

WSZECHŚWIAT

ryt. S. Kozłowski

dr. J. P. Kozłowski

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA.”

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

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

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

Adres Redakcyi: Podwale Nr. 2.

OGÓLNY RZUT OKA NA POSTĘPY ELEKTROTECHNIKI.

przez **C. K.**

Elektryczność dzierży dziś bezwarunkowo berło postępu, wdarła się we wszelkie gałęzi praktycznego życia, w których coraz to nowe zastosowania znajduje. Zajmuje ona i pociąga ku sobie zarówno uczonych, jak i praktycznych mechaników i konstruktorów, a przez olbrzymie skoki, jakie w codziennem życiu ostatniemi zrobiła czasy, zniwala każdego wykształconego człowieka, chociażby obcego zupełnie zagadnieniom naukowym i najmniej z naukami przyrodniczymi obeznanego, do zaciekawienia się i zapoznania się z tym najnowszym ruchem postępowym, którego skutki na każdym przejawiają się kroku.

Najogólniejszym, w oczy rzucającym się faktem, któremu elektrotechnika zawdzięcza ten szybki i płodny ruch naprzód, jest reforma zupełna w sposobach wytwarzania siły elektrycznej, jaka od niedawna — bo od dziesięciu lat zaledwie — skuteczną została.

Za lat parę nauka obchodzić będzie stuletni jubileusz odkrycia — w fizyologicznej pracowni Galvaniego — objawów powstającego stru-

mienia elektrycznego. Elektryczność zatem dynamiczna nie jest bynajmniej tak nową, a stosy Volty i Bunsena, działanie prądów galwanicznych i ich zastosowania są — względnie rzeczy biorąc — rzeczą starą. Otrzymywanie wszakże elektryczności drogą chemicznego działania na siebie związków w „stosie“ czyli „baterji“, jest zbyt kosztownem źródłem siły, ażeby te wytwórcze przyrządy mogły zapewnić elektryczności szerszy rozwój i ogólniejsze zastosowanie. Pierwsze te czasy techniki elektrycznej, t. j. okres wywiązywania strumienia elektrycznego drogą chemiczną, są peryjodem niemowlęctwa, lub — z punktu widzenia historycznego — historją starożytną. Następnie ma elektryczność swoje wieki średnie; jestto indukcyja strumieni elektrycznych i magnetycznych, a bohaterami téj epoki są: Faraday, Ampère i Rumkorff. Od czasu, jak pierwszy z tych mężów wypowiedział (1831), że: strumień elektryczny może być wzbudzonym przez magnes lub zwój skręconego drutu, któremu nadanym zostanie odpowiedni ruch, lub że odwrotnie, istniejący strumień może wywołać ruch mechaniczny części miękkiego żelaza; od tego czasu kwestyja przeobrażenia jednéj siły w drugą teoretycznie była rozwiązana, a podwalina przyszłego rozwoju elektrotechniki ufundowana. Po-

zostawały wszelako jeszcze wielkie trudności do zwalczania; to też dopiero razem z rozwojem teorii jedności sił przyrody, z ustaleniem pojęć o przemianie sił i ich mechanicznym równoważniku, nastaje i dla nauki elektryczności okres historii nowożytniej, w którym teoretyczne czysto pobudki doprowadziły jednocześnie Siemens i Wheatstonea (1867) do zaprojektowania przyrządów elektrodynamicznych, w których użycie siły mechanicznej wyradza napięcie elektryczne. Szczęśliwe usiłowania D-ra Pacinottiego (1860), a ostatecznie francuskiego mechanika, Belgijczyka rodem, Grammea (1870), skierowane ku temu, aby w sposób praktyczny zamienić skutecznie przerywane i zmienne strumienie na strumień stały i o oznaczonym kierunku, — pozwoliły w praktyce wyzyskać i zrealizować piękne pomysły Siemens i Wheatstonea.

Dopiero z chwilą, gdy zbudowane na tych zasadach maszyny elektro-dynamiczne, w których ruch nadany krążkowi miękkiego żelaza, przeistacza się w elektryczną energiją, rozwiązały kwestyją łatwych, pewnych i bardziej korzystnych źródeł siły elektrycznej, prawdziwy postęp techniczny się rozpoczyna. Aby zrozumieć doniosłość postępu od stosu, w którym przez chemiczne spalanie cynku, otrzymywano słaby stosunkowo strumień do nowych elektrodynamicznych maszyn, poruszanych siłą pary — dość powiedzieć, iż względnie do ceny zużywanych materiałów i osiąganego przytem skutku, te ostatnie przyrządy są dwadzieścia przynajmniej razy korzystniejsze, t. j. że ta sama ilość i jakość pracy elektrycznej, kosztuje drogą mechaniczną dwadzieścia razy mniej niż drogą chemiczną.

Pomimo to dziś jeszcze, w najlepszych dynamo-elektrycznych przyrządach, zużytkowanie energii wiele zostawia do życzenia, a „wydajność“ przyrządu, t. j. stosunek wytworzonej za jego pomocą energii (elektrycznej) do wydatkowanej na ten cel energii pierwotnej (spalanego węgla), jest jeszcze bardzo mierną. Najlepsze dzisiejsze „wzbudzacze“ elektryczności (generatorzy, dynamoelektryczne maszyny) wydają jedną dwudziestą tej energii, jaka zawartą jest w użytym na ich opalenie węglu. Motory i maszyny parowe okazują lepszą znacznie „wydajność“ użyteczną; niema więc dotychczas mowy o tem, aby elektryczne przyrządy wprost wyrugowały parę w jej zastoso-

waniach do wykonywania czysto mechanicznej pracy. Przy obecnem jednak udoskonaleniu przyrządów „elektrodajnych“, mogą one szerokie znaleźć zastosowanie tam, gdzie siła w formie elektrycznej właśnie energii specjalną pracę ma wykonać (oświetlenie, galwanizowanie, telegrafia i t. p.). Nadto w takich wypadkach, gdzie pożądanymi są niektóre odrębne własności motorów, właściwe dynamoelektrycznym przyrządom, nie tylko mogą one znaleźć zastosowanie, ale jeszcze mają niekiedy pierwszeństwo, a nawet znaczną wyższość nad motorami parowymi.

Zupełnie odrębną i li tylko elektryczności właściwą zaletą, niekiedy nadzwyczaj ważną i doniosłą, jest możność przenoszenia i rozprowadzania energii na dalekie choćby odległości zapomocą przewodnika. W razie potrzeby, możemy w sposób bardzo prosty korzystać w oddaleniu z elektrycznego napięcia przeprowadzonego po drucie, jako takiego, lub zużytkować tę z daleka płynącą energiją, przeobrażając ją na światło, ciepło, dźwięk lub ruch.

Najwięcej zastosowania obiecuje chwilowo ta pierwsza przemiana: oświetlenie elektryczne z każdym dniem niemal się doskonali. Najnowsze są jednak zastosowania z dziedziny dwu, na końcu wymienionych przemian: telefony wraz z mikrofonami i szeregiem innych tego rodzaju przyrządów, głos ludzki od bardzo niedawna na strumień i odwrotnie zamieniające; jeszcze nowszymi są projekty zastosowania elektryczności jako środka lokomocyi.

Zatrzymamy się chwilowo nad rozpowszechnieniem oraz udoskonaleniem telefonów i innych akustyczno-elektrycznych przyrządów, aby następnie przedstawić najnowsze usiłowania, poczynione w kierunku zużytkowania strumieni elektrycznych do kierowania balonami, oraz do prowadzenia pociągów na drogach żelaznych.

Telefon ¹⁾ w ciągu ubiegłego roku zyskał prawo obywatelstwa we wszystkich pięciu częściach świata. Prym trzyma Ameryka północna, gdzie wiele miast — a naczelnie miejsce zajmuje Chicago — liczy po 2 do 3 tysięcy abonentów, a rozmowa telefonowa weszła do try-

¹⁾ Opis telefonu zob. Wszechświat: str. 401, 420, 453, 470 i 504 tomu I. Przyp. Red.

bu życia, praktycznie życie biorących jankesów. W drugiej linii idzie Anglija, w której kupieckich i portowych miastach rozwój sieci telefonowej obiecuje przybrać rozmiary amerykańskie. Za Wielką Brytanią idzie Francja i inne państwa Europy, a zaszczytne miejsce przynależy tutaj Paryżowi, tak ze względu na znaczną ilość abonentów (3000, z tych około 700 przybyło w ciągu roku 1882), jak i na ogromną długość razem wziętych drutów pomiędzy abonentami i biurami (3500 kilometrów!). Drut sieci telefonowej w Paryżu jest podwójny; to znaczy, że cały strumień (tak idący jak i powracający) przechodzi po przewodniku metalicznym, gdy w większej części urządzeń telefonowych tak jak w sieciach telegraficznych, rolę drugiego drutu gra ziemia i tylko połowa strumienia przebiega po drucie. Przebieg prądu w całości po linii metalicznej nadzwyczaj dodatnio wpływa na wyraźne, dokładne i prawidłowe funkcjonowanie telefonu, ale urządzenie takie jest bardzo kosztowne. Paryskie urządzenie biur i stacji centralnej, oraz przeprowadzenie całej podwójnej linii pod ziemią, w ściekach kanałów, jest wzorowe i przewyższa pod tym względem wszelkie inne podobne urządzenia Ameryki i Europy. Ale i pozostałe 3 części świata posiadają dziś telefony. Pod koniec ubiegłego roku (1882), Kalkutta z pomiędzy ośmiu lub dziesięciu miast Azji, najwięcej miała abonentów (108); pozostawała jednak w tyle za Aleksandryją w Egipcie, która liczyła abonentów 132; zarówno Azję jak Afrykę wyprzedziła jednak Australja, gdyż w Honolulu, mającem zaledwie 10000 mieszkańców, abonentów, opłacających telefon w tym samym czasie było 289-iu.

