, podobne do skrzydeł wiatraka, złożone były z dwóch oddzielnych, wielkich płaskich powierzchni, i robiły przeszło 100 obrotów na minutę. Maszyna i kocioł wraz z wodą i węglem ważyły 210 kilogr., próżne — tylko 150 kgr. Przyrządy dodatkowe, oraz zapasy węgla i wody na podróż, podnosiły ogólną wagę jeszcze o 420 kilogramów.

Dnia 24 Września 1852 r., Giffard poraz pierwszy wzniósł się w górę w swoim „balonie

Parowym.“ Z powodu nadzwyczaj silnego wiatru, jaki temu wzniesieniu się towarzyszył, podróż pod wiatr była niemożliwą, pomimo to jednak balon wykonywał z dobrym skutkiem różne obroty w bok, względnie do kierunku wiatru, lub w kółko. Według opowiadań samego Giffarda, na wysokości 1500 m. udawało mu się przeciwdziałać silnemu wichrowi i utrzymywać balon na jednym miejscu.

Po tej próbie Giffard starał się udoskonalić swój wynalazek. W r. 1855 zbudował on balon o 3200 m.³, przyczem poczynił rozmaite ulepszenia. Druga ta powietrzna podróż balonem nie lepiej wypadła od pierwszej: kierowanie czynne statkiem powietrznym zawiodło, gdyż prędkość wiatru znacznie przewyższała szybkość, jaką Giffard balonowi mógł nadać.

Wątpliwy rezultat ten zniechęcił w części Giffarda, który nie posiadał także środków pieniężnych, koniecznych do prowadzenia dalszych studyjów w tym samym kierunku.

Wówczas zajmuje się Giffard innemi zadaniami z dziedziny mechaniki praktycznej, a owocem prac z tego okresu staje się sławny „Injecteur Giffard,” injektor czyli wstrzykiwacz parowy, który, rozpowszechniwszy się w fabrykach przy zasilaniu kotłów parowych, przyniósł wynalazcy swemu sławę i majątek. Skoro tylko materyjalne środki znów mu pierwotną myślą zająć się pozwoliły, powrócił Giffard do budowy balonów. Kierunek prac w tym przedmiocie o tyle uległ zmianie, iż zamiast dążyć do ulepszeń w samodzielnem kierowaniu balonów, począł Giffard pracować nad lepszym materyjałem, oraz trwalszem wykonaniem balonów, nad nadaniem im nadzwyczaj wielkich wymiarów (objętości), bez względu na to, czyby służyć miały do odbywania krótkich, czy dalekich podróży. W ten sposób stał się on wynalazcą balonu na odwijanej linie („ballons captifs“). Pierwszy taki balon puszczanym był na wystawie powszechniej w Paryżu w r. 1867, zapomocą wielkich maszyn parowych, które naprzemian to nawijały, to odwijają linę balonu, okręconą na wielkim kołowrocie. Ulepszone pokrycie, zastosowane do tego nowego balonu, złożone z dwóch tkanin, przedzielonych warstwą kauczuku, okazało się bardzo przydatnem do balonów wielkich rozmiarów. W następnym ro-

ku, 1868-ym, zbudował Giffard w Londynie inny balon tego samego systematu, o 12000 m.³ objętości, który, wodorem napełniony, unosił 12-u podróżnych do wysokości aż 400 metrów. Wreszcie, na powszechniej wystawie paryskiej z r. 1878, Giffard zadziwił świat cały swoim olbrzymim „balon captif,” największą kulą, jaką kiedykolwiek ręka ludzka zbudowała. Objętość jego wynosiła 25000 m.³, średnica — 36 m., a waga — 14000 kilogr.; wysokość od wierzchu balonu do spodu łódki była 55 m. Unosił on 38-u podróżnych do wysokości 500 m., czyli na pół wiorsty blisko w górę, w pionowym kierunku. Do napełniania gazem olbrzymiego tego balonu, Giffard zbudował przyrząd, wytwarzający wodór na wielką skalę (o ciągłym wypływie), dający 1000 m.³ wodoru na godzinę. Napełnienie Giffardowskiego olbrzyma wodorem zapomocą tego przyrządu, trwało pomimo to godzin 25 i wymagało zużycia 190000 kilogr. kwasu siarczanego (52°) i 80000 kilogr. opiłek żelaznych. Raz napełniony balon, zachowywał swą zdolność wznoszenia się przez ciąg wielu miesięcy; puszczanym był w górę, na linie, a ściągany napowrót na teje linie na ziemię, zapomocą dwóch maszyn parowych o sile 300 koni. Pomieniony balon w 1878 r. na placu du Carrousel odbywał ciągłe podróże pionowe od 28 Lipca do 4 Listopada, i stanowi faktyczny dowód, jak dalece, wskutek wprowadzonego przez Giffarda pokrycia, kwestyja zabezpieczenia gazów od wymiany (dyfuzyi), a przeto zachowania lekkości balonu przez ciąg długiego czasu, postąpiła ku swemu rozwiązaniu.

