

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 stanowią: P. P. Dr. T. Chałubiński, J. Aleksandrowicz b. dziek. Uniw., K. Jurkiewicz b. dziek. Uniw., mag K. Deike, mag. S. Kramsztyk, Wł. Kwietniewski, W. Leppert, J. Natanson i mag. A. Słóarski.

„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. 7¹/₂, za sześć następnych razy kop. 6, za dalsze kop. 5.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, Nr 66.



Udróblewski

Zygmunt Wróblewski.

Zaledwie pół roku upływa od chwili, kiedy w łamach *Wszechświata* zamieściliśmy nekrolog ś. p. Kuczyńskiego, nestora naszych fizyków, który przez 50 lat przeszło uprawiał tę wiedzę. Następca jego na katedrze fizyki we wszechnicy Jagiellońskiej został Zygmunt Wróblewski, wychowaniec najznakomitszych szkół fizyki współczesnej, otoczony aureolą sławy naukowej, mąż w sile wieku, atletycznej budowy ciała, dopiero wówczas dobiegający 40 lat życia. Wszystko pozwalało przypuszczać, że długie lata jaśnieć on będzie na katedrze, coraz więcej przynosząc jej blasku, zdobywając nowe wawrzyny na polu wiedzy.... Stało się inaczej: przedwczesna śmierć, która nastąpiła dnia 16 Kwietnia r. b., rozwała wszelkie nadzieje.

Ś. p. Zygmunt-Florenty dwu imion, urodził się w Grodnie d. 28 Października 1845 roku, z ojca Antoniego i matki Karoliny z Mańkowskich małżonków Wróblewskich. Był jednym z jedynastorga dzieci, które matka własną piersią wykarmiła i początkowe wykształcenie osobiście udzielała; z ośmiu, które pozwolono jej było wychować, trzech synów wybitniej zarysowało się: Witold, nauczyciel szkół publicznych w Warszawie, znany i ceniony w naszym społeczeństwie, jako dobry pedagog, ś. p. Zygmunt, profesor fizyki w uniwersytecie Jagiellońskim i Edward, jeden z najpłodniejszych chemików współczesnych, b. profesor chemii w Instytucie technologicznym w Petersburgu, który wskutek utraty wzroku przed kilkoma laty, zmuszony był przerwać badania naukowe. Inteligencyja matki przyświecała od kolebki młodemu Wróblewskiemu — sprawdziło się na tej rodzinie dobrze znane prawo, że ludzi znakomych matki były inteligentne. Ś. p. Zygmunt poza specjalnością, którą uprawiał, był wielkim lubownikiem malarstwa i muzyki, ulubionym jego mistrzem był Bethoven — dobrze rysował i grał na fortepianie, a obu tych rzeczy nauczył się od matki, ponieważ

jako syn rodziców niebogatych i obarczonych liczną rodziną, nie mógł mieć nauczycieli specjalnych, którzyby w nim rozwijali te talenty. Dostojnej matce było sądzonem doczekać tych słodkich chwil w życiu, że jej synowie zasłynęli w świecie naukowym, jeden jako chemik, drugi jako fizyk. Lecz również niestety sądzonem jej było patrzeć własnymi oczyma na zgaśnięcie tych dwu pierwszorzędnych gwiazd na widnokręgu wiedzy tegoczesnej. Edward w r. 1881, w młodzieńczym jeszcze wieku, bo w 33 latach, traci wzrok, a ś. p. Zygmunt, wskutek wywrócenia płonącej lampy naftowej, kończy życie w r. b. licząc zaledwie 43 lat wieku. Jakże zmienne są koleje szczęścia ludzkiego! Po doznanych uczuciach tak błędnego zadowolenia, których mógłby rodzicom pozazdrościć każdy człowiek, bez względu na swoje stanowisko społeczne, jak strasznym było dla nich ciosem doczekanie się chwili złamania bespórotnego tych inteligencyj roskwitłych tak wspaniale.

Warunki, w jakich pobierał wykształcenie ś. p. Zygmunt nie były bynajmniej przyjazne. Setki najdzielniejszych organizacyj duchowych jego rówieśników łamały się; młodzież współczesna traciła zdrowie lub stawała się niezdolną do wszelkiej pracy umysłowej. Lecz potężny duch tego dziecięcia Litwy, wyszedł z tych walk zwycięsko i wytrwałym bojem pokonał wszystkie przeszkody, które napotkał na drodze wiodącej go do zdobycia wiedzy. — Ogień święty, płonący pragnieniem wiedzy w pierś ś. p. Zygmunta, zagrzewał go do prawdziwie bohaterskich czynów. Z osłabionym wzrokiem, nieposiadając odpowiednich środków materalnych, rzucił się do uniwersytetów zagranicznych, w których zdobył wiedzę i metodę badań naukowych i nakoniec zajaśniał blaskiem inteligencyi naukowej, którym przyświecał wszechnicy Jagiellońskiej przez ostatnie lata swego życia.

Ś. p. Zygmunt uczęszczał do gimnazjum w mieście rodzinnem. Po ukończeniu kursu nauk w gimnazjum 1862 r. z medalem srebrnym, udał się do uniwersytetu kijowskiego. Rok 1863 wykoleił go z zajęć jakie sobie obrał. Został porwany przez wir

wypadków, tak jak wszyscy jego rówieśnicy, którzy pod wpływem poczucia obowiązków obywatelskich przyjęli udział w ruchu, nie przez siebie wywołanym, a którego nieszczęśliwych następstw tak dla siebie, jak i dla całego kraju nie umieli przewidzieć z powodu zbyt młodego wieku. Dnia 23 Lipca 1863 roku był aresztowany, a w końcu roku następnego został wysłany do Tomska, do którego przybył d. 8 Lipca 1865 roku. Za staraniem rodziny przeniesiony został do Cywiliska w gub. Kazańskiej, do którego przybył d. 4 Czerwca 1867 roku, a następnie uwolniony, w dniu 7 Lutego 1869 roku, znalazł się w Warszawie.