Nietylko jednak w obrębie miast pojedynczych zaprowadzono ten nowy środek porozumienia się ludzi. W Anglii, po procesach, wytoczonych telefonowym przedsiębiorstwom przez urząd pocztowy i długich następnie pertraktacjach, nastąpiła polubowna ugoda pomiędzy pocztą a jednym z towarzystw, które nabyło za opłatą ogromnego haraczu prawo połączenia kilku miast między sobą, lecz wyłącznie na użytek ośmiu tylko w każdym mieście abonentów. Ograniczenie to, oraz wysoka opłata (za połączenie Glasgow z Edynburgiem 650 Łstg., czyli przeszło 6500 rubli, Glasgow z Grenockiem 320 Łstg. rocznie i t. p.),

którą ponoszą interesowani przemysłowcy i kupcy, posiadający w kilku różnych miastach swoje zakłady, — mają na celu zabezpieczenie poczty od strat przez użycie telefonu wynikających. Pobierając te, tak niesłychanie wygórowane wynagrodzenia, poczta pozwala użytkować towarzystwu telefonowemu z należących do niej słupów telegraficznych, na których wszakże specjalne druty towarzystwa do obsługi telefonu zakładane być mają. Przy takich odległościach, jak z jednego miasta do drugiego, na jakich telefon ma działać i dostateczną wyrazistość w przenoszeniu dźwięków okazywać, linja musi być całkowicie metalową, t. j. druty podwójne. Przy aparatach na stacjach umieszczone są cewki indukcyjne¹⁾; strumień więc, wywołany głosem mówiącego w przesyłaczu, nie przechodzi na linję, lecz cała komunikacyjna linja podwójna tworzy oddzielny, zamknięty łańcuch. Strumień pierwotny, po przejściu przez wewnętrzny zwoj cewki, odprowadzonym zostaje do ziemi; wzbudza on w zewnętrznym zwoju cewkowym strumień indukowany (wzbudzony), który przebiega w danym kierunku po drucie linii, przebiega przez zewnętrzny zwoj cewki na stacji odbierającej i powraca po drugiej linii, w odmiennym niżeli szedł, kierunku. Przechodząc przez tę ostatnią cewkę, wzbudza (indukuje) w wewnętrznym jej zwoju strumień, który już bezpośrednio wchodzi do przyrządu stacyjnego, telefonu, z tym samym skutkiem, jak gdyby pierwotny prąd przesyłacza nigdzie nie przerywany, doń napływał. Skutkiem tego jednakże, iż linja podwójna drutów komunikacyjnych między stacyjami, stanowi oddzielny, zamknięty łańcuch metaliczny, w którym strumień „biegnie“ w jednym, a „powraca“ w odwrotnym kierunku, wpływy poboczne, wywoływane działaniem telegraficznych strumieni, działając odwrotnie na jedną i na drugą z linii telefonowych, wzajemnie się znoszą: indukowane strumienie, powstające jednocześnie w obu równoległych częściach jednego nieprzerwanego łańcucha, muszą się spotykać i wzajemnie się niweczyć. Dowcipne to urządzenie pozwala „telefonować“ zapomocą drutów, sąsiadujących z drutami, po których się jednocześnie „telegrafuje.“

¹⁾ Porównaj Wszechświat t. I, str. 454—5, o cewkach przy mikrofonie.

W dziedzinie „telefonii“ ciekawem jest jeszcze udoskonalenie mikrofonu, skombinowanego z telefonem przez de Lochta, a któremu wynalazca ten nadał nazwę „pantefonu.“ Przyrząd ten przenosi podobno najdrobniejsze nawet szmery z najsubtelniejszymi ich odcieniami na stosunkowo znaczne odległości i z tego względu służyć ma specjalnie w górnictwie do sygnalizowania wywiązujących się gwałtownie gazów. — Przy napływie gazów czyto sprowadzających eksplozję, czy też pociągających za sobą śmierć przez uduszenie, powstaje zawsze w kopalniach charakterystyczny szmer, który — gdyby był zawsze słyszany — mógłby przestrzedz i uprzedzić przeto trafiające się nieszczęśliwe wypadki. Wynalazca pantefonu proponuje założenie przyrządów odbierających (mikrofonów) w podziemiach, znajdujących się w odbudowie. Szmer, pochwycony przez aparat, zostaje przeniesionym do przyrządu z rezonatorem, umieszczonego w biurach lub kancelaryi nad ziemią i pantefon zaraz poczyną „mruścić“, zwracając uwagę osób w bliskości się znajdujących. Po rozpoznaniu bliższem, skąd alarm pochodzi, można zarządzić zaraz środki, zapobiegające nieszczęsnym wypadkom. Elektryczność zatem nie tylko rozpraszając ciemności, może — w latarniach morskich i innych tego rodzaju przyrządach optycznych — oddać przysługi ludzkości, jako sygnał ostrzegający i upewniający, ale ona też przez umiejętnie zastosowanie do akustycznego działania, może być zbawiennym sygnałem „samogadającym“ i „głosem“ o tem, co się dzieje, ostrzegać.

Pocieszającym dla zwolenników postępu jest faktem, że ta sama nauka, której corazto nowsze zastosowania na coraz śmielsze i awanturnicze napozór wiodą nas drogi, — ta sama dostarcza nam broni i środków przeciw mnóstwu niebezpieczeństw, które łagodzi lub unicestwia.

(C. d. n.)

WYCIECZKA GÓRNICZA DO ALGIERU.

przez

Stanisława Kontkiewicza,
inżyniera górniczego.

(Ciąg dalszy).

Źródła wapienne. Należą one do najbardziej rozpowszechnionych z powodu, że wapno znajduje się w bardzo wielu skałach, składających skorupę ziemską. W kształcie węglanu wapnia tworzy ono ogromne masy wapieni, a mieszane z węglanem magnezu, wchodzi do składu także bardzo rozpowszechnionych dolomitów. Czysta woda nie działa prawie zupełnie na wapień, ale wzbogacona dwutlenkiem węgla, dość łatwo tę skałę rozpuszcza. Temu to rozpuszczaniu trzeba przypisać szczeliny, jaskinie, podziemne jeziora i rzeki, jakie w okolicach wapiennych tak często się spotykają. Komuż u nas nieznane są obszerne groty Ojcowa i któż ze zwiedzających je nie podziwiał ich fantastycznego wnętrza, ozdobionego ogromnemi kolumnami i zwieszającemi się z ich sklepień stalaktytami białego wapienia. Wszystko to jest dziełem wody, którą tu widzimy w akcie niszczenia i tworzenia zarazem. Woda przepływając po szparach i szczelinach w skałach wapiennych rozpuszcza powoli ich ściany i tworzy coraz większe puste przestrzenie; unosząc dalej rozpuszczone cząstki taż sama woda, osadza je w innych miejscach i zapełnia nimi powoli poprzednio powstałe szczeliny i jaskinie. Przypatrzmy się, w jaki sposób odbywa się osadzanie cząstek wapiennych w wodzie rozpuszczonych i tworzenie z nich stalaktytów. Woda znajduje się w ziemi zawsze pod pewnem ciśnieniem hydrostatycznym, które się zwiększa w miarę głębokości i które pozwala wodzie pochłaniać większą ilość dwutlenku węgla, a równocześnie i rozpuszczać większą ilość węglanu wapnia, niżby to było możliwem przy zwyczajnem ciśnieniu atmosferycznem. Przesączać się do wnętrza jaskini, krople wody wchodzą odrazu w przestrzeń o mniejszem ciśnieniu, wskutek czego pewna ilość dwutlenku węgla z nich się wydziela, a równocześnie z tem musi się wydzielić pewna ilość węglanu wapnia, który dłużej nie może utrzymać się w roztworze. W ja-

skini, z której sklepienia w jednych i tych samych miejscach, kapią bezustannie od setek lub tysięcy lat krople wody wapiennej, będą się powoli tworzyły wiszące sople węglanu wapnia czyli stalaktyty; kapiąca dalej z końca tych stalaktytów woda, będzie tworzyła na dnie jaskini podobne osady, t. zw. stalagmity, które rosnąc powoli, łączą się z górnymi w jednolite kolumny.

Zupełnie to samo ma miejsce tam, gdzie źródła wapienne wypływają na powierzchnię ziemi, jak np. w Karlsbadzie i Hammam-Meskutin. Obadwa te źródła mają własność pokrywania warstwą wapiennego osadu pograżonych w nie przedmiotów. Z osadów tych źródeł na powierzchni ziemi powstaje gruba powłoka tufu i całe skały wapienne, które w Algierze dosięgają potężnych rozmiarów. Mając na uwadze, że dla utworzenia tych skał woda musiała zebrać z wnętrza ziemi równą im objętość węglanu wapnia, możemy sobie wyobrazić, jakiego spustoszenia sprowadza woda w swoim biegu podziemnym i jak wielkie puste przestrzenie z biegiem czasu utworzyć jest w stanie.

Źródła alkaliczne. Bardziej złożone niż poprzednie są działania chemiczne wody, wskutek których powstają źródła alkaliczne. Woda z dwutlenkiem węgla działa silnie na feldspaty (spaty polne), minerały wchodzące do układu tak zwanych skał krystalicznych (granitów, dyjorytów, bazaltów, trachitów). Ażeby dobrze zrozumieć zachodzące tu reakcje, weźmy do pomocy formuły chemiczne. Skład chemiczny feldspatów da się wyrazić następującą formułą: $Al_2O_3 \cdot 3SiO_2 + nROSiO_2$ (gdzie $RO = K_2O, Na_2O, CaO$), t. j. krzemian glinu + krzemiany alkaliczne. Woda ze swym nieodstępnym towarzyszem, dwutlenkiem węgla, rozkłada krzemiany alkaliczne, zamieniając je na węglany i oswabdzając krzemionkę; wyraża się to formułą: $ROSiO_2 + CO_2 = ROCO_2 + SiO_2$. Węglany alkaliczne, jako łatwo rozpuszczalne w wodzie, uchodzą z nią razem, a krzemionka zostaje na miejscu, równie jak i krzemian glinu (głina), na który dwutlenek węgla wcale nie działa. Jeżeli takie działanie wody będzie trwało przez czas bardzo długi, to granity i inne tym podobne bardzo twarde skały, które zwykle uważamy jako coś wiecznie trwałego i niezmiennego, mogą być zupełnie zmienione i przekształcone w miękką gliniastą masę. Jeżeli zaś na tę ma-

se działać będzie woda mechanicznie, t. j. zmywać i unosić cząstkę po cząstce, to skała granitowa może zniknąć zupełnie, a z resztek jej, osadzonych przez wodę w innych miejscach, mogą się utworzyć pokłady białej, delikatnej glinki porcelanowej (kaolinu). Z innych skał, zawierających w swym składzie żelazo (dyjoryt, bazalt), powstają w ten sam sposób gliny zwyczajne. Węglany alkaliczne stanowią główną część najsilniejszych źródeł leczniczych, jak np. Karlsbad i Vichy, z których pierwsze zawiera prócz tego jeszcze węglan wapnia, a drugie swobodny dwutlenek węgla.

W podobny sposób, zapomocą mniej lub więcej złożonych reakcyj chemicznych, wywołanych przez wodę, można objaśnić powstawanie innych źródeł mineralnych żelaznych, siarczanych i t. d. Wszędzie prawie, dokąd przenika woda pod ziemię, ma miejsce powolna, ale ciągła przemiana materii, znikanie jednych materjałów, a powstawanie innych. Wskutek tej przemiany w jednych miejscach powstają obszerne próżne przestrzenie, a w innych podobne przestrzenie zapełniają się nowymi utworami. Puste przestrzenie, doszedłszy do pewnej wielkości, nie mogą się utrzymać pod ciężarem warstw nad nimi leżących i często się zapadają. Jeżeli takie zapadanie ma miejsce na niezbyt wielkiej głębokości, to dochodzi ono do samej powierzchni ziemi i sprowadza lejkowate zagłębienia różnej wielkości, jakie często spotykamy w skałach gipsowych i wapiennych. Przy zapadaniu się jaskiń na wielkiej głębokości powstają nieraz trzęsienia ziemi, jakie w okolicach górzystych tak często czuć się dają. Takie zapadanie się nie jest jednak przyczyną wszystkich trzęsień ziemi; przeciwnie, największe z nich bezwątpienia zupełnie inny mają początek. Zmiany składu chemicznego wielkich mas mineralnych we wnętrzu ziemi, pod wpływem wody prowadzą często do zmniejszania się lub powiększania objętości; w pierwszym razie następuje powolne opuszczanie się leżących wyżej pokładów, które może dojść do powierzchni i sprowadzić tam zniżanie się poziomu na znacznych przestrzeniach; w drugim razie następuje podnoszenie się poziomu na wielkich przestrzeniach, jakie w wielu miejscach zauważone było na powierzchni ziemi. Jednem słowem, wewnątrz ziemi przedstawia nieustający w swym ruchu warsztat, w którym woda powoli, lecz

z nadzwyczajną wytrzymałością pracuje i, działając bezustannie w ciągu niezmiernie długich peryjodów czasu, sprowadza stopniowo takie zmiany, które napozór tylko zapomocą gwałtownych przewrotów objaśnić się dają.

V.

Z Konstantyny do Setif. — Stepy. — Kilka słów o pustyniach i jeziorach słonych. — Projekt zalania wodą Sahary. — Kabile. — Z Setif do Bougie.

Ktoby, podróżując po Algierii, był ciekawym zobaczyć, jakimi były miasta i mieszkańcy tego kraju w ich pierwotnej, wschodniej prostocie, powinien przepędzić choć kilka dni w Konstantynie, której znaczną część pozostawiła dotąd bez zmiany cywilizująca, lecz zarazem i niszcząca ręka Francuzów. Już sama natura zrobiła z tego miasta niedostępną twierdzę, nic więc dziwnego, że była ona od wieków bezpiecznem schronieniem okolicznych mieszkańców przed napaścią obcych zdobywców. Wyobraźmy sobie skalisty kawał ziemi, otoczony z trzech stron wąską, lecz przerażająco głęboką przepaścią, na dnie której płynie woda bystrzej rzeki, z czwartą zaś, nieszerokim przesmykiem łączący się z resztą kraju, a będziemy mieli pojęcie o tem, jak trudnym jest przystęp do tego miasta i jak straszne walki pod jego murami staczane były. Tradycja powiada, że było ono oblegane i zdobywane 80 razy. W starożytności Konstantyna nazywała się Cyrta i była bogatą stolicą numidyjskich królów, między innymi znanych z historii rzymskiej Masynisy i Micypsy, zajęta następnie przez Rzymian, była przez kilkaset lat głównem miastem kwitnącej kolonii rzymskiej; przetrwała w dobrym stanie najazd i panowanie Wandalów w V-y wieku po Chrystusie i dopiero w 200 lat później uległa ostatecznie zdobyczy Arabów. Ostatnia krwawa walka zaszła pod murami Konstantyny w 1837 r. przy zdobyciu tego miasta przez wojska francuskie. Od tego czasu jedna część miasta uległa znacznej przemianie. Przeprowadzenie nowych ulic, pobudowanie wielkich domów nadało jej postać zupełnie europejską. Inne dzielnice zachowały zato w zupełności swój pierwotny, arabski charakter. Nie powiem, aby te dzielnice wyglądały czysto i pięknie, w każdym razie są one bardzo oryginalne. Jestto cały labirynt wąskich, nieregular-

nych uliczek, często sklepionych, nieraz bardzo stromych i nakształt wielkich schodów kamieniami wyłożonych. O przejechaniu przez te ulice niema nawet mowy; oprócz człowieka może tu co najwyżej przejść obładowany osiołek. Domy niewysokie, zwykle jednopiętrowe, bez żadnej symetrii i estetycznego zmysłu budowane, mają jedne wąskie i niskie drzwi i kilka małych, bez ładu rozmieszczonych okienek na ulicę. Jeżeli przez takie drzwiczki, co się nie często zdarza, uda się zajrzeć do wnętrza domu, to można zobaczyć małe podwórko, ładnymi taflami kamiennymi wyłożone, czasem z fontanną na środku; naokoło podwórka biegnie kryta galeryja, pod którą znajduje się kilka drzwi, prowadzących do środka domu. Niektóre ulice tych starych dzielnic są zupełnie ciche i spokojne, spotyka się na nich tylko od czasu do czasu poważnie, w zamyśleniu kroczącego Araba, lub nieśmiało stąpającą zasłoniętą Arabkę. Inne ulice zato, na których mieści się główny przemysł i handel miejscowy, pełne są ruchu i życia. Tutaj każdy dom mieści na dole sklep lub warsztat rzemieślniczy, zupełnie otwarty od strony ulicy; widać tu niezliczonych szewców, szyjących miękkie i ozdobne pantofle, rymarzy, robiących piękne siodła i uzdy; dalej handlarzy tytoniu, sklepy jarzyn i owoców; maleńkie kawiarnie, w których siedzący ze skrzyżowanymi nogami na podłodze Arabowie popijają w milczeniu kawę z maleńkich filiżanek. Konstantyna słynie w całym kraju ze swoich garbarni i przędzalni wełny (burnusów); jedne i drugie działają sposobem bardzo pierwotnym, dostarczają jednak poszukiwanych i cenionych przez krajowców wyrobów.

W nową dzielnicę miasta zasługuje na uwagę kilka pozostałych jeszcze z dawnych czasów budowli, szczególnie pałac beja i meczet, przerobiony teraz na kościół katolicki.

Pałac bejów zewnątrz przedstawia się wcale nie pięknie. Jestto wielki czworobok wysokich, szarych murów, gdzieniegdzie maleńkimi oknami przeglądających; za to wnętrze jego stanowi bardzo ładny typ architektury maurytańskiej. Widzimy tu przedewszystkiem czworoboczne podwórze, a raczej ogród, pokryty bogatą zielenią rzadkich drzew i krzewów i pięknymi kwiatami, wpośród których w kilku miejscach tryskają niewielkie fontanny. Naokoło podwórza na dole i na piętrze biegnie

galeryja, której ostre, misternie, jak koronka rzeźbione łuki na również pięknych spoczywają kolumnach, a delikatne bluszcze wspinają się po nich na sam wierzch budynku. Ściany domu od strony podwórza wyłożone są w różnobarwne desenie malowanemi taflami z gliny wypalonej, a w oknach błyszczą drobne kolorowe szyby. To ustronie, tak bliskie światła, a jednak zupełnie od jego zgiełku oddzielone, którego ciszę przerywa tylko szum fontanny i świergot ptastwa, dziwnie przyjemne i uspakajające robi wrażenie; chciałoby się tu siedzieć spokojnie i marzyć bez końca.

Dawniejszy meczet, a dziś główny kościół katolicki w Konstantynie, przypomina wewnątrz, choć bardzo słabo, słynną Alhambrę w Grenadzie. Niewysokie jego sklepienie podtrzymuje kilkadziesiąt kolumn, gęsto jedna obok drugiej, jak drzewa w lesie ustawionych. Kilka małych okienek przepuszcza z góry bardzo niewiele światła i większą część świątyni w ciemnym zmroku pozostawia. O ile to wnętrze odpowiadało cichój i pokornej modlitwie muzułmanina, o tyle nie zgadza się z wystawnem i głośnie nabożeństwem katolickiem. Wątpię, czy podobny zabór mahometański świątyni przyczynił się do tryumfu nauki Chrystusa w Algierii, to tylko jest pewnem, że każdy Arab, przechodząc tędy, marszczy groźnie brwi i poprzysięga w duszy wieczną zemstę niewiernym giałurom, którzy mu wydarli ten przybytek jego rękami ku czci Allaha wystawiony.

Znaczną część mieszkańców Konstantyny stanowią potomkowie Izraela, a nadobne córy tego plemienia często na ulicach spotkać można. Są one rzeczywiście niebrzydkie, o regularnych rysach twarzy i pełnych kształtach ciała. Nieraz zdarzało mi się widzieć ich kilka zebranych razem przy wodociągu; wschodnie ich typy, jaskrawe lecz poważne stroje, starożytne kształty dzbanów, któremi na głowach wodę noszą, żywo mi przypominały biblijne opisy życia żydów w Palestynie.

Patrząc na przepaść, otaczającą miasto, trudno nie uwierzyć w bezgraniczną prawie siłę wody; przepaść ta bowiem, jestto tylko wyłobiona przez wodę w twardych skałach wapiennych szczelina. Stojąc nad brzegiem, dna jej zobaczyć niemożna, jest bowiem zbyt wąską przy swój wielkiej głębokości. W całej swój grozie przedstawia się ona dopiero z mostu,

niezmiernie śmiało jednym żelaznym łukiem między obydwojma jej brzegami przerzuconego. Widać stąd skaliste, ciemne, pionowe jej ściany, w których gnieźdzą się roje dzikiego ptastwa, a na dniespioną i szumiącą w pięknych wodospadach rzeczkę Rummel. W kilku miejscach nad przepaścią zawieszone są jakby ogromne naturalne mosty kamienne; sąto tufy wapienne, osadzone przez źródła gorące, które ze ścian przepaści wypływają.

Najkrótsza co do czasu i najwygodniejsza podróż z Konstantyny do Algieru odbywa się koleją do Philippeville, a stamtąd dalej statkiem parowym. Ta jednak podróż wcale mi się nie uśmiechała, najpierw dlatego, że wymaga dłuższego pobytu na morzu, którego, o ile możliwości staram się unikać, powtórę, że czas na nią użyty dla poznania kraju byłby zupełnie straconym. Wybrałem więc dłuższą i mniej wygodną, ale o wiele ciekawszą drogę przez Setif, Bougie i stamtąd dopiero morzem do Algieru.

Z Konstantyny do Setif prowadzi niedawno zbudowana kolej żelazna, która później do Algieru przedłużoną będzie. Kraj koleją przecięty ma już zupełnie inną postać niż ten, o którym poprzednio pisałem. Znikły już góry, a miejsce ich zajęły obszerne równiny, gdzieśniedzie tylko niewielkimi wzgórzami urozmaicone, razem z górami zniknęły i lasy, a natomiast zjawily się obszerne pastwiska i pola zbożowe lub też puste, prawie zupełnie pozbawione roślinności obszary.

Opuściliśmy nadbrzeżną górzystą część kraju i wjechali w pas stepowy, za którym dalej na południe rozciąga się pustynia. Ta zmiana fizyognomii kraju, jaką łatwo zauważyć w miarę oddalania się od brzegów morza Śródziemnego i posuwania ku południowi, zależy nietylko od zmiany jego zewnętrznych kształtów, ale także od zmniejszania się ilości spadającej na ziemię wody. W górzystym pasie nadbrzeżnym nierzadko można widzieć obszerne równiny, a w pasie stepowym spotykają się dość wysokie góry, a jednak dwie te części zupełnie odmienną mają postać. W pasie nadbrzeżnym, przez mieszkańców Tell nazywanym, deszcze w porze zimowej są bardzo częste, a góry na parę miesięcy pokrywają się śniegiem. Dlatego też płyną tutaj dość znaczne, nigdy niewysychające rzeki, zasilane w lecie przez liczne i obfite źródła. Na równi-

nach spotykamy w wielu miejscach obszerne bagniska i jeziora słodkiej wody. Góry pokryte są lasami, a równiny ozdabiają się od jesieni do lata bujnemi trawami; zboże sieje się w Styczniu, a zbiera w Kwietniu lub Maju. W czasie skwarnych letnich miesięcy, ta bogata trawiasta roślinność po większej części obumiera, a spalone od słońca żółte lub szare pola i łąki smutny przedstawiają widok. — W miarę posuwania się w głąb kraju, ilość wody coraz się zmniejsza. W oddzielnym od morza górami pasie stepowym, deszcze są daleko rzadsze i mniej obfite, niż w pasie nadbrzeżnym; rzeki płyną tutaj tylko w czasie dżdżystej, zimowej pory, a przez większą część roku koryta ich są zupełnie suche. Rzeki te nie płyną już, jak przedtem, do morza, ale zlewają się do wewnętrznych zagłębień, w których powstają obszerne, lecz płytkie jeziora słonej wody. Na mapie Algierii można widzieć cały szereg takich jezior, idący ze wschodu na zachód, wzdłuż rozległych równin stepowych, ograniczonych z południa i z północy górami. Jeziora słone uważane są powszechnie jako pozostałości wysychającego morza, dowodzące, że przestrzenie, na których one występują, stanowiły do niedawna jeszcze dno morskie. W ten sposób można objaśnić pochodzenie niektórych tylko jezior słonych, jak np. tych, które leżą na granicy Tunisu i Algieru i zaczynają się w niewielkiej odległości od zatoki Gabes morza Śródziemnego. Ale większa część jezior słonych Algierii i innych krajów (Persyi, Azji Środkowej) zupełnie inny ma początek i wcale nie dowodzi, aby kraje, w których one się znajdują, były niedawno zalane morzem. Jeziora takie powstają zawsze tam, gdzie zagłębienia, położone wewnątrz kraju, otrzymują przypływy z rzek, a nie mają odpływu do morza. Wiadomo, że woda rzek zawiera w roztworze wiele cząstek mineralnych, których jęj dostarczają zasilające je źródła; otóż jeżeli te rzeki spływają do wewnętrznego zagłębienia, w którym większa część wody paruje, to powstałe stąd jezioro ze słodkiego stanie się wkrótce słonem, a stopniowo zawartość soli w wodzie tak się powiększy, że część jęj będzie się stale osadzała na brzegach i na dnie jeziora.

Stepy pokrywają się w zimie bujnemi trawami i stanowią wyborne pastwiska; w lecie jednak roślinność ta ginie prawie zupełnie

i wtedy stepy niewiele się różnią od prawdziwej pustyni, która dalej ku południowi za niemi się rozciąga. (Dok. nast.)

NOWOCZESNA KOSMOGONIA.

przez

M. Siedlewskiego.

(Ciąg dalszy.)

Mówiliśmy, że zagęszczenie, a wskutek tego temperatura i światło będą najsilniejsze w środku mgławicy. Mamy tego przykład — jeden z bardzo wielu — w mgławicy przedstawionej na fig. 2-jej; w Oryjonie widzimy to samo. W późniejszym stopniu rozwoju, środkowa część mgławicy może się zgęścić do tego

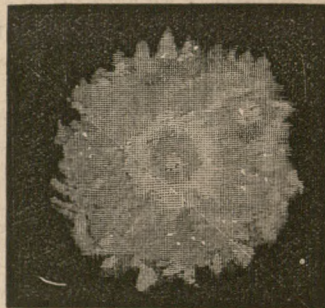


Fig. 2.

stopnia, że dawać będzie widmo ciągłe, podczas gdy od reszty obłoku, pozostającej w stadyum gazowym, otrzymamy widmo prążkowe. Tego rodzaju utwory zowią się gwiazdami obłoczkowymi czyli mglistemi; ich spektr jest mieszany, jasny prążkowy ze słabym ciągłym.

Daléj zaznaczyliśmy stadyum tworzenia się jąder przeważnie w środkowej części mgławicy; za przykład możemy dać obłok, znajdujący się w gwiazdozbiorze Węża wodnego (fig. 3). Jądra téj mgławicy są gazowe, gdyż dają widmo liniowe. Tegoż samego rodzaju jest mgławica w kształcie raka (Crab-nebula), znajdująca się w konstelacji Byka. Co się tyczy tego stadyum, na którym jądra posiadają wyraźny ruch spiralny, to zdawałoby się, że takowego obserwować nie można, boć przecie nie możemy widzieć, jak się masy w mgławicach poruszają. A jednak struktura niektórych obłoków wyraźnie wskazuje, że winna jest swe pocho-

dzenie spiralnym zawrotom składających je mas. Przepysznie tego rodzaju układ widać



Fig. 3.

w mgławicy spiralnej z konstelacji Psów gończych (fig. 4). Zdaje się, jakbyśmy patrzyli zdaleka na potężny cyklon, wirujący i wchłaniający w siebie okoliczne masy. Widmo tej jedy-



Fig. 4.

nej w swym rodzaju mgławicy jest ciągle, prawdopodobnie więc jądra jej zdążyły przejść w stan ciekły, lub może nawet stały.

Nie brak nam także przykładów mgławic, otoczonych pierścieniami; przedstawiają się one jak Saturn w chwili, gdy na niego patrzymy z punktu przecięcia się ekliptyki ziemskiej z płaszczyzną jego pierścieni. W mgławicy, którą przedstawia fig. 2, można widzieć jakby początek tworzenia się pierścienia; między jasnym jej środkiem i obwodem widać pasmo mniej jasne, wzdłuż którego nastąpi zapewne oderwanie się pierścienia.

Co się zaś tyczy rozpadania się mgławic na mniejsze masy, to można widzieć, iż zachodzi ono w mgławicy Oryjona. Istnieją także mgławice podwójne, potrójne a nawet poczwórne,

które, być może, jeśli tylko taki ich wygląd nie jest złudzeniem perspektywnym—utworzyły się z jednej większej masy.

Ogólny kształt mgławic mniejszych jest, jak widzimy, foremny, co też i z samej hipotezy wywnioskować można, gdyż, według niej, mgławice, znajdujące się w późniejszych stadiach rozwoju, muszą mieć formę mniej więcej elipsoidy. Lecz elipsoida obrotowa w jednym przecięciu jest okrągłą, w innych eliptyczną, mniej lub więcej wydłużoną. Wszystkie tego rodzaju formy napotykamy w rzeczywistości. Mgławice, któreśmy na poprzednich rysunkach przedstawili, mają kontur okrągły: widzimy je więc, że tak powiem, na płask. W mgławicy, zwaną Crab-nebula, główna masa wyraźnie się kształtem zbliża do owalu. Lepszy przykład mamy na fig. 5-jej.



Fig. 5.

W nowszych czasach podnoszono nieraz kwestyję, czy też się mgławice zmieniły od epoki pierwszych obserwacji. Przekonać się o tem możnaby było tylko przez porównanie nowszych spostrzeżeń z dawniejszemi; otóż są uczeni (np. Holden), którzy na podstawie takich porównań utrzymują, że w niektórych mgławicach, jakoto w Oryjonie, w obłoku *omega*, zaszły rzeczywiste zmiany. Lecz z podobnych porównań możnaby wyciągnąć pewne wnioski tylko w takim razie, gdyby jedne i drugie obserwacje dokonane były przy jednakowych warunkach, co niezawsze ma miejsce dla obserwacji, dokonywanych przez współczesnych sobie badaczy, a cóż dopiero dla spostrzeżeń, różniących się w czasie od kilkudziesięciu do paru set lat. Dawniejsi badacze mieli gorsze instrumenty (a pozorny kształt mgławicy bardzo zależy od siły teleskopu) i bezwątpienia nie przywiązywali do badań nad mgławicami takiego znaczenia, jak nowsi astrono-

mowie. Te przyczyny mogą dostatecznie tłumaczyć bardzo nieraz wielką różnicę (zbyt wielką, aby mogła odpowiadać rzeczywistym zmianom w tak krótkim, jak dla procesów kosmicznych, czasie) między rysunkami dzisiejszemi a dawniejszemi i dlatego wniosek Holdena, na porównaniu tych rysunków oparty, ma nader wątpliwą wartość.

Z powyższego zestawienia rozmaitych przykładów czytelnik może sądzić, o ile wiernie hipoteza nebularna odtwarza a priori historję mgławicy. Szczerość wprawdzie nakazuje wyznać, że są i takie obłoki kosmiczne, których budowę ze stanowiska tej hipotezy objaśnić trudno; przynajmniej piszącemu te słowa nigdzie nie zdarzyło się spotkać z objaśnieniem budowy mgławic pierścieniowatych, znajdujących się np. w konstelacjach Andromedy i Liry. Ich kontur okrągły lub owalny, zgadza się najzupełniej z hipotezą; lecz są one na obwodzie jaśniejsze, a w środku prawie zupełnie ciemne, podczas gdy według hipotezy wypadłoby przeciwnie. Sądzimy jednak, że po tych zastrzeżeniach, jakie na początku wykładu za stosowne uważaliśmy zrobić, czytelnik nie będzie w tem upatrywał faktu, fatalnego dla hipotezy Laplacea, która tak dobrze się zgadza z budową ogromnej większości obłoków.

Wypada nam teraz przystąpić do wyjaśnienia na podstawie tej hipotezy rozmaitych właściwości tak mechanicznych, jak i fizycznych naszego układu planetarnego. Przedtem jednak w interesie teorii musimy zwrócić uwagę czytelnika na jedną rzecz. W hipotezie nebularnej, jakżeśmy ją przedstawili, należy odróżnić dwie części: jedna należy do Laplacea, druga jest owocem późniejszych studyjów. Laplace ruch wirowy mgławicy przyjmował za dany; nie zadawał sobie pytania, a raczej nie odpowiedział na pytanie, w jaki sposób ruch ten mógł powstać. Nad tą ostatnią kwestyją uczeni zaczęli się zastanawiać dopiero później; myśmy tu wyniki ich rozmyślań przedstawili łącznie z poglądem samego Laplacea. Uwagę tę robimy dlatego, aby obalenie lub zachwianie hipotezy o powstaniu ruchu wirowego mgławicy nie pociągnęło za sobą w umyśle czytelnika upadku całej hipotezy nebularnej; właściwy pogląd Laplacea, stanowiący jądro całej doktryny, mógłby pomimo to pozostać nie wzruszonym, gdyż jest od tamtej hipotezy z gruntu niezależnym.

Teraz rozpatrzmy budowę układu słonecznego naprzód pod względem mechanicznym, potem pod względem fizycznym. Zawczasu uprzedzamy, iż przytem nieraz zdarzy nam się spotkać z faktami, które będą mniej lub więcej sprzeczne z wnioskami, bezpośrednio z teorii wysnutemi. W takim razie od hipotezy mamy prawo wymagać, aby nam wskazała przyczyny rzeczywiste, prawdopodobne lub wreszcie możliwe, któreby taką niezgodność spowodować były w stanie.

1) Ponieważ od wirującej mgławicy odrywały się pierścienie w pasie równikowym, przeto i planety, które się z tych pierścieni potworzyły, muszą krążyć w płaszczyźnie równika słońca, reprezentującego główną masę mgławicy. Według obliczeń Cassiniego, nachylenie orbit planetarnych do równika słońca, wynosi:

Dla Merkurego $3^{\circ}10'$

„ Wenerę $4^{\circ}6'$

„ Marsa $6^{\circ}50'$

„ Jowisza $6^{\circ}22'$

„ Saturna $5^{\circ}55'$

Nachylenie ekliptyki ziemskiej do równika słonecznego, wynosi, według Carringtona, $7^{\circ}15'$, według Spörera $6^{\circ}57'$. Co się tyczy Urana i Neptuna, to bezpośrednich danych nie posiadamy, lecz z nachylenia ich orbit do ekliptyki ziemskiej, która wynosi dla Urana $46'$, dla Neptuna $1^{\circ}47'$, można wniesć, że kąt między niemi i równikiem słońca nie może być większy nad $8-9$ stopni.

Jak widzimy, płaszczyzny orbit prawie się zlewają między sobą i z płaszczyzną obrotu słońca. Dlaczego prawie, a nie zupełnie — łatwo wytłumaczyć. Orbits musiałby leżeć dokładnie w płaszczyźnie równika słonecznego tylko w takim razie, gdyby oś mgławicy była od początku do końca stałą. Tak jednak być nie mogło: oś obrotu stała wytwarzała się stopniowo i przytem bardzo powoli (ob. wyżej). Wskutek tego orbits przynajmniej starszych, t. j. bardziej oddalonych od słońca planet, muszą tworzyć pewien kąt z dzisiejszym równikiem słońca. Co się zaś tyczy planet młodszych, to choćby nawet ich orbits leżały początkowo dokładnie na jednej płaszczyźnie (co zresztą jest nieprawdopodobnem), to pod wpływem przyciągania starszych planet musiałby doznać rozmaitych zboczeń.

Wreszcie wiadomo, że słońce razem z całym swym orszakiem porusza się w przestrzeni; cały

więc nasz układ w przebiegu swym musiał doznawać wpływu rozmaitych ciał niebieskich, do których się zbliżał. Gdyby więc nawet orbity wszystkich planet leżały pierwotnie na jednej płaszczyźnie, to i tak pod działaniem gwiazd stosunek ten musiałby się zmienić i, naturalnie, dla rozmaitych planet rozmaicie, zależnie od masy i odległości.

2) Planety, według hipotezy, powinny krążyć około słońca wszystkie w jednym kierunku, zgodnym z kierunkiem obrotu słońca około swej osi. Tak też jest w samej rzeczy; planety i słońce obracają się z zachodu na wschód.

3) Pierścienie odrywają się od mgławicy wtedy, gdy siła odśrodkowa wzrasta do tego stopnia, iż zubożetnia siłę ciążenia. To nam objaśnia, dlaczego odległość planet od słońca i ich szybkość postępową są tak ustosunkowane, iż siła odśrodkowa równa się sile przyciągania, wskutek czego planety pozostają na swoich orbitach, prawie kołowych i nie spadają na słońce, ani też nie uchodzą od niego w przestrzeń.

4) Pierścienie mają kształt kół, zdawałoby się więc, że orbity planet powinny być kołami; tymczasem wiemy, że tak nie jest: aczkolwiek bardzo zbliżone do kół, są to jednak elipsy. Przyczyny, które spowodowały zmianę dróg kołowych na eliptyczne, były następujące: Gdy cząsteczki pierścienia skupiały się w bryłę kulistą, to w ich odległościach od środka ciężkości całego układu, a zatem i w szybkościach musiały zajść zaburzenia, które prawdopodobnie odbiły się na kształcie orbity. Powtóre, choćby nawet początkowo planety krążyły po kołach, to mogłyby się na nich utrzymać w takim tylko razie, gdyby podlegały jedynie sile atrakcyjnej słońca. Lecz planety ciążą prócz tego wzajemnie ku sobie i dlatego orbity kołowe przekształcają się na eliptyczne.

5) Ponieważ mgławica, ściągając się, wiruje z wzrastającą szybkością, przeto im która planeta bliższą jest słońca, tem prędzej około niego obracać się powinna. Otóż planety dokonywają całkowitego obiegu w czasach następujących:

Neptun	w	164 lat	281 dni
Uran	„	84 „	8 „
Saturn	„	29 „	167 „
Jowisz	„	11 „	315 „

Mars	w	1 rok	322 dni
Ziemia	„	1 „	— „
Wenus	„	— „	225 „
Merkury	„	— „	88 „
Punkt na równiku			
słońca			25 1/2 „

W cyfrach tu przytoczonych wyraża się szybkość kątowna planet. Lecz pytanie, co mamy sądzić o ich szybkości absolutnej, t.j. liniowej. O tej nie możemy sądzić tak stanowczo, jak o pierwszej. Możemy tylko wypowiedzieć zdanie ogólne, że dopóki od mgławicy odrywały się pierścienie, dopóty i szybkość liniowa musiała wzrastać, gdyż bez tego rzeczzone zjawisko nie mogłoby nastąpić. Co do samych więc planet, możemy wnioskować, że ich szybkość absolutna musi być tem większą, im bliżej są słońca; co się zaś tyczy liniowej szybkości obrotu słońca samego, to do niej rzeczony wniosek może się i nie stosować, co też w rzeczy samej ma miejsce. Podajemy tu szybkości absolutne planet:

Neptun przebiega na sekundę 5 kilometrów, Uran 7, Saturn 10, Jowisz 13, Mars 24, Ziemia 29, Wenus 35, Merkury 47. Szybkość zaś punktu na równiku słońca wynosi zaledwie kilka kilometrów ¹⁾.

6) Po oderwaniu się każdego pierścienia, mgławica ściąga się dalej, póki siła odśrodkowa nie dorosnie znów do siły przyciągania; odległość między dwoma sąsiednimi pierścieniami, służyć może za miarę czasu, jaki był do tego potrzebny. W miarę zmniejszania się promienia mgławicy, obie siły coraz szybciej wzrastają i siła odśrodkowa coraz szybciej doganiać może siłę przyciągania. Natężenie obu sił zmienia się w stosunku geometrycznym do promienia, zaś odległość dwu pierścieni wyraża stosunek arytmetyczny między ich promieniami; a jeśli dwie jakiegokolwiek wielkości zmienne zachowują między sobą stały stosunek geometryczny, to ich stosunek arytmetyczny jest tem mniejszy, im same wielkości są mniejsze. Jeżeli więc np. promień mgławicy powinien się zmniejszyć o 11-tą część, by siła

¹⁾ Tak wielkie zmniejszenie szybkości nie będzie nas raziło, jeśli zwrócimy uwagę na to, że słońce, przechodząc od objętości, zakreślonej orbitą Merkurego, do dzisiejszej swej objętości, musiało zmniejszyć średnicę przeszło 80 razy. Wpływ takiej zmiany na absolutną szybkość obrotu trudno obliczyć.

odśrodkowa zrównała się z siłą przyciągania, to owa 11-ta część sama w sobie będzie tem mniejszą, im pierścienie bliżej są słońca. Choć przy ściąganiu się pierścieni w planety, musiały zajść pewne zmiany, chociaż pierścienie mogły zlewać się między sobą, to jednakże stosunek powyżej zaznaczony odbił się dość wyraźnie na odległościach międzyplanetarnych. Podajemy tu tablicę średnich odległości planet od słońca, odniesionych do ziemi.

Merkury 0,387, Wenus 0,723, Ziemia 1, Mars 1,524, Jowisz 5,203, Saturn 9,539, Uran 19,183, Neptun 30,055. Odległość między dwiema sąsiednimi planetami łatwo stąd oznaczyć.

7) Kwestyje, dotyczące ruchu wirowego planet, są najbardziej zawile ze wszystkich i dlatego też na tym punkcie hipoteza jest mniej pewną, niż na innych. Według tego, cośmy w pierwszym artykule powiedzieli o przyczynie ruchu wirowego planet, wypadaloby, że kierunek tego ruchu powinien być identycznym z kierunkiem ruchu postępowego, że równik planety powinien leżeć na płaszczyźnie orbity. Obaczmy, co mówią fakty; nachylenie równika do orbity wynosi: dla Merkurego 20° , dla Ziemi $23^\circ 27'$, dla Marsa $28\frac{1}{2}^\circ$, dla Jowisza 3° , dla Saturna 26° ; co do Wenusy, pewnych danych niema. Wszystkie te planety obracają się około osi z zachodu na wschód. Ruch wirowy Urana i Neptuna bezpośrednio nie jest znany, lecz z dróg ich księżyców można wnioskować, że nachylenie równika do orbity jest bardzo wielkiem i dla Urana wynosi mniej więcej 90° — 100° , dla Neptuna zaś około 140° . Kierunek ruchu wirowego tych dwu planet jest wstecznym, t.j. ruch odbywa się od wschodu ku zachodowi (w tym bowiem kierunku obiegają je księżyce). Trzeba te anomalije wytłumaczyć. Weźmy naprzód na uwagę kierunek ruchu wirowego. W wykładzie teoretycznym, dla jaśniejszego rzeczy przedstawienia rozważaliśmy przypadek idealny, jaki w rzeczywistości miejsca mieć nie może. Przedewszystkiem przypuszczaliśmy tam, że cząsteczki pierścienia mają jednakową szybkość kątową i że wskutek tego absolutna szybkość cząsteczek zewnętrznych jest większą niż wewnętrznych. Dla wirującej masy stałej jest to niewątpliwem, lecz dla gazowej tem mniej pewnem im massa jest rzadszą. Jeśli sobie przypomnimy, w jaki sposób powstaje w mgław-

wicy ruch obrotowy, to przyjdziemy do przekonania, że szybkość kątowa rozmaitych jej warstw nie może być jednakową; można tylko twierdzić, że z biegiem czasu, wskutek tarcia, przy postępującej koncentracji, szybkości kątowe w rozmaitych miejscach mgławicy dążą do wyrównania się. Początkowo więc, szczególnie w peryferycznych okolicach mgławicy, cząsteczki wewnętrzne mogły mieć szybkość kątową a nawet i liniową większą niż zewnętrzne. W obec tego nie powinniśmy się dziwić, że dwie najstarsze planety naszego układu wirują w stronę przeciwną pozostałym, przyczem ruch wsteczny starszej z nich t. j. Neptuna jest daleko wyraźniejszym niż młodszej.

Co się zaś tyczy pochyłości równika względem orbity, to jedną z najważniejszych okoliczności, wpływających na nią, jest forma pierścienia, a mianowicie stosunek jego szerokości do grubości. Tak np. pierścień może być z jednej strony płaski, cienki a szeroki w kształcie krążka; z drugiej strony może być wąski a wysoki nakształt obręczy, wreszcie może mieć jakąkolwiek formę pośrednią. W pierwszym wypadku, t. j. jeśli materja pierścienia rozpostarła się przeważnie w płaszczyźnie orbity, to znaczna różnica w szybkości cząsteczek zewnętrznych i wewnętrznych spowoduje wirowanie w tejże płaszczyźnie. Jeżeli pierścień jest wąski, to wewnętrzne i zewnętrzne jego cząsteczki pod wpływem szybkości będą się mało różniły, a przeważne rozmieszczenie materji w kierunku prostopadłym do orbity, pociągnie za sobą wirowanie w płaszczyźnie również prostopadłej. Wreszcie jeżeli kształt pierścienia będzie pośredni, to między dwoma rzeczonymi czynnikami, z których jeden usiłuje sprowadzić równik planety do orbity, drugi postawić go prostopadle do niej, stanowiąca przewaga nie okaże się po stronie żadnego i wynikiem ich starcia będzie mniej lub więcej znaczne nachylenie równika do orbity.

W istocie, w układzie planetarnym napotykamy przykłady na każdy z tych trzech wypadków, a najwięcej naturalnie na ostatni. Równik Jowisza zaledwie pod kątem 3° nachylony jest do orbity, podczas gdy równik Urana przecina ją prawie prostopadle. Inne planety pod tym względem zajmują środek. W ten sposób przypuszczając różnice w formie gienetycznych pierścieni, można, jeżeli niezu-

pełnie zadawalniająco, to przynajmniej, mając na względzie zawilóść kwestyi — znośnie wytłumaczyć sobie rozmaitość w położeniu równika planet względem orbity.

(Dok. nast.)

Zaćmienie słońca 6-go Maja 1883 ¹⁾.

przez

Nikodema Krakowskiego.

Dzień 6-go Maja roku bieżącego, t. j. przyszły poniedziałek, będzie świadkiem jednego z najznakomitszych i najrzadszych zjawisk astronomicznych bieżącego stulecia.

Zjawiskiem tem będzie całkowite zaćmienie słońca, które z powodu nader rzadko powtarzającego się względnego położenia słońca i księżyca, trwać będzie nadzwyczaj długo.

Przy dzisiejszym stanie wiedzy, gdy najważniejsze kwestyje, dotyczące składu słońca, oraz istoty niezbadanych dotąd przestrzeni, okalających tarczę słoneczną, są jeszcze nierozstrzygnięte, gdy niezbadaną jeszcze została kwestyja istnienia planet hipotetycznych, wskazanych przez analizę Le Verriera poza Merkurym — fenomen, który usuwa na minut kilka olśniewający blask słońca i umożliwia nam zbadanie przestrzeni niedostępnej dla oka w zwykłych warunkach — jest pierwszorzędną doniosłości.

Nie bez interesu też będzie i dla czytelników Wszechświata dowiedzenie się, w jakich warunkach odbędzie się najbliższe zaćmienie słońca, oraz jakie kwestyje dotąd nierozstrzygnięte będą przy tej sposobności poruszone.

Jednem z najważniejszych zadań będzie zbadanie przestrzeni bezpośrednio dotykających, dotychczas rozpoznawane otoczenie słońca.

Wielkie zaćmienie azyjatyckie z 1868 r., tylko w części pozwoliło uchylić zasłony, która aż dotąd zakrywała ciekawe zjawiska, ukazujące się ponad powierzchnią słońca.

Dzięki temu zaćmieniu, rozwiązano ostatecznie zagadnienie, dotyczące istoty tak zwanych wyskoków słonecznych (protubérances),

otaczających w tak dziwaczny sposób okrąg zaćmionego słońca.

Jak nas przekonywa analiza spektralna, wyskoki te są złożone prawie wyłącznie z płonącego wodoru. Podczas tegoż zaćmienia wynaleziono nową metodę, która umożliwia codzienne obserwacje tych wyskoków i w zwykłych warunkach i która wykazała ścisły związek, zachodzący pomiędzy owymi wyskokami, a samem ciałem słonecznem. Przekonano się, że wyskoki słoneczne stanowią wytryski gazów i pary, grube na 8''—12'' i złożone przeważnie z wodoru rozpalonego (z powodu bezpośredniego zetknięcia się z powierzchnią słońca) do bardzo wysokiej temperatury.

Bywają też w chromosferze częste wybuchy gazowe, pochodzące od samego słońca. W gazach tych analiza spektralna znajduje najczęściej sod, magnez i wapień, przyczem zauważono, że gazy najniższych warstw chromosfery, powodujące w widmie słonecznem pasy ciemne, znajdują się w stanie bardzo wysokiego rozżarzenia.

Znakomite obserwacje, czynione podczas zaćmienia 1869 r., potwierdzone przez wszystkie późniejsze spostrzeżenia, przekonywają o odwracaniu się widma słonecznego w punktach bezpośredniego zetknięcia się fotosfery z chromosferą, co jednak nie wyklucza możliwości, ażeby sama fotosfera nie miała zawierać tych samych, co słońce, gazów i wywoływać linii ciemnych w widmie słonecznem. Owocem obserwacji wzmiankowanego zaćmienia było: wykrycie nowego otoczenia słońca, poznanie jego składu, ściśle zbadanie natury wzmiankowanych wyskoków i ich stosunku do słońca, wreszcie, wynalezienie nowej metody badania zjawisk słonecznych i w zwykłych warunkach (to jest i bez zaćmienia).

Lecz całkowite zaćmienie słońca ujawnia nam jeszcze wiele innych zjawisk, dotychczas zupełnie niezbadanych, do których należy świetna aureola czyli korona świetlana, która widoczną się staje poza wyskokami (protubérances) i poza pierścieniem chromosferycznym; aureola ta rozciąga się na szerokości całego promienia ciemnego jądra księżyca, jest blasku łagodnego i barwy srebrzystej. Obserwacje tego pięknego zjawiska zapomocą metod, które już tyle znakomitych rezultatów wydały, przedsięwzięte zostały i podczas następnych zaćmień z 1870 i 1871 r. Aureola jednak po-

¹⁾ Z memoryału J. Janssena, złożonego w Biurze Długości w Paryżu (Sprawozdanie za II-gie półrocze 1882, t. XCV, N-r 20).

mimo swój świetności, blade i słabe tylko posiada światło, a stąd wynika trudność otrzymania istotnych i charakterystycznych linii spektralnych, co spowodowało różnice zdań astronomów co do istotnej natury wzmiankowanego zjawiska. Dopiero podczas obserwacji zaćmienia z 1871 r., przy pomocy odpowiedniego instrumentu zdołano stwierdzić w sposób stanowczy, że widmo korony słonecznej zawiera świetlne prążki spektralne wodoru, oraz prążek zielony, oznaczony na tablicach Kirchhafa numerem 1474.

Z tego wynika, że aureola słoneczna jest ciałem istotnem, złożonem ze świecących gazów, stanowiących trzecie z rzędu otoczenie jądra słonecznego. Gdyby bowiem zjawisko korony słonecznej było rezultatem odbicia światła lub dyfrakcyi, widmo korony nie byłoby niczem innem, jak tylko słabem odbiciem widma słonecznego; tymczasem widmo słoneczne stanowi tu cechę zupełnie uboczną i słabą, a badane widmo ujawnia gazy wysokich słonecznych, oraz materyi nieznaną jeszcze zupełnie, powodującą prążek oznaczony przez Kirchhafa numerem 1474.

Późniejsze obserwacje zaćmienia słońca z 1875 i 1878 r., oraz spostrzeżenia, które niedawno czyniono w Egipcie, rezultaty powyższych badań w zupełności potwierdziły.

Pomimo zbadania tajemnic słońca w czasie stosunkowo tak krótkim, pozostają jednak jeszcze do rozstrzygnięcia liczne pytania, dotyczące wzmiankowanego otoczenia, jak i najbliższych okolic tego otoczenia.

Przedewszystkiem nasuwa się pytanie: czy wysoki, których istnienie kilkakrotnie zaćmienia ujawniły przy koronie, stanowią obiektywną rzeczywistość — stanowią przynależność wielkiej atmosfery słońca, czy też są gromadą meteoroidów, krążących naokoło słońca, jako niektórzy astronomowie utrzymują?

Nie należy też zapominać i o świetle zodyakalnem, którego związek ze słońcem winien jeszcze być należycie zbadanym. Lecz kwestyje te nie są bynajmniej jedynymi, które pozostają do rozstrzygnięcia, podczas najbliższego zaćmienia słońca.

Ciekawem też jest, czy przestrzenie, okalające słońce, o których była mowa, zawierają istotnie jedną lub więcej planet, których z powodu wielkiego blasku świetlanej atmosfery w bliskości słońca dotąd wykryć nie zdołano.

Le Verrier przez długi czas zajmował się tą kwestyją, a prace jego analityczne ustaliły w nim przekonanie o istnieniu nieznanych dotąd planet w bliskości słońca. Nadto niektórzy astronomowie zauważyli przejście przed tarczą słoneczną ciał okrągłych i ciemnych; lecz spostrzeżenia te bynajmniej nie zostały jeszcze potwierdzone w sposób stanowczy: albowiem na tarczy słonecznej bardzo często można obserwować plamy zupełnie okrągłe, zjawiające się i znikające w czasie dosyć prędkim. Te więc plamy mogłyby bardzo łatwo w błąd wprowadzić obserwatorów słońca. Rozstrzygnięcie tej kwestyi jest nader ważnem i dlatego też jest przedmiotem mozolnych badań astronomów.

Dlaczegoby zresztą analiza Le Verriera nie miała wzbogacić wiadomości o świetle słonecznym w okolicach środkowych, kiedy z tak świetnem powodzeniem uczyniła to, co do regijonów najodleglejszych słońca. Dla rozstrzygnięcia kwestyi, powyżej wzmiankowanych, są dwa sposoby obserwacji, mianowicie: uważna obserwacja powierzchni słonecznej, oraz badanie przestrzeni, okalających tarczę słoneczną. Ostatni ten sposób zdaje się być bardziej korzystnym, jeżeli tylko zaćmienie jest o tyle długotrwałem, ażeby wystarczało na dokładne zbadanie przestrzeni przysłonecznych.

Tato okoliczność nadaje zaćmieniu słońca z 6-go Maja r. b. wyjątkową doniosłość, albowiem będzie ono jednym z najdłuższych całego stulecia.

Całkowite zaćmienie z 6-go Maja 1883 r. trwać będzie prawie sześć minut (w fazie maksymalnej 5 m. 59 s.). Jestto czas trwania trzy razy większy od trwania zwykłych zaćmień.

Linija centralna przechodzi całkowicie wzdłuż południowej części oceanu Spokojnego; dlatego też obserwacja możliwą będzie tylko na jednej z wysp tego oceanu.

Po dokładnem zbadaniu tej kwestyi przekonano się, że dwie wyspy nadają się prawie jednakowo do obserwacji najbliższego zaćmienia, mianowicie: wyspy Flint i Karoliny.

Wyspa Flint (sz. 11°25'43", dł. 14°8'0") jest bardziej zbliżoną do linii centralnej.

Według obliczenia, zaćmienie całkowite na tej wyspie trwać będzie 5 minut i 33 sekund. Wyspa Karolina (albo Karoliny) (152°26'0" — i 9°14' s.) mieć będzie zaćmienie tylko w cią-

gu 5 minut i 20 sekund, a zatem o 13 sekund mniej, niżeli na wyspie Flint.

Do tych też wysp wysłano ekspedycję francuską, która już jest zapewne u celu swój podróży. Ekspedycja wyruszyła z Paryża do New-Yorku, stąd drogą żelazną udała się do San-Francisco; tam na nią czekał okręt pocztowy francuski, który ją miał zawieść na wyspy Markizy. Na Markizach ekspedycja ma być przyjętą na pokład statku wojennego francuskiego i rozlokowaną na wyspach Flint i Karoliny. Statek ten został zaopatrzony we wszystkie potrzeby do urzędzenia stacyj, oraz do zapewnienia bezpieczeństwa i żywności członkom ekspedycji.

Po ukończeniu obserwacyi, tenże statek powiezie ekspedycję do Taiti, skąd powrócą albo tą samą drogą, którą przybyli, albo też drogą na Australiją.

SPRAWOZDANIA.

1) **Mapa hydrograficzna dawniej Słowiańszczyzny części północno-zachodniej.** Skala 1:2,000,000. Bracia Willner w Cieplicach Czeskich.

2) **Rzeki i jeziora, tekst objaśniający do mapy hydrograficznej,** przez W. K. Warszawa, 1883, u Gebethnera i Wolffa. Str. 128.

Na dużym arkuszu, 80 centym. długości i 70 szerokości, mieści się sieć wodna rzek środkowej Europy od Elby do źródeł Wołgi, a zatem porzeczka: Elby, Odry, Wisły, Niemna, Dźwiny, Dniepru, Dniestru całkowicie, a Dunaju w przyległej ku Karpatom części, z uwzględnieniem najdrobniejszych dopływów, a więc może być mapa użytą nie tylko jako tło i podstawa do historycznych studyjów, dla których przeważnie zdaje się być przeznaczoną, ale stanowi w ogóle pożądany nabytek dla fizycznej geografii, zwłaszcza dla naszego ubożego w kartograficzne zasoby wydawnictwa. Dla uniknięcia pstrocin, a zapewne dla oszczędzenia kosztów nabycia (1 rs. 20 kop.), napisy nazw ograniczono do pierwszych tylko liter, co wszakże bynajmniej nie utrudnia możliwości oryentowania się przy pomocy, z wielką umiejętnością i dokładnością ułożonego, objaśniającego tekstu, dla odszukania zaś żadanego szczegółu dodane skrowidze dla rzek i jezior

zosobna. Wydanie porządne, nawet ozdobne czyni zaszczyt oficynie braci Willnerów w Cieplicach. Pozostaje tylko wypowiedzieć nasze zdziwienie, że gazety i pisma zbywają milczeniem pracę pożyteczną nie tylko dla człowieka, oddającego się nauce, ale każdego zdolnego zainteresować się zakątkiem zamieszkiwanego przez się kraju. Pomimo woli można dać ucho złośliwym uwagom, iż nasza prasa w pogoni za sensacyjnymi wiadomościami zimną, a za sprawozdaniami z ogródkowych widowisk latem, zaniedbuje uczynić bodajby lekką wzmiankę o pracach poważnych, korzyść naukową mających na celu.

Al. Sz.

KRONIKA NAUKOWA.

— Skroplenie tlenu. „Revue scientifique” w zeszycie z 21 Kwietnia r. b. podaje następujące sprawozdanie z posiedzenia paryskiej Akademii Umiejętności, odbytego dnia 16-go bieżącego miesiąca i roku:

„Przed rokiem przeszło p. Cailletet przedstawił Akademii wypadki swoich doświadczeń nad wytwarzaniem bardzo niskiej temperatury i wykazał, że, zamieniając na parę pod ciśnieniem atmosferycznym etylen skroplony, w przyrządzie, przezeń wynalezionym, a bardzo prostym i łatwym do użycia, można obniżyć prawie do 110° pod zerem temperaturę ciał w etylenie zanurzonych. Doświadczenia te dały uczonym możliwość otrzymywania zimna daleko silniejszego, aniżeli to, którem rozporządzał Faraday przy swych pamiętnych doświadczeniach i pozwoliły pp. Chappuis i Hautefeuille (p. Wszechświat t. I, str. 225. Przyp. R.) z mieszaniny tlenu z ozonem wydzielić to ostatnie ciało w postaci płynu ciemno-szafirowej barwy. Sam zaś p. Cailletet, poddając ciśnieniu tlen w rurce oziębionej przez skroplony etylen, zauważył tworzenie się płynu, który wrzał gwałtownie w chwili, gdy w przyrządzie dokonywano rozrzedzenia (la détente).“

„W czasie kiedy p. Cailletet prowadził swe doświadczenia w pracowni p. Debray w Szkole Normalnej, cudzoziemiec, p. Wróblewski (Zygmunt), pracujący w tem samem laboratorium, codziennie bywał obecny przy doświadczeniach naszego ziomka i śledził ich bieg we wszystkich fazach. Po powrocie (przybyciu) do Krakowa, gdzie jest profesorem uniwersytetu,

p. Wróblewski powtórzył doświadczenia p. Cailleteta, a przyspieszając parowanie etylenu zapomocą rozrzedzenia przestrzeni, w której się ono odbywa, podobnie, jak to niegdyś czynił Faraday, doprowadził obniżenie temperatury do 136 stopni pod zerem, co mu pozwoliło *skroplić tlen i azot pod ciśnieniem, nieprzenosząc 36 atmosfer.*“

„Gazy te skroplone są płynami bezbarwnymi, nadzwyczaj ruchliwymi i przechodzącymi napowrót do stanu gazowego, jak tylko temperatura się podniesie lub ciśnienie zmniejszy.”

„—Po tem sprawozdaniu panowie Boussaingault, Berthelot, Wurtz, Debray i Dumas zabierali głos z kolei. P. Boussaingault oświadcza, że całą zasługę odkrycia należy przypisać p. Cailletetowi i przypomina, że w roku przeszłym był obecny przy doświadczeniach w Szkole Normalnej i widział własnymi oczyma, jak tlen skroplony wrzał w rurce zanurzonej w etylenie w chwili, gdy dokonywano rozrzedzenia. P. Wurtz silnie nastaje na doświadczenia p. p. Raula Picteta (z Genewy), o których tak niesłusznie przepomniano, a które, jak mówi, są bardziej stanowcze, ponieważ Pictet nie tylko otrzymał tlen płynny, lecz mógł oznaczyć nawet jego gęstość. P. Berthelot odpowiada, że ani Cailletet, ani Pictet nigdy nie dali pewnych dowodów, ponieważ nie widzieli oni wcale tlenu płynnego w stanie „statycznym,” lecz tylko w chwili rozrzedzenia (détente); dopiero pan Wróblewski pierwszy miał w ręku tlen płynny. Nakoniec p. Dumas zaznacza, że właśnie sam autor roztrząsaną pracy, p. Wróblewski, najpierwszy uznaje, iż przedstawione Akademii wypadki są owocem jego studyjów w Szkole Normalnej pod przewodnictwem p. Cailleteta i że w tej pracowni poznał on i nauczył się obejścia z przyrządami, dzięki którym udało mu się skroplić tlen i azot.”

„La Nature“ opisując wrażenie, jakie na Akademii wywarła praca polskiego uczonego, mówi, że pewna liczba członków była widocznie zasmucona tym rodzajem zaćmienia sławy badaczy francuskich i dodaje od siebie, że jednak wypadek ten przekonywa, jako uczeni francuscy umieją być nie tylko twórcami znakomitych odkryć, lecz i znakomitych uczniów. Zn.

(Fizyka).

— Drgania blaszki głosowej w telefonie Bella zmierzone zostały

przez p. G. Salot, który użył w tym celu metody, jaką Fizeau w swoim czasie zastosował do oznaczenia współczynników rozszerzalności ciał. Metoda ta zasadza się na kombinacji zwierciadeł, która przy drganiu jednego z nich wywołuje zjawisko optyczne, znane pod nazwą newtonowskich pierścieni. Ze zboczeń i zmian, wywołanych w zjawiających się pierścieniach, łatwo obrachować się daje ruch odbijającego światło zwierciadła. Salot umieszczał na żelaznej blaszce telefonu drobne szklane zwierciadko, ważące 0,45 grama i zapomocą wywoływania pierścieni Newtona przy drganiach blaszki, obliczył dla dźwięków kamertonu (nuta „a“ w muzyce), oraz dla donośnego głosu ludzkiego, wymawiającego dźwięk „u“—amplitudy drgań telefonowych na 2 do 3-dziesięciotysięcznych milimetra! (Z czasopisma „Humboldt“ Nr 4, 1883 r.). J. N.

— Zapalenie przez promienie słoneczne. Z Indyj raportują tygodnikowi „Nature“ dwa fakty zapalenia się świec w latarkach powozowych wskutek ześrodkowania promieni słonecznych przez szkła (reflektory) latarek. Pismo to podaje również fakt, iż podczas wizyty w jednym z salonów w Londynie, suknia damy oddającej wizytę, zapaliła się, promienie bowiem słońca padały na wielką soczewkę stereoskopu (powiększającego fotografije), a ognisko soczewki wypadkowo znalazło się na powierzchni sukni, spokojnie siedzącej damy. J. N.

Treść: Ogólny rzut oka na postępy elektrotechniki, przez C. K. — Wycieczka górnicza do Algieru, przez Stanisława Kontkiewicza, inż. górniczego (ciąg dalszy). — Nowoczesna kosmogonija, przez M. Siedlewskiego (ciąg dalszy). — Zaćmienie słońca 6-go Maja 1883, przez Nikodema Krakowskiego. — Sprawozdanie. — Kronika naukowa. — Ogłoszenie.

Wydawca E. Dziewulski. Redaktor Br. Znatowicz.

PAMIĘTNIK FIZYJOGRAFICZNY,

Tomy I-y i II-gi z r. 1881 i 1882

są do nabycia

we wszystkich księgarniach po rs. 7 k. 50.

Tom III za r. 1883 już znajduje się w druku i wyjdzie w ciągu lata r. b.

Prenumerata na t. III w ilości rs. 5, a z przesyłką pocztową rs. 5 k. 50 może być nadsyłana pod adresem:

Wydawnictwa Pam. Fiz., Podwale N-r 2.

Druk J. Bergera, Elektoralna Nr. 14.

Дозволено Цензурою. Варшава 15 Апрель 1883.