Niezmordowany umysł Giffarda zrobiłby niewątpliwie jeszcze bardzo wiele, przedwczesna jednak śmierć tego zdolnego a wytrwałego inżyniera przecięła użyteczne pasmo jego żywota. Bądź co bądź, postęp, wywołany przezeń, otwiera nową epokę w historii dążeń do kierowania balonami. Giffard z jednej strony dowiódł, że nadając balonowi formę podłużną, otrzymujemy warunki dogodnie do przerzynania powietrza w danym kierunku; dalej, że balon o wielkiej objętości jest w stanie znosić ciężar motoru, mogącego rozwinąć siłę większą, niż, sądząc powierzchownie z ciężaru maszyn lądowych, przypuszczaćby można; po trzecie wreszcie, nowe pokrycie balonów, zastosowane przez Giffarda, pozwala na przechowy-

wanie w nich gazu, o wiele rzadszego od powietrza, a więc łatwo przesiąkającego (dyfundującego), bez znaczniejszej utraty, przez czas bardzo długi. Jeżeli przed Giffardem kierowanie balonami było mrzonką, dziś — usiłowań, ku temu celowi zmierzających, nazwać tak już się nie godzi.

Idąc drogą, utworowaną przez Giffarda, p. Dupuy de Lôme w roku 1872 zbudował balon, mający 26 m. długości, około 15 m. średnicy (na równiku), a 3500 m.³ objętości. Śruba, nadająca ruch skrzydłom balonu, miała 6 m. średnicy i wprawiana była w ruch przez 7-iu ludzi, znajdujących się w łódce. Naturalnie, siła motoru tego była niewystarczająca; jednakże z jej pomocą zdołano osiągnąć pewne zboczenie od kierunku wiatru.

Wszystkie te próby, jakkolwiek niewielkie dały rezultaty, zachwiały wszelako uporczywe zarzuty przeciwników żeglugi powietrznej, twierdzących, jakoby balon nie posiadał zgoła punktu oporu, niezbędnego do wykonywania samodzielnego ruchu w powietrzu. Doświadczenie pokazało, że — jak to utrzymywali biegli i zdolni mechanicy — balon, unoszący się w powietrzu, przedstawia te same zupełnie warunki, co podwodny statek, nurzający się całkowicie w wodzie. Różnica zachodzi jedynie w gęstości ośrodków: płynnego i gazowego; śruba zaś w balonie znajduje taki sam punkt oporu w powietrzu, jak śruba statku podwodnego — w wodzie.

Upadają także wobec prób Giffarda i jego naśladowców zarzuty, stawiane materyjałowi, stanowiącemu ściany balonu, jakoby on przy szybkim ruchu nie przedstawiał dostatecznej stałości i nie mógł stawić oporu tarcii powietrza. Okazało się bowiem, że balon podczas szybkiego nawet ruchu jest bryłą o formie stałej, a gdy jest należycie napiętym i gazem dobrze wypełnionym, znosi dobrze i bezpiecznie wszelkie tarcie powietrza.

(dok. nast.)

Słuch i węch u mrówek.

Wyjątek z dzieła

LUBBOCKA

„Mrówki, osy i pszczoły.“¹⁾

spolszczony przez An.

Znaczna ilość znakomitych badaczy uważa różki u owadów za ich organ słuchu i podaje poważne dowody, przemawiające na korzyść tego poglądu. Ja sam robiłem nad szarańczą doświadczenia, które mię przekonały, że macki (różki) grają u niej rolę organów słuchu.

Co się tyczy mrówek, pszczoł i ós, to doświadczenia przeczą powyższemu pogładowi najzupełniej. Wogóle jednak badacze przyznają powyższym owadom zmysł słuchu. Saint-Fargeau w swój „Historji naturalnej błonkoskrzydłych” sądzi, że nie można mieć żadnej wątpliwości pod tym względem, Bevan zaś w swój „Pszczołole” (The Honey bee), tłumaczem jest powszechniej o pszczołach opinii, gdy powiada: „Najzupełniej pewnem jest, że pszczoły mają zmysł słuchu silnie rozwinięty.” Co się tyczy ós, to Ovmerod, który je tak długo studyjował, przychodzi do tego samego wniosku.

Z drugiej strony, Huber i Forel twierdzą, iż mrówki są zupełnie głuche. Jak to już w „Linnaean Journal” (t. XII i XIII) powiedziałem, nie byłem w stanie znaleźć najmniejszej chociaż wskazówki, któraby mię upoważniała do utrzymywania, że moje mrówki, pszczoły i osy słyszą którykolwiek z dźwięków, których działania próbowałem. Wystawiałem je po wielekroć razy na wpływ możliwie silnych i ostrych dźwięków, używając zwyczajnych świstawek, świstawek na psy, skrzypiec, jakoteż i najprzenikliwszych i najdzikszych dźwięków, na jakie się głos mój zdobyć może, — zawsze jednak bez rezultatu. W każdym razie nie wnioskowałem stąd bynajmniej, że owady te są rzeczywiście głuche; mi pewnem się natomiast wydaje, że słuch

¹⁾ Nowe to dzieło znakomitości angielskiej, obejmujące studyja doświadczalne nad ustrojem społecznym i obyczajami towarzyskimi błonkoskrzydłych, wyszło obecnie nakładem „Biblijoteki międzynarodowej” w trzech jednocześnie językach.

ich różni się zasadniczo od naszego zmysłu słuchu.

W celu rzucenia niejakiego światła na te zajmujące kwestyje, wywoływałem w największem zbliżeniu do mrówek, krążących pomiędzy mrowiskiem a poczwarkami, mnóstwo różnych dźwięków, bardzo wysokich, a w téj liczbie używałem do doświadczeń tych, tonów, jakich dostarcza zupełny szereg dyjapazonów. Mrówki, wobec tych warunków, chodziły zupełnie miarowo i na pozór bardzo pospiesznie; tak, że wszelkie zatrzymanie się w drodze lub zmiana postawy, stałyby się natychmiast widocznymi. Pomimo to nie udało mi się ani razu zauważyć, ażeby zwróciły najlżejszą choćby uwagę na owe dźwięki.

Przypuszczając, że może myśl o poczwarkach zanadto je zaprzęta, ażeby miały zwracać uwagę na sprawianą przezemnie niejako dywersyję, brałem jedną lub dwie, i to pierwszą lepszą mrówkę i przenosiłem je na kawałek papieru, rozpięty na dwóch szpilkach, których końce zanurzone były w wodzie. Tak uwięzione mrówki chodziły wolno, tam i sam, po papierze. Wówczas powtórzyłem powyższą moją próbę, nie mogłem jednak i teraz dostrzedz, ażeby jakąkolwiek uwagę zwracały na dźwięki, które byłem w stanie wydawać.

W dalszym ciągu użyłem do doświadczenia dużą samicę *Formica ligniperda*, którą, zapomocą cienkiej jedwabnej nitki, sześć cali długiej, przywiązałem do wetkniętej w stół szpilki. Po krótkim błędzeniu, zatrzymała się i pozostawała spokojnie na jednym miejscu. Poddałem ją wtedy doświadczeniu, ale, jak i w poprzednich wypadkach, nie zwracała ona na dźwięki najmniejszej zgoła uwagi.

Jeżeli jednak mrówki są głuchemi na dźwięki, które my słyszymy, to rzeczą jest w każdym razie możebną, jeżeli nie prawdopodobną, że mogą one natomiast słyszeć takie, na które my jesteśmy głuchymi. Skoro zatem nie zdołałem ani pochwycić tego rodzaju dźwięków, ani dać cokolwiek usłyszeć mrówkom, starałem się zbadać, czy one same pomiędzy sobą mogą się wzajemnie słuchem porozumieć. Chcąc się przekonać, czy mrówki są w stanie wołać jedna drugą zapomocą dźwięków, wykonałem następujące doświadczenie. Umieściłem (Wrzesień 1874) na deszczulce, na której jedno z moich mrowisk *Hurtnicy żółtej* (*Lasius flavus*) przywykło szukać pożywienia,

sześć małych, drewnianych słupczków, półtoracalowej w przybliżeniu wysokości, i na jednym z nich położyłem nieco miodu. Mnóstwo mrówek krążyło naokoło deski i po niej, szukając pożywienia. Mrowisko mieściło się wprost pod deską, w odległości około 12 cali. Wtedy położyłem trzy mrówki na miodzie. Skoro te tylko dostatecznie się nasyciły, zamknąłem je osobno i wprowadziłem natomiast inne, pozostawiając w ten sposób zawsze trzy mrówki u miodu, lecz nie pozwalając im potem powracać do mrowiska. Gdyby były one w możności zavezwać zapomocą dźwięków towarzyski swoje, oczywiście przyjsćby do miodu musiała znaczna ilość mrówek. Otóż, wyniki doświadczeń były następujące:

D n i a 8 W r z e ś n i a. Zacząłem o godz. 11-jej rano. Aż do godz. 3-jej tylko 7 mrówek znalazło drogę do miodu, podczas gdy tyleż ich — mniej więcej — wędrowało do pozostałych słupków. Liczba mrówek, które do miodu się dostały, nie przenosiła téj ilości, jaka z natury rzeczy powinna była natrafić na ów słupek, przy ogólnej ilości mrówek krążących wokoło. O godz. 3-jej dozwoliliśmy wrócić do mrowiska tym mrówkom, które się były znajdowały przy miodzie. Od godz. 3 min. 6, t. j. od chwili, w której pierwsza z wypuszczonych mrówek wróciła do gniazda, aż do godz. 3-jej m. 30 przyszło ich 11; od godz. 3-jej m. 30 do godz. 4-jej przybyło ich nie mniej niż 54.

D n i a 10 W r z e ś n i a — powtórzyłem to samo doświadczenie, trzymając ciągle 3 mrówki w miodzie, nie pozwalając jednak żadnej z nich powrócić do gniazda. Od godz. 12-jej do godz. 5-jej min. 30, ilość przybyłych wynosiła tylko 8. Wtedy tym, które wówczas były na miodzie, pozwoliliśmy zanieść wiadomość do mrowiska. Od godz. 5 m. 30 do g. 6-jej przyszły 4 mrówki; od godz. 6-jej do g. 6 m. 30 — również 4; od godz. 6-jej m. 30 do godz. 7-jej — już 8; od godz. 7-jej min. 30 do godz. 8-jej nie mniej jak 51.

D n i a 23 W r z e ś n i a — rozpoczęliśmy około godz. 11-jej m. 15. Aż do godz. 3 m. 45 przybyło 9 mrówek. Wtedy dozwoliliśmy znajdującym się w miodzie mrówkom wrócić do gniazda. Od godz. 4 do godz. 4 m. 30 nadeszło 9 mrówek; od godz. 4 m. 30 do godz. 5-jej mrówek 15; od godz. 5 do g. 5 m. 30 — 19, a od godz. 5-jej m. 30 do 6-jej — 38. Tak tedy, w przeciągu 3½ godzin przyszło ich tylko 9, podczas

gdy przez 2 godziny przy umożliwionym porlocie mrówek do gniazda — 81.

Dnia 30 Września — powtórzyłem to samo doświadczenie, zaczynając je znów o godzinie 11-ój. Aż do godz. 3-ój m. 30 przyszło 7 mrówek. Wtedy pozwoliliśmy nasyconym mrówkom powrócić do gniazda. Od g. 3 m. 30 do g. 4 m. 30 nadeszło wtedy 28 mrówek. Od godz. 4 m. 30 aż do g. 5-ój ilość przybywających dosięgła 51. Tak więc, podczas że w przeciągu 4½ godzin nadeszło tylko 7 mrówek, liczba przybyłych przez 1½ godziny wyniosła 79, skoro tylko mrówkom pozwalano wracać do gniazda.

Zdaje się, iż wskazuje to jasno, że w pierwszym wypadku żadna zgoła komunikacyja zapomocą dźwięków nie istniała, któraby dla mrówek, w gnieździe się znajdujących, za wskazówkę służyć mogła. W dalszym biegu moich doświadczeń, prof. Tyndall łaskaw był oddać mi do dyspozycyi jeden ze swoich przyrządów akustycznych o czułym (na falowanie głosowe) płomieniu; nie zdołałem jednak zauważyć jakiegokolwiek wpływu, jakiby moje mrówki na przyrząd ten wywierać miały. Doświadczenie to, co prawda, o tyle nie było stanowczem, iż nie można było płomienia tego używać przy pełnym ruchu mrowiska. Prof. Bell uprzejmie urządził mi nadzwyczaj czuły mikrofon. Został on umieszczony pod jednóm z moich mrowisk, a chociaż łatwo było słyszeć dokładnie chód mrówek, nie mogliśmy wyróżnić żadnego innego dźwięku. Mimo to, bynajmniej nieprawdopodobnem nie jest, ażeby mrówki wydawać mogły dźwięki, zupełnie poza obrębem naszego słuchu będące. Również wcale nie jest niemożliwem, ażeby owady miały zmysły i odbierały wrażenia takie, których wyobrazić my sobie wcale nie możemy, tak samo zupełnie, jak odczuć i wyobrazić sobie nie mogliśmy wrażenia barwy czerwonej lub zielonej, gdyby nasz ludzki ród był ślepym.

Ucho ludzkie nie jest już w stanie pochwycić drgań, których przypada więcej niż 38000 na sekundę. Dla wywołania zaś w naszym oku wrażenia barwy czerwonej koniecznem jest, aby milion razy 470 milionów drgań powstało w ciągu tegoż samego czasu ¹⁾. Pomie-

dzy temi dwiema ilościami drgań, wszelkie falowanie może jedynie wywołać wrażenie ciepłone; nie mamy bowiem narządu zmysłowego, któryby specyjalnie drgania takie odczuwał. Z natury rzeczy nie wynika wszakże bynajmniej, aby toż samo położenie u innych było zwierząt, a znajduwane u wielu niższych zwierząt rozmaite narządy (zmysłów?) zagadkowe, są może czułemi na wrażenia, dla nas niepochwytne. Gdyby wymyśleć się dało przyrząd, zapomocą którego możnaby było obniżyć ilość drgań, jakie w wiadomych warunkach wzbudzonemi zostają przez daną przyczynę, tak, iżby przez to liczba drgań mogła stać się przystępną dla naszego słuchu, otrzymanoby prawdopodobnie wyniki nader zajmujące. Nie brak zresztą spostrzeżeń, upoważniających nas do wniosku, iż mrówki posiadają pewnego rodzaju zmysł słuchu. (dok. nast.)

Nieznane dzieło Kopernika.

podał

S. Dickstein.

Do ostatnich prawie czasów mało kto wiedział, że Kopernik, na długo przed oddaniem do druku nieśmiertelnego dzieła swego „De revolutionibus orbium coelestium,” pragnąc przygotować świat uczony i swych przyjaciół do nowej nauki, napisał rozprawę, streszczającą jego poglądy i odkrycia. Rozprawa ta, zwyczajem ówczesnym, krążyła w odpisach między uczonymi. Egzemplarz jęj jeden posiadał w swoim czasie Tycho Brahe, o czem sam wspomina w dziełku „de nova stella anni 1572,” nazywając tę rozprawę: „tractatulus Copernici de hypothesisibus a se constitutis.” Podobne odpisy posiadali i inni uczeni, ale w kolei czasu odpisy zaginęły, wieść o nich umilkła, i dopiero nowsi badacze, opierając się na powyższej wzmiance Tychona Brahe, poczęli robić poszukiwania, celem odszukania zatraconej rozprawy. Przed kilku zaledwie laty, bo w r. 1878 udało się odnaleść tę historycznie cenną perłę w Biblijotece nadwornej w Wiedniu, a zasługa tego odkrycia należy się Ma-

jaka sprawa na nerwie optycznym wrażenie koloru czerwonego. Przyp. Red,

¹⁾ Jak wiadomo, inne barwy wywołane są przez fale o jeszcze znaczniejszej ilości drgań na sekundę, niż ta,

ksymilijanowi Curtzemu, jednemu z najlepszych znawców epoki Kopernikowej. Wkrótce potem udało się szczęśliwie Arvidowi Lindhagenowi w Sztokholmie znaleźć drugi egzemplarz tej samej rozprawy. Ten drugi rękopis, będący niegdyś, jak widać z nadpisu, własnością Heweliusa, jest daleko zupełniejszym. Z porównania obu egzemplarzy udało się Curtzemu otrzymać krytycznie czysty tekst rozprawy.

Praca rzeczona Kopernika jest, jak powiedzieliśmy, przygotowaniem do wielkiego jego dzieła. Przechodzi w niej najprzód gienijalny autor w krótkości dzieje systematów astronomicznych w starożytności, wykazuje ich zalety i wady, poczem zwraca się do nauki heliocentrycznej i w sposób stanowczy, z całą siłą przekonania, w sześciu pewnikach streszcza główne zasady swojej teorii; kończy zaś na radosnem uniesieniu nad prostotą swych kombinacyj, tłumaczących tak zawikłane napozór zjawiska ruchu ciał niebieskich. Sądzymy, że nie zrazimy czytelnika, przytaczając tu w przekładzie z Prowego ¹⁾ kilka ustępów z cenniejszej rozprawy Kopernika:

„Gdy nad tem wszystkim“ (t. j. nad teoryjami starożytnych) zastanawiał się — mówi Kopernik — powstało we mnie przekonanie, że w granicach możliwości leżeć powinno odnalezienie odpowiedniejszego porządku kół, takiego, któryby wyjaśniał całą różnorodność zjawisk, a przy którym wszystko poruszałyby się miało jednostajnie, jak tego wymaga ruch doskonały i w sobie zamknięty (quem admodum ratio absoluti motus poscit).”

„Gdy przystąpił do tego trudnego, a prawie nierozwiązalnego zadania, pokazało się, że możnaby dać wyjaśnienie, tłumaczące rzecz z mniejszym trudem i w sposób bardziej odpowiedni, o ile przyjmujemy pewne założenia zasadnicze (petitiones), które nazywamy pewnikami. Oto są te pewniki:

Pewnik pierwszy. Dla wszystkich ciał niebieskich i ich dróg istnieje tylko jeden środek.

Pewnik drugi. Środek ziemi nie jest środkiem świata, lecz tylko środkiem drogi księżycowej i środkiem ciężkości rzeczy ziemskich.

Pewnik trzeci. Wszystkie planety krążą około słońca, które stoi w środku ich dróg; należy przeto w bliskości słońca dopatrywać środka wszechświata (ideoque circa solem esse centrum mundi).

Pewnik czwarty. Stosunek odległości słońca od ziemi do dalekości sklepienia niebieskiego, jest mniejszym od stosunku promienia ziemi do jej odległości od słońca, i to tak dalece, że stosunku tej odległości do wysokości sklepienia, wcale podać nie jesteśmy w stanie.

Pewnik piąty. Ruchy, które spostrzegamy na niebie, nie pochodzą od ruchu samego nieba, ale są wynikiem ruchu ziemi. Ziemia bowiem, wraz z swem najbliższem otoczeniem, obraca się raz jeden dziennie około siebie samej, przyczem bieguny jej zachowują to samo położenie, sklepienie zaś niebios i dalekie ich przestworza pozostają w spoczynku.

Pewnik szósty. To, co widzimy jako ruch słońca, nie jest wynikiem jego ruchu, ale pochodzi od ruchu ziemi i jej sfery. Razem z innymi planetami i podobnie jak one, okrążamy słońce. Ziemia przeto ma kilka ruchów. To, co w planetach wydaje nam się cofaniem i postępowaniem, nie jest wynikiem ich ruchu, ale pochodzi od ruchu ziemi. Tym sposobem przyjęcie ruchu ziemi wystarcza do wyjaśnienia różnorodności i różności zjawisk na niebie.

Po tych pewnikach, Kopernik mówi dalej:

„Przedstawwszy te twierdzenia, chcę pokazać w krótkości, jak przy moich założeniach utrzymuje się jednostajność ruchu. Aby być istotnie zwięzłym, muszę tu powstrzymać się od wszelkiego matematycznego dowodzenia, które zachowuję sobie do mojego większego dzieła. Tu, zamieszczę tylko liczby, wyrażające wielkość promieni dróg ciał niebieskich. Każdy, obeznany nieco z matematyką, łatwo bardzo pozna, jak doskonale mój układ zgadza się z rachunkiem i obserwacją.

Aby jednakże nikt nie sądził, że tylko idąc za zdaniem Pytagorejczyków, lekkomyślnie przyjmuję ruch ziemi, — podaję układ własny kół niebieskich, stanowiący już dowód poważny. Zasady bowiem, które przytaczają przyrodnicy na dowód spoczynku ziemi, po większej części opierają się na zjawiskach. Dowody te jednak upadają, albowiem właśnie na zasadzie tych samych zjawisk przyjętym jest prędkość ziemnie ruch ziemi.“

¹⁾ Nicolaus Copernicus von Leopold Prowe. Erster Band. Das Leben. Berlin 1883.

W rozdziałach głównych swój rozprawki, Kopernik wyklada naprzód swój układ planet, opisuje ruchy ziemi i podaje swą teorię księżycy; w następnych rozdziałach mówi o ruchu planet dolnych i górnych.

Kończy Kopernik rozprawę w sposób następujący:

„Orbita Merkurego potrzebuje kombinacji siedmiu kół, Wenerę — pięciu, Ziemi — trzech, Księżycy — czterech, a pozostałych planet: Marsa, Jowisza i Saturna — po pięć kół dla każdej. A więc — woła Kopernik — trzydzieści cztery koła wystarczają zupełnie do wyjaśnienia całej budowy świata, całego tańca kołowego ciał niebieskich!“

KRONIKA NAUKOWA.

(*Fizyka i Mechanika*).

— Chłód w krajach podzwrotnikowych — jest rzeczą nieocenioną, ale niemniej trudną do osiągnięcia za pomocą wszelkich przyrodzonych środków, jakimi posługiwać się tam można. Zwłaszcza Europejczycy, jadący aby tam pracować i szerzyć oświatę i postęp, — nie mogą do klimatu się przyzwyczaić: po nocach nie śpiąją z gorąca, a we dnie trapieni są przez wszelkiego rodzaju muchy, komary i t. d. D-r H. Macaulay, z Belfastu, podał projekt zastosowania słonecznej maszyny Mouchot'a oraz przyrządów do wyrabiania sztucznego lodu, aby pompować dniem i nocą do pokojów powietrze zimne z lodowni, bez wielkiego kosztu. Rzeczywiście, słońce jest w stanie dostarczać w najskwarniejsze właśnie dni bezpłatnego motoru na ten cel; jak jednak pompowanie odbywać się będzie nocą, tego gazety angielskie, z których wiadomość tę czerpiemy, nie podają. Wyrób lodu za pomocą przyrządów, w Europie na ten cel używanych także, w klimacie zwrotnikowym, wielu trudnościom podlegać będzie.

(*Geologija*).

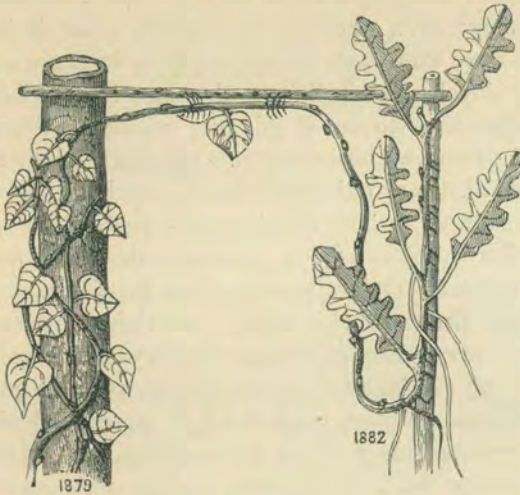
— Tworzenie się w przyrodzie drogą syntezy związków azotu, a mianowicie azotanów i azotonów, przy różnych reakcjach chemicznych, połączonych z wywiązywaniem się znacznej ilości ciepła, było od dość dawna

faktem wiadomym; ściślejszych, ilościowych oznaczeń wszakże dotąd brakowało. Obecnie, pp. Muntz i Aubin, szukając źródła utworzenia się związków azotu w ziemi (nienawożonej) i stwierdziwszy niedostateczność przypuszczenia, iż związki te z samych tylko opadów atmosferycznych pochodzą — zbadali, jakie ilości kwasu azotawego tworzą się przy łączeniu się różnych pierwiastków z tlenem. Z doświadczeń okazało się, iż gdy przy reakcji spalania 1 gramu wodoru otrzymuje się 0,001 gr. kwasu azotawego (bezwodnego?), spalaniu 1 gr. magnezu towarzyszy utworzenie się tegoż związku w ilości = 0,1 gr., a więc w ilości sto razy większej. Opierając się na tem doświadczeniu, pp. Muntz i Aubin sądzą, że utlenianie azotu w przyrodzie odbywało się na większą skalę w tej geologicznej epoce, gdy pierwiastki jak krzem, magnez, wapień, i t. d. przez spalanie przechodziły w tlenki (krzemionkę, magnezę, wapno itp.). Ciekawem byłoby otrzymanie większej ilości cyfr w tej materii, bez których hipoteza ta pozostanie nieuzasadnioną, tembardziej, że i bez tego geologiczna jej podstawa nie wytrzymuje krytyki. Przypuściwszy bowiem, że przy utlenianiu się pierwiastków, jakie geolog francuzki, Elie de Beaumont przyjmuje w okresie tworzenia się pierwszych warstw skorupy ziemskiej, rzeczywiście azot łączył się z tlenem, to jakim sposobem objaśnić znajdowanie się utlenionego azotu w dziewiczych ziemiach najnowszych formacji geologicznych, które również — choć niewynawożone — zawsze pewną ilość azotanów zawierają. N.

Liście dwukształtne na jednej roślinie.

— W 1879 roku w cieplarni paryskiej „Muzeum historii naturalnej,” zasadzono otrzymany z Gandawy wysadek (flancę) egzotycznej rośliny z rodzaju *Marcgravia*, który dobrze się przyjął i odznaczał się widocznie zaraz cechami roślin tej rodziny (*Marcgraviaceae*), jako krzew wijący się i pnący, pasorzytny na wzór bluszczu; liście naprzemianległe, pojedyncze, o brzegu całym, gładkie, trwałe, (cechy według Endlichera, Decandolle'a, Jusieu etc.). Gdy w roku zeszłym krzew ten doszedł do wierzchu oszklonej cieplarni, zgięto

go wzdłuż poziomo przytwierdzonej tyczki, po której piał się dalej, puszczając liście w dalszym ciągu tak, jak na pniu głównym. Wkrótce jednak ponownie miejsca zabrakło: zgięto wówczas roślinę ku dołowi, aby się dalej znów



ku górze wspinać mogła, jak to na powyższym widać rysunku. Gałąź, puszczone po pionowej tyczce, puściła się w górę; atoli, ku nadzwyczajnemu zdziwieniu ogrodników i wszystkich oglądających, wydawać zaczęła liście, odmienne od tych, jakie dotychczas się były rozwi-

nęły i nie odpowiadające wcale cechom, właściwym gatunkowi, rodzajowi, a nawet całej rodzinie. Nowe liście, nietylko że w trójnasób lub czterokrotnie większą mają powierzchnię, lecz zamiast całych brzegów mają głębokie wręby (forma palczasta).

Ponieważ na pniu tej *Maregravi* niczego nie zaszczepiono, o czym łatwo się przekonać, zachodzi tu niezawodnie dziwny i niewytłumaczony fakt dwupostaciowego ulistwienia rośliny czyli dymorfizmu liści, fakt, nieograniczający się nawet na odmiennym tylko ich kształcie, lecz sięgający nawet — według p. V. Pompiiana, który notatkę tę czasopismu „la Nature” przesyła — do szczegółów anatomicznej budowy liści jednych i drugich.

Treść: Cholera i skierowane przeciw niej środki. — Nowe teoryje zachowania energii słonecznej, napisał St. Kramsztyk (dokończenie). — Żegluga powietrzna i kierowanie balonami (podług G. Tissandiera). Słuch i węch u mrówek. Wyjątek z dzieła Lubbocka: „Mrówki, osy i pszczoły,” spolszczony przez An. — Nieznane dzieło Kopernika, podał S. Dickstein. — Kronika naukowa. — Liście dwukształtne na jednej roślinie. — Ogłoszenie.

Wydawca E. Dziewulski. Redaktor Br. Znatowicz.

PAMIĘTNIK FIZYJOGRAFICZNY TOM III ZA ROK 1883

opuści prasę w początku Września r. b.

i zawierać będzie prace następujących autorów:

W dziale I-ym (Meteorologija i hydrografija): Ap. Pietkiewicza, J. Jędrzejewicza, W. Choroszewskiego, W. Wróblewskiego; w dziale II-ym (Gieologija z chemija): J. Trejdosiewicza, J. B. Puscha; w dziale III-ym (Botanika i zoologija): K. Łapczyńskiego, K. Cybulskiego, M. Twardowskiej, F. Karo, B. Ejchlera, A. Wałeckiego, A. Ślósarskiego, F. Osterloff; w dziale IV-ym (Antropologija i etnografija): J. Karłowicza, M. Fedorowskiego, Nadmorskiego, Z. Glogiera, L. Dudrewicza; w dziale V-ym (Miscelanea): W. Choroszewskiego, A. Michalskiego, A. Ślósarskiego.

Członkowie Komitetu Redakcyjnego *Wszechświata*, którzy, przedstawiając specjalne gałęzie nauk przyrodzonych, zajmowali się redagowaniem właściwych działów w poprzednio wydanych tomach *Pamiętnika*, wchodzi również do składu Komitetu Redakcyjnego *Pamiętnika Fyzjograficznego*.

**Prenumerata na tom III-ci *Pamiętnika Fyzjograficznego* wynosi rs. 5,
a z przesyłką rs. 5 kop. 50**

i może być nadsyłana pod adresem Wydawnictwa (Podwale 2).

Po wyjściu zostanie ustanowiona cena księgarska na rs. 7 kop. 50.