Poraz ostatni w życiu w dniu 10 Marca tegoż roku, odwiedził miasto rodzinne Grodno, a od 1 Kwietnia do 8 Lipca 1869 roku przebywał w Warszawie. Przez cały ten przeciąg czasu, o ile tylko warunki pozwalały, s. p. Zygmunt pracował nad fizyką i matematyką, a jednocześnie uczył się języków nowożytnych. Praca i przebyte niewygody źle oddziaływały na jego oczy: od urodzenia krótkowidz, zapadł na krótkowzroczność postępową, która zagrażała zupełną utratą wzroku. Zwiększająca się choroba oczu, a z drugiej strony chęć kształcenia się, wobec tego że wszystkie zakłady w kraju były dla niego zamknięte, popchnęły go zagranicę. Udał się do Berlina, gdzie szczególną opieką otoczył go profesor chorób ocznych Graefe na skutek gorących zaleceń dr. B. Gepnera z Warszawy.

Prof. Graefe dokonał w ciągu roku dwu operacyj i przywrócił, można powiedzieć, wzrok s. p. Wróblewskiemu, który też do końca życia zachował najwyższą cześć i uwielbienie dla tego znakomitego okulisty. Chociaż praca książkowa s. p. Zygmunta przez ten cały rok operacyjny (1869/70) była wzbroniona, jednakże uczęszczał na wykłady w uniwersytecie Berlińskim, gdzie w tym czasie różne działy fizyki wykładali: prof. Magnus (zarządzający instytutem fizycznym), Dove, Quincke i Pogendorf. Po operacjach było mu zaleconem dla wzmocnienia organizmu odbycie podróży w krajach górskich. W czasie wakacyj letnich w r. 1870 zwiedził pieszo Szwajcaryją, a podczas tej wycieczki zapoznał się z prof. Clausiusem, który wówczas zajmo-

wał katedrę w Zurich. Od tego uczonego doznał przyjacielskiego przyjęcia i zachęty do dalszej pracy. S. p. Zygmunt w tym czasie nie posiadał jeszcze wykształcenia odpowiedniego do stawiania nowych teoryj naukowych, lecz jako umysł od natury czynny, czytając na Syberyi wszystko co ukazywało się w literaturze rosyjskiej, odnoszącego się do teoryj fizycznych w formie popularnych traktatów, a z drugiej strony niemając sposobności zapoznawać się od podstaw z nauką, w świetle której te nowe teoryje mają swoje uzasadnienia i mogą być należycie rozumiane i ocenione, zaczął tworzyć teoryje na swoją rękę. Zdawało mu się, że wynalazł nowe prawo, ogólniejsze od wszystkich dotąd znanych. Nowo nabyta wiedza zagranicą, w pierwszych latach pobytu, była jeszcze tak skromną, że nie mogła sprowadzić z błędnej drogi, na którą weszła; wszystko, czego na nowo uczył się, naciągał do swego prawa i ludził się, że ono nabiera coraz więcej uzasadnienia naukowego, słowem był na drodze bardzo niebezpiecznej, która mniej silną organizacją duchową byłaby zaprowadziła na manowce naukowe.

Lecz on obrał drogę bardzo dobrą, ponieważ z swemi pomysłami zwracał się do takich powag naukowych, jak dopiero co wzmiankowany Clausius, jeden z twórców teoryi mechanicznej ciepła. W roku szkolnym 1870/1 s. p. Zygmunt uczęszczał do uniwersytetu Heidelbergskiego, w którym katedrę fizjologii wówczas zajmował znakomity Helmholtz, twórca słynnego prawa o zachowaniu siły (1843 r.). Bezwątpienia, do Heidelbergu pchała s. p. Zygmunta chęć obcowania z Helmholtzem i usłyszenia od tego męża uwag o pomyślanem przez siebie prawie. Z początkiem roku szkolnego 1871/2 s. p. Zygmunt przenosi się z powrotem do Berlina, dokąd został powołany na katedrę fizyki Helmholtz. W tymże roku przedstawia swoje pomysły Helmholtzowi, który ich nie uznaje za prawdziwe i uzasadnione, lecz przytem radzi s. p. Zygmunta, aby zabrał się do pracy eksperymentalnej, wówczas liczby otrzymane z doświadczenia przekonują go, że jest w błędzie. O tem widzeniu się z Helmholtzem donosi swojej rodzinie s. p. Zygmunt w liście prze-

jętym pewną goryczą ¹⁾). Z listu tego okazuje się, że ani na chwilę nie stracił jeszcze wiary w swoje pomysły, jednakże w zasadzie uznał za konieczne rozpocząć pracę doświadczalną. Ponieważ zasiłki pieniężne, jakie odbierał z domu, nie wystarczały mu na utrzymanie i opłatę za wykłady, przeto w czasie pobytu w Berlinie zmuszony był zarabkować pisując korespondencje do czasopism. Tembardziej nie był w stanie rozpocząć pracy w instytucie fizycznym, w którym za miejsce płaci się (w Berlinie) 160 marek rocznie, oprócz wielu innych wydatków, jakie ponosić należy na przedmioty potrzebne przy samodzielnych badaniach, jak na przyrządy i tym podobne rzeczy, których w zbiorze naukowym niema, o ile poraz pierwszy przez badacza były pomyślane. Ś. p. Zygmunt znalazłszy się w tych warunkach, rospisał listy do wszystkich profesorów uniwersytetów niemieckich, ofiarując im swoje usługi jako asystent, aby tym sposobem uzyskać możność dokonania pracy doświadczalnej, potwierdzającej jego wywody nowego prawa. Jeden tylko prof. Jolly z Monachium w swój odpowiedzi dał mu nadzieję, że w przyszłości, gdy zawakuje przy nim asystentura, będzie mógł ją pozyskać; nadmieniał przy tem, że miejscem w pracowni w celu rozpoczęcia badań samodzielnych może mu służyć w każdej chwili. O pracowni prof. Jollygo sam ś. p. Zygmunt wyraził się w sposób następujący ²⁾: „U Jollygo była więcej szkoła dla początkujących i on był bodaj czy nie pierwszym, który rozpoczął regularne wykłady praktycznej fizyki, wykłady teorii metod fizykalnych badań i instrumentów. Dzisiaj trudno znaleźć w południowych Niemczech a przedewszystkiem w Bawaryi kogoś, nawet pomiędzy nauczycielami gimnazjalnymi matematyki i fizyki, ktoby nie pracował w laboratorium Jollygo. I obecnie jeszcze ten znakomity badacz przyrody i wielki mistrz na polu ścisłych pomiarów i ścisłych metod badania, nie-

