

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

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

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

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

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

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.

PRZEZ STEPY

PATAGONII POŁNOCNEJ.

Rok 1879 był dla republiki argentyńskiej niezwykle ważny, w tym czasie bowiem przedsięwzięta wyprawa wojenna przeciwko indyjanom stepowym pod dowództwem generała Roca złamała nazawę potęgę bitnych „Rankelesów” i panującą nad nimi dynastyi Kura (kamienną), w osobie ostatniego ich naczelnego wodza, Kamienną łydki (Nemun-Kura), wziętego do niewoli wraz z kilku tysiącami najwaleczniejszych wojowników.

Wyprawa ta nie była wojną, lecz strasliwą rzezią bez miłosierdzia, nieprzebaczącą płci i wiekowi. Charakter ten wszakże zwierzęcej zaciekłości nosiły od niepamiętnych już czasów kresowe walki na preryjach argentyńskich. Niedobitki zwalczonych synów pustyni razem z pokoleniami walczącymi po stronie białych zostały internowane w pobliżu silniejszych załóg

wojskowych, nieprzebierających w środkach ostatecznego wytępienia autochtonów Patagonii.

Dzisiaj już trzeba daleko się zapuścić w głąb stepów, aby się spotkać z indyjanami. Silnie strzeżone pogranicze wojskowe przed dziesięciu jeszcze laty odgraniczające prowincyją Buenos Aires od terytoryjów indyjskich, stało się zbyt cennym, a na opuszczonych posterunkach wojskowych zaroiły się tysiące osadników europejskich, setki tysięcy bydła, owiec i koni. Graniczne nigdy posterunki, wystawione na nieustanne napady dzikich, jak Tandil, Azul, Olavarria, urosły w ładne, czyste miasteczka z europejską wyłącznie różnorodną ludnością, a tam, gdzie pobożny indyjanin świętemu drzewu „ombu” składał ofiary — pędzi dzisiaj lokomotywa wśród rozrzuconych po stepie futorów.

O ile wszakże olbrzymią wagę miało złamanie potęgi indyjan i zabezpieczenie kresowych osadników od ciągłych napadów zbrojnych, o tyle znów wartość rzeczywista zdobytych kilkunastu tysięcy mil kwadratowych stanowczo przecenioną została. Zamiast urodzajnego stepu, jakim jest olbrzymia nizina La Platy, zdobyto niezmierzone

przestrzenie jałowych, bezwodnych, słonych gruntów, urozmaiconych zrzadka niewielkimi oazami i dość liche naogół, choć rozległe pastwiska.

Towarzystwa kolonizacyjne, zwłaszcza francuskie, które się wziąć dały na lep szumnie brzmiących opisów, spotkał gorzki zawód. Naprawdę bowiem, pomimo pozornie dokładnych pomiarów i map ogłaszanych w celach spekulacyjnych, nikt, nawet władze administracyjne miejscowe, nie znał krajów zdobytych. Indian świadomych ścieżek stepowych i krynic wody słodkiej wytępiono, nowi przybysze w nieznaną a bezwodną pustynię zapuszczają się nie odważali, osiedlając się wyłącznie w najbliższym sąsiedztwie posterunków wojskowych. Stąd też, jakkolwiek przez stepy Patagonii północnej kursują nawet dyliżanse, nikt absolutnie, poczynając od ministra spraw wewnętrznych i szefa sztabu generalnego, a kończąc na profesorach uniwersytetu i członkach miejscowego towarzystwa geograficznego, nie był w stanie mię objaśnić o rzeczach nawet tak elementarnych, jak np. sprzeczność map istniejących co do szczegółu, czy rzeka Salado ginie w jeziorze Urre-Lafken, czy też wpada do rzeki Colorado.

Gdym o to zapytał autora „Gieografii Argentyny” i dyrektora biura statystycznego dra Łacinę (Latzina) odpowiedział mi, że się po moim powrocie odemnie ma nadzieję o tem dowiedzieć, obecnie zaś nad całym obszarem t. zw. „Pampa central” pod względem geograficznym należy postawić bardzo wielki znak zapytania.

Przekonałem się istotnie w ciągu podróży o barbarzyńskich niedokładnościach argentyńskich t. zw. map sztabowych, gdzie pomimo wielkiej stosunkowo skali (1:1 000 000) brakuje całych pasem górskich, na kilkanaście mil długich i parę tysięcy metrów wysokich, rzeki i jeziora poumieszczano ze slyszania w najfantystyczniejszy sposób i t. p. Niedokładności te były tak krzyjące, że, jakkolwiek nie było moim zamiarem robić dokładnych studyjów geograficznych, nie posiadałem bowiem odpowiednich narzędzi, a porucznik Kreuth, który mi w roli geografa miał towarzyszyć, zmuszony był w ostatniej chwili cofnąć swój udział z po-

wodu manewrów, uważałem za rzecz konieczną chociaż pobieżne „croquis” przebytej drogi zdejmować, stanowczo bowiem środek Argentyny jest mniej znanym od Afryki środkowej, a szkic topograficzny zrobiony przy pomocy jedynie busoli i chronometru o całe niebo stoi wyżej od „map” sztabu argentyńskiego.

W połowie Listopada r. z. na czele małej ekspedycji, złożonej z pp. Antoniego Hempla i Witolda Łażniewskiego oraz służącego polaka nazwiskiem Filipiak, opuściłem Buenos Ayres, udając się koleją na południe.

Aż do okolic Olavarria i Hinojo widok nuży jednostajnością, step jak stół gładki, o 80 metrów tylko nad poziom morza wzniesiony, porosły bujną trawą. Woda deszczowa, nieznajdując żadnego odpływu gromadzi się na powierzchni stepu, tworząc płytkie jeziora, lub zwykłe mokre łąki, usiane kępami wysokich, prostolistnych ostów i wielkimi płatami fijołkowo kwitnącej konieczyny. Milijony owiec cienkowłnistych, stada bydła, koni i chowanych dla piór strusi (*Rhea americana*) ożywiają barwnymi ruchliwymi plamami zielone tło bezbrzeżnego stepu, pokrajanego drutowymi płotami (alambrados) w olbrzymią szachownicę. Gdzieś niedaleko tylko mignie jeździec tonący w wysokich ostach, jeszcze rzadziej samotny futor (rancho) bez śladu jakiegokolwiek cienia. Ani krzaczka nawet nigdzie nie widać, tylko na brzegu jezior zielenią się jakby kurzem przypruszone siwawe wierzby (*Salix Humboldtiana*). I to ma być kraj zaludniony — najgęściej zajęta przez ludzi prowincja olbrzymiej, pustej Rzeczypospolitej, kraj, w którym niema już piędzi ziemi nieogrodzonej i nienależącej do nikogo. A jednak zadrzewienie stepu w Argentynie nie przedstawia żadnych trudności, a próby dokonane w okolicach Buenos-Ayres i La Platy z sadzeniem lasów eukaliptowych dały wyborne rezultaty. Tylko, że drzewo dla gaucza to zbytek nieznan, którego potrzeby nie odczuwa nawet. Trawy, trzcina i osty powiązane surowymi rzemieniami, wystarczają mu do sklecenia nędznej lepianki, w której zresztą rzadko mieszka, spędzając cały rok na stepie; nawóz bydlęcy wystarcza mu do ugotowania strawy, aby

jeszcze woda i dobre pastwisko, a tabun dzielnych koni stepowych pod ręką, trzos suto srebrnymi talarami nabijany, rząd od srebra kapiący, a w stepowej „pulperii” wódka w obfitości — gaucho jest szczęśliwym.

Zakłóca jego spokój od czasu do czasu, coprawda, policja, z którą, z ojca na syna, toczy walkę nieubłaganą, no ale to już jest w tradycji i należy do atrybucyj gaucza.

No, bo proszę też zrozumieć, o co chodzi tym natrętnym policyjantom w czerwonych jak makówki kepi i z ciężkimi pałaszami u siodła. Prześladują gaucza za to, że tam kiedyś komuś w kłótni przy butelce, lub kartach, ot tak sobie, dla żartu, wsadził w bok półmetrowej długości pugnał, którego misterna rękojeść srebrna zza pasa mu wygląda. Wprawdzie towarzysz zabawy umarł z tego pchnięcia, ale to przecież się działo pomiędzy kolegami, to nie był żaden policyjant tylko takiż sam gaucho, przyjaciel, mścić go tylko krewni, nie policja, mają prawo, no i co to policji do tego! Od słowa do słowa, żandarm dobywa szabli, gaucho noża, obecni z założonymi rękami przypatrują się pojedynkowi, wyrażając głośno pochwały zręczniejszemu zapaśnikowi, wreszcie jeden z walczących pada, jeżeli to przedstawiciel władzy — zabójca ma już sumienie o jedno ludzkie życie cięższe i staje się coraz niebezpieczniejszym bandytą, jeżeli zaś padł gaucho — sprawiedliwości stało się zadość. Towarzystwo powraca do przerwanej zabawy, która się łatwo znowu krwawą awanturą skończyć może. Życie ludzkie w Ameryce tanie, a krew południowa gorąca...

Coprawda, dawny typ gaucza, jakim go nakreśliłem powyżej, gaucza rycerskiego i szlachetnego, gaucza poety, z teorbankiem przebiegającego preryje i śpiewającego dumki miłosne pięknościom stepowym, znika szybko pod falą przybyszów europejskich; znika gaucho-bandyta dawny, który tylko z przedstawicielami władzy miał do załatwienia zadawnione rachunki, lecz, jak bandyta włoski, przez rodaków gauczów wszędzie gościnnie przyjęty, nie był strasznym dla podróżnych: był tylko włóczęgą, jak ptak wolny, bujającym po stepie, a po-

staci takie jak poeta stepowy Santos Vega, coś w rodzaju Sawy argentyńskiego, otoczone są legiendarną aureolą. Miejsce tej ginącej rasy zajmować zaczynają gauchos-cudzoziemcy, którzy strój tylko i zwyczaje, lecz nie ducha i charakter stepowców przyjęli, kresowe szumowiny, wyrzucone z miast całego świata i zbiegi wojskowe, włóczęgi przeróżnego gatunku i narodowości: włosi, Niemcy, Francuzi, Anglicy, Amerykanie. Tych „ptaszków” (pajaros) strzedz się musi podróżnik i kupiec, którego los pomiędzy nich zagnał. Gaucho dawny nie znał morderstwa dla rabunku, a prawa gościnności były dla niego święte; gaucho nowego autoramentu każe niejednokrotnie zapomnieć o tem, że już indyjan niema w prowincyi Buenos Ayres. Ale wracam do przyrody.

Jesteśmy w pełni wiosny, a wśród soczystej zieleni stepu wre życie ruchliwe. Mały szary lisek (*Canis Azarae*) należy do najpospolitszych czworonogów stepowych. Od czasu do czasu mignie nam przed oczami niezgrabna postać viscachy (*Lagostomus trichodactylus*), chroniąca się szybko do nor. Wygląd jej bardzo przypomina świstaki tatrzańskie, tylko głowa jest znacznie cięższa. Wśród traw i ostów kryje się szary, czarno centkowany żbik stepowy (*Felis pajeros*). Zrosztą najpospolitszym ssawcem napotykanym jest mały pancernik (*Praopus hybridus*), uważany w Argentynie za wielki przysmak, zwłaszcza upieczony na sposób krajowy we własnej skorupie na węglach.

Świat skrzydlaty jest znacznie liczniejszy. Na słupkach płotów drutowych, kopcach nor viscachy, lub wprost na ziemi spotykamy cochwila małą sówkę dzienną, żyjącą w norach razem z viscachą (*Athene cunicularia*); pospolite są drapieżniki, jak *Milvago Chimango*, *Polyborus Tharus*, *Elanus leucurus*, *Circus macropterus*, *Buteo erythronotus* i inne.

W licznych okolicach bagnistych, zalanych przez wodę deszczową spotykamy stada ibisów (*Falciellus igneus*), miryjady kaczek (*Querquedula cyanoptera*, *Querquedula flavirostris*, *Querquedula versicolor*, *Mareca sibilatrix*), od czasu do czasu zerwie się z pod nóg konskich bekas tutejszy (*Gallinago paraguaiensis*). Na lustrzanym jezior

powierzchni, wśród pstrych stad wrzaskliwych kaczek, pływają wdzięczne postaci łabędzi, należących do dwu gatunków odrębnych, *Cygnus coscoroba* (gauso) biały z czarnymi końcami skrzydeł i czarnoszyi *Cygnus nigricollis*. Na brzegu wody spacerują, wielkie jak indyki, siwe skrzydłoszpony (*Chauna chavaria*) i czaple jak śnieg białe.

Pomiędzy stacyjami Hinojo i Piguë okrążamy północny cypel znacznego pasma górskiego, wynurzającego się ze stepu na przestrzeni od Olavarria do wybrzeża morskiego w pobliżu Tres arroyos. Góry te nagie i skaliste, znane pod nazwą gór Cura-malal, Tandil, Sierra baya i Sierra de la Ventana, u stóp swych, dzięki wyższemu wzniesieniu nad poziom okolicy i obecności wód źródłanych, mieszczą najbardziej kwitnące osady rolnicze i miasteczka handlowe, jak Tandil, Azul, Olavarria, Hinojo, Piguë, Toruquist i t. p.

Zwiedziliśmy szczegółowo kolonię Niemców rosyjskich (menonitów) w pobliżu Hinojo, należącą do najlepszych w Argentynie. Koloniści zachowali rosyjskie ubiory, kształt wozów i uprząży, żywcem z nad Wołgi przeniesione. Uprawa roli, równiej jak stół, nieposiadającej ani krzaków, ani kamieni, prowadzi się na sposób amerykański: maszynami wyłącznie. Pszenicę, złożoną w sterty na polu, młóć przedsiębiorcy przyjeżdżający w jesieni, słoma idzie na opał; nawożenie pola odbywa się przez pasanie koni i bydła na ugorze. Urodzaje wogóle nie wyższe od średnich u nas. W jednym z kamieniołomów Sierra baya koło Hinojo udało mi się poznać budowę geologiczną tych gór, o których dotychczasowe wiadomości nasze nie dawały żadnego pojęcia. Góry Sierra baya, będące północnem przedłużeniem gór Cura-malal, przedstawiają wschodnie skrzydło antyklinalnej fałdy, której część zachodnią odnajdujemy w postaci oszczędzonych przez erozyję drobnych wysepek na stepie, nieco dalej ku zachodowi. Najniższą warstwę widoczną stanowi izabelowato żółty marmur, w którym znalazłem skamieniałości środkowego dewonu, jak *Atrypa reticularis* i *Stromatopora polymorpha*; wyżej idą kwarcyty, tworzące główną masę gór na południu, a nad

niemi czarny wapień smolisty, w którym odnalazłem niewyraźny odcisk jakiegoś trylobita; upad warstw PnW, kierunek całego pasma PdW. Pośród utworów paleozoicznych sterczą miejscami starsze od nich wyspy granitu czerwonego.

Step robi się coraz suchszy, soczyste koniczyny przechodzą w kępy stip, a jednocześnie zmienia się fauna czworonogów. Spotykamy pierwsze stadka jelenia stepowego (*Cervus campestris*), viscacha staje się coraz rzadszą, natomiast monotony, z pod ziemi wydobywający się głuchy odgłos i grunt jak przez kretowiska poryty jest wskazówką obecności małego gryzonia „tucutuco” (*Ctenomys magellanicus*).

Nędzna miejscina, położona przytem daleko od przystani, jest kresem kolei południowej. Bahia Blanca należy do najlepszych osad, jakie widziałem w Argentynie, jakkolwiek jestto ważny punkt handlowy, skąd wełna i skóry odchodzą do Europy. Na wielkim czworokątnym placu miejskim, okolonym najrozmaitszego kalibru domami, od eleganckiej cukierni angielskiej do najnędzniejszej lepianki, bez najmniejszego planu i choćby pozoru symetrii, porasta bujny chwast. Plac ten, wielki jak pół Ujazdowskiego, porosły jest zielakiem, wśród którego bezładnie sterczy parę koszlawych wierzb płaczących i bieleją wydeptane nogami przechodniów ścieżki. To „park”, w którym gra właśnie muzyka wojskowa, gdy go zwiedzamy. A jednak piękne winnice i ogrody owocowe tuż za miastem położone, są wymownym dowodem, że odrobina dbałości o estetykę miejską wystarczyłaby, aby trochę choć pozornego ładu zaprowadzić na miejsce brudu, rażącego tak straszliwie cudzoziemców w handlowem i portowem mieście. Ale tutaj, jak wszędzie zresztą w Ameryce, t. zw. polityka pochłania wszystkich i wszystko, a któżby miał czas dbać o takie blahostki, jak porządki miejskie, mając na głowie ważniejszą sprawę, czy przy przyszłej kadencji sejmowej przyjaciele generała Roca, czy też generała Mitre będą mieli otwarty przystęp do urzędów i banków państwowych.

O świcie odjeżdżamy dalej nową, nieukończoną jeszcze koleją, która miała do-

trzeć od Bahía Blanca do Mendozy, jak o tem szumnie świadczą nazwy lokomotyw od nieistniejących jeszcze stacyj Aconcagua, Los Andes i t. p. Tymczasem jednak kolęj, przebywszy paręset kilometrów jałowego stepu ugrzęzła w pustyni, a brak funduszów nie pozwala nawet na położenie szyn na gotowym do kolonii Acha torze. Ponieważ jednak sprzedający nam bilety kasyjer nie umie nas objaśnić, czy pociąg do Acha dochodzi, doznajemy téj miłej niespodzianki, że nas nad wieczorem wyrzucają przy rodzaju lichéj oberży stepowej, o kilkanaście mil od celu podróży, w Jucal.

Znajdujemy się już poza granicami prowincyi Buenos Ayres, na wyniosłości t. zwanej „Pampa central,” stepu wzniesionego na 300 metrów nad poziom morza, całkowicie bezwodnego, z wyjątkiem kilku dolin erozyjnych, do połowy wypełnionych przez wydmy piaszczyste, gdzie w cieniu zarośli mimozy (*Prosopis*) sączą się z piasku skąpe źródelka i widnieją gdzieś niedaleko wysychające w lecie, nawpół słone jeziora.

Jucal leży w jednej z tych dolin, to też widzimy tutaj poraz pierwszy od przyjazdu do Argentyny kępę drzew dziko rosnących i na kilka metrów wysokich, koszlawe i rosochate algarobije (*Prosopis nigra*), w których żółtawéj zieleni uwija się cały świat skrzydlaty, stanowiący żywy kontrast z monotonią okalającego stepu, na którym oprócz pospolitych wszędzie drapieżników spotkać można jedynie małego skowronka (*Anthus corrondera*) i ciekawego ptaszka pustyniowego *Geositta cunicularia*, nielicząc bardzo pospolitych olbrzymich pajaków (*Mygale*) wielkich jak myszy.

W sąsiedniej estancyi odbywa się właśnie strzyżenie owiec — doroczne święto, na które się zgromadzili wszyscy mieszkańcy stepu z całej okolicy.

O znalezieniu wozu i koni do Acha niema mowy, oświadczają nam w oberży, że za cztery dni będzie szedł dyliżans z Pigué do Acha, wątpliwem jest wszakże, czy będzie miał miejsce aż dla czterech pasażerów, a stanowczo nie zabierze pakunków, jakkolwiek tłumoczki nasze są niewielkie,

a główne bagaże wysłane są naprzód do Acha.

(c. d. nast.).

Dr Józef Siemiradzki.

Helmholtz o sobie.

W N-rze 44 *Wszechświata* z roku zeszłego z okoliczności 70-éj rocznicy urodzin Helmholtza, którą cały świat cywilizowany obchodził, podaliśmy obraz działalności naukowej i niespożytych zasług wielkiego męża. Dziś czytelnicy nasi przeczytają bezwątpienia z ciekawością świeżo w druku wydaną mowę, jaką wygłosił Helmholtz do zebranych ze wszystkich krajów oświeconych przedstawicieli nauki, na uroczystéj wieczery w dniu 2 Listopada roku zeszłego w hotelu Kaiserhof w Berlinie. Mowa ta jest niejako spowiedzią znakomitego uczonego przed towarzyszami pracy. Uderza ona nas taką prostotą i szczerością, na jaką zdobyć się tylko może mąż istotnie wielki, którego życie jest niejako wyrazem dążeń współczesnéj nam epoki, a działalność naukowa w najrozmaitszych kierunkach streszczeniem tych wielkich zagadnień ducha, jakie stawia sobie ludzkość, posuwająca się na drodze poznania rzeczywistości. Odsłania nam wielki badacz przyrody początki swego wychowania, wpływy szkoły w latach młodocianych, kreśli prostemi a wspaniałemi rysami drogi, jakimi rozwijała się jego organizacja umysłowa, jak stawały przed nim zagadnienia nauk, jak dążył do ich rozwiązania. Oświeca to wszystko blaskiem rzetelnéj filozofii, która nie oslepia i nie zniechęca, lecz owszem dodaje bodźca i wiary w powodzenie usiłowań naszych. Pedagogowie i wychowawcy z tego wyznania zaczerpnąć mogą wiele ważnych wskazówek, dotyczących kształcenia młodzieży. Lecz nie uprzedzajmy sądu czytelnika i pozwólmy mówić samemu Helmholtzowi.

Po kilku słowach podziękowania panujacym, akademijom, towarzystwom nauko-

wym i fakultetom za odznaczenia, dyplomy, adresy i telegramy, jakiemi go zaszczycono, mówi on dalej w te słowa:

„Chcecie nazwisko moje uczynić jakby sztandarem wspaniałej fundacyi, założonej przez przyjaciół wiedzy u wszystkich narodów, której zadaniem ma być popieranie postępu badań naukowych we wszystkich krajach na kuli ziemskiej. Nauka i sztuka przecież są po dzień dzisiejszy jedynym węzłem pokoju narodów ucywilizowanych. Ich wzrost coraz większy jest wspólnym celem wszystkich, który osiąga się wspólną wszystkich pracą dla wspólnego wszystkich dobra. Wielkie i święte dzieło! Założyciele pragną dar swój przeznaczyć na cele popierania tych właśnie gałęzi badania, które były przedmiotem zajęć mego życia, chcą przeto mnie w mojej czasowej ograniczonej przekazać przyszłym pokoleniom jako obraz do naśladowania. Jestto zaszczyt największy, jaki możecie mi okazać, albowiem zaświadczenie mi sąd Wasz bezwarunkowo przychylny; ale byłoby to zuchwalstwem z mój strony, gdybym go przyjął bez cichej nadziei, że sędziowie nagród w przyszłych stuleciach wolni będą od względów dla mojej czasowej osobowości.

Nawet czasową postać, w jakiej przez życie przeszedłem, poleciliście pierwszorzędnemu mistrzowi wyrzeć w marmurze, tak, że swoim następcom okazywać się będę w postaci jeszcze idealniejszej niż współczesnym; inny zaś mistrz sztuki rytowniczej postara się o to, aby wierne wizerunki moje rozeszły się pomiędzy żyjącymi.

Nie mogę nie przyznać, że wszystko to, coście dla mnie uczynili, jest wyrazem najprawdziwszej i najwyższej życzliwości i że jestem Wam zato obowiązany do najwyższej wdzięczności.

Ale proszę Was o przebaczenie mi, jeżeli ten ogrom zaszczytów wprawia mnie w podziw i zmieszanie, tak, że go pojąć nie mogę. We własnej świadomości nie znajduję odpowiedniej miary wartości tego, co usiłowałem czynić, tego, co by dało podobny wynik obrachunku, jaki Wy otrzymaliście. Wiem, w jaki sposób prosty powstało to wszystko, co zdziałiałem, w jaki sposób metody nauki rozwinięte przez moich poprze-

dników prowadziły mnie konsekwentnie do wyników mojej pracy, w jaki sposób nieraz pomagał mi szczęśliwy traf, lub sprzyjające okoliczności. Chyba różnica główna sądów naszych polega na tem: to co u mnie wzrastało z małych początków i z niepozornych zarodków miesiącami i latami zmuśnój i bardzo często postępującej próbami roboty, to Wam wydaje się powstałem nagle, jakby uzbrojona Pallada z głowy Jowisza. Na sąd Wasz oddziaływa szkodliwie to właśnie zdziwienie, na mój — nie; chociaż często wpływały na mnie ujemnie znużenie po pracy i niezadowolenie z powodu rozmaitych niewłaściwych kroków, jakie po drodze czyniłem.

Towarzysze fachowi i publiczność wyrokuje o dziele nauki, lub sztuki według korzyści, objaśnień, lub przyjemności, jakie przynoszą. Autor znów skłonny jest bardziej do oceny swój pracy według trudu, z jakim ją skutecznie; te dwa rodzaje oceny tylko rzadko się zgadzają. Przeciwnie, z okolicznościowych wynurzeń niektórych sławnych ludzi zwłaszcza pomiędzy artystami, widać, że do tych płodów, które my przywykliśmy uważać za niedoścignione w ich dziełach, oni stosunkowo mniejszą przywiązują wagę niż do tworów, które kosztowały ich dużo trudu a czytelnikom i widzom natomiast wydają się mniej udanymi. Przypominam tylko w tym względzie Goethego, który według świadectwa Eckermanna miał kiedyś wyrzec, że swoich dzieł poetyckich nie ceni tak wysoko, jak tego, co zrobił w nauce o barwach.

Jeżeli mam wierzyć zapewnieniom Waszym i adresom, jakie mnie doszły, to zemną, jakkolwiek w mierze daleko skromniejszej, rzecz miała się podobnie. Pozwólcie zatem opowiedzieć sobie krótko, jak doszedłem do kierunków pracy mojej.

W siedmiu pierwszych latach życia byłem chłopcem chorowitym, długo przykutym do pokoju, bardzo często do łóżka, ale z żywym popędem do rozmów i działania. Rodzice zajmowali się mną wiele, książki obrazkowe i głównie zabawy z drewniankami do budownictwa wypełniały mi resztę czasu. Czytanie rozpoczęło się dość wcześnie i rozszerzyło znacznie zakres prowadzonych rozmów. Lecz wcześnie zarówno

ujawnił się brak mojego uzdolnienia umysłowego, polegający na słabej pamięci do przedmiotów niepowiązanych ze sobą. Za pierwszą oznakę tego braku uważam trudność, którą jeszcze dobrze pamiętam, odróżniania strony prawej od lewej. Później, gdy w szkole uczył się języków, trudniej niż innym szły mi słówka, nieprawidłowe formy gramatyki i osobliwe zwroty mowy. Historii, tak jak wówczas była wykładana, nigdy zupełnie nie byłem panem. Uczenie się na pamięć kawałków prozy było mi męczarnią. Brak ten rósł i był plagą mego wieku.

Tam wszakże, gdzie miałem małe środki mnemotechniczne, chociażby takie, jakie daje rytm i rym wierszowy, uczenie się i pamiętanie szły mi znacznie lepiej. Poezyje wielkich mistrzów zapamiętywałem bardzo łatwo, trudniej nieco zbyt kunsztowne wiersze mistrzów drugiego rzędu. Sądzę, że miało to związek z naturalnym tokiem myśli w dobrej poezji i sądję, że w tym stosunku należy szukać istotnego źródła piękności estetycznej. W wyższych klasach gimnazjalnych umiałem kilka pieśni Odysei, kilka od Horacego i wiele skarbów poezji niemieckiej. Pod tym względem byłem zupełnie w położeniu naszych najdawniejszych przodków, którzy nieumiejąc pisać, utrwalali prawa i dzieje w wierszach, by się ich uczyć na pamięć.

Człowiek robi to, co mu jest łatwym, tak też i ja byłem wielkim wielbicielem poezji. Ojciec rozwijał we mnie tę skłonność; był on człowiekiem obowiązku, ale zarazem entuzjastą do poezji, szczególnie do wielkiej epoki literatury niemieckiej. Dawał on nam w wyższych klasach naukę języka niemieckiego i czytał z nami Homera. Musieliśmy pod jego kierunkiem ćwiczyć się na przemian w pisaniu poniemiecku prozą i metryką, czyli robić wiersze, jak wówczas mówiliśmy. I jakkolwiek pozostaliśmy po większej części miernymi poetami, nauczyliśmy się wszakże tym sposobem lepiej niż każdym innym wyrażać myśli swoje w najrozmaitszych zwrotach mowy.

Najdoskonalszym wszakże środkiem mnemotechnicznym jest znajomość prawa zjawisk. Tego nauczyłem się naprzd w geometrii. Ze swoich zabawek budowlanych

znałem już poglądowo związki pomiędzy figurami przestrzennymi. Jak ciała prawidłowej formy dają się na siebie nakładać i zestawiać, gdy je obracać w ten lub w ów sposób, wiedziałem to dobrze bez długiego zastanawiania się. Gdy przystąpiłem do systematycznej nauki geometrii, znałem już właściwie wszystkie fakty, ku zdziwieniu nauczycieli. O ile zapamiętać mogę, było to już w szkole ludowej przy seminaryjum nauczycielskiem w Poczdamie, do której uczęszczałem w ósmym roku życia. Nową była mi ścisła metoda nauki i przy jej pomocy zniknęły przedemną trudności, jakie powstrzymywały mnie w innych dziedzinach.

Geometrii brakło tylko jednego: zajmowała się ona wyłącznie formami abstrakcyjnymi, ja zaś doznawałem wielkiej rokoszy wśród pełnej rzeczywistości. Podrósłszy i zmężniawszy, odbywałem z ojcem i towarzyszami przechadzki po pięknej okolicy mego miasta rodzinnego i wyrobiłem sobie wielkie zamiłowanie do przyrody. Stądto może pierwsze początki fizyki, jakich uczyłem się w gimnazjum, przykuwały mnie silniej niż studia czysto geometryczne i algebryczne. Tu była treść bogata i urozmaicona z pełnią sił przyrody, a treść ta dała się podciągnąć pod panowanie prawa ujętego w pojęcia. Istotnie, pierwszą rzeczą, która mnie zajęła, było przedewszystkiem duchowe opanowanie obcej nam początkowo przyrody przy pomocy logicznej formy prawa. Naturalnie przybyła do tego wkrótce świadomość, że znajomość praw zjawisk przyrody jest zarazem kluczem czarodziejskim nadającym panowanie nad przyrodą. Z takimi myślami byłem już wtedy zupełnie oswojony. Z wielkim zapałem i radością rzuciłem się do czytania wszystkich podręczników fizyki, jakie znalazłem w bibliotece ojca. Były to książki staromodne, w których rządził jeszcze flogiston a galwanizm nie przerósł ponad stos Volty. Z jednym z przyjaciół starałem się przy małych środkach naszych robić wszelkie doświadczenia, o jakich czytaliśmy. Poznaliśmy dobrze działanie kwasów na zapasy płótna matek naszych; zresztą niewiele nam się udawało, najlepiej może jeszcze budowa narzędzi optycznych zapomocą oku-

larów, których można było dostać w Poczdamie i małej lupy botanicznej mego ojca. Ograniczoność środków w tem pierwszym stadium miała dla mnie tę korzyść, że nauczyłem się wciąż odmieniać plany zamierzonych doświadczeń, póki nie znalazłem formy przystępnej dla mnie. Muszę wyznać, że nieraz, gdy klasa zajęta była Cyceronem lub Wergilijuszem, którzy mnie w najwyższym stopniu nudzili, ja pod stołem obliczałem drogę wiązki promieni w teleskopie; w ten sposób znalazłem kilka twierdzeń optycznych, niepomieszczanych zwykle w podręcznikach; twierdzenia te okazały mi się potem bardzo użytecznymi przy konstrukcyi zwierciadła ocznego.

W ten sposób powstał szczególny kierunek mych studyjów, któremu później trzymał się stale i który przy podanych wyżej okolicznościach zmieniał się w popęd i zapal namiętny. Ten popęd do opanowania rzeczywistości zapomocą pojęcia, albo co według mnie to samo, do odkrycia związku przyczynowego zjawisk prowadził mnie przez życie całe i on to sprawiał, że przy pozornych rozwiązaniach zagadnień nie umiałem znaleźć uspokojenia tak długo, dopóki czułem, że są w nich jeszcze punkty ciemne.

Miałem wtedy przejść do uniwersytetu. Fizyka była wówczas jeszcze nauką nie dającą chleba. Rodzice moi byli niezamożni, więc poradził mi ojciec, bym do studyjów fizycznych przyłączył medycynę. Nie byłem wcale niechętny do studyjów żywej przyrody i przyjąłem tę radę bez trudności. Przytem jedyny wpływowy członek w rodzinie naszej generał-chirurg Mursione, był lekarzem, dzięki temu pokrewieństwu mogłem się dostać do instytutu wojskowo-lekarskiego imienia Fryderyka Wilhelma, w którym niezamożni studenci mieli bardzo ułatwione studyja medyczne.

Tu dostałem się odrazu pod wpływ głębokiego nauczyciela fizjologa Johanna Müllera, tego samego, który równocześnie E. du Bois-Reymonda, E. Brückego, C. Ludwiga i Virchowa uczył fizjologii i anatomii. W pytaniach o istocie życia wahał się Johannes Müller pomiędzy starym poglądem metafizycznym a poczynającym się no-

wym przyrodniczym, lecz coraz silniej rosło w nim przekonanie, że znajomość faktów nie daje się przez nic innego zastąpić. To zaś, że sam jeszcze walczył ze sobą, przyczyniało się może do większego wpływu na uczniów.

Młodzi ludzie chwytają najchętniej odrazu za pytanie najgłębsze; ja też rzuciłem się do pytania o zagadkowej istocie siły żywotnej. Większość fizjologów chwyciła się wówczas wybiegu C. E. Stahla, według którego w ciele żywym działają wprawdzie siły fizyczne i chemiczne organów i materji, lecz dopiero zamieszkała w niem dusza, czyli siła żywotna jest w stanie działalność tych sił skupić, lub rozwiązać; że po śmierci swobodne tych sił działanie wywołuje gnicie, gdy tymczasem za życia regulowane jest ciągle przez siłę żywotną. W tem wyjaśnieniu przeczuwałem coś nienaturalnego, lecz wiele kosztowało mnie trudu przekształcenie tego przeczucia w pytanie ścisłe. Nakoniec w ostatnim roku studyjów moich znalazłem, że teoria Stahla nadawała każdemu żyjącemu ciału naturę perpetuum mobile. W czasie szkolnym słyszałem był już wiele o perpetuum mobile od mego ojca i od nauczyciela matematyki. Jako wychowaniec instytutu Fryderyka Wilhelma byłem asystentem biblijoteki i odszukawszy dzieła Daniela Bernoulliego, D'Alemberta i innych matematyków czytywałem je w chwilach wolnych. W ten sposób dotarłem do pytania: „Jakie związki zachodzą muszą pomiędzy rozmaitemi siłami przyrody, jeżeli wogóle perpetuum mobile nie ma być możliwem” oraz do pytania dalszego: „Czy wszystkie te związki w istocie istnieją?” Według mego planu dziełko moje „o zachowaniu siły” ¹⁾ miało zawierać tylko krytyczne zbadanie i uporządkowanie faktów, przeznaczone dla fizjologów.

Gdyby mi wówczas znawcy powiedzieli byli: „Wszystko to jest nam dobrze znane, cóż myśli sobie ten młody medyk, że nam to wszystko obszernie wyklada” byłbym to przyjął był z zupełną rezygnacją. Ku

¹⁾ Mowa tu o słynnej rozprawie z r. 1847, por. *Wszechświat* Nr 44 z r. z.

mojemu atoli zdziwieniu, uczeni fizycy, z którymi miałem sposobność się zetknąć, przyjęli rzecz zupełnie inaczej. Byli oni skłonni zaprzeczyć prawdziwości prawa i w zapalczywej walce, jaką wiedli z filozofią natury Hegla, uznać i moją pracę za spekulacją fantastyczną. Tylko matematyk Jacobi uznał związek moich myśli z pomysłami matematyków ubiegłego stulecia, interesował się moją próbą i bronił od fałszywego jej tłumaczenia. U moich młodszych zaś przyjaciół, mianowicie u E. du Bois-Reymonda, znalazłem entuzjastyczne przyjęcie i pomoc praktyczną. Ci przeciągnęli na moją stronę członków najmłodszego towarzystwa fizycznego w Berlinie. O pracach Joulea na ten sam temat wiedziałem wtedy mało, prac R. Mayera nie znałem wcale.

(dok. nast.)

tłum. S. Dickstein.

NOWE POGLĄDY NA ISTOTĘ ELEKTRYCZNOŚCI

i ich stosunek do techniki.

(Dokończenie).

Przyjrzyjmy się historycznemu rozwojowi poglądów na istotę elektryczności.

Za czasów Faradaya fizyka inaczej zupełnie stała, niż sto lat przedtem. W początku XVIII wieku objaśniano sobie wszystko bardzo prosto zapomocą specjalnych ciał nieważkich, imponderabilijów, którym przypisywano specjalne własności. Tym sposobem można sobie było światło objaśnić przez przyjęcie materii świetlnej, ciepło — materii ciepłikowej, elektryczność zaś przez przyjęcie materii elektrycznej.

Lecz zmieniło się to zupełnie w czasach Faradaya. Światło poczęto uważać za drgania eteru, ciepło za skutek wywoływany szybkim ruchem najdrobniejszych cząste-

czek. Nie wypadło więc już i elektryczności przyjmować w fizyce za jakąś materiją i uważać, że przez nadanie jej nowej nazwy kwestyja zostanie załatwiona; odpowiedniej było raczej podciągnąć elektryczność pod ogólne własności materiji. Lecz do tego potrzeba było konkretnego bodźca, którego dostarczyły doświadczenia Faradaya nad butelką lejdejską; wykazały one, że użyty środek nie jest bez wpływu, że siła elektryczności działa zarówno przez powietrze, siarkę i szkło oraz że inaczej działa przez siarkę, inaczej zaś przez powietrze. Musi więc w tych ciałach zachodzić jakaś zmiana. Wszystkie zjawiska obserwowane przez nas zachodzą wszak w przestrzeni leżącej między ciałami elektryzowanymi, czego przedtem nie uwzględniano. Bliskim jest więc wniosek, że właściwe przemiany zachodzą w środku izolującym, nie zaś w samym metalu.

Jeżeli maszynę elektryczną umieścimy w próżni, to zauważymy, że powietrze jest do zjawisk elektrycznych właściwie niekonieczne. Faraday doszedł do przekonania, że przyczyny wszystkich zjawisk szukać należy nie w metalu, lecz w zmienionym stanie środka, w którym się znajdują i że odnosi się to zarówno i do próżni. Względem magnetyzmu te same powstały przypuszczenia. Tak zwane linije sił nie są niczem innem, jak obrazem tego, co i dawniej istniało. Oznaczenie „próżnia” jest zatem niedość ściśle i przypuścić trzeba, że między ciałami musi być coś, o czem tyle przynajmniej wiemy, że posiada zdolność podlegania przemianom, mianowicie — wszystko wypełniający eter. Faraday, w którego umyśle przypuszczenia te wskutek doświadczeń jego coraz bardziej się utrwały, wyrażał się w sposób, odpowiadający najzupełniej duchowi nowszych poglądów; mówił o polu magnetycznem, o przecinaniu linij sił... wyrażenie obce zupełnie dawnym teoryjom, a dziś tak powszednie. Wyobrażał on sobie linije sił znajdujące się rzeczywiście w przestrzeni i badał, w jaki sposób druty je przecinają.

Faraday nie był matematykiem i wnioski jego nie doznały z początku przez naukę zbyt sympatycznego przyjęcia. Kierunek matematyczny w traktowaniu tego przed-

miotu dość był rozwinięty i nie przypuszczano, by podstawy jego pogodzić się dały z poglądami nowemi; Faraday zaś nie był w stanie poglądów swoich dowieść matematycznie.

Był on, jako chłopiec, terminatorem introligatorskim, szczęśliwym trafem słyszał kilka wykładów i to go skłoniło do poświęcenia się fizyce. Został pomocnikiem Davyego, a później jego następcą. Czego mu młodość w formie systematycznej nauki nie dała, tego później już nabyć nie zdołał. Jakkolwiek posiadał bezwątpienia ogromne zdolności matematyczne, nie był jednak matematykiem. Nic nie dowodzi lepij jego gienijuszu matematycznego, jak to, że — choć się nie uczył — matematycznie dobrze myśleć potrafił. By jednak uzyskać dla jego poglądów wstęp w dziedzinę wiedzy koniecznem było stwierdzenie, że nie przeczą one już uznanym, istniejącym faktom.

Maxwell wykazał w roku 1860, że poglądy Faradaya w zupełnej pozostają zgodzie z istniejącymi faktami. Dwa w takim razie nasuwały się pytania: 1-o Jeżeli działające z odległości siły polegają na przemianach w przestrzeni, jakież są te przemiany i co powoduje przestrzeń do podlegania im? 2-o Czy jest możliwem w sposób czysto opisowy określić związek zachodzących w przestrzeni przemian?

Profanowi pierwsze pytanie wydaje się ważniejszem.

Maxwell sądzi, że jeżeli zbadamy tylko istotę rzeczy, wszystko z łatwością da się objaśnić. Dla badacza ważne jest drugie pytanie: czy można określić związek sił działających, tak, by odpowiadał on rzeczywistości. Maxwell zestawiał formuły, określające związek sił elektrycznych i magnetycznych i stwierdził niemi istniejące fakty z nadzwyczajną dokładnością. Swoją drogą pierwsze pytanie do dziś jeszcze oczekuje na odpowiedź. Stan magnetyczny polega na przemianie zaszłej w przestrzeni. Zgoda, lecz jakąż jest ta przemiana? Faraday sądził, że zachodzą przy tem w eterze ruchy obrotowe, wiry... i musiał zatem eterowi przypisywać budowę nader złożoną. Przypuszczał, że najdrobniejsze cząstki eteru mogą wykonywać pewne ruchy; biorąc

pod uwagę zjawiska magnetyzmu, trzeba by przyznać, że eter jest w takim razie materją bardzo skomplikowaną. Maxwell również starał się wykazać mechaniczną budowę eteru. Nie miałoby celu zatrzymywać się dłużej nad temi poglądami, wyniosłoby się bowiem w każdym razie uczucie, że takim eter napewno nie jest. Zresztą Maxwell sam nie sądził, by eter składał się z pojedynczych cząstek połączonych trybami i t. d. i my też dziś przyznać musimy, żeśmy pod tym względem nie o wiele zmądrzeli. Lecz Maxwell więcej dokonał. Dowiódł on, że mamy dosyć podstaw do przypuszczenia, że zjawisko światła ściśle jest związane z elektrycznością. Jeżeli przyjmujemy, że istnieją fale elektryczne, to przypisać im musimy własności światła i śmiało utrzymywać można, że fale światła nie są niczem innem, jak falami elektrycznymi. Zyskawszy pewność związku między światłem a elektrycznością, wyciągnąć można wniosek, że elektryczność pozostaje także w ścisłym związku ze wszystkimi innymi siłami przyrody. Nie dziwi nas to, że elektryczność, przechodząc przez wodę, rozkłada ją, przypuszczamy bowiem, że chemiczna siła przyciągania jest identyczna z elektryczną. Badając dalej, coraz więcej napotykałyśmy zjawisk elektrycznych i dowieść można, że na nich polega każde przyciąganie i odpychanie atomów. Pierwszą i najważniejszą cechą charakterystyczną nowszych poglądów jest więc to, że elektryczność nie jest związana z jednym specjalnem ciałem, lecz właściwą wszystkim ciałom, jakie znamy. Niemożna więc wobec tego łudzić się mniemaniem, że elektryczność mogłaby poprostu być usunięta ze świata. Elektryczność, zdaje się raczej, że tkwi w zasadach przyrody, na dnie wszystkich ważnych sił, występujących jako coraz inna forma tego samego czynnika. Jeżeli byśmy sobie tedy chcieli wyobrazić świat bez elektryczności, to znikłyby nie tylko burze, światło elektryczne i telegrafy, lecz ustałoby światło wogóle, nie byłoby powinowactwa chemicznego, słowem atomy powróciłyby do stanu chaosu. Niewieleby pozostało, gdyż prócz grawitacji i bezwładności nie znamy nic, co by nie było jaknajściślej związane z elektrycznością. Wi-

dzimy w niej tę samą siłę w wielkich rozmiarach, jaką w małych obserwujemy między molekułami.

Wiemy więc, że w chwili obecnej pogląd na istotę elektryczności jest stanowczo nieokreślony, żeśmy istoty jej jeszcze nie zbadali. Przypisujemy elektryczności większe znaczenie w gospodarstwie przyrody, niż dawniej, lecz o istocie jej dziś jeszcze nie bliższego powiedzieć nie możemy. Lecz czyż możemy więcej powiedzieć o jakiegokolwiek innej sile przyrody? Czy wiemy więcej na przykład o świetle? O istocie jego wiemy, że polega na drganiach. To jest słuszne, lecz widzimy zarazem, że drgania te są natury elektrycznej, czyż więc wobec tego istota światła może być nam lepiej znana, niż istota elektryczności? Dawniej byliśmy o wiele dalej od poznania istoty światła, dziś wiemy przynajmniej, że jest ono natury elektrycznej. Jasne jest, że o istocie światła wiemy właściwie nie więcej jak o istocie elektryczności, zdaje nam się tylko, że lepiej jesteśmy poinformowani, gdyż z początku byliśmy bardziej oddaleni od celu. Zupełnie tak samo dzieje się z siłami chemicznymi — i tutaj znamy fakty, lecz nie istotę rzeczy. O innych siłach, jak np. o grawitacji, najdawniej znaną i najzwyczajniejszą siłę wiemy jeszcze mniej. Elektryczność możemy przecież wzmocnić, osłabić, mierzyć jej szybkość — o grawitacji nie wiemy zaś nie więcej nad to, co Newton już o niej wiedział, mianowicie, że jest ona proporcjonalna do masy i zmniejsza się z odległością; czy zaś ma swe siedlisko w eterze, czy też jest siłą zewnętrzną i t. d. nie mamy pojęcia. Żądając więc objaśnienia istoty elektryczności, żądamy czegoś, od czego względem innych sił przyrody bardzo jesteśmy oddaleni.

Niedostateczna znajomość istoty elektryczności mały tylko oczywiście wpływ mieć może na rozwój techniki; na technikę nie wpływa ścieranie się zdań co do istoty rzeczy. Inżynier buduje mosty i używa maszyn przeciwko sile ciężenia, pokonywa ją, nie myśląc wcale o tem, że istota siły ciężenia jest mu nieznaną. Opanowuje siłę i wie jakie ona wywiera skutki. W hydraulice chodzi inżynierowi tylko o to, by wyzyskać siłę wody, nie zależy mu zaś wcale

na tem, by znać jej istotę. Czy woda jest pierwiastkiem, czy też składa się z wodoru i tlenu, jest mu najzupełniej obojętne. Wystarczy mu bowiem pewność, że taka a taka ilość wody w takim a takim położeniu wywiera takie właśnie ciśnienie, że te a te przyczyny mają takie skutki. To samo ma się z maszyną parową. Wynalezienie jej wymagało tylko wiadomości o zachowaniu się ciepła, lecz nie o jego istocie; wynaleziono ją bez mechanicznej teorii ciepła; ta ostatnia zaś spowodowała tylko kilka ulepszeń i przyspieszyła dalszy rozwój. Nie należy bynajmniej zaprzeczać wpływu faktycznych wiadomości i nauki na praktykę, lecz poglądy na istotę rzeczy są właściwie bez wpływu na technikę. Z technicznego punktu widzenia możemy powiedzieć, że istota elektryczności jest właściwie dostatecznie znana, gdyż wiemy, w jakiej zależności są jej siły i jakie wywołują skutki. Pod niektórymi względami nawet elektryczność jest technice lepiej znana, niż inne siły. Gdybyśmy na przykład chcieli skutecznie przenosić energię z Lauffen do Frankfurtu zapomocą długiego wału stalowego, lub lin, albo też wody, nie byłibyśmy w stanie choćby w przybliżeniu obliczyć rezultatów, gdyż nie znamy dostatecznie tarcia i t. d. Przy zastosowaniu zaś elektryczności możemy zgóry, bez prób, stanowczo orzec, jakie wystąpią zjawiska. Eter jest tu przesyłaczem i podlega prawom, jakie znamy dokładniej niż dla wszelkich innych ciał. Nasze akumulatory i izolatory nie funkcjonują tak, jakbyśmy chcieli, wymagają jeszcze ulepszeń, lecz przyczyna tego nie leży w braku znajomości istoty elektryczności, ale w braku znajomości własności użytych materiałów: kauczuku i ołowiu.

Słowem, te działy teorii elektryczności, na których opiera się technika, są dość już jasne, niezbadane zaś kwestyje, jak kwestyja istoty sił, nie są dla techniki zbyt ważne. Zdanie to nie jest ogólnie może podzielane, często słyszymy zdania przeciwne, dowodzące, że wiele jeszcze spodziewać się można ze strony elektryczności, gdyby tylko znało się jej istotę, że spodziewać się można rzeczy o wiele przewyższających to, co dotychczas osiągnięto.

Te przesadne nadzieje są płonne prawdopodobnie. Wiedzy niemożna uważać za skarbiec, z którego ciągle wydobywać będziemy na światło dzienne nowości, obalające wszelkie obliczenia. Nikt nie jest w stanie powiedzieć, czem przyszłość nas obdarzy. Być może, że robić będziemy złoto i dyjamenty, lecz rozwiązanie tych zagadnień jest zapewne równie odległe, jak często podnoszone żądanie, by zapomocą elektryczności widzieć na odległość. Zdanie to oprzeć możemy na historycznym rozwoju. Wszystkie zwracające uwagę wynalazki w elektrotechnice powstały w ciągu ostatnich lat dwudziestu na dawno znanych podstawach naukowych. Wspomnijmy tylko sławne wynalazki Edisona — lampy żarowe, fonograf. Cóż jest w nich pod względem naukowym nowego? Sztuka leży w opracowaniu, zasady wszystkie były już znane. To samo powiedzieć można o wynalazku telefonu, który niemały sprawił przewrót w świecie.

Wszelkie znaczne udoskonalenia, które poczyniono od lat 20 w budowie maszyn, polegają nie na nowych zasadniczo formach, lecz na staranniejszym ustosunkowaniu wzajemnem oddzielnych części i usunięciu niepotrzebnych mas żelaza; zasadniczego odkrycia bynajmniej nie uczyniono. W ten sposób rozwijać się będzie i nadal elektrotechnika, tylko te przedmioty, które widzimy dzisiaj, a które tylko dla bogatych są przystępne, znajdą ogólniejsze zastosowanie i służyć będą ogółowi. Wątpliwości nie ulega, że wyzyskanie naturalnych spadków wód postępować będzie dalej i podniesie miejscowości leżące dzisiaj odłogiem, lecz zdaje się nieprawdopodobnem, by ze strony nauki oczekiwać było można w krótkim czasie wielkich i nowych zdobyczy zasadniczych. Doświadczenie uczy, że wszelki postęp, jakkolwiek w szczegółach odbywa się prędko, wogóle jednak wolnym krokiem posuwa się naprzód. Również i technika rozwijać się będzie nie dużymi skokami niestatecznie, lecz nieprzerwanie krok za krokiem.

Adolf Kipman.

PRZYSTOSOWANIA

DO WARUNKÓW ŻYCIA U ROŚLIN.

Teoryja wyboru naturalnego znajduje obecnie zastosowanie nie tylko w życiu zwierząt (i człowieka), lecz i roślin. Rezultatem jego są tu liczne odmiany i przekształcenia w budowie organizmów roślinnych, które, jak mówi Taylor, nazwanoby objawem do najwyższego stopnia posuniętej zmyślności, gdyby dotyczyły życia zwierząt.

Przekształcenia te powstają w celu przystosowania się do otaczających warunków i dla łatwiejszego i dogodniejszego spełniania pewnych niezbędnych funkcji życiowych. Jedne rośliny używają tysiącznych sposobów, czyli (wyrażając się ściślej) podlegają tysiącznym przekształceniom, dla ułatwienia sobie krzyżowania, tak niezbędnego dla ich zdrowia i siły. Inne przystosowują się do zjawisk natury, aby zapewnić swym nasionom możność kiełkowania w jaknajprzystępniejszych warunkach: tak np. rośliny złożone (Compositae) opatrują swe nasiona na wierzchołku pęczkiem włosków, ułożonych w kształcie parasola; w ten sposób najmniejszy powiew wiatru unosi je; spadają one daleko od swych braci, unikając w ten sposób „przeludnienia,” któreby nastąpić mogło, gdyby wciąż, corok, wszystkie nasiona padały u stóp rośliny macierzystej.

Wielu botaników zajmowało i zajmuje się badaniem kwestyi, w jaki sposób różne zjawiska natury wpływają na życie i budowę organizmów roślinnych i z drugiej strony — w jaki sposób te ostatnie się do nich przystosowują. Rzecz oczywista, że musiano zwrócić tu uwagę na jedno tak powszechne, pospolite i ogólnie znane zjawisko — deszcz. Wpływ jego musi być dość znaczny choćby dlatego, że tak często (szczególniej w niektórych krajach) się powtarza: wywołać powinien wiele zmian w budowie organizmów i przekształceń służących do obrony przeciwko jego działaniu. Zwracano dotąd

uwagę na środki obrony zastosowywane tu przez kwiaty i owoce.

Pierwszym deszcz przynosi wielką szkodę dlatego, że splókuje ziarenka pyłku ze znamienia słupka, owoce zaś — jak to powszechnie wiadomo — od nadmiaru wody gniją. Aby zabezpieczyć się od tego działania, kwiaty otwarte, o szerokiej gardzieli, narażone dzięki temu najbardziej na niebezpieczeństwo, np. większość Dzwonków (*Campanulae*), zginają szypułki kwiatowe i wskutek tego woda deszczowa ścieka po kielichu zwieszonych na dół kwiatów, niedostając się zupełnie do ich wnętrza. Wiele też gatunków z rodziny wargowych (*Labiatae*), jak np. *Salvia*, *Galeopsis*, *Stachys*, *Scutellaria* i trędownikowatych (*Scrophularineae*) *Pedicularis*, *Rhinanthus*, *Odontites* i w. i. — bronią się w ten sposób, że swe pręciki chowają pod sklepistą lub chełmiastą część korony zwaną wargą górną, która rzeczywiście doskonale spełnia tu swoje zadanie. Na korzyść tego twierdzenia przemawia fakt, że u niektórych roślin, jak np. w rodzaju *Stachys*, po okwitnięciu kwiatu pręciki, niepotrzebując już ochrony, wychylają się z pod górnej wargi.

W inny jeszcze sposób bronią się rośliny złożone (*Compositae*). Podczas deszczu języczkowate, brzeżne kwiatki ich koszyczków, zwykle poziomo rostoczone, nachylają się swymi wierzchołkami ku sobie tworząc nad płodniami, rurkowatymi, znajdującymi się w środku koszyczka kwiatkami rodzaj sklepienia; płaszczyzny ścian jego położone są pod ostrym kątem względem spadających strumieni wody deszczowej, które wskutek tego łatwo mogą z nich spływać.

Owoce dla uniknięcia szkodliwego działania wody już to ukrywają nasiona w hermetycznie zamkniętej przestrzeni o nieprzemakalnych ściankach, jak np. orzechy, już to pokrywają się jakby woskową powłoką, co widzimy na śliwkach, lub wreszcie, jak u niektórych gatunków palm, wydzielają na swój powierzchni tłuste substancje, które oczywiście uniemożliwiają nie tylko działanie, lecz zatrzymywanie się kropli wody deszczowej.

Powyższe rezultaty badań nie wyczerpały jeszcze i nie wyświetliły w zupełności kwestyi oddziaływania deszczu na organi-

zmy roślinne. W 11 Nr XLVII tomu „Botanisches Centralblatt” ukazał się niedawno ciekawy artykuł J. R. Jungnera, ¹⁾ zawierający badania dotyczące stosunku deszczu do liści i przystosowań w ich budowie.

Niema chyba na kuli ziemskiej kraju, w którym w przeciągu roku upadłoby tyle deszczów a ilość dni pogodnych zeszłaby do minimum, jak w okolicach gór Kameruńskich w Afryce. Dlatego też nigdzie nie można tak dokładnie obserwować oddziaływania obfitości deszczów na zewnętrzny wygląd i wewnętrzną budowę roślin i nigdzie chyba, powstałe dzięki tym warunkom, szczególne oznaki nie występują tak wybitnie, jak u roślin tego kraju.

Dlatego też dość jest zrobić kilka wycieczek, aby wpaść na myśl, że rośliny rosnące tu muszą posiadać jakieś odrębne cechy morfologiczne, zupełnie nowe, dotąd jeszcze nieznanne. Niewiele trzeba sumiennych badań i obserwacji, ażeby znaleźć liczne dowody, czerpane wprost z otwartej księgi przyrody. Na poparcie powyższego twierdzenia J. R. Jungner postawił sobie za zadanie zbadać, czy rośliny, należące do flory Kamerunu, posiadają jakie przystosowania do nadzwyczajnej obfitości deszczów i jeżeli posiadają, — to w jakim kierunku i w jakim stopniu są one rozwinięte.

Przedewszystkiem zwrócił uwagę na tę okoliczność, że rośliny pochodzące z krajów obfitujących w deszcze posiadają zwykle liście zakończone długim i ostrym wierzchołkiem; jako przykłady służyć mogą: *Ficus religiosa*, roślina pochodząca z Indyj wschodnich, gdzie — jak wiadomo — pada bardzo dużo deszczów, albo *Theobroma Cacao*, ojczyzną której są okolice południowej Ameryki, obfitujące w deszcze i wiele innych roślin.

Na zasadzie tego wynioskował, że liść wraz ze swym wierzchołkiem ostro wydłużonym musi tu być narzędziem służącym do

¹⁾ Anpassungen der Pflanzen an das Klima in den Gegenden der regenreichen Kamerun, von J. R. Jungner.

odprowadzania wody wciąż ściekającej na roślinę. W każdym razie jest to przystosowanie nader oryginalne; któżby przypuścił, że spiczasty wierzchołek blaszki liścia spełnia tak szczególne, niewłaściwe dla siebie funkcje?

Otóż wybitną cechę roślin kraju Kameruńskiego stanowi to, że posiadają liście spiczasto zakończone, często mniej lub więcej zwieszające się na dół, dzięki czemu woda może z nich łatwo ściekać. Niekiedy u niskich ziół a nawet u drzew i krzewów — choć dość rzadko, zdarza się, że liście są na końcu mniej spiczaste, bardziej zaokrąglone; wtedy nie są zniżone, lecz przeciwnie, wzniesione do góry, t. j. przyjmują takie położenie, aby woda ściekała ku ich podstawie, a następnie wzdłuż łodygi na ziemię.

(dok. nast.).

E. Strumpf.

Towarzystwo Ogrodnicze.

Posiedzenie czternaste Komisji teorii ogrodnictwa i nauk przyrodniczych pomocniczych odbyło się dnia 20 Października 1892 roku, o godzinie 8 wieczorem, w lokalu Towarzystwa, Chmielna Nr 14.

1. Protokół posiedzenia poprzedniego został odczytany i przyjęty.

2. P. Wł. Kozłowski mówił o poglądach współczesnych na sprawę przyswajania węgla przez rośliny. Wyłożywszy teorię Liebiga oraz jej krytykę ze stanowiska późniejszych zdobyczy na polu anatomii i fizjologii roślin, zwłaszcza zaś dotyczących miejsca znajdowania i znaczenia szczyanów wapnia oraz kwasów organicznych, wspomniawszy krótko o późniejszych próbach wykonanych w duchu teorii Liebiga (Mayera, Stuzera i Balloa) p. K. wykazuje dalej, że prawie każde nowe odkrycie chemiczne w zakresie syntezy ciał cukrowych stawało się podstawą hipotezy fizjologicznej, a zarazem punktem wyjścia do szeregu doświadczeń. Tak odkrycie przez Butlerowa (w roku 1861) metylenitanu (następnie otrzymanego przez Löwa jako formoza, a, jak dowiódł później E. Fischer, składającego się z formozy i α -akrozy) posłużyło za punkt wyjścia do powszechnie znanej hipotezy Baeyera.

Rozpatrzywszy świadectwa chemiczne na korzyść tej hipotezy, p. K. przebiegł doświadczenia fizjo-

logiczne wykonane w celu jej stwierdzenia, zaczynając od odkrycia Boehma (1883 r.), który wykazał pierwszy, że liście mogą przyswajać cukier w ciemności; doświadczenia Mayera, Laurenta, Actona, wykazały, że jakich gatunków cukru oraz innych ciał roślina może wytwarzać krochmal. Chwilowo podaje sam Böhm w wątpliwość wyniki doświadczeń swoich, dzięki odkryciu, że roztwór soli powoduje tworzenie krochmalu w liściach. Odkrycie Bokornego, że aldehyd mrówkowy działa na rośliny jako silna trucizna zagraża z innej strony hipotezie Baeyera. W obronie jej występuje Löw na polu teoretycznym, a Bokorny doświadczeniami nad przyswajaniem metylalu i oxymetylsulfonianu sodu ocala ją od grożącego z tej strony niebezpieczeństwa. Ale jednocześnie odkrycie E. Fischera, który otrzymał akrozę (nieczynną lewulozę) z gliceryny i rzucona przez niego myśl o możliwości powstawania cukru w roślinach tą samą drogą, staje się niebezpieczną współzawodniczką dla hipotezy Baeyera.

Rozpatrując szanse fizjologiczne tej nowej hipotezy i zestawiając wyniki doświadczeń Actona i Bokornego, p. K. przychodzi do następujących wniosków: 1) Z ciał, które roślina może użytkować do wytworzenia z nich wodoru węgla, tylko te, które zawierają grupy alkoholowe pierwszorzędowe [$\text{CH}_2(\text{OH})$], mogą być przyswajane bez udziału światła. 2) Aldehyd mrówkowy niezawierający tej grupy potrzebuje współudziału światła.

Ponieważ na podstawie jego własnych spostrzeżeń (por. Wszechświat Nr 42, str. 666) oraz nowszych danych Zimmermanna nad liśmi wyblakłymi, zdaje się być uzasadnionem przypuszczenie, że czynność wytwarzania krochmalu jest rozdzielona pomiędzy chloroplastem a zawartym w nim barwnikiem chlorofilowym; z drugiej strony, zasady ogólne fizyko-chemii każą przyjąć, że reakcje fotochemiczne mogą się odbywać tylko w ciałach zabarwionych (nie koniecznie dla oka, lecz dla spektroskopu), do pewnego stopnia więc uzasadnionem wydaje się panu K. przypuszczenie, że tylko ta część reakcji, która obejmuje przejście od CO_2 lub COH_2 do grup bardziej odtlenionych (CH_2OH) odbywa się przy udziale barwnika chlorofilowego; dalszy zaś przebieg sprawy odbywa się w samym chloroplaste. Wyniki te zostają w zgodzie z zasadniczymi założeniami termochemii. Grupa bowiem $\text{CH}_2(\text{OH})$ zawiera zbywające do utworzenia cukru ($=6\text{CH}_2\text{O}$) dwa atomy wodoru, których spalanie na wodę wytwarza potrzebną do syntezy energiją. Grupa CH_2O nie zawiera zbywającego wodoru, potrzebuje więc przyływu energii z zewnątrz, t. j. od słońca.

Wreszcie co do powstawania krochmalu, który stanowi trzecią fazę reakcji według Baeyera, p. K. jest tego zdania, że należy tę przemianę oddzielić zupełnie od sprawy przyswajania i zaliczyć do innych czynności — przechowania i przenoszenia substancji organicznej. Przemiana krochmalu na cukier i odwrotna odbywają się ustawicznie we wszystkich prawie komórkach rośliny (pod wpły-

wem leukoplastów — z jednej, dyjastazy i innych odkrytych przez Wortmanna fermentów — z drugiej strony) w miarę potrzeby wędrówki, lub zatrzymania na miejscu wodań węgla.

W końcu p. K. wspomniał o najnowszej hipotezie p. Crato, wykazując jej związek z reakcją otrzymania fenozu oraz słabe strony z punktu widzenia chemicznego.

Na tem posiedzenie zostało ukończone.

Wiadomości bibliograficzne.

— *wr.* Kettiers, Afrikanische Nachrichten. Wochenschrift für Länder und Völkerkunde Afrikas v. Geographischen Institut zu Wejmar.

Od 1 Lipca 1892 roku nowy tygodnik poświęcony wyłącznie Afryce. W części ogólnej N-ru 190 zaznaczyć można artykuł Gerh. Rohlf's o zjawiskach elektrycznych w Saharze. Dodatek zatytułowany „Rundschau“ zawiera drobne wiadomości i bibliografię. Dołączona mapa przedstawia część Afryki pomiędzy 10° szer. pn. i 20° szer. pd. Druk gotycki; całe wydanie przedstawia się bardzo skromnie.

— *sd.* Dr Fr. Tomaszewski. Chemia dla wyższych klas gimnazjalnych. Wydanie drugie, dozwolone do użytku szkolnego rozporządzeniem Wysokiej c. k. Rady szkolnej krajowej. W Krakowie, nakładem autora, 1892, 8-ka, str. 53.

Krótki ten podręcznik stanowi dodatek do Fizyki M. Kaweckiego i F. Tomaszewskiego.

KRONIKA NAUKOWA.

— *wlk.* Ciała chlorofilowe (chromatofory w liściach chlorotycznych i wyblakłych (panachiertes). Zimmermann poddał badaniu mikroskopowemu liście chlorotyczne, temat oddawna nieporuszany. Na podstawie dawnych twierdzeń (Griesa) sądzono, że liście takie nie zawierają wcale ciał chlorofilowych. Poszukiwania Zimmermanna wykazują, że tak nie jest; są one i są różnie ukształtowane, zależnie od stopnia chlorozy. Przy dodaniu żelaza nie tylko nabierają zielonej barwy, ale i urastają. Nietylko zupełnie bezbarwne, ale i żółtawe chromatofory roślin chlorotycznych nie mogą wytwa-

rzać na światło krochmalu z dwutlenku węgla. Również nie mogły wytwarzać go i z cukru.

Inaczej zachowują się chromatofory liści wyblakłych; do takich zalicza autor tylko te, które nie wytwarzają zieleni wskutek jakiegoś bliżej nieznanego stanu chorobliwego (albinizmu), a więc wykluczają się tu rośliny chlorotyczne i wypłonięne. Liście takie niezawsze zawierają chromatofory; chromatofory takie mogą wytwarzać krochmal z cukru, a nawet obecność cukru powoduje lekkie zielenienie tych utworów. Nasuwa to autorowi przypuszczenie, że może niedostateczna ilość wodań węgla powoduje albinizm liści.

— *wr.* Z Tybetu. Nowej podróży po tej tak mało znanej krainie dokonał kapitan armii indyjskiej, Bower. W połowie Czerwca 1891 r. opuścił on Leh, w Kaszemirze, skierował się ku W przez przełęcz Lanakma i wkroczył w krainę jezior słonych, z których Hor-ba-Tu, jest prawdopodobnie najwyższym położonym jeziorem na ziemi (5880 m). Pod 35° szer. napotkał łańcuch gór, wśród którego wznosił się szczyt mogący rywalizować z Gaurisankarem i Kanczindżingą. W dalszym ciągu leżała wyżyna bezwodna i bezludna, przeciętnie 5000 m wysoka. Po wielu przeciwnościach wyprawa dosięgła półn. brzegu jeziora Tengri Nor. O kilka dni drogi od Lhassy kapitan Bower zatrzymany został przez dwu urzędników wysłanych z Lhassy, uzyskał w końcu pozwolenie udania się dalej ku W drogą, którą w znacznej części przebył p. Bonvalot. Zwiedził kwitnące miasto Tsiamdo, którego nie udało się zwiedzić p. Bonvalotowi. W okolicy tego miasta 3000 lamów zamieszkuje wspaniałe klasztory. Nakoniec przez Tarchindo dostał się nad jeden z dopływów Jang-tse-Kiang i dnia 29 Marca r. b. stanął w Szung-Hai. P. Bower od przejścia Lanakma do Tarchindo przebył około 3600 kilometrów drogi, po większej części dotąd nieznanej. (Por. także Wszechśw. z r. b. Nr 36).

ODPOWIEDZI REDAKCYI.

WP. Prenumerotorowi J. R. Nadesłane przez Sz. Pana do Redakcyi rośliny są następujące: 1. Berteroa incana, L. Pyleniec pospolity. 2. Poa bulbosa L. var. vivipara. 3. Valerianella dentata Poll. (?). 4. Agropyrum cristatum P. B. 5. Echinoppermum Lappula Lehm. 6. Galium mollugo, L. Przytulija pospolita. 7. Holcus lanatus, L. Miętwa wełnista. 8. Lepidium perfoliatum, L. 9. Bromus inermis. Leyss. Stokłosa bezostna. 10. Antriscus aerefolium. Hoff. 11. Holcus mollis. L. Miętwa miękka. 12. Asplenium Felix femina, Barb. Zanokeica zwyczajna v. samieca. 13. Plan-

tago media, L. Babka średnia. 14. Aspidium Thelypteris, Rth. Paproć błotna. 15. Salvia sylvestris, L. 16. Melampyrum nemorosum, L. Pszeniec gajowy.

Posiedzenie 16-te Komisji stałej teorii ogrodnictwa i nauk przyrodniczych pomocniczych odbędzie się we czwartek dnia 17 Listopada 1892 r., o godzinie 8-jej wieczor.

rem, w lokalu Towarzystwa Ogrodniczego (Chmielna, 14).

Porządek posiedzenia:

1. Odczytanie protokołu posiedzenia poprzedniego.

2. P. A. Ślósarski „O gąsienicach niszczących oziminy bieżącej jesieni”.

3. P. Lud. Fryd. Hildt „Przyczynek do fauny chrząszczów podolskich”.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 2 do 8 Listopada 1892 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilg. śr.	Kierunek wiatru	Suma opadu	U w a g i.
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
2 Ś.	43,4	43,7	45,8	6,4	15,0	10,4	15,0	3,7	70	S ¹ , SW ⁴ , SW ²	0,0	Pogodnie
3 C.	46,9	47,0	48,8	8,4	9,2	9,2	10,4	6,3	92	SE ² , Ciska, Ciska	0,3	Rano mgła, deszcz od południa do nocy
4 P.	53,5	53,0	55,5	8,4	12,0	8,4	12,2	6,4	83	W ⁵ , W ⁴ , W ¹	0,0	Pochmurno
5 S.	58,6	59,7	60,6	6,0	8,2	7,9	9,2	3,9	01	Ciska, Ciska, Ciska	0,1	Rano mgła
6 N.	59,5	58,6	57,5	7,2	9,4	7,8	9,9	5,6	00	E ⁵ , SE ³ , SE ⁴	0,0	Pochmurno
7 P.	56,6	56,9	59,0	6,4	7,7	7,0	8,2	4,9	00	ES ³ , SE ⁴ , SE ³	0,0	Rano i popoł. deszcz
8 W.	61,6	62,6	63,8	4,8	5,2	4,0	7,0	2,2	00	SE ⁵ , SE ² , SE ³	0,0	Rano deszcz, pochm.
Średnia	54,8			8,0					82		0,4	

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

T R E Ś Ć. Przez stopy Patagonii północnej, napisał dr Józef Siemiradzki. — Helmholtz o sobie, tłumaczył S. Dickstein. — Nowe poglądy na istotę elektryczności i ich stosunek do techniki, podał Adolf Kipman. — Przystosowania do warunków życia u roślin, przez E. Strumpfa. — Towarzystwo Ogrodnicze. — Wiadomości bibliograficzne. — Kronika naukowa. — Odpowiedzi Redakcyi. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca A. Ślósarski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Дозволено Цензурою. Варшава 30 Октября 1892 г.

Warszawa. Druk Emila Skińskiego.

WSZECHŚWIAT.

TYGODNIK POPULARNY
POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PROSTE DOŚWIADCZENIA NAUKOWE.

Pierścienie wirowe.

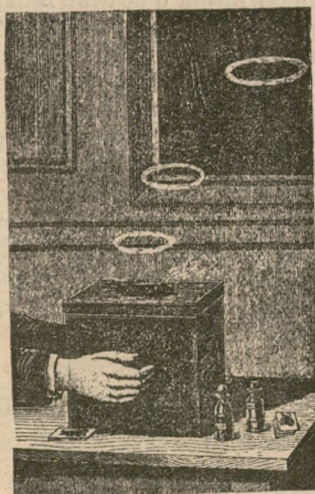
Za dziecinnych naszych czasów zachwycaliśmy się często kółkami dymu, które zręczni palacze z ust wypuszczają umiennie; podobneż pierścienie dostrzegać się dają i przy strzałach z broni palnej, a niekiedy, przy spokojnem powietrzu, wyrrywają się i z kominów lokomotyw. Do wytwarzania takich kółek czyli pierścieni dym nie jest zresztą warunkiem niezbędnym,—są to bowiem jedynie masy powietrza, wirujące dokoła osi, dym zaś służy tylko do uwidocznienia tych ruchów w atmosferze.

Abym jednak czytelniczki nasze, albo też młodzi czytelnicy, którzyby chcieli kółka z dymu puszczać, nie mieli powodu utyskiwać, że papierosów jeszcze nie palą, podajemy tu dogodniejszy i pewniejszy sposób wytwarzania pierścieni wirowych, zgoła bez udziału dymu tytoniowego.

Trzeba mianowicie w tym celu postarać się o pudełko tekturowe i w górnej jego ścianie albo w pokrywie wyciąć otwór okrągły, o średnicy mniejszej lub większej, a która dochodzić może 10 i 12 cm; należy tylko baczyć, aby brzegi otworu starannie były wygładzone. Zamiast dymu służyć nam tu będą białe pary salmiaku, który się wytwarza przez łączenie kwasu solnego z amonijakiem; na małym zatem talerzyku, ustawionym na dnie pudełka, umieszczamy obok siebie dwa kłaczki waty, z których jeden napojony jest kwasem solnym, drugi zaś silnym roztworem amonijaku. Jeżeli doświadczenie chcemy na dłuższy czas przygotować, w miejsce waty użyjemy dwu paczek bibuły, które temż cieczami napojemy. Komu by trudno było o te materiały aptekarskie, ustawić może w pudełku trociczkę za-

paloną, a wreszcie napuścić tam sporo dymu tytoniowego.

Jeżeli wtedy uderzać będziemy palcami współcześnie w dwie przeciwległe ściany pudełka tekturowego, przez otwór pokrywy wyrwać się będzie słup powietrza, unoszą-



cy ze sobą parę salmiaku lub inny dym z pudełka, a dym ten przyjmuje postać prawidłowego pierścienia, który przy posuwaniu powiększa swą średnicę i ruch swój zwalnia.

Przyglądając się bliżej takiemu pierścieniowi, dostrzegamy, że cząsteczki dymu obracają się dokoła kołowej osi pierścienia, ruch zaś ten obrotowy tak jest skierowany, że na stronie wewnętrznej pierścienia cząsteczki jego biegną w kierunku, w jakim się pierścień posuwa. Ruch wirowy jest następstwem samego tworzenia się pierścienia.

Gdy część dymu wydobywa się ze skrzynki przez uderzenie o jej ściany, to wskutek tarcia o brzegi ruch ten się zwalnia, gdy przez część wewnętrzną otworu powietrze wybiega prędzej, wskutek tego powstaje dokoła otworu wir, na wzór tego, jak się wywiązuje wir poza palem osadzonym w rzece. Cząsteczki powietrza obracają się w wirze tym dokoła osi pierścieniowej, odpowiadającej postaci otworu. Gdy dwa pierścienie wypuszczamy tak, że nawzajem się uderzają, okazują zjawiska podobne, jak przy uderzaniu ciał sprężystych. Jeżeli otwór jest eliptyczny, pierścienie przyjmują ruch drgający. Można też, oczywiście, pierścienie wypuszczać i w kierunku poziomym, jeżeli ścianę, opatrzoną otworem, ustawimy pionowo.

Jak powiedzieliśmy wyżej, dym nie przyczynia się zgoła do tworzenia pierścieni, służy tylko do ich uwidocznienia. Okazało to można, zwróciwszy otwór ku płytce szklanej, pokrytej niewielką ilością nasienia wiślakowego (semen *Lycopodii*), chociaż pudełko dymu nie zawiera, na płycie rozwija się figura kołowa, a pył zbiera się na jej brzegu zewnętrznym. Doświadczenie to wymaga wszakże pewnej wprawy.

Gdyby wir nie napotykał przeszkód, gdyby nie ulegał tarcia o powietrze, ruch obrotowy trwałby już ustawicznie. Z powodu oporu wszakże, jaki znajduje, ruch obrotowy zwalnia się i wreszcie ustaje, a wtedy cząsteczki dymu opadają ku dołowi, rozposcierają się i tworzą pierścień poziomy, który się zwolna rozwiewa. Podobnie pierścienie poziome obserwować można w cieczach zabarwionych, które z pewnej wysokości opuszczamy w postaci kropeł do cieczy bezbarwnej.

S. K

Kalendarzyk astronomiczny na Listopad.

Droga mleczna przebiega od wschodu ku półn-zachodowi, przechodzi zatem jeszcze blisko zenitu, dokoła którego wiją się wieczorem Kasyjopea, Perseusz, Andromeda i Pegaz. Na południe Perseusza znajduje się Baran, oddzielony Plejadami od Byka. Na północnej stronie drogi mlecznej wschodzą Bliźnięta, a na zachód względem nich błyszczy Koza w Woźnicy; Lira z Węgą natomiast zbliża się już do zachodu na półn-zachodniej stronie nieba. Na pół-wschodzie wynurza się Oryjon, bliżej poziomu ukazuje się Syryjusz, a bardziej ku północy, w pobliżu Bliźniąt, Procyjon w Psie małym.

Wenus jest gwiazdą poranną i wschodzi na trzy przeszło godziny przed słońcem. Mars widzialny jest wieczorem na niebie zachodnim, aż do północy, Jowisz zaś zachodzi znacznie później, w kilka godzin po północy. Saturn wschodzi w godzinach rannych.

PLANETY.

dnia	Wschód	Zachód	Przejście przez południk	W konstelacji
	g. m.	g. m.	g. m.	

Merkury.

10	9.14 r.	4.44 w.	0.59 w.	Niedźwiadek
20	9.47 „	4.47 „	1.17 „	Wężownik
30	9.39 „	4.49 „	1.14 „	Strzelec

Wenus.

10	3.19 r.	3.7 w.	9.13 r.	Panna
20	3.48 „	2.50 „	9.19 „	
30	4.17 „	2.33 „	9.25 „	

Mars.

10	1.59 w.	11.47 w.	6.53 w.	Wodnik
20	1.27 „	11.43 „	6.35 „	
30	0.55 „	11.41 „	6.18 „	

Jowisz.

10	3.13 w.	4.13 r.	9.43 w.	Ryby
20	2.32 „	3.28 „	9.0 „	
30	1.51 „	2.47 „	8.19 „	

Saturn.

10	3.19 r.	3.11 w.	9.15 r.	Panna
20	2.46 „	2.34 „	8.40 „	
30	2.10 „	1.56 „	8.3 r.	

Uran.

10	6.9 r.	3.51 w.	11.0 r.	Waga
20	5.33 „	3.13 „	10.23 „	
30	4.57 „	2.35 „	9.46 „	

Neptun.

10	5.15 w.	9.17 r.	1.16 r.	Byk
20	4.36 „	8.36 „	0.36 „	
30	3.54 „	7.54 „	11.54 w.	

W Listopadzie napotyka ziemia kilka rójów meteorycznych, z których najobfitszy w gwiazdy spadające jest rój Leonidów, wyciegający z gwiazdozbioru Lwa, podczas nocy 12—14. Rój wybiegający z Andromedy, d. 27—29 wiąże się z zagładą komety Bieli.

Pełnia księżyca przypada d. 4, druga kwadra d. 11, now d. 19, pierwsza kwadra d. 27. Przez węzeł wstępujący przechodzi księżyc d. 4, przez zstępujący d. 17. Ponieważ pełnia schodzi się z przejściem przez węzeł d. 4, przypada więc dnia tego zaćmienie księżyca, widzialne u nas w godzinach popołudniowych.

Długość dnia w końcu miesiąca wynosi już tylko 8 godzin, zorza wszakże przedłuża blask dzienny o dwie przeszło godziny.

PRZEBIEG ZJAWISK METEOROLOGICZNYCH

W Europie środkowej,

w miesiącu Kwietniu 1892 roku.

Kwiecień 1892 r., z początku ciepły i pogodny, u nas i w Niemczech północnych, w dalszym ciągu niepogodny, słotny i zimny, w ogóle zimniejszy, niż normalnie. Zresztą nie można podać ogólnej charakterystyki tego miesiąca dla całego rozpatrywanego obszaru; sprawozdania np. Berlińskie określają Kwiecień 1892 r., jako miesiąc zimny, wietrzny i niepogodny, Bawarskie zaś jako miesiąc wyróżniający się szczególnie długim szeregiem dni ciepłych i pogodnych. Opisanie Berlińskie odpowiada więcej stanowi rzeczy, dostrzeganiem na naszych stacjach w Królestwie, aniżeli Bawarskie, które jednak można odnieść do naszych stacyj południowo-wschodnich.

Z początku miesiąca aż do d. 11, ponad Europą środkową utrzymywał się dosyć stałe antycyklon, t. j. przestrzeń zajęta przez wysokie ciśnienie atmosfery. Na naszych stacjach 5-go lub 9-go przypadł najwyższy stan barometru. Od 11-go do końca miesiąca Europa środkowa była przebieganą przez szereg depresyj barometrycznych, sprowadzających czas niepogodny, wietrzny i zmienny. Wyjątek stanowią tylko dni 21 do 23, w których chwilowo ustanowiło się wysokie ciśnienie nad uważanym obszarem. Najniższy stan barometru przypadł na naszych stacjach d. 12, 13 lub 14. Różnica pomiędzy stanem najwyższym i najniższym dochodziła na stacjach zachodnich do 23 mm, na stacjach zaś wschodnich nie przenosiła 19 mm.

Pod względem temperatury, uważany miesiąc przedstawia tę osobliwość, że temperatura stopniowo w ciągu całego miesiąca zniżała się, zamiast się podnosić; zmiany jej więc były wprost odwrotne tym, jakich należało oczekiwać. Szczególniej staje się to wyraźnem, jeżeli znajdziemy temperatury średnie dla pięciodniówek, wziętych na którejkolwiek stacyi. Tak np. dla Warszawy temperatury średnie pięciodniówek przedstawiają taki szereg liczb:

Temperatura średnia dla pięciodniówki od 1 do 5 włącznie, wynosi $8,3^{\circ}\text{C}$.; od 6 do 10, $7,5^{\circ}\text{C}$.; od 11 do 15, $7,2^{\circ}\text{C}$.; od 16 do 20, $6,3^{\circ}\text{C}$.; od 21 do 25, $5,8^{\circ}\text{C}$.; od 26 do 30, $10,1^{\circ}\text{C}$.

Widzimy więc wyraźnie, do jakiego stopnia odwrotnym był przebieg temperatury

w Kwietniu, w porównaniu z normalnym. Ostatnia tylko pięciodniówka u nas wykazuje nagłe podniesienie się temperatury. To podniesienie wystąpiło w zachodniej części Europy środkowej w przedostatniej pięciodniówce, poczem miało miejsce nowe zniżenie. Przeskoki z wysokich do niskich temperatur, a także i odwrotnie, były dosyć częste. Tak np. z 7-go na 8-my termometr spadł o 16°C ., do 20°C .; z 28-go na 29-ty, podniósł się na wielu naszych stacjach o 20°C ., do 22°C . Najcieplejsze dni były 6, 7, 29 i 30, najzimniejsze 8, 9 i 21. Od 8-go wszędzie wystąpiły nocne przymrozki; na niektórych stacjach nawet temperatury średnie w tych dniach wypadły poniżej zera (Sucha — $0,3^{\circ}\text{C}$., dnia 9-go, Żąbkowice — $0,1^{\circ}\text{C}$., także d. 9 i t. d.). Ostatnie przymrozki przypadły u nas 21-go i 22-go; na kilku wszakże stacjach notowano temperatury poniżej 0° nawet dnia 27. Temperatury średnie wypadły wogóle niższe od normalnych; dla stacyj w Królestwie zawarte są one pomiędzy $6,0^{\circ}\text{C}$., (Ostrowy) i $7,8^{\circ}\text{C}$., (Młodzieszyn). Najwyższą temperaturę $+23,8^{\circ}\text{C}$., notowano d. 30-go w Lublinie, najniższą zaś $-6,0^{\circ}$ dnia 9-go, w Sokołowie.

Opady wód atmosferycznych były w Niemczech północnych i środkowych zmałe; w południowych prawie normalne. U nas nieco większe od normalnych. Na powierzchni Królestwa spadło wody z deszczu i śniegu od 30 do 40 mm; Orzysz tylko, Włocławek i Ostrowy notują opady większe. Dni opadu wogóle było od 15 do 20; ostatnie śniegi notują d. 21 i 22; krupy dnia 27-go.

W Warszawie średnia wysokość barometru wypadła 748,6 mm, przy najwyższym jego stanie 759,2 mm d. 9-go i najniższym 737,8 mm, dnia 14. Temperatura średnia z całego miesiąca, była $7,5^{\circ}\text{C}$.; najcieplejszym był d. 29-ty, o temperaturze średniej $13,5^{\circ}\text{C}$., najzimniejszym d. 8-y, jego temperatura średnia wynosiła $+1,4^{\circ}\text{C}$. Najwyższą temperaturę $+19,8^{\circ}\text{C}$., notowano d. 29-go, najniższą $-3,8^{\circ}\text{C}$., d. 9-go. Wysokość wody spadłej w ciągu miesiąca z deszczu i śniegu, wynosiła 41,6 mm; najwięcej w ciągu jednej doby 8,6 mm, spadło dnia 17-go. Dni z opadem było 18; pomiędzy niemi 12 takich, w których opad był większy od 1 mm. Dni śniegu było 3, krup 2. Ostatni śnieg padał d. 20, ostatni przymrozek przypadł d. 22. Dnia 7 obserwowano koło wielkie naokoło słońca; d. 5, 8, 11 i 12 koła i wieńce naokoło księżyca. Dnia 24 notowano odległą burzę.

W. K.

OGŁOSZENIE.

Wyjdzie w tych dniach książka St. Kramsztyka, p. t.

„SZKICE PRZYRODNICZE Z DZIEDZINY FIZYKI, GIEOFIZYKI I ASTRONOMII“,

na której treść składają się następujące rozprawy: 1) Czas; 2) Zagadka wnętrza ziemi; 3) Wymiary i budowa wszechświata według pojęć obecnych; 4) O ruchu gwiazd stałych; 5) Gwiazdy zmienne; 6) O ważeniu ciał niebieskich; 7) O wielości światów zamieszkałych; 8) Historyja gazów i ich znaczenie w nauce dzisiejszej; 9) O naturze pierwiastków chemicznych; 10) Energija; 11) Perpetuum mobile; 12) O wysokości atmosfery; 13) Balony po stuletnim rozwoju; 14) O przepowiedniach w nauce; 15) Człowiek i przyroda.

Cena abonamentowa egzemplarza wynosi rs. 2 kop. 50, cena księgarska po wyjściu 3 rs. Prenumeratory „Wszechświata“ pragnący nabyć to dzieło po cenie abonamentowej, zechcą przedpłatę nadsyłać do Redakcyi.

Na kosztu przesyłki na prowincyję należy dołączyć 40 kop.

Zaproszenie do przedpłaty na **Ziemiańina**.

Rok 42-gi.

ZIEMIANYN, tygodnik rolniczo-przemysłowy, wychodzi co sobota w Poznaniu, w formie wielkiego 1—1½ arkusza druku, często z rycinami.

Pismo to poświęcone sprawom ekonomicznym wiejskim, wszelkim gałęziom rolnictwa i przemysłu rolniczego oraz hodowli inwentarza żywego. Do koła współpracowników należą najlepsze siły z naszych praktycznych i naukowo wykształconych gospodarzy i pisarzy rolniczych.

ZIEMIANYNA zapisywać można na pocztach Królestwa i Cesarstwa, gdzie posiada debiet pocztowy, albo też w Składzie głównym na Królestwo i Cesarstwo w Księgarni Maurycego Orgelbranda w Warszawie, Krakowskie-Przedmieście, naprzeciwko posągu Kopernika.—Najlepiej zapisywać **ZIEMIANYNA** wprost w Redakcyi w Poznaniu, Plac Teatru Nr 4 r; w jakim to razie odbiera się pismo pod opaską regularnie.

Prenumerata rocznie w Poznaniu w Redakcyi włącznie z przesyłką rs. 7, półrocznie rs. 3 kop. 50.—Cena rocznie w Warszawie w Księgarni Maurycego Orgelbranda rs. 6, półrocznie rs. 3.—Z przesyłką na prowincyję rocznie rs. 7 kop. 20, półrocznie rs. 3 kop. 60.

Redakcja **ZIEMIANYNA** w Poznaniu, Plac Teatru № 4 r.

Wyszedł z druku

PAMIĘTNIKA FIZYJOGRAFICZNEGO

tom XI

za rok 1891

(14 tablic rysunków litograficznych i drzeworyty w tekście około 30 arkuszy druku)

i zawiera następujące rozprawy:

w Dziale I. Meteorologija i Hidrografija:

Spostrzeżenia meteorologiczne dokonane w ciągu roku 1890 na stacjach meteorologicznych, urządzonych staraniem sekcji cukrowniczej warszawskiego oddziału Tow. popierania przemysłu i handlu.—Wykaz spostrzeżeń fenologicznych z r. 1890, nadesłanych do redakcyi Wszechświata.

w Dziale II. Geologija z Chemiją:

J. Siemiradzki i E. Dunikowski. Szkic geologiczny Królestwa Polskiego, Galicji i krajów przyległych. Objaśnienie do mapy geologicznej.

W. Choroszewski. Ruda żelazna w Miedniewicach.

L. Morozewicz. Rozmieszczenie granitów, gnejsów i łupków krystalicznych w Tatrach.

w Dziale III. Botanika i Zoologija:

K. Zapczyński. Zasiagi roślin rezedowatych, czystkowatych, fiołkowatych, krzyżownicowatych i części goździkowatych w Królestwie Polskiem i krajach sąsiednich.

K. Drymmer. Sprawozdanie z wycieczki botanicznej, odbytej do powiatu Tureckiego i Sieradzkiego w r. 1889 i 1890.

J. Paczowski. Przyczynek do flory Wołynia. Spis roślin, zebranych w r. 1890 w powiecie Dubieńskim.

B. Eichler. Wykaz wątrobowców (Hepaticae), znalezionych w okolicach Międzyrzecza.

B. Eichler. Przyczynek do flory mykologicznej okolic Międzyrzecza (Uredineae).

R. Dmowski. Studja nad wymoczkami. O kilku wymoczkach z rzędu Holotricha, spotykanych w nalewkach z siana.

J. Nusbaum. Studja nad fauną Skąposzczetów (Oligochaeta) krajowych. I. Przyczynek do znajomości dżdżownic krajowych (Lumbricidae).

Cena księgarska tomu XI rb. 7 k. 50. Prenumeratory tego tomu wprost w redakcyi mają prawo nabywania kompletu 10-ciu tomów z lat ubiegłych za rb. 30.—Przedpłatę na t. XII w ilości rb. 5, a z przesłaniem pocztą — rb. 5 k. 50 można wnosić w redakcyi (Krakowskie Przedmieście N. 66).

Дозволено Цензурою. Варшава, 23 Октября 1892 г. Warszawa, Druk Emila Skińskiego.