

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA“.

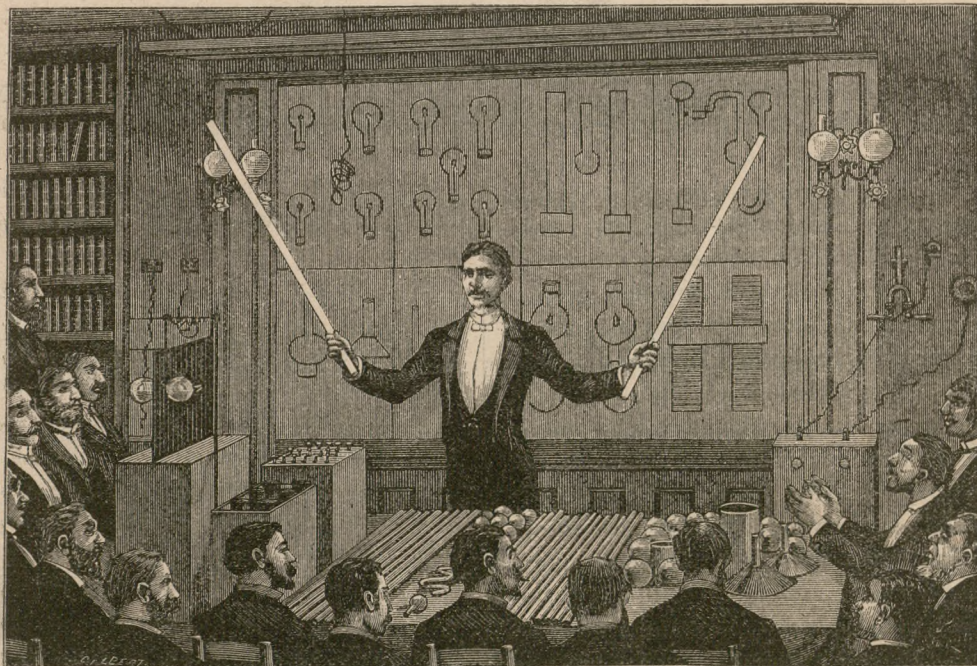
W Warszawie:	rocznie	rs. 8
	kwartalnie	„ 2
Z przesyłką pocztową:	rocznie	„ 10
	półrocznie	„ 5

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.



Doświadczenia Mikołaja Tesli.

DZIAŁANIA PRĄDÓW PRZEMIENNYCH ZNACZNEJ CZĘSTOŚCI.

Z zamieszczonej niedawno w piśmie naszym mowy p. Williama Crookesa, wypowiedzianej na zebraniu towarzystwa inżynierów-elektryków w Londynie ¹⁾ dowiedzieli się czytelnicy nasi o nowych i zdumiewających prawdziwie doświadczeniach p. Mikołaja Tesli. Doświadczenia te wykonywał p. Tesla poraz pierwszy publicznie d. 20 Maja r. z. w amerykańskim instytucie inżynierów-elektryków, obecnie zaś przybył do Europy i powtórzył je dla różnych stowarzyszeń naukowych w Londynie i Paryżu; korzystając więc ze sprawozdań zamieszczonych w kilku pismach, a zwłaszcza z opisu p. Hospitaliera w „La Nature”, skąd też czerpiemy załączone tu rysunki, podać możemy obecnie wiadomość dokładniejszą o pracach p. Tesli, które niewątpliwie prowadzą do nowej dziedziny badań elektrycznych, mogących przedstawiać ważne znaczenie, zarówno pod względem teoretycznym, jak i praktycznym.

Doświadczenia p. Tesli dotyczą się prądów przemiennych, nader szybko po sobie następujących. Wiadomo, że prądy takie powstają pod działaniem indukcji. Gdy zamknięty zwój drutu obraca się dokoła jednej ze swych średnic w polu magnetycznym, czyli innemi słowy, między biegunami magnesu, wytwarzają się w nim prądy chwilowe, przebiegające naprzemian w jedną i drugą stronę, tak, że kierunek ich zmienia się dwukrotnie w ciągu każdego okresu. Obracający się więc zwój taki jest siedliskiem siły elektrowzbudzącej, która wszakże nie jest stateczną, ale działa peryjodycznie, stając się naprzemian dodatnią i odjemną w ciągu każdego obrotu. Obraz tej peryjodyczności daje nam zwykły ruch wahadłowy, a jak przez trwanie wahan

rozumiemy przeciąg czasu, jaki wahadło łoży na przebieżenie pełnej drogi w jedną i drugą stronę, tak też i okres czyli peryjod prądu przemiennego obejmuje pełny jego przebieg w jednym i drugim kierunku. W ciągu każdego podwójnego swego wahan

nia przesuwają się wahadło dwa razy przez swe położenie równowagi, a podobnie więc i prąd przemienny w ciągu każdego okresu dwa razy przechodzi przez zero swego natężenia. Szybkość, albo raczej częstość wahan

nia oceniamy, oznaczając ich liczbę w ciągu sekundy; tak samo przeto i częstością prądów przemiennych będzie liczba ich okresów w ciągu sekundy, częstość zaś ma wpływ bardzo znaczny na objawy przez prądy te wywoływane. Jestto czynnik, który należy mieć na uwadze obok ich natężenia i siły elektrowzbudzącej, czyli potencjału; dwa bowiem prądy przemienne posiadać mogą jednakie natężenie średnie i jednaką siłę elektrowzbudzącą średnią, a pomimo to różnić się mogą znacznie swoją częstością.

Elektrotechnika dzisiejsza posługuje się chętnie prądami przemiennymi i stosuje je do różnych swych celów; są to wszakże prądy o częstości niewielkiej tylko od 50 do 150 okresów na sekundę, nasuwało się więc pytanie, jakie będą ich objawy przy częstości posuniętej daleko poza tę granicę. Temi właśnie badaniami zajął się p. Tesla, skoro zdołał zbudować przyrządy pozwalające wywoływać prądy o wielkiej częstości.

Najprostszy z tych przyrządów przedstawia fig. 1. Składa się on z krążka stalowego o średnicy 80 centymetrów, na którym osadzone są drobne cewki, czyli zwoje w liczbie 384; krążek ten obraca się wewnątrz wieńca, dźwigając takąż samą liczbę zwojów, po których przebiega prąd przybywający z zewnątrz i które tworzą tedy tyleż biegunów indukujących. Przy obrocie zatem krążka powstają w zwojach wewnętrznych prądy indukcyjne, tak, że na każdy obrót przypada 192 okresy; gdy więc krążek wiruje z szybkością 3000 obrotów na minutę, czyli 50 na sekundę, mamy częstość 9600, to jest 9600 okresów na sekundę. Przyrząd opatrzony jest w cztery bieguny, z których dwa łączą się z obie-

¹⁾ „Atom elektryczny“ (Wszechświat z r. b., Nr 8).

giem prądu pierwotnego, czyli indukcyjnego, dwa zaś drugie zbierają i odprowadzają zapomocą kolektorów i szczotek prądy wzbudzone przez indukcję, jak w zwykłych maszynach dynamoelektrycznych. Za pośrednictwem wreszcie odpowiedniego transformatora wzbudzone tak prądy przeobrażają się w prądy o wysokim potencjale, czyli o znacznej sile elektrowzbudzącej, tak, że powodować mogą iskry i w ogólności wszelkie działania elektrostatyczne.

Objawy te wszakże, wywoływane przez prądy przemienne o bardzo wielkiej częstotliwości przedstawiają cechy zgoła różne od

Gdy prądy są słabe ale następują po sobie szybko, wyładowanie zachodzi już z odległości znacznej i wytwarza ciekawą nitkę świetlną, słabo zabarwioną, która pomimo trwałości ulega ruchom powietrza i drga bezustannie. Gdy prąd indukujący wzmacnia się, łuk świetlny rozszerza się, dochodzi grubości palca i przybiera barwę silnie białą. Za powiększeniem częstotliwości okresów wyładowanie staje się promienistym, przyczem towarzyszy mu szmer charakterystyczny i obfite wytwarzanie ozonu. Gdy wreszcie częstość dalej się jeszcze wzmacnia, zachodzi silne rozgrzanie, a promieniowanie jest tak potężne, że przedziera się przez

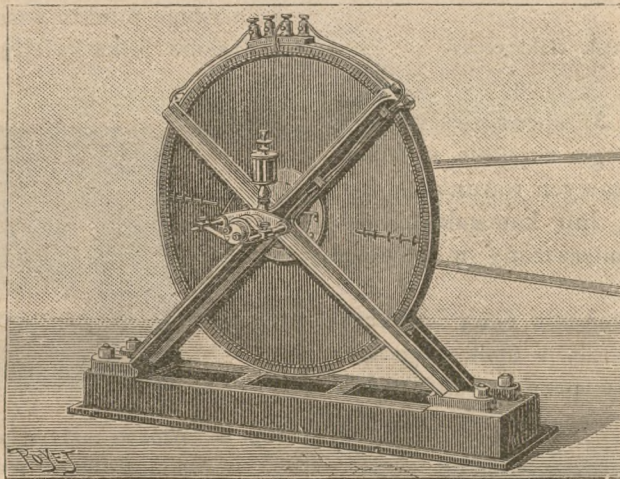


Fig. 1. Przyrząd Tesli, wytwarzający prądy przemienne bardzo wielkiej częstotliwości.

działań maszyn elektrostatycznych, lub też od cewek indukcyjnych, które dają niewielką tylko ilość okresów na sekundę. Wszystkie w ogólności zjawiska, jakie zachodzą przy wyładowaniu maszyn elektrostatycznych mogą być powtórzone zapomocą cewek indukcyjnych, w których indukcją powodują prądy przemienne bardzo znacznej częstotliwości, doświadczenia te wszakże występują tu w sposób daleko bardziej uderzający, a to dla daleko większej ilości energii elektrycznej, jaką doprowadzają prądy przemienne.

Objawy wyładowania elektrycznego w takich cewkach przedstawiają formy różne, które zależą od częstości okresów.

grube warstwy substancji izolujących, których obecność wpływa nawet na podsycenie blasku promieni świetlnych. Gdy przy doświadczeniu tem wprowadzamy płytę ebonitową między kulki, stanowiące bieguny cewy, wytryskują między niemi mirjady iskier.

Wytwarzanie się tych promieni świetlnych przypisuje p. Tesla jedynie gwałtownemu wstrząśnieniu cząsteczek powietrza między biegunami cewy; sądzi on nawet, że podobne zjawisko nastąpiłoby zgoła bez udziału przyrządów elektrycznych, gdybyśmy wstrząśnienie równie silne powietrza sprowadzić mogli sposobami mechanicznymi.

Zwykły młynek elektryczny, gdy jest połączony z cewą indukcyjną, pobudzaną przez prądy szybkiej przemienności (fig. 2) przedstawia się w postaci świetlnego kręgu, jakby słońca, rozjaśnionego przez wyładowania elektrostatyczne. Drut miedziany, pokryty jedwabiem i połączony z jednym

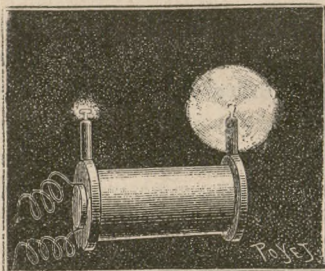


Fig. 2. Młynek elektryczny.

biegunem cewy (fig. 3) sprowadza wypływ elektryczny, który go zupełnie światłem oblewa; w tychże samych warunkach drut pokryty gutaperką, lub kauczukiem wydaje się, jakby umieszczony w powłoce świetlnej.

Gdy na jednym biegunie cewy indukcyjnej osadzone jest ostrze, a obok niego kulka metalowa, wtedy przy użyciu prądów

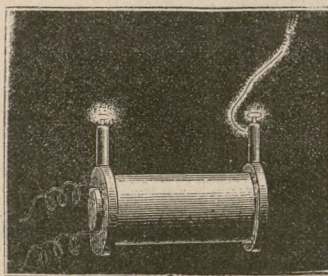


Fig. 3. Wypływ elektryczny przez drut pokryty jedwabiem.

o bardzo wielkiej częstotliwości wypływ elektryczny zachodzi również łatwo przez ostrze jak i przez kulkę, jakby wbrew zasadzie, że elektryczność uchodzi tylko przez ostrza. Gdy z obu biegunami cewy indukcyjnej połączone są słupy metalowe, pokryte starannie ebonitem, tak, by wypływ elektryczny zachodził tylko na końcach, powstają dwa prawdziwe płomienie, prawie białe u swój

podstawy i przedstawiające w ciemności wejrzenie płomieni gazowych, wyrrywających się pod znacznym ciśnieniem. Według p. Tesli jestto nie tylko podobieństwo, uważa on je za płomienie istotne, choć nie tak gorące jak płomienie wytrysków gazowych; sądzi on wszakże, że temperaturę ich można było doprowadzić do takiej samej wysokości, gdybyśmy zdołali wzmódzić odpowiednio potencjał i częstość prądów.

Wywiązywanie ciepła jest zresztą bardzo znaczne na całej długości przewodnika. Włókno bardzo cienkie zamknięte w kuli szklanej, w której nie trzeba nawet wytwarzać próżni, ulega rozżarzeniu. Doświadczenie to, wskazane na fig. 4, uderza jeszcze tym objawem, że włókno opisuje stożek dookoła swego punktu uciepienia i przyjmuje wejrzenie lejka świetlnego; ze zmianą zaś

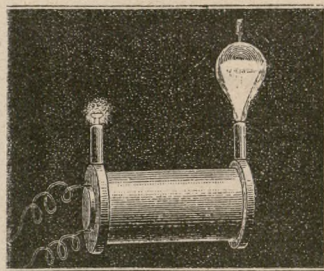


Fig. 4. Włókno rozżarzone w kuli szklanej, wypełnionej powietrzem.

potencjału zmienia się otwór lejka, zwęża się on i rozszerza.

W podobny sposób urządził p. Tesla różne modele lamp elektrycznych, w których ulegają silnemu rozżarzeniu bądź włókna, bądź bryłki ciał trudno topliwych i opierających się w ogólności działaniu silnego ciepła. Przy użyciu stosownego więc materiału, któryby dobrze znosił wysokie temperatury i silnie się pod ich wpływem rozżarzał, otrzymać będzie można lampy żarzące bardzo trwale i jaśniejsze, aniżeli lampy dotychczasowe, gdy posiadać będziemy metody przemysłowe otrzymywania prądów przemennych o wysokim potencjale. Działalność takiej lampy o włóknie pojedynczym wzmaga się znacznie, gdy górna jej część opatrzona jest w pokrywę metalową, która łączy się drutem

z płytą metalową, jak widzimy na fig. 5. Pokrywa metalowa stanowi tu zarazem reflektor, a blask takiej lampy zmieniać można łatwo w rozległych granicach przez zmianę wymiarów płyty, która służy właściwie do rozpraszania energii i ma znaczenie drutu powrotnego, to jest drutu wracającego od lampy do generatora elektrycznego. Lampa płonie również i przy połączeniu drutu z ziemią, zamiast z płytą metalową. P. Tesla daje nam więc lampy elektryczne o jednym tylko drucie, tak jak jeden również drut tylko wystarcza do telegrafowania; bardziej jednak jeszcze ude-

z jednego źródła zaczerpnęli pierwsze swe, że tak powiem, natchnienia naukowe. Wszyscy czterej jednego mieli mistrza, wielkiego Jana Müllera, który w Niemczech stworzył fizjologiją doświadczalną. W pierwszych dziesiątkach lat naszego stulecia berlińska pracownia Müllera była widownią, grupującą w sobie ludzi, w których umysłach kiełkowały zarodki wielkich przeobrażeń w poglądach na czynności żywych ustrojów. Tutaj pierwsze swe kroki stawiali Teodor Schwann i Jakób Henle; a podczas gdy epokowe prace Müllera i współczesnego mu Ernesta Henryka We-

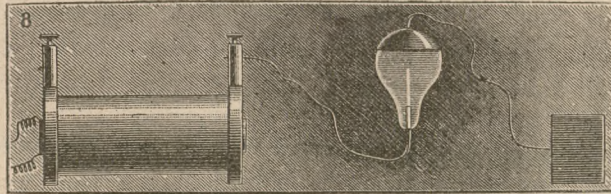


Fig. 5. Lampa o włóknie pojedynczym, połączona z płytą metalową o zmiennej powierzchni, służącą do zmiany blasku lampy.

rzające są doświadczenia, przy których rury, zawierające gazy rozrzedzone, rozżarzają się, czyli raczej rozjaśniają zgoła bez pośrednictwa drutów.

(dok. nast.).

T. R.

Ernest Brücke.

WSPOMNIENIE POŚMIERTNE.

Na firmamencie nauki w Niemczech przez pół wieku świeciły w jednej konstelacji cztery gwiazdy pierwszej wielkości. Z nich jedna zgasła obecnie.

Z imionami Hermana Helmholtza, Emila du Bois-Reymonda, Karola Ludwiga i Ernesta Brückego wiążą się nie tylko wspomnienia największych w ostatniej dobie odkryć na polu fizjologii, lecz i tradycja klasycznych szkół metody doświadczalnej w badaniu zjawisk życia. Wszyscy czterej

bera (w Lipsku) zwiastowały nowy okres w dziejach fizjologii, do koła tego przybyli czterej młodzi ludzie, którzy w wiedzy dzisiejszej oznaczają cztery wielkie ogniska bijologii doświadczalnej.

Brücke, mając lat dwadzieścia trzy, został w roku 1843 asystentem Müllera po uprzednim ukończeniu studiów medycznych w Heidelbergu i Berlinie. W następnym roku habilitował się w uniwersytecie berlińskim, a od 1846 r. prócz tego wykładał anatomiją w tamtejszej akademii sztuk pięknych. Po znakomitym Burdachu objął w r. 1848 katedrę fizjologii w Królewcu, lecz już w rok później powołano go do Wiednia, gdzie aż do 1889 r. niezmordowanie był czynny jako nauczyciel i samodzielny badacz, stanowiąc jedną z ozdób fakultetu wiedeńskiego. Usunawszy się przed dwoma laty od czynności profesorskich, nie zaprzestał Brücke pracy, a gdy d. 7 Stycznia r. b. śmierć już mu w oczy zaglądała, jeszcze zajęty był poprawianiem ostatnich arkuszy świeżo napisanego dzieła.

W trzech głównie kierunkach rozwija się

od połowy naszego stulecia fizylogija. Gdy poznano, że właściwych siedlisk objawów życia szukać należy w owych drobnych pierwiastkach anatomicznych, które zwiemy komórkami, naturalnem było następstwem, że dawniejsza anatomija, od której zwykle fizylogii nie odłączano, zrodzić ze siebie musiała owoc, którego poznanie wymagało całkowitego poświęcenia się całego szeregu wytrawnych pracowników. W ten sposób fizylogowie zwrócili się ku badaniom morfologicznym, upatrując w nich potężną broń, która pozwoli im wtargnąć do owego zaczerpniętego gmachu, gdzie mieszczą się tajemnice życia. Lecz niezależnie od tego — w myśl dawniej już głoszonej, a od czasów Lavoisiera datującej się zasady, że zjawiska życia tłumaczyć należy działaniem tych samych sił, jakie panują w przyrodzie martwej — nie przestawano pracować w kierunkach fizycznym i chemicznym. I do dnia dzisiejszego istotnie trzy te kierunki na naczelnem pozostały miejscu; tylko rozgałęziły się jeszcze bardziej, wydoskonaliły i licznymi szczegółowymi metodami zostały uzupełnione. Trudności zaś, jakie niezależnie od postępów badania fizylogicznego napotymano, polegały i polegają głównie na tem, że tak prosty napozór organizm, jak istota jednokomórkowa, dotychczas jeszcze naigrawa się wszelkim naszym pokusom dokładnego poznania zarówno szczegółów jego budowy, jak i nieskończenie zawitych funkcji.

Tak niewiele, zdaje się, czasu upłynęło od założenia podwalin fizylogii naukowej, trzeźwo obserwującej, wolnej od skądinąd zaczerpniętych uprzedzeń, a jednakże trudno obecnie jednemu umysłowi objąć tę moc postępów, które ta nauka we wszystkich swych kierunkach dokonywa. Wiedza nasza dzisiejsza tem się właśnie odznacza, że, otrzásnawszy się z płonnych, jak się okazało, usiłowań apriorystycznego tworzenia poglądów na zjawiska przyrody, stara się przez poznanie najdrobniejszych szczegółów, przez wniknięcie w najmniej napozór przystępne procesy natury zdobyć takie ich zrozumienie, które po uogólnieniu okaże się odpowiedniem do wysnucia wiecznie prawdziwych, niezmiennych praw. Stąd owa konieczność pracy w najrozmaitszych kie-

runkach, stąd owa różnorodność metod badania, nieprzebrane w ilości i rozmaitości pomysły, stąd nieodzowna potrzeba możliwie wielkiego zastępu pracowników. Lecz pomimo takiego rozstrzelenia pomiędzy biorącymi udział w tej olbrzymiej pracy, zadaniem rzetelnego uczonego jest ustawicznie pozostawanie w łączności z tem wszystkim, co badań jego dotyczy, niezrywanie tych naturalnych nici, które wnioski jego pracy łączą ze zdobyczami innych. I jeżeli współcześni uczeni niejednokrotnie grzeszą w tym względzie, to jednakże nie należy przypuszczać, że samą naukę na złe wyjść to musi. W nieprzerwanym postępie wiedzy musi nastąpić chwila, kiedy wielki, nad zwykłą miarę wyrastający umysł skorzysta z zebranego już materiału i dojrzy w nim to, co istotny stanowi krok naprzód w naszych wiadomościach.

Więcej może niż w innej gałęzi nauki, w fizylogii właśnie wciąż pamiętać należy o tem, jak ściśle i nierozzerwalnie są ze sobą zespolone wyniki badań na rozmaitych drogach zdobyte. Fizylog-morfolog, fizylog-fizyk i fizylog-chemik, to trzej badacze, którzy na czas pewien pracę pomiędzy sobą rozdzielili, lecz nigdy zapominać nie powinni, że wszyscy razem do jednego dążą celu nie tylko, że nawzajem komunikować się muszą, lecz wprost, że każdy z nich władać powinien koniecznemi wszystkimi środkami, któremi posługujemy się dzisiaj w badaniach procesów życia. A wielką jest przedewszystkiem zasługą owych wielkich mistrzów, którzy fizylogiją naukową do życia powołali, że właśnie o tych swoich obowiązkach na chwilę nie zapominali. Wzrok ich zawsze był skierowany ku ostatnim, najwyższym zadaniom; umysł ich obejmował rozległe widnokręgi i zataczał koła wybiegające daleko poza dziedzinę samej fizylogii. Byli oni tymi prawdziwymi uczonymi, którzy hołdują zasadzie: *homo sum et nil humani a me alienum esse puto*. Helmholtz i du Bois-Reymond, Ludwig i Brücke — to więcej niż uczeni w dzisiejszem, pospolitem znaczeniu tego wyrazu. To umysły, którym nie jest obce, co dotyczy człowieka i zapewne tym zaletom ich ducha przypisać trzeba, że do prawdziwie zdumiewających doszli rezultatów.

Doniosłość prac Brückiego nietylko polega na jakimś wielkiem odkryciu, ile na bogactwie idei naukowych, na rozważnej, nieuprzedzonej krytyce i klasycznym wykonywaniu pracy. Stanowczy sąd jego, niepospolita umiejętność dopatrywania ziarn prawdy tam, gdzie się one istotnie mieszczą, nieubłagana krytyka poronionych myśli, lub niedojrzałych owoców badań charakteryzują go nietylko jako badacza, lecz i jako nauczyciela. W chaosie krzyżujących się na wsze strony rozmaitych poglądów, w na chwilę w stuleciu naszym nie ustępującym wirze idei naukowych jest rzeczą niezupełnie łatwą zachować besstronność sądu i nie zbacać z drogi niezarosłej chwastem uprzedzeń i przesądów. „Jak majestatyczny okręt żegluję duch Brückiego w téj epoce wzburzenia naukowego, będąc gwiazdą przewodnią dla licznych łodzi, chwiejnie dokoła niego płynących na roshukanych falach” ¹⁾.

Dowodem niezmordowanej pracy Brückiego jest 130 prac treści przyrodniczej, jakie po nim pozostały. A wielostronność, oryginalność i wytrwałość, która z prac tych przeblyskuje, aż nadto daje sposobności do podziwiania tego niezwykłego umysłu. Tylko o kilku najważniejszych badaniach Brückiego słów kilka na tem miejscu powiedzieć zamierzamy.

Pierwsza większa praca Brückiego poświęcona jest anatomicznemu opisowi oka, a w niej mnóstwo jest zawartych cennych spostrzeżeń fizjologicznych. Przedmiotowi temu pozostał Brücke wierny aż do ostatnich lat życia; do najważniejszych zaś jego zdobyczy w tym zakresie należy wykrycie we wnętrzu oka mięśnia t. zw. akomodacyjnego, którego skurczenia, zmieniając krzywiznę soczewki, przygotowują organ wzroku do widzenia przedmiotów z rozmaitej odległości. Zjawisko świecenia oczu, objaśnione przez Brückiego, dało, jak wiadomo, przyjacielowi jego Helmholtzowi pierwszy bodziec do pracy, której resulta-

tem było pamiętne na wsze czasy zbudowanie wziernika ocznego (oftalmoskopu).

Doskonale obeznany ze zjawiskami i metodami optyki fizykalnej, pojął Brücke, że przyczyny wspaniałych barwnych i świetlnych efektów w ożywionej przyrodzie nader są rozmaite. W wielu przypadkach mamy do czynienia, np. w kwiatach, z rospuszczonemi barwnikami. Lecz często bardzo, jak np. w masie perłowej, osobliwa budowa anatomiczna daje powód do rodzaju falowania światła, które nazywamy interferencyją. W innych przykładach wskazał Brücke działanie kilku barwników, ich sumowanie lub wzajemne znoszenie się, dalej wpływ mętnych ośrodków i t. p. Na podstawie podobnych spostrzeżeń udało mu się także wyjaśnić zmianę barw u niektórych zwierząt, jak u żab, kameleona, atramentnic. Tutaj układ nerwowy wpływa rozstrzygająco na ruch komórek pigmentowych we wnętrzu skóry, a spostrzeżenie to duże ma też znaczenie dla ogólnego zrozumienia czynności komórek. Zjawiska barwne, występujące w świetle spolaryzowaniem, spożytkował Brücke w sposób niezmiernie pomysłowy do badania budowy włókien mięsnych, a metoda ta okazała się nader płodną dla fizjologii i anatomii mikroskopowej.

Nauka o trawieniu i odżywianiu, o chemii krwi i o krwiobiegu, o mięśniach i nerwach wiele też Brückemu ma do zawdzięczenia. Brücke był jednym z pierwszych, który z pewną dokładnością poznał zmiany, jakim wodany węgiel i ciała białkowe ulegają pod wpływem soków trawiących oraz podał sposoby wydzielania t. zw. fermentów rospuszczalnych. Trudno tu poszczególnie wymieniać treść tych wszystkich prac. Tyle wszakże koniecznie powiedzieć trzeba, że zarówno przy tych ostatnich jak i wyżej wspomnianych badaniach z fizjologii barw i wzroku nie opuszczał Brückiego nigdy mikroskop, a na budowę mikroskopową tkanek ciała przedewszystkiem zawsze uwaga jego była zwróconą.

Niewiele wówczas upłynęło czasu od pierwszych badań Schleidena i Schwanna, a nauka o komórce jako elementarnej jednostce żywej materji, nie przeniknęła jeszcze we wszystkie umysły. Żywy udział

¹⁾ Sigmund Exner. Ernst v. Brücke und die moderne Physiologie. Erste Vorlesung gehalten am 8 Octob. 1890. Odbitka z „Wiener Klinische Wochenschrift“, 1890, Nr 42.

w ję ugruntowaniu i upowszechnieniu przyjął właśnie Brücke. Badając gładkie włókna mięśniowe, nabłonek i naczynia limfatyczne kiszek, części składowe układu naczyń krwionośnych u wielu zwierząt kręgowych, miał Brücke bezustannie sposobność skierowywania swęj myśli ku poglądom twórców teoryi komórki. A gdy znów w przecenieniu ówczesnych zdobyczy w tym kierunku znaleźli się tacy, dla których już tylko kwestyją czasu było sztuczne stworzenie żywych komórek, wówczas Brücke z mistrzowską wystąpił rospawą, w której jasno stan nauki o komórce wyłożył i wyjaśnił, do jakiego stopnia zawiła być musi budowa tego „elementarnego organizmu”.

Przed niespełna kilku tygodniami znany botanik wiedeński, profesor Wiesner wydał książkę p. t. „Die Elementarstructur und das Wachstum der lebenden Substanz”, poświęcając ją Brückemu. Książka ta w sposób dość przystępny zapoznaje nas z tem wszystkim, co wiadomo dziś ogólnie o budowie i wzroście komórki, a jednocześnie daje dowód, jak prawdziwie głębokimi, trafniemi i dotychczas jeszcze niewzruszonymi są poglądy, wypowiedziane przez Brückego lat temu przeszło trzydzieści.

Jan Müller badaniami swemi nad organem głosu, krtanią, otworzył drogę do naszej dzisiejszej akustyki fizyologicznej, a powstanie tego działu wiedzy zawdzięczamy przedewszystkiem dwu jego wielkim uczniom, Helmholtzowi i Brückemu. Helmholtz, a w części też Donders, bliżej wyjaśnili nam istotę muzyczną dźwięku samogłosek. Brücke natomiast zwrócił swe badania ku spółgłoskom, które jako nieprawidłowe drgania i szmery wymykają się z pod wszelkiej analizy fizycznej.

Różnaitość tych szmerów, polegająca na różnaitem wzajemnem układaniu części organów głosowych, jest aż nadto oczywista i znajduje swój wyraz już u najstarszych gramatyków. Lecz racjonalny podział, oparty nie na dowolnych określeniach, osiągnąć można jedynie przez ścisłą analizę fizyologiczną, która zarazem jest w stanie usunąć zamięszania tkwiące w nienaukowych definicyjach. Brücke pierwszy podjął i do ostatnich niemal szczegółów wykończył taką analizę. Zbadał on fizyologicz-

nie wszelkie możliwe środki, służące nam do wytwarzania dźwięków mowy i według rezultatów tych określił dźwięki wszystkich języków w istotnym ich charakterze. Wiadomo, że, jakkolwiek nasze znaki (litery) wyobrażające w mowie pewne szmery (spółgłoski) powstały w stopniowym rozwoju ze znaków odpowiadających pewnym pojęciom, to jednakże wskutek wędrówek i krzyżowania się ich wśród rozmaitych narodów w wielu wypadkach zupełnie prawie zmieniły pierwotne swe znaczenie. Niektóre np., by poprzestać na najprostszym przykładzie, bardzo odmiennie są wymawiane w rozmaitych językach. Analiza spółgłosek dokonana przez Brückego pozwoliła mu stworzyć taki „system fonetyczny”, w którym pominięte zostały w zupełności litery ogólnie używane; natomiast każdy dźwięk jest w nię wyrażony w sposób fizyologiczny, t. j. takim znakiem, który wskazuje, jakich używamy przy wymawianiu części anatomicznych (warg, języka, podniebienia i t. d.) oraz jakiego rodzaju w ten sposób wytwarzamy szmery. I system ten obejmuje w sobie wszystkie znane nam i nieznane języki. Każdy rozumiejący te znaki doskonale potrafi wymówić wszelkie dźwięki. Nietrzeba dodawać, jakiego doniosłego nabiera znaczenia ten system np. przy nauczaniu głuchoniemych. Ta „pazygrafia” Brückego, mogąca mieć bezpośrednie zastosowanie w niejednym kierunku praktycznym, zbyt mało dotąd znalazła uwzględnienia.

Mowa ludzka we wszystkich ję objawach i szczegółach fizyologicznych nieustannym była przedmiotem zajęć Brückego. I nie poprzestał on na analizie jakościowej, lecz w zakres swych badań włączył też czynnik ilościowy, miarę, czas, potrzebny na składanie dźwięków i szmerów w zgłoski, tych zaś w wyrazy. Do tego jeszcze liczyć mu się wypadało z wysokością i siłą tonów. Uwzględnienie zaś tych wszystkich momentów pozwoliło mu sprowadzić zasady metryki wierszowej do naturalnych warunków fizyologicznych.

Wielbiciel i niepospolity znawca sztuk pięknych, Brücke w objawach piękna szukał wszędy podstaw naturalnych. Płynęła w nim krew artysty: ojciec i brat byli zna-

nymi w swoim czasie malarzami. Malarstwu też, jego krytyce i naukowemu wyrozumieniu poświęcał chwile wolne od pracy zawodowej i od zajęć czysto fizjologicznych. Zasady naukowej, fizycznej i fizjologicznej optyki starał się on spożytkować do celów artystycznych. I jakkolwiek zdawaćby się mogło, że do téj dziedziny, w której tak ważne mają znaczenie kwestyje smaku i osobistego upodobania, badanie naukowe do wkroczenia nie jest powołane, to jednakże Brücke szczęśliwą dokonał próbę postawienia tu pewnych reguł. Rozróżnia on działanie na widza barw w utworach idealnego malarstwa od działania ich w przedmiotach sztuki stosowanej do przemysłu. Tylko dla tych ostatnich, w których barwa nie jest uwarunkowana przez sam przedmiot, lecz zależy od wyboru artysty, stawia reguły, opierając się przeważnie na optycznym wpływie kontrastu. Pisma Brückego p. t. „*Physiologie der Farben*”, „*Bruchstücke aus einer Theorie der bildenden Künste*” pełne są poglądów tak zdrowych i naturalnych na istotę sztuki malarzkiej, że przyswajają je sobie najwięksi współcześni malarze i krytycy.

Ta dziedzina estetyki barw i kształtów ulubionym była przedmiotem badań i rozmyślań Brückego. Rok temu dopiero zbogacił Brücke literaturę fizjologiczno-estetyczną nowem dziełem p. t. „*Schönheit und Fehler der menschlichen Gestalt*”. A na dowód, że do ostatniej chwili życia umiał być pożytecznym, dość przytoczyć, że nie doczekał się ujrzenia w druku całości pracy swój ostatniej p. t. „*Wie behütet man die Gesundheit seiner Kinder*”. Dopiero w ubiegłym tygodniu książka ta w świat została puszczoną.

Brücke pozostawił po sobie cenną pamiętkę nauczycielskiej swój działalności. Wykłady jego zebrane są w książce, która się już doczekała kilku wydań. Co do mnie, wyznać muszę, że z mnóstwa współczesnych podręczników niemieckich, poświęconych fizjologii ogólnej, książka Brückego najbardziej mnie pobudziła do bliższego zajęcia się tym przedmiotem. Nie tylko, że czytanie jej daje doskonały pogląd na stan nauki o zjawiskach życiowych, lecz—co niezmiernie jest ważnem—

pobudza do myślenia i przejmuje miłością dla nauki.

Maksymilijan Flaum.

NAJNOWSZE WYPRAWY FRANCUSKIE W AFRYCE.

Rok 1880 stanowi przełom w dziejach badania Afryki. Skończyły się świetne wyprawy, mające na celu rozstrzygnięcie trzech odwiecznych pytań, którym na imię: kwestyja Nilu, Konga i Nigru. Na pierwsze z nich dali odpowiedź stanowczą w r. 1862 Speke i Grant, wiążąc jezioro Wiktoryja Nyanza z początkiem Nilu Białego; drugie zostało rozstrzygnięte przez Livingstonea, Stanleya i Camerona w długim szeregu doniosłych podróży, których wynikiem było wykreślenie biegu rz. Kongo od źródeł do ujścia, odgraniczenie jej od Nilu, związanie Tanganiki zapomocą Lukugi z Luapulą, czyli z Kongo. Trzecią z powyższych kwestyj rozwiązały pomyślnie w r. 1879 Zweifel i Moustier, odnajdując źródła Nigru. Wyznaczenie biegu Zambeze dokonane zostało przez wiekopomnego Livingstonea. Były to wyprawy w wielkim stylu, które pozwoliły wejrzeć w stosunki hydrograficzne Afryki i dały pojęcie o ukształtowaniu tej części świata; do nich, jak do wiązań skieletu, przylączają się pomniejsze odkrycia i podróże.

Po nich badanie Afryki posuwało się wciąż naprzód tak szybko, że w r. 1886 znakomity podróżnik Rohlf we wstępie do dziełka swojego „*Quid novi ex Africa*” wykrzykuje: „Czasy odkryć dla Afryki bespówtornie minęły. Poznane już dzisiaj zostały systematy rzeczne i źródłowiska rzek”. Zdanie to było, jak się przekonamy, cokolwiek przedwczesne. Stan jednak badań hipsometrycznych lądu czarnego był już o tyle posunięty, że można było obliczyć przeciętne wyniesienie Afryki nad poziom morza 673 metry, co stawia Afrykę na dru-

giem miejscu pod względem wysokości w rzędzie części świata.

Pomimo to rzut oka na najnowszą mapę Afryki przekona nas, jak znaczną przestrzeń na nią zajmują kraje nieznane. Jedna tylko Sahara już stanowi 6 milionów kilometrów², co wyrównywa Rosyji i Skandynawii razem wziętym, a przecież z téj ogromnej przestrzeni zaledwie najbardziej północna część, mniej więcej do szerokości oazy Rhat, słabo została poznana, zato ogromny pas wielkiej pustyni między 15 a 25° szerokości przecinają cztery tylko wąziutkie szlaki podróży. Pytanie jednak, czy zbadanie Sahary nateraz jest sprawą palącą; bez wątpienia wielka pustynia kryje w sobie niejedną ciekawą tajemnicę, lecz przystęp do niej zapierają niesłychane trudy przebycia pustyni i fanatyzm ludności. Tymczasem inne niedawno odkryte okolice Afryki czekają na systematyczne badania, zbiory naukowe i spostrzeżenia, tu liczba kilometrów przebieżonych wcale nie zadawalnia, niezmierne zato korzyści praktyczne popłyną dla tych, którzy zechcą szczegółowo badać kolonije. W Saharze praktyczne cele mają jedynie francuzi i oni zapewne, jeśli tylko nie zrażą się napotykanemi trudnościami, powinni dopiąć lądowego połączenia krajów nad Nigrem z Algierją.

Supan w swojej pracy „Ein Jahrhundert der Afrikaforschung” w r. 1888 wskazuje nadto trzy jeszcze obszary w Afryce, świecące białością na mapie. Jeden zachodni rozpościera się od wybrzeża Sierra Leone aż do Nigru i wybrzeży zatoki Gwinejskiej i zawiera niemniej niż 900 000 km² przestrzeni, której dotknęły zaledwie podróże Caillié od zachodu w r. 1826—27, Bartha od północy w 1853. Tutaj spoczywa zagadka gór Kong, tych gór, które od czasów Mungo Parka tkwią na mapie Afryki, a które, podobnie jak swojego czasu Księżycowe, znikną z niej zapewne. Bieg rzeki Wolty również oczekuje swojego badacza, gdyż według niedawnych spostrzeżeń Krausego, sięga o wiele dalej w głąb kraju, niż to przypuszczano. Dwa inne obszary, nadzwyczaj mało zbadane, położone są: jeden pośrodku Afryki między jeziorami Czad, Wiktoryja a rzeką Ubangi, w którym swobodnie mogłyby się zmieścić połączone pań-

stwa Europy zachodniej; drugi wschodni, na południu Abissynii, obejmujący kraje Galla i Somali.

Takie luki w dzisiejszej znajomości Afryki wskazuje autor pracy wspomnianej. A jednak taki jest szybki rozwój wiedzy geograficznej o Afryce, że wyrazy Supana w téj chwili są już spóźnione, kronika bowiem geograficzna zdążyła zaznaczyć w tym czasie kilka wspaniałych podróży, które sprawiły wyłom, jaki Supan w części przeżuwał. Zanim przystąpię do ich opisu, muszę potrącić o wypadki polityczne, na tle których te podróże miały miejsce.

Pod względem politycznym ubiegłe dziesięciolecie możnaby nazwać początkiem nowej epoki „kolonijalnej” w Afryce. Od pierwszej zaraz chwili rozpoczyna się szalony wyścig mocarstw europejskich, pragnących ubiedz jedno drugie w zawładnięciu najlepszym kawałkiem ziemi afrykańskiej. Hasło do tego dały, jak wiadomo, Niemcy, powodowane potrzebą znalezienia odpływu dla nadmiaru swojej ludności i nowych rynków dla towarów; próby zaś utrzymania się Niemców w rozmaitych punktach Afryki, nawet takich, które słusznie, czy niesłusznie uchodziły za cudzą posiadłość, dały pohop Anglii, Francji, a nawet małej Belgii i ubogim Włochom do zajmowania wybrzeży na własną rękę. Gdy jednakże w téj gorączce okupacyjnej kilka razy o mało nie przyszło do starcia między wyprawami pojedynczych państw, gdy kilka razy zajęto cudzą własność, musiało więc przyjść do uregulowania stosunków międzynarodowych w Afryce na drodze ugodowej. Wyrazem tego ogólnego przeświadczenia była konferencyja berlińska 1885 r. oraz późniejsze od niej układy anglo-niemiecki, anglo-francuski i anglo-portugalski, wreszcie umowy poszczególne między Francją a Niemcami, Francją a Portugaliją i t. d. Pod tym względem lata 1886—90 pozostaną nazawsze pamiętnymi w historii: dokonany w nich bowiem został jedyny w swoim rodzaju całkowity rozbiór ogromnej części świata. Bywały w dziejach rozbiory krajów, ten z nich chyba jest największy.

Przechodząc do zajmującego nas przedmiotu, musimy uprzytomnić sobie położenie geograficzne posiadłości francuskich.

Wyprawy francuskie na lądzie czarnym wiążą się ściśle ze sferą wpływu francuskiego ograniczonego wyżej wzmiankowanemi traktatami. Sfera to jednakże ogromna i niezawodnie nawet pośród posiadłości innych państw europejskich w Afryce największa.

Umowa z Anglią, w Sierpniu 1890 roku zawarta, uznaje wpływ francuski na prawym brzegu Nigru aż do gór ciągnących się od Liberyi północnej do ujścia rzeki Benue i na lewym brzegu wszędzie na północ od linii biegnącej od Say nad Nigrem na wschód do Barrua nad jeziorem Czad. Tym sposobem ogromny a mało znany obszar Sudanu zachodniego, który Supan ocenia na 900 000 km², obejmujący porzecze Nigru, Gambii i Senegalu, wszedł w zakres wpływów francuskich; między nim a Algierją i Tunetanią rozpościera się pustynna Sahara.

Na skutek umowy z Niemcami d. 24 Grudnia 1885 r. kolonią francuską nad rzeką Ogowe i Kongo oddziela od niemieckiego Kamerunu linia, sunąca od ujścia Rio del Campo prosto na wschód aż do 15° dług. wsch. względem Greenwich; od kolonii belgijskiej Kongo najpierw rzeka tejże nazwy, a potem dopływ jej Ubangi. I tutaj więc umowa nie mówi nic o przestrzeni znajdującej się między 15° dł. wsch. wzgl. Gr. i rzeką Ubangi, zatem mileząco zezwala na szerzenie wpływu francuskiego w kierunku jeziora Czad, czyli w przestrzeń hipotetycznego jeziora Liba albo w obszar Afryki środkowej według Supana. Przestrzenie to niezmierne, w których otworem stoi pole do pracy zarówno dla geografów i etnografów, jak ekonomistów i polityków.

Na zachodnim wybrzeżu Afryki, na pograniczu Sahary, już od końca XVII wieku (od epoki Colberta) usadowili się francuzi w kilku faktoryjach jak d'Arguin, Portendic, Gorea, St. Louis przy ujściu Senegalu, istnieją jednak niewątpliwie świadectwa kronikarzy średniowiecznych na to, że rybacy normandzcy z Dieppe już w XIV wieku, czyli na 100 lat przed portugalczykami, odwiedzali wybrzeże Senegambii, Sierra Leone, Pieprzowe, Słoniowe i Złote. O zaj-

mowaniu wnętrza kraju przez cały ten czas we Francji nie myślano. Co prawda, to i wnętrze owo, sąsiadujące bezpośrednio z temi faktoryjami, nie wesołego nie przedstawia, przeciwnie pod względem ogólnej charakterystyki przypomina wielką pustynię afrykańską. Nie było chęci do badania tej części Afryki, tembardziej, że klimat niezdrowy odstraszał Europejczyków, a kolonja wogóle nie przynosiła Francji nic innego tylko straty w ludziach i pieniądzech.

Dopiero za pamiętnych rządów gubernatora jen. Faidherbea (1855 — 65) stosunki w Senegalu zmieniły się na lepsze. Przedewszystkiem Faidherbe rozumiał, że racjonalne i korzyści przynoszące gospodarstwo kolonijalne polegać musi na dobrem poznaniu geograficznem kolonii, domyślał się, że poza pierwszą niegościnną częścią przy ujściu Senegambii istnieć może kraj urodzajny i obfitujący we wszystko, zresztą zasięgał języka od tubylców. Za niego rozpoczęło się prawidłowe badanie Senegalu, liczne szlaki podróży przecięły porzecze Gambii i Senegalu, niektóre z nich sięgnęły aż w piaski Sahary do oazy Adrar, jeden aż na północ Timbaktu, porucznik Mage z dr Quintin dotarli do Segu-Sikoro nad Nigrem i tutaj przez pewien czas byli trzymani w niewoli przez sułtana Ahmadu. Pod względem ekonomicznym Faidherbe doprowadził kolonię do tak dalece kwitnącego stanu, że przestała ona prawie kosztować Francję. Faidherbe trzymał się zasady, że kolonja powinna sama sobie dostarczyć środków istnienia. Z powodu, że port w St. Louis okazał się niedogodnym, gdyż w ujściu Senegalu znajdują się wieloznaczne nieustannie zmieniające miejsce, Faidherbe począł budować inny port Dakar na przyładku Zielonym, dający doskonale schronienie największym steamerom morskim; port ten później połączono koleją żelazną z St. Louis. Dzisiaj Dakar stał się najważniejszym na całym zachodnim wybrzeżu Afryki i główną stacją dla okrętów udających się z Europy do Ameryki południowej. Faidherbe z krajowców senegalskich potrafił wytworzyć doskonałą milicję, zwaną laptotami, bitną i pod dowództwem oficerów francuskich oddającą znakomite przy-

slugi Francyi wszędzie w kolonijach. Do zasług Faidherbea zaliczyć należy powstrzymanie w Senegambii bardzo niebezpiecznego dla francuzów ruchu pośród mahometan, na czele którego stanął marabut El-Hadž Omar; w krótkim czasie nowy prorok zajął Kaartę, Nioro i Segu, miejscowości położone na północy - wschodzie Senegalu, ale zwycięstwa Faidherbea odniesione nad nim nie pozwoliły mu przejść na lewy brzeg Senegalu. Po śmierci Omara założony przez niego sultanat objął w spadku syn jego Ahmadu, a zarazem odziedziczył nienawiść ku francuzom. Faidherbe też powziął myśl posunięcia kolonii aż do Nigru i złączenia, przy pomocy kolei żelaznej, Senegambii z Algierją. Dzielný wielkorządca w 1865 r. odwołany został do Algeryi, ale tradycją po sobie zostawił świetną a przede wszystkim przekazał swoim następcom stałe zasady postępowania w kolonii, oparte na głębokiej znajomości kraju i jego potrzeb.

Wprowadzeniu w życie myśli Faidherbea stanęła na przeszkodzie wojna 1870—71 i związane z nią smutne następstwa dla Francyi; dopiero w 12 lat po ustąpieniu Faidherbea mogli francuzi pomyśleć o urzeczywistnieniu jego planów. Rozpoczęto budowę kolei z Kayes do Bafulabe nad Senegalem, która ma zostać przedłużona w głąb Sudanu. W r. 1880—81 kapitan Gallieni na czele małej wyprawy dotarł do Bammako i do Segu-Sikoro nad Nigrem, tu jednakże, podobnie jak wspomnieni dwaj jego poprzednicy, doznał takiego samego losu od sultana Ahmadu; wszelako cel wyprawy został osiągnięty, bo po upływie 8 miesięcy Ahmadu uznał się lennikiem Francyi tudzież nadał francuzom prawo wolnego handlu w swoim państwie i żeglugi na Nigrze. Zaraz też potem kanonierki francuskie wprowadzone zostały na tę rzekę.

Nadzwyczaj ważną dla Francyi pod względem politycznym i świetną dla geografii była działalność wielkorządcy francuskiego w Sudanie Gallieniego (1886—88). Za niego odbyły się te podróże i wyprawy, o których chcieliśmy w niniejszym artykule pomówić, a które w głównych zarysach rostrzygnęły wątpliwości i wyświełliły orografją Sudanu Zachodniego. Ciekawą stroną tego okresu było to, że większa część

tych doniosłych wypraw pomyślana była przez jednego człowieka i skierowana ku pewnym zgóry wytkniętym punktom Sudanu.

Pierwszym krokiem Gallieniego było posunięcie kolonii w kierunku Nigru (myśl Faidherbea). W tym celu przy zbiegu rzeki Tankisso z Nigrem w doskonałej pozycji strategicznej i handlowej, górującej nad okolicą, założony został fort Sigiri, który natychmiast połączony został drutem telegraficznym z St.-Louis a tem samem z Francją. W podobny sposób założono kilka innych fortów nad Nigrem, przyszłych miast: Bammako, Kulikoro, Njamina, również połączonych ze sobą telegrafem. W ten sposób Gallieni uzyskał podstawę działania i zarazem punkty wyjścia dla wypraw mających zbadać i pozyskać dla Francyi kraj między Nigrem a Senegalem.

Uwagę szczególną Gallieniego zwracał kraj położony na Wschód od wybrzeża Sierra Leone, gdzie znajdować się miał wielki wododział między rzekami Gambią i Senegalem—z jednej strony, a Nigrem i pomniejszymi rzekami uchodzącymi do Atlantyku jak Rio Pongo, Rio Grande, Nunez i t. p. (Rivières du Sud)—z drugiej. W celu zbadania tego ciekawego kraju, zwanego przez krajowców Futa Dżallon, Gallieni wysłał dwie wyprawy porucznika Plat i Levasseura. Praktycznym celem tych wypraw miało być złączenie posiadłości francuskich na lewym brzegu Nigru z dawniejszymi faktoryjami francuskimi na wybrzeżu Sierra Leone, jak Benty, Pharmosea. Bardzo ciekawe wyniki tych wypraw przytaczamy poniżej.

Futa Dżallon nie jest krajem pustynnym: niezmierna ilość źródeł, strumyków i wodospadów nadaje powietrzu na tym wysokim płaskowyżu nieporównaną świeżość, nawet w czasie najsuchszej pory roku. Zima nadchodzi na początku Kwietnia i trwa pięć miesięcy, chociaż deszcze bez burz nie przestają padać przez rok cały, odświeżając atmosferę. Temperatura jest zawsze łagodna; w Labe por. Plat obserwował w porze suchej przeciętną temperaturę dnia $+26^{\circ}\text{C}$, nocy zaś $+15^{\circ}\text{C}$. Wogóle więc klimat jest bardzo zdrowy dla Europejczyka; dlatego też w przyszłości kraina ta może stać się

takiem samem sanatoryjum w Afryce, jakim jest Ziemia Przylądka.

Kraj to wogóle górzysty lub raczej pagórkowaty: co krok napotykają się tu doliny i wąwozy wśród gór i wyniesień, których kierunek ogólny stanowi kąt 30° z południkiem magnetycznym. Najwyższa część, zwana Tamgue, na północy w szczycie Lanskau dochodzi 1100 metrów wysokości n. p. m.: tutaj doliny i wyniesienia, nieskończenie się przeplatając, dają początek niezliczonym wodom, szemrzającym po całym kraju. Część południowa, aczkolwiek mniej jest wyniosła (szczyt Colima 900 m), pod względem ogólnego charakteru stanowi przedłużenie północnej. Przeciętą wysokość tej wyżyny dochodzi do 700 metrów nad poziom morza. Pod względem hydrograficznym, jak już wiemy, Futa Dżallon zasługuje na szczególną uwagę.

(c. d. nast.).

Stefan Stetkiewicz.

TOWARZYSTWO

POPIERANIA PRZEMYSŁU I HANDLU.

Posiedzenie 2-e sekcji chemicznej odbyło się dnia 23 Stycznia r. b. w budynku Muzeum przemysłu i rolnictwa.

1. Protokół posiedzenia poprzedniego został odczytany i przyjęty.

2. P. Plewiński referował broszurę Lepsiusa o prochu bezdymnym. Po zaznaczeniu, że proch saletrowy z chwilą wprowadzenia magazynówek stracił swoje znaczenie, jako zasłaby i jako wytwarzający dym, referent podał, że liczne znane odmiany prochu bezdymnego dają się podzielić na prochy z bawełny strzelniczej, używane w armiach niemieckiej i austriackiej i na proch z kwasu pikrynowego, używany przez Francję. Stosowanie bawełny strzelniczej do wyrobu prochu bezdymnego opiera się na własności jej tworzenia z rospuszczalnikami takimi, jak aceton, eter octowy, lub nitrogliceryna, żelatyn, przechodzących w masy stałe, rogowate po usunięciu nadmiaru rospuszczalnika bądź przez parowanie, bądź przez wyciskanie. Żelatynowanie bawełny strzelniczej przez nitroglicerynę wykryte zostało przez Nobla i właśnie połączenia nitrogliceryny z bawełną strzelniczą są podstawą prochów niemieckich. Połączenia te posiadają własności wybucho-

we w stopniu bardzo rozmaitym, zależnie od zawartości nitrogliceryny i na przykład połączenie zawierające 90% nitrogliceryny wybucha znacznie silniej od dynamitu i zastępuje obecnie dynamit. Wybuchowe własności tych połączeń dadzą się zmieniać dowolnie przez dodatek do nich ciał obojętnych, jak np. kamfora, lub cukier i wyrób też niemieckiego wojskowego prochu bezdymnego polega na stosowaniu jakiejś, w tajemnicy dotychczas trzymanej substancji obojętnej do nitroglicerynowej bawełny strzelniczej. Proch wojskowy francuski mniej jeszcze jest znany od niemieckiego i zawiera kwas pikrynowy i bawełnę strzelniczą.

3. P. Kolendo wygłosił rzecz o gumie elastycznej spotykanej w handlu. Po opisie własności kauczuku referent wyjaśnił jego pochodzenie, przeobraż fabryczny i sposoby fałszowania, a następnie podał normy, używane przy ocenie niektórych wyrobów gumowych. Guma używana na bufor, winna, jeżeli ją ścisnąć w prasie hydraulicznej do $\frac{1}{4}$ wysokości, powracać do formy pierwotnej. Kołaje tutejsze wymagają wytrzymałości na ściskanie do $\frac{1}{3}$ wysokości. Gumy niższych gatunków w tej próbie pękają, lub tracą swą formę. Rury gumowe do pomp o czterech warstwach płótna winny wytrzymywać ciśnienie 3 atmosfer od wewnątrz, a warstwa ich gumy wyjęta ze środka winna dać się wyciągnąć do potrójnej długości i powracać po rościągnięciu do pierwotnych wymiarów. Guma stosowana na płyty gumowe do uszczelnień winna po ogrzaniu w roztworze chlorku wapnia do 120° i prędkim ostudzeniu zachować swą giętkość i nie kruszyć się. Rury gumowe do gazu winny dać się rościągnąć do poczwórnej długości i mieć powierzchnię gładką.

4. P. Leppert referował pracę p. Luzi nad grafitem. Badacz ten studyjował działanie stężonego dymiącego kwasu azotowego na grafit i zauważył, że jeżeli grubo sproszkowany grafit na blaszce platynowej zwilgocić dymiącym kwasem azotowym i następnie go prażyć, to przy tem jedne grafity pęcznieją, powiększają swą objętość, nabierając wyraźnie kształtu wężyków, lub główek kalafiorów, inne zaś grafity ani swych kształtów pierwotnych ani objętości nie zmieniają. Badania składu chemicznego i formy krystalicznej rozmaitych grafitów nie wyjaśniły przyczyny tak różnego zachowywania się ich względem kwasu azotowego i p. Luzi zmuszonym się widział uznać istnienie dwu odmian grafitu: jednej pęczniejącej po zwilgoceniu kwasem azotowym i drugiej nie pęczniejącej, którą proponuje zwać grafititem.

5) W drobnych wiadomościach p. Leppert zaznaczył ukazanie się dwu nowych dzieł chemicznych: chemii ogólnej profesora Bandrowskiego i p. Sieliezniowa: Naczelnyja osnovania chemiczeskoj technologii.

Na tem posiedzenie zostało ukończone.

Posiedzenie 3-e sekcji chemicznej miało miejsce d. 18 Lutego r. b.

1. Protokół posiedzenia poprzedniego został odczytany i przyjęty.

2. P. Leppert wypowiedział rzecz: O udziale polaków w postępie wiedzy chemicznej w r. 1891, która ma być drukowana w jednym z czasopism warszawskich, na czem posiedzenie zamknięte zostało.

Wiadomości bibliograficzne.

— *sd.* Kazimierz Żorawski. O pewnem przekształceniu powierzchni. Kraków. Nakładem akademii umiejętności, 1891, 8-ka większa, str. 67.

W tej rozprawie autor stosuje nową „Teorię przekształceń” Liego do pewnego zagadnienia z teorii powierzchni, a mianowicie do badania pewnych wyrażeń analitycznych, które nie zmieniają się przy dowolnem zginaniu powierzchni. Do takich wyrażeń (niezmienników) należy między innemi miara krzywizny Gaussa. Autor zagadnienie traktuje ze stanowiska najogólniejszego, nie dotykając atoli czysto geometrycznej interpretacji. W pierwszym rozdziale podaje krótki wykład zasad teorii przekształceń Liego.

— *sd.* Kucharzewski Feliks. Biblijografija polska techniczno - przemysłowa. Zeszyt I, 8-ka wielka, str. 49.

Z zadowoleniem witamy dzieło poświęcone biblijografii polskiej nauk technicznych. Po wyjściu całej książki poświęcimy jej wzmiankę obszerniejszą, dziś polecamy ją tylko uwadze osób, interesujących się dziejami nauki i oświaty w kraju naszym, zaznaczając, że ma ona objąć spisy chronologiczne książek i ważniejszych artykułów czasopism do końca 1874 roku w następujących działach: 1. Miary, wagi, monety, tablice liczbowe. 2. Geometria stosowana, rysunek techniczny. 3. Mechanika, maszyny parowe, ustroje mechaniczne. 4. Maszyny i narzędzia rolnicze, młyny. 5. Jedwabnictwo, pszczelnictwo, wełnictwo. 6. Leśnictwo, uprawa roślin przemysłowych. 7. Górnictwo, hutnictwo, wyroby z metali. 8. Materjały budowlane. 9. Budownictwo i rzemiosła budowlane. 10. Budowa dróg, mostów; inżynieria miejska. 11. Drogi żelazne. 12. Hydrotechnika. 13. Fizyka przemysłowa. 14. Wojskowość, pyrotechnika. 15. Technologia i rzemiosła. 16. Przemysł chemiczny, technologia domowa i leśna. 17. Cukrownictwo. 18. Gorzelnictwo i piwowarstwo. 19. Pokarmy; napoje. 20. Ekonomia przemysłowa, wystawy. 21. Szkoły, muzea, biblijografija, bijografija i t. d.

KRONIKA NAUKOWA.

— *sk.* Nowa gwiazda. Dnia 1 Lutego r. b. otrzymało obserwatorium edyńskie na karcie pocztowej zawiadomienie, w którym niepodpisany obserwator donosił, że o dwa stopnie na południe względem gwiazdy χ ukazała się „nowa” gwiazda. Gwiazdę tę rzeczywiście odzyskano bezzwłocznie w Edyńburgu i oznaczono jej położenie: Wznoszenie proste = 5 godzin 25 min., zboczenie północne = 30°21'. Znajduje się ona o 2,3° na północo-wschód od jasnej gwiazdy β Byka, w pobliżu gwiazdy 6-jej wielkości (26 Woźnicy), której dorównywała jasnością. Barwa gwiazdy była żółta, widmo zaś okazało się zupełnie podobnem do słynnej gwiazdy nowiej w Koronie północnej (T Korony) w r. 1866. Linia wodoru C była bardzo jasna, również jak żółta linia obok D—może linia D₃ odpowiadająca przypuszczalnemu pierwiastkowi „Lelium.” Wyrażnie również występowały cztery linie albo smugi w części zielonej widma, a nadto jeszcze linia w części fioletowej Hg. Z takiego charakteru widma wnosić można, że nagłe rozjaśnienie tej gwiazdy przypisać należy gwałtownemu wybuchowi wodoru, jak to bardzo prawdopodobnie działo się i z „nową” 1866 r. Gwiazda ta nie znajduje się w wykazach Argelandra, które sięgają do gwiazd 9—10 wielkości, przed swem rozjaśnieniem była zatem zapewne słabszą od gwiazd 10 wielkości.

Ukazanie się wszakże tej gwiazdy, albo raczej wzmoczenie jej blasku miało miejsce już wcześniej, występuje ona bowiem od 1 Grudnia na fotografiach nieba, zdejmowanych codziennie, gdy tylko pogoda sprzyja, w obserwatorium w Cambridge w Stanach Zjednoczonych. Według doniesienia tamecznego dyrektora, p. Copelund, okazywała ona maximum swego blasku 20 Grudnia, można więc sądzić, że odtąd stopniowo słabnie, według innych wszakże dostrzeżeń zmniejszenia jej blasku dotąd zauważyć nie można i, być może, że jasność jej jeszcze się wzmacnia; niektórzy obserwatorowie uważają ją za gwiazdę 5 wielkości. Jak prawie wszystkie „nowe” gwiazdy i obecna „nowa Woźnicy” znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie drogi mlecznej, co zdradza zapewne pewną wspólność tych zjawisk.

Nadmieniamy tu wreszcie, że historiją i teorię gwiazd zmiennych i „nowych” podał Wszechświat w r. 1882 (str. 113, 130, 146) oraz w r. 1891 (str. 149).

— *tr.* Użycie ręki prawej. Odwieczne pytanie, dlaczego człowiek posługuje się ręką prawą z zaniechaniem lewej, wywołało już mnóstwo domysłów i przypuszczeń. Obecnie pan De Beuze, w braku innego tłumaczenia, objaśnia objaw ten jako następstwo bezpośrednie niesymetrycznego położenia

naszych wnętrzości i trzymania się pionowego. U większej części czworonogów wnętrzości mają bardzo dobrą ochronę już dla samej postaci ciała; pies lub kot wystawiają na niebezpieczeństwo zewnętrzne grzbiet i głowę, czaszka bowiem jest bardzo wytrzymała. Serce osłonięte jest masami kościstymi i mięsnymi przeciw wszelkim zamachom, wyjąwszy chyba nieprawdopodobnych zamachów z dołu. Człowiek zaś, przyjąwszy kierunek pionowy ciała, wyrzekł się tych korzyści — naraża na wszelkie ciosy organy klatki piersiowej i jamy brzusznej. Instykt, który dzielimy ze wszystkimi zwierzętami, nakazuje nam wystawiać na niebezpieczeństwa przede wszystkim części mięsne i kościste, najwytrwalsze i najmniej delikatne. Człowiek więc, stojąc prosto, musiał się bronić od niebezpieczeństw i zamachów zewnętrznych, częścią ciała, najwięcej oddaloną od organu, który najbardziej osłaniać należało — t. j. od serca. To więc według p. De Beuze tłumaczy użycie prawej ręki.

— *ag.* Bomba kalorymetryczna. Przyrząd ten pomysłu Berthelota, a służący do badań termodynamicznych nie wychodził dotąd poza laboratorium chociażby ze względu na swą wygórowaną cenę. P. Matler zmodyfikował go, zastępując platynę przez odpowiednią emalię, co obniży cenę tego przyrządu do jakichś stu franków. Rezultaty otrzymane zapomocą bomby zmodyfikowanej w ten sposób zbliżają się bardzo do poprzednich. Będzie ona mogła służyć według p. Matlera, do oznaczenia w fabrykach wartości materiałów opałowych.

— *ag.* Amoniak w atmosferze i w deszczach krajów podzwrotnikowych. Pp. Muntz i Marcano podają w „Comptes Rendus“ rezultaty badań swoich nad powietrzem w Caracas (Wenezuela). Miejsce, w którym ta odznacza się stałą temperaturą, nierównym podziałem deszczu, silnymi i częstymi burzami. Skutkiem częstych wyładowań elektrycznych nitryfikacja w powietrzu odbywa się znacznie silniej i woda deszczowa zawiera dziesięć razy więcej azotanów i azotonów, niż w krajach umiarkowanych. Atoli powietrze stron umiarkowanych bardziej obfituje w amoniak lotny. Okoliczność tę łatwo można objaśnić. W strefach podzwrotnikowych przy obfitem tworzeniu się kwasu azotowego, amoniak daje sole, które unoszą się w powietrzu w postaci pyłu.

ROZMAITOŚCI.

— *ag.* Olbrzymia winda. Towarzystwo drogi żelaznej North Hudson County w Stanach Zjednoczonych posiada w pobliżu Hoboken linie na różnych poziomach. Aby ułatwić podróżującym przechodzenie

z jednych na drugie, towarzystwo postanowiło zbudować stalowy wiadukt, mający 265 m długości. Jeden jego koniec znajduje się na odległości 45 m od stacji Hoboken, drugi dochodzi do wierzchołka stacji w Jersey. Wiadukt ten leży na wysokości 46,6 m nad poziomem wody w Hudson w pobliżu wind. Przy końcu wiaduktu na Hoboken będą umieszczone trzy windy dla podróżnych. Każda z nich ma podnosić za jednym razem 130 osób na wysokość 44,25 m. Ciężar, jaki mogą one podnosić z szybkością 610 m na minutę pod ciśnieniem 12 kg na jeden centymetr kwadr. równa się 9070 kg.

Klatka windy wisi na 8-u linach stalowych, których oporność przy rozrywaniu wynosi 19000 kg.

Co się tyczy przyrządów bezpieczeństwa, to są one tak liczne, że prawdopodobieństwo wypadku spowodowanego jest do minimum. Każda klatka jest zaopatrzona w dwa hamulce, tak, że gdy jeden przestaje funkcjonować, drugi wchodzi w ruch. Prócz tego do sześciu lin jest dodany hamulec automatyczny o trzech zębach nowego systemu. Klatki są w ruch wprowadzane przez ciśnienie wody znajdującej się w górnej części windy. Objętość górnego rezerwoaru wynosi 45000 l.

— *ag.* Produkcja ołowiu. Produkcja tego metalu wynosi w chwili obecnej 500000 tonn na rok. W Stanach Zjednoczonych wzrosła ona szczególnie, kiedy bowiem w 1830 r. Stany dostarczały 8000 tonn, dziś dostarczają one minimum 170000 tonn. W Europie produkcja ołowiu doszła punktu kulminacyjnego. Niemcy w tym względzie przodują, dając 100000 tonn, za nimi następują: Hiszpania, Anglija, Włochy, Austrija, Belgija i t. d.

W 1861—65 r. Niemcy dały 37200 tonn, w 1881 r. — 91200 tonn, w 1889 liczba ta podnosi się do 104525, w następnym zaś roku zniża się do 101781 tonn.

ODPOWIEDZI REDAKCYI.

WP. Z. Iwicki w Michałowcach. Kret biały z podgardlem, łopatkami i wierzchem głowy żółtym, znaleziony w Michałowcach, w powiecie Starokonstantynowskim, guberni Wołyńskiej, nie należy do rzadkości, przeciwnie trafia się dość często i uważany jest za odmianę na równi z innymi, tak, że prof. Blasius, wielki znawca zwierząt ssących europejskich w swiej „Historii naturalnej zwierząt ssących Niemiec i innych krajów Europy środkowej“ wylicza cztery odmiany kreta: a) z wierzchu jasno-szara, od spodu żółta; b) z wierzchu i od spodu żółtawo-żółta; c) czysto biała, lub żółtawo-biała. d) trójbarwna, czarna, brunatna i brudno-biaława. W gabinecie zoologicznym w Warszawie jest kilka okazów białego kreta, a p. A. Wałęcki w pracy swiej „Fauna zwierząt ssących Warszawy“ (Pamiętnik Fizyograficzny, tom I, str. 279), mówi, że kret zdarza się często w ogrodach miejskich,

zwłaszcza większych. Odmianę masłowo-białą widziałem kilka razy z ogrodu Frascati. Okaz nadesłany do Redakcyi, doszedł w takim stanie, że wypchać się nie da, tylko będzie zrobiona z niego czaszka i w tym celu Redakcyja przesłała p. J. Sztolcmanowi, dyrektorowi muzeum hr. Branickich we Frascati.

WP. O. Szan. Pan życzy sobie otrzymać wyjaśnienie powstawania wyobrażeń różnych postaci, ale pytania swoje niedość jasno Pan sformułował. Czy wiadomo Mu, że warstwa siatkówki odbierająca wrażenia świetlne złożona jest z mozaiki pręcików i czopków i że każda z tych cząstek stanowi prawdopodobnie zakończenie oddzielnego włókna nerwowego, przenoszącego pobudzenie do oddzielnych pierwiastków do ośrodków widzenia w mózgu? Zapewne jednak chciałby Pan dowiedzieć się, dlaczego różne grupy pobudzeń przenoszonych z siatkówki do mózgu zamieniają się tam na wyo-

brazenia linii, trójkąta, koła i innych figur. Tę zagadkę żadna teoria nie jest w stanie wytłumaczyć, tak samo jak pozostaje dla nas niezrozumiałem powstawanie poczucia barwy, pomimo że z wielkiem prawdopodobieństwem przypuścić można, że czopki w siatkówce zamieniają fale świetlne kolorowe na pobudzenia oddzielnych grup włókien nerwowych. Wyraz „przyzwyczajenie” w podobnych przypadkach mało, albo właściwie nie tłumaczy, albowiem powstawanie przyzwyczajenia jest taką samą zagadką psychologiczną, jak powstawanie wrażeń barw z fal eteru albo wrażeń dźwięku z fal powietrznych.

WP. Prenumeratorowi z Chmielnój. Todhuntera „Algebry początkowa” w przekładzie prof. Wł. Kwietniewskiego.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 9 do 15 Marca 1892 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Włg. śr.	Kierunek wiatru	Suma opadu	U w a g i.
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
9 Ś.	45,5	46,5	44,7	-3,0	1,8	-3,3	1,8	-4,3	83	W ¹ , SW ⁴ , SE ⁵	0,0	R śn., w. wien. około ks.
10 C.	43,4	42,6	40,4	-5,4	0,9	-0,6	1,0	-6,6	89	SE ⁵ , SE ³ , ES ⁶	0,2	W n. krupy i śn.
11 P.	40,0	36,9	37,6	-2,2	-0,1	-1,0	1,1	-3,0	91	ES ⁹ , ES ¹⁴ , ES ¹¹	0,2	Pop. wich., w. śn. i zam.
12 S.	40,3	42,5	45,3	0,6	4,2	0,5	4,6	-1,6	76	S ⁷ , SW ⁴ , Cisz	4,0	Zn. powł. z hor., w n. śn.
13 N.	40,9	44,6	46,4	0,6	1,3	-1,0	1,8	-1,5	85	SE ¹⁷ , WS ⁶ , SE ³	0,0	W. wien. i koło naok. ks.
14 P.	44,3	44,5	44,8	1,0	5,5	2,8	7,4	-1,6	86	ES ⁵ , SE ⁴ , ES ⁸	0,2	R. d., w. wien. ok. ks.
15 W.	44,6	44,5	46,3	2,1	4,2	2,6	4,6	+1,3	89	ES ¹⁷ , ES ⁹ , SE ⁴	3,5	W n. i r. wich. i deszcz
Średnia	43,2			0,4			86				8,1	

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

T R E Ś Ć. Działania prądów przemiennych znacznej częstości, przez T. R. — Ernest Brücke. Wspomnienie pośmiertne, napisał Maksymilijan Flaum. — Najnowsze wyprawy francuskie w Afryce, przez Stefana Stetkiewicza. — Towarzystwo popierania przemysłu i handlu. — Wiadomości bibliograficzne. — Kronika naukowa. — Rozmaitości. — Odpowiedzi Redakcyi. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca A. Ślósarski.

Redaktor Br. Znatowicz.