zważając na wiek swój sędziwy, kieruje co lata ze świeżością młodzieńca w swem laboratorium pracą przeszło pięćdziesięciu praktykantów.” Ś. p. Zygmunt z propozycji zrobionej mu przez prof. Jollygo skorzystał i w letnim semestrze roku 1872 spotykamy go już w pracowni tego uczonego. Zabrał się z zapałem do pracy, lecz początkującemu dopiero w badaniu zjawisk i dokonywaniu odpowiednich pomiarów szła ona powolnie, tak że potrzebował aż dwu lat, aby ją doprowadzić do końca. Po rozpoczęciu tej pracy, wiara jego w słuszność nowego prawa ani na chwilę go nie opuszcza; w listach pisanych w tym czasie do rodziny donosi, że wypadki otrzymane w pracowni potwierdzają jego prawo i że prof. Jolly również podziela jego zachwyt. Rezultaty otrzymane z tej pracy ogłosił drukiem po niemiecku w rozprawie doktorskiej (1) pod tytułem: „Poszukiwania nad wzbudzaniem elektryczności przez środki mechaniczne,” zebrany materyjał naukowy jednakże nie doprowadził do wypowiedzenia jakiegokolwiek bądź prawa ogólniejszego. Po zdaniu odpowiedniego egzaminu i obronieniu rozprawy dopiero co wzmiankowanej w uniwersytecie monachijskim w dniu 28 Lutego 1874 roku otrzymał doktorat filozofii w stopniu „summa cum laude.” Nie ulega wątpliwości, że ś. p. Zygmunt zawdzięczał wiele prof. Jollyemu, który go do siebie przygarnął, a praca doświadczalna w pracowni ze studjami teoretycznymi, jakie odbywał, przygotowując się do egzaminu, należycie wykształciła ten bujny umysł i wprowadziła na drogę faktycznej nauki. W tymże czasie ś. p. Zygmunt został asystentem przy prof. Jollym, lecz nie długo pozostał na tem miejscu, przeniósł się bowiem w końcu 1874 roku a z początkiem roku szkolnego 1874/5 na także samo miejsce do Strasburga, gdzie podówczas katedrę fizyki zajmował jeden z najznakomitszych eksperymentatorów w Niemczech prof. Kundt, (który w czasach ostatnich został powołany ze Strasburga do Berlina na miejsce opróżnione przez znakomitego Helmholtza, wskutek przejścia tego ostatniego na prezydenta Instytutu państwowego fizyczno-technicznego w Charlottenburgu pod Berlinem).

¹⁾ Wszystkie szczegóły odnoszące się do życia ś. p. Zygmunta, czerpałem z obszerniej korespondencji, jaką prowadził z rodziną, która to korespondencja była mi łaskawie udzielona.

²⁾ Fizyka we współczesnej Francji (38) 1880 r., str. 34.

Pod kierunkiem prof. Kundta w Strasburgu rozpoczął pracę doświadczalną nad dyfuzją gazów przez ciała pochłaniające, rezultaty tych poszukiwań ogłosił w rozprawie habilitacyjnej w 1876 r. (2), na zasadzie której został docentem fizyki. W charakterze pierwszego asystenta i docenta pozostawał w Strasburgu do r. 1880. W tym czasie dokonał całego szeregu prac nad dyfuzją gazów (3, 4, 5, 6, 7), z których dwie (3 i 5), ogłoszone po niemiecku, były drukowane i po polsku w Kosmosie (4 i 6). Nadto do tego samego czasu odnosi się praca o istocie pochłaniania gazów, ogłoszona po niemiecku (11) i po polsku w Kosmosie (12).

Badania te Wróblewskiego, wraz z poszukiwaniami, dokonanymi przez inne osoby nad dyfuzją roztworów soli w pracowni Kundta, posunęły wiedzę fizyczną w tym kierunku znakomicie naprzód.

Podczas pobytu w Strasburgu, w końcu roku 1878, Wróblewski otrzymał propozycję od japońskiego poselstwa w Berlinie zajęcia katedry fizyki w Jeddo, w niemieckiej akademii medycznej. Nawiazane układy zerwały się skutkiem wiadomości, że poprzedni profesor tamże, dr Stender, który miał być opuścić swe stanowisko, zdecydował się pozostać na dalsze dwa lata.

Pełnienie obowiązków asystenta a przytem docenta zajmowało dużo czasu ś. p. Zygmuntowi, tak, że niewiele pozostawało chwil wolnych do samodzielnych studyjów. Jednakże zajmowanie przez lat kilka tego rodzaju stanowiska przy pracowni fizycznej, prowadzonej przez pierwszorzędną znakomitość, dało możność ś. p. Zygmuntowi wykształcić się na fizyka, obeznanego należycie z różnymi działami nauki tak pod względem teoretycznym, jako też zapoznać się z metodami doświadczalnymi, używanymi w danej epoce w nauce. Z tego powodu można powiedzieć, że ś. p. Zygmunt przybył do pracowni Kundta jako początkujący, a w lat sześć opuszczał ją jako wyrobiony fizyk.

(dok. nast.).

E. D.

NASZE KOPALNICTWO WĘGLOWE.

(Ciąg dalszy).

II.

Powierzchnia pokładu nie stanowi właściwie płaszczyzny, jakieśmy dla większej prostoty przypuścili. Niezależnie od pewnych nieforemności gruntu, stanowiącego podłoże roślinne, nierówności, ujawniających się w postaci miejscowych zgrubień, wyklinowań, garbów i wklęsłości pokładu, dostrzegać się dają pewne zmiany, będące skutkiem działania czynników o wiele późniejszej daty, gdyż ulegają im zarówno pokłady węgla jak i skały otaczające. Zmiany te uwidoczniają się jako fałdy, uskoki, złamania i potrząskania pokładów. Liczne spostrzeżenia doprowadziły nas do przekonania, że skorupa ziemska nie jest czemś tak niezmiennem i stałem, jak to sobie wyobrażamy. Przeciwnie, skorupa ta ulega ciągłym, lubo nieznacznym ruchom, które jednakże w ciągu długich peryjodów czasu wytwarzają olbrzymie zmiany.

Prawdopodobną przyczyną tych ruchów jest stopniowe stygnięcie ziemi. Jak wiadomo, stała skorupa ziemska posiada grubość nieznaczną w stosunku do całej średnicy ziemi. Wnętrze naszej planety, wskutek promieniowania na powierzchni kureczy się, co pociąga za sobą marszczenie się skorupy, zbyt wielkiej w stosunku do zmniejszonego promienia jądra, podobnie jak lupina jabłka marszczy się przy jego wysychaniu. Powolne, lecz ciągle fałdowanie się skorupy, dążącej wciąż do pewnego stanu równowagi, nigdy nieosięganego, ponieważ przyczyna działa nieprzerwanie, powoduje peryjodyczne podnoszenie się lub opadanie powierzchni. Skutki tych ruchów skorupy ziemskiej widzimy w pochyłym położeniu pokładów, w olbrzymich masywach górskich, w depresjach oceanicznych. Też przyczynie przypisać należy powstawanie dyzlokacyj w pokładach, jak fałd, uskoki, złamań i przerzucan.

Dążenie skorupy do marszczenia się, ujawnia się w każdym oddzielnym wypadku,

jako siła pozioma, którą nazwiemy siłą dyzlokacyjną. Od wielkości tej siły w danym punkcie i stopnia oporu naciskanych skał zależy skutek w każdym oddzielnym wypadku.

Jeżeli jaką masę mineralną poddamy ciśnieniu, zauważyć możemy trzy postępowe fazy.

W pierwszej fazie cząsteczki skupiają się—ciało gęstnieje. W dalszym ciągu występuje dążenie do zmiany położenia cząstek w kierunku mniejszego ciśnienia i wreszcie pęknięcie wzdłuż linii najmniejszej wytrzymałości. Zdolność ciała do zmiany położenia cząstek bez utraty ciągłości, nazywamy plastycznością. Zdolność tę posiada w wysokim stopniu większość skał, wchodzących w skład skorupy ziemskiej, jak to dowiodły niedawne badania Heima.

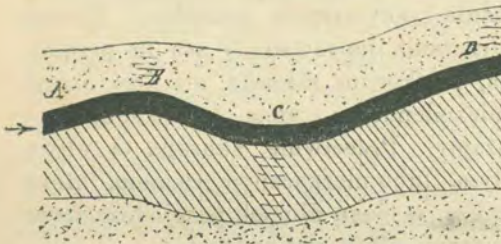


Fig. 3.

ABC — fałda antyklinalna (siodło).
BCD — fałda synklinalna (niecka).

Skały, bardzo nawet kruche w stanie suchym, posiadają jednak plastyczność dopóki pozostają w ziemi i woda przenika w ich pory. Pod działaniem więc bocznego ciśnienia, skały wyginają się, dążąc do zajęcia położenia, odpowiadającego najmniejszemu ciśnieniu na jednostkę powierzchni. Gdyby wszystkie skały, w skład skorupy ziemskiej wchodzące, posiadały jednakie własności fizyczne, to pod działaniem siły dyzlokacyjnej przyjęłyby zgodnie położenie mniej lub więcej nachylone, stosownie do odpowiedniej zmiany w wielkości promienia ziemskiego. Rozmaitość jednak własności fizycznych nie tylko różnych warstw, ale i oddzielnych części jednej i tej samej warstwy, wywołuje wielką różnorodność skutków ciśnienia bocznego. Warstwy bardzo plastyczne wyginają się w stronę naj-

mniejszego spotykanego oporu wśród warstw sąsiednich, tworząc fałdy synklinalne i antyklinalne (patrz fig. 3); warstwy bardziej kruche, poddane znacznemu ciśnieniu, pękają, wywołując tworzenie się szczelin i uskoków podłużnych (patrz fig. 4), wreszcie niejednostajność oporu skał w kierunku ciśnienia wytwarza powstawanie uskoków poprzecznych. W tym razie pewna część kompleksu warstw, doznająca mniejszego oporu w kierunku ruchu, niż sąsiednie, porusza się z większą szybkością, a powstała stąd różnica wysiłu wywołuje pęknięcie wzdłuż pewnej powierzchni, a w rezultacie szczelinę i uskok poprzeczny.

Na fig. 5 w przekroju poziomym wyobrażony jest pokład CAB, poddany ciśnieniu poziomemu w kierunku strzałki *f*. Pokład należy sobie wyobrazić nachylonym w kie-

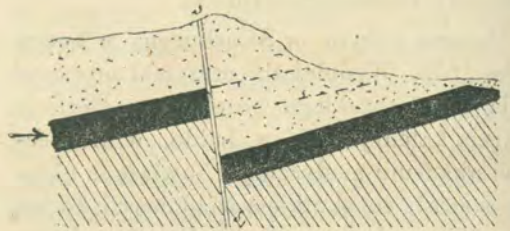


Fig. 4.

SS₁—szczelina (uskok).

runku strzałek *ff*. Część *A*, doznająca mniejszego oporu w kierunku ciśnienia, dąży do przesunięcia się poziomego, podczas, gdy części *C* i *B* posiadają dążność do sfałdowania się w miejscu. Wzdłuż wytworzonych wskutek różnicy naprężeń szczelin *ss*₁, część *A* przesunie się do położenia *A*₁, co w przekroju pionowym uwydatni się jako opadnięcie części pokładu, czyli uskok poprzeczny.

Jeżeli odporność skał postępowo wzrasta w kierunku prostopadłym do ciśnienia, wówczas dyzlokowane części pewnego pokładu utworzą w przekroju poziomym linia schodową, jak to ma np. miejsce w całym północnym skrzydle naszego zagłębia. Jeżeli do szczelin uskokowych przesiąka woda, wówczas sole mineralne w niej rozpuszczone, osadzają się na ścianach szczelin, tworząc żyły mineralne, posiadające

nieraz znaczne rozmiary. Szczeliny uskokowe w naszym zagłębiu węglowym wypełnione są przeważnie gliną.

III.

Cały południowo-zachodni kąt powiatu bendzińskiego zajmuje system węglowy, łączący się bezpośrednio z basenem szląskim i galicyjskim, wzdłuż południowej i zachodniej granicy kraju. Na wschodzie zaś i północy giną krańce osadów węglowych pod utworami tryjasowymi, które występują również i wewnątrz zagłębia.

Najniższe ogniwo utworu węglowego, wapień górski, czarny, twardy i dający się po-

do zupełnie czarnego, piaskowce bywają zwykle jaśniejszych odcieni, przeważnie żółte i siwe. Ścisłość i twardość tych skał także bardzo są zmienne; pod działaniem czynników atmosferycznych, wszystkie te łupki i piaskowce z małymi wyjątkami wietrzeją, rossypując się na glinę i piasek gliniasty. Obiedwie te skały zawierają zwykle znaczną ilość pirytu żelaznego i nie rzadko kalcyt (spat wapienny), a piaskowce prawie zawsze mikę. Liczne formy przejściowe pomiędzy piaskowcami i łupkami noszą nazwę piaskowców gliniastych i łupków piaszczystych. Wśród łupków znajdują się też często gniazda sferosyderytów

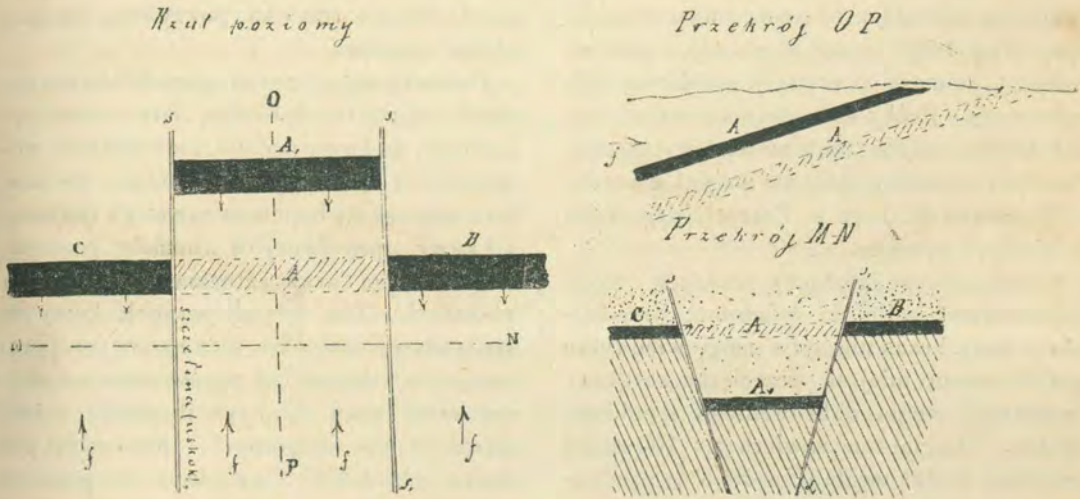


Fig. 5.

lerować, znany jest u nas pod nazwą marmuru i występuje tylko w Dębniku pod Krakowem. W obrębie Królestwa obserwował go p. Michalski koło Raclawic, wśród utworów epoki jurajskiej.

Piaskowiec nadbrzeżny z podrzędniemi warstwami łupku ze skamieniałościami mięczaków morskich, znany jest również z jednej tylko miejscowości, pod Gołoniem w przepokpie kolei Iwangrodzkiej.

Piętro produkcyjne posiada u nas rozwój przeważający. Składa się ono z piaskowców, łupków i pokładów węgla kamiennego. Tak łupki, jak i piaskowce posiadają najrozmaitsze własności i cechy zewnętrzne. Kolor łupków zmienia się od jasnosiwego

(węglanu żelaza), które nawet stanowią przedmiot samoistnej eksploatacji.

Węgiel kamienny jest minerałem koloru czarnego, nieprzezroczysty, lśniący lub matowy, dosyć twardy, kruchy i lekki. Silnie ogrzany żarzy się, lub pali płomieniem, pozostawiając w reszcie popiół. Na pierwszy rzut oka rozróżnić można dwie główne odmiany: węgiel szklisty i matowy, często przewarstwowujące się naprzemian. Pierwszy ceniony jest wyżej od drugiego, jako bardziej czysty i dający więcej gazów palnych. Grubość uławicenia węgla stanowi cechę nader ważną dla górnika, warunkującą stopień procentowości węgla grubego. Nie potrzebujemy dodawać, że bar-

dziej pożądanym jest węgiel gruboławicowy.

W wielu miejscowościach Europy pokładają węgiel kamienny zawierają znaczną ilość gazów wybuchowych t. z. grisou, złożonych przeważnie z gazu błotnego (CH_4). Jak wiadomo, wybuchy tych gazów stają się przyczyną wielu nieszczęśliwych wypadków, zabierających corocznie setki ofiar. Pod tym względem nasze kopalnie znajdują się w wyjątkowo pomyślnych warunkach, ponieważ dotychczas nigdzie w nich gazu błotnego nie spotkano. Węgiel kamienny, poddany działaniu wysokiej temperatury bez dostępu powietrza, rozkłada się, dając w rezultacie węgiel czysty, produkty gazowe i popiół. Niektóre gatunki węgla kamiennego posiadają własność pozostawiania przy dystylacji reszty węglowej w postaci koksu, t. j. masy porowatej, stopionej lub spieczonej. Próby koksowania naszego węgla dawały dotychczas z małymi wyjątkami, rezultaty ujemne. Jedynie węgiel z kopalni Tadeusz i Barbara w Psarach daje koks w niezłym gatunku.

Systematyczne rozbiory naszych węgla kamiennych, o ile mi wiadomo, przedsiębrane dotychczas nie były, mogą więc tylko podać w tem miejscu przeciętne rezultaty dystylacji węgla dąbrowskiego z pokładu Reden. Węgiel ten zawiera na 100 części nielicząc wody: węgla (C)—58,5%, produktów gazowych 39,0% i popiołu 2,5%.

Zdolność cieplikowa naszego węgla waha się pomiędzy 7500 i 7800 jednostek. Węgiel dąbrowski stanowi wyborowy materiał opałowy ze względu na wysoką zdolność cieplikową, długość płomienia i czystość. Znajduje on obszernie zastosowanie do ogrzewania mieszkań, opalania kotłów, w piecach pudlowych, kuźniach, fryszerkach, i wszelkich zakładach fabrycznych. Jedynie jako materiał do fabrykacji gazu oświetlającego i koksu ustąpić musi miejsca niektórym gatunkom węgla szląskiego i angielskiego.

(d. c. nast.)

Br. Jasiński.

ROŚLINY UŻYTECZNE PERU I EKWADORU.

(Ciąg dalszy).

Obok kakao ważnym artykułem zbytu w Ekwadorze jest kawa, której uprawa jednak bez porównania mniej jest rozpowszechnioną od kakao. Kawa tę ma przewagę nad kakao, że znosi także klimat bardziej umiarkowany, a uprawa jej sięga normalnie do 6000' nad poz. morza, a obok tego daje plon prędzej po zasadzeniu niż kakao, gdyż już dwuletnie drzewka pokrywają się dość obficie owocem.

Porównyując różne gatunki kawy pochodzące z różnych okolic, łatwo zauważyć możemy, że kawa pochodząca z okolic wilgotnych (z lasów) posiada ziarno większe, lecz zato mniej bogate w narkotyki (kafeinę) od kawy uprawianej w klimacie gorącym, lecz suchym przy sztucznym irygowaniu plantacji. Ten ostatni gatunek kawy posiada ziarno małe, lecz nadzwyczaj aromatyczne i dające bez porównania mocniejszy napój przy równych ilościach, aniżeli kawa z miejsc wilgotnych. Sławną np. jest kawa z haciendy Guadalupe na pomorzu peruwijańskim, gdzie, jak wiadomo, deszcze prawie nigdy nie padają, a plantatorowie zmuszeni są uciekać się do sztucznej irygacji sadów kawowych.

Uprawa kawy nie wymaga wielkiego zachodu: drzewko jest wytrwalsze niż kakao, a cały kłopot ogranicza się na utrzymaniu plantacji w porządku. Zbiór też jest ułatwiony, krzew bowiem kawy rzadko przechodzi dwumetrową wysokość, z łatwością więc można posługiwać się nawet małymi dziećmi. Jagoda kawy jest wielkości małej wiśni, lecz kształtu nieco podłużnego. Ziarno, którego używamy, jestto pestka, otoczona mięszem. Dwa ziarna, przylegające do siebie płaską powierzchnią, stanowią jądro jednej jagody. Często spotykamy dwie te pestki zrosnięte, a wówczas ziarno kawy jest prawie okrągłe. Doświadczenie pokazało, że ten gatunek ziarna jest najlepszy;

w niektórych też miejscowościach, jak np. we wspomnianej haciendzie Guadalupe, okrągłe takie ziarna oddzielają, sprzedając je drożej pod nazwą „caracolillo”.

Tytuń (*Nicotiana tabacum*) ważne ma znaczenie w rolnictwie peruwijańskim i ekwadorskim, wystarczając nietylko na potrzeby domowe, lecz dając jeszcze niezły dochód krajowi. Uprawa tej rośliny rozpowszechniła się najwięcej na pomorzu Ekwadoru, oraz w górskiej prowincyi Loja (połudn. Ekwador) i Jaen (północne Peru). Tytuń pomorski preparuje się wszystek bez wyjątku w liściach (tabaco de ojas) i służy prawie wyłącznie do fabrykacji cygar, które eksportują do Peru, przeważnie do Limy, gdzie spakowane w pudełka opatrzone odpowiednimi etykietkami, uchodzą za cygara hawańskie. W samej rzeczy cygara ekwadorskie niewiele ustępują hawańskim; najlepsze zaś pochodzą z okolic Daule i z Santa Rosa.

Tytuń lojański, znany także w Ekwadorze pod nazwą tabaco de Jaen przygotowuje się w rulonach. W tym celu liście zupełnie wysuszone i zaprawione małą ilością miodu pszczolego i wódki trzciniowej zwija się w gruby rulon, który owijając postronkiem ściągą się jak można najmocniej, pozostawiając tylko końce swobodne. W takim stanie pozostawia się tytuń dni kilka, poczem zdejmuje się postronek, a na jego miejsce okręca się rulon łykiem z drzewa zwanego palo de balza (*Ochroma piscatoria*). Wówczas tytuń gotowy, a do użycia go na papierosy, kraje go się zwykłym nożem, albo maszynką zwaną „la picadera”. Waga rulonu jest niestała, waha się jednak zwykle między 2 i 3 funtami, cena zaś na miejscu wynosi 3 do 4 reali; w Riobamba cena ta wzrasta już do jednego piastra.

Uprawa tytoniu sięga w górach 6000' wysokości nad poz. morza. Zdawaćby się mogło, że dobroć tytoniu zależy głównie od gruntu, miejscowi jednak utrzymują, że tylko moc jego od tego warunku zależy; smak zaś i zapach nadaje mu się umiejętnym preparowaniem. To jednak mniemanie zastosowanem być tylko może do tytoniu jańskiego (a raczej lojańskiego), który, jak to wiemy, preparuje się przy pomo-

cy miodu i wódki. Jeżeli zaś tytuń wolny jest od wszelkich postronnych domieszek, jak tytuń pomorski w liściach, wówczas niewątpliwie tylko dobroć gruntu i klimat może mieć wpływ na gatunek tytoniu.

Inną rośliną, której użycie przechodzi w namiętność, jest koka (*Erythroxylon coca*). Koka jestto niewielki krzak o liściach owalnych, posiadających dwa boczne charakterystyczne nerwy podłużne. Rośnie w klimacie gorącym, nie sięgając powyżej 3500' nad poz. morza. W lasach wschodnich Kordylijerów koka rośnie dziko, tam jednak, gdzie konsumpcja jej jest większą, istnieją znaczne plantacje koki. W Ekwadorze nie zdarzyło mi się widzieć koki uprawnej, gdyż żucie jej bardzo jest tu mało znane, nawet pomiędzy indyjanami. Zato w Peru, gdzie ogromny procent biednej klasy, głównie zaś indyjan oddaje się namiętnie żuciu koki, rolnicy chętnie ją uprawiają, mając zawsze zbyt zapewniony. A koka ma tę przewagę nad innymi roślinami uprawnymi, że daje do sześciu zbiorów na rok (co dwa miesiące).

Nieżując samemu koki, trudno jest wiedzieć, jaki ona skutek na organizm wywiera; sądząc jednak z tego, co się widzi u osób żujących liście kokowe, przypuszczać należy, że jestto znakomity środek ekscytujący. Nałogowi temu oddają się ludzie ciężko pracujący, jak np. indyjanie najmujący się jako tragarze (*los cargueros*), górnicy i t. p.; rzadko zaś bardzo, wyjątkowo chyba, spotkać go można u ludzi klasy wyższej, którzy zresztą bardzo się kryją z tym nałogiem, uważanym za *mauvais genre*. Liście koki suszone i rozdrobnione żuje się razem z wapnem, skręcając kuleczki, z których każda wystarcza na pewien ściśle ograniczony czas, co służy nawet w pewnych okolicach Peru do mierzenia przestrzeni, na tak zwane *coqueadas* lub *cocadas*, oznaczające czas żucia jednej kulki. Skutki żucia koki są nadzwyczajne. Podróżnik włoski Raimondi wspomina w swem dziele „*El Peru*”, że widział tragarzy omdlałych ze znużenia, jak po zażyciu koki wstawali z nowymi siłami, jakgdyby dopiero co ładunek wzięli na plecy. W każdym razie ludzie zażywający kokę obchodzą się bardzo często prawie bez pokarmu w ciągu dni kilku, wytrzymując ciężkie

podróże pieszo ze stufuntowym blisko ładunkiem na plecach. Obserwacja jednak nie wykazała, czy żucie téj rośliny pociąga za sobą stopniowe osłabienie organizmu; według zaś tego, com ja sam widział i słyszał, sądzićby można przeciwnie, że nałóg ten nie sprowadza za sobą żadnych złych następstw.

Los coqueros czyli żujący kokę oddają się swemu nałogowi z nadzwyczajną namiętnością. Widzieć ich można, jak ciągle dobywają coraz to nowy zapas koki, a pociągawszy ją rosprowadzonem wapnem, które w małych trzciniowych rurkach chowają, kładą ją do ust, gdzie im się wkrótce przemienia na bladezieloną masę, od której oddech nabiera charakterystycznego odoru zieleniny. W okolicach, gdzie koka dziko rośnie, namiętni kokerzy odbywają kilkodniowe wyprawy w głąb lasu dla zebrania sobie nowego zapasu liści kokowych.

Alkaloid, jaki koka zawiera, nazwany kokainą, zastosowano przed niedawnym czasem jako środek znieczulający, co głównie niezmiernie usługi oddaje przy operacjach gardła i oczu. Zastosowanie to podniosło ogromnie cenę kokainy, a tem samem i liści kokowych, co niewątpliwie wpłynie bardzo na roszszerzenie uprawy koki w południowej Ameryce. Nadto wywar koki używanym być może jako ekwiwalent herbaty, posiadając smak weale przyjemny i znakomite własności toniczne.

Jeżeli własności lekarskie koki odkryte zostały przed niedawnym stosunkowo czasem, to drzewo chinowe, zwane przez miejscowych quina (Cinchona) już od połowy XVI stulecia wyrobiło sobie sławę w medycynie, pomimo, że dopiero La Condamine pod sam koniec zeszłego stulecia dał poznać roślinę, z której pochodził proszek chinowy, znany przedtem pod nazwą proszku hrabiny¹⁾ lub proszku jezuickiego. Znakomite zastosowania, jakie znalazła china w medycynie, szczególnie po odkryciu przez francuskich chemików Pelletier i Ca-

ventou dwu alkaloidów, zwanych chininą i cynchoniną, spowodowały, że cena kory chinowej poszła nadzwyczaj w górę, co musiało pociągnąć za sobą fatalną kampaniją przeciw tym drogocennym drzewom, powodując następnie zupełne ich wyniszczenie w licznych okolicach Peru, Boliwii, Ekwadoru i Kolumbii. Każdy myślał tylko o jaknajprędzem wyeksploatowaniu drzew chinowych, nikomu zaś na myśl nie przychodziło sadzenie drzew nowych. Dziś dopiero opatrzone się nieco i zaczęto sadzić drzewa chinowe w Boliwii, lecz wtedy dopiero, gdy Anglicy w Himalayach, a Holendrzy na Javie pozaprowadzali znaczne plantacje drzew chinowych. Najwybitniejszy przykład barbarzyńskiego wyniszczenia téj szlachetnej rośliny daje nam Ekwador.

(dok. nast.).

Jan Sztolcman.

CHRONOLOGIJA ZIEMI.

(Dokończenie).

VI.

Jakkolwiek więc próby odcyfrowania wieku ziemi z przebiegu obecnie na jej powierzchni dokonywających się przeobrażeń nie prowadzą do rezultatów jasnych i stanowczych, nie przeszkadzają one jednak geologom rozpościerać dziejów naszej planety na tle nieokreślonego i dowolnie długiego przeciągu czasu; przeciwko téj jednak dowolności, jak nadmieniliśmy wyżej, kładzie poważne swe veto William Thomson, wykazując, że od wytworzenia się skorupy ziemskiej, a przynajmniej od chwili, gdy stała się ona zdolną do przyjęcia istot żyjących, upłynęło niewięcej nad dziesięć, lub conajwyżej piętnaście milionów lat. Fizyk angielski opiera swe wywody również na podstawie objawów, jakie nam dzisiejszy stan ziemi przedstawia, objawy jednak jakie rospatruje, nie są drobne i szczegółowe, ale przedstawiają charakter ogólny i po-

¹⁾ Hrabina del Cinchon wyleczona proszkiem chinowym z zimnicy, pierwsza przesała go do Europy w 1640 r., skąd poszła nazwa „proszków hrabiny“, a następnie rodzajowa Cinchona.

wszechny, za jeden bowiem argument służy mu ciepło wewnętrzne ziemi, za drugi zwolnienie obrotu dziennego ziemi pod działaniem przyływów morskich, a dalsze poparcie znajduje nawet w promieniowaniu słonecznym.—Zobaczymy, w jaki sposób każdy z tych różnych zgoła między sobą objawów do jednakiego wyniku prowadzi.

Bierzemy pod uwagę najpierw wnioski oparte na objawach ciepła wewnętrznego naszej planety. Wiadomo powszechnie, że wpływ promieni słońca, którym powierzchnia ziemi i otaczająca ją atmosfera wyłącznie ciepło swe zawdzięczają, w głąb skorupy ziemskiej daleko nie sięga; w ogólności, już na kilka stóp pod powierzchnią ustaje różnica między temperaturą dnia i nocy, a w odległości nieco znaczniejszej, kilkadziesiąt mniej więcej stóp, termometr nie okazuje już żadnej zmiany nawet w ciągu roku całego. Istnienia tej warstwy obojętnej dowiódł termometr umieszczony w piwnicy obserwatorium paryskiego w głębokości 28 metrów; w różnych stronach ziemi przypada ona zresztą w rozmaitej głębokości, ale wszędzie poniżej warstwy obojętnej, w miarę zapuszczania się w głąb ziemi, temperatura statecznie wzrasta. Dowiedział się o tem od górników freiberskich słynny jezuita Atanazy Kircher w wieku siedemnastym, a potwierdziły to następnie termometry przenoszone do kopalń, zapuszczane w otwory świdrowe albo rozmieszczane w tunelach. Miarę szybkości, z jaką wzrasta temperatura głębi ziemi, daje nam stopień czyli gradient geotermiczny, to jest odległość, o jaką zstąpić trzeba, aby temperatura wzrosła o jeden stopień. Dane, otrzymane w różnych miejscach okazują wprawdzie znaczne między sobą odstępstwa, przypisać to jednak należy wpływom zewnętrznym i ubocznym, a w miarę oddalania się od powierzchni wzrost temperatury staje się jednostajniejszym. Thomson przyjmuje, że temperatura ku wnętrzu ziemi wzrasta przecięciowo o 1° F na każde 100 stóp angielskich, co odpowiada stopniowi geotermicznemu około 65 metrów na 1° C.

Przyrost ten temperatury świadczy o znacznym ciepłe wewnętrznem ziemi. Jeżeli zaś ciało jakiegokolwiek posiada temperaturę

niejednostajną, jeżeli pewne jego części cieplejsze są aniżeli inne, ciepło okazuje bezprzebieżną dążność do przechodzenia od tych części cieplejszych do zimniejszych; toż samo tyczy się ziemi, ciepło więc przepływać wciąż musi od jej wnętrza ku powierzchni, skąd roschodzi się w przestrzeń światową; ziemia przeto i obecnie jeszcze traci ciepło w pewnym stosunku, który oznaczyć i obliczyć można. W takim zaś razie można na podstawie znanych praw fizycznych z teraźniejszego rozkładu temperatury wywnioskować, jak ciepło rozłożone było w ziemi przed stu tysiącami lub przed milionem lat, tak samo, jakbyśmy na podstawie obliczeń matematycznych przepowiedzieć mogli, jaki będzie rozkład ciepła w przyszłości; przytem oczywiście opierać się musimy na usprawiedliwionem zresztą przypuszczeniu, że obecnie istniejące prawa fizyczne działały tak samo w przeszłości i tak samo moc swoją zachowują i w przyszłości.

Otóż tą drogą doszedł Thomson, biorąc za podstawę wyżej wskazany przyrost temperatury 1° F na 100 stóp ang., że przed dziesięciu mniej więcej milionami lat ziemia właśnie co skrzepla, albo też poczyniała krzepnąć i że następnie, po upływie niewielu stosunkowo tysięcy lat zakrzepla powierzchnia ziemi tak dalece już zastygła, że w niektórych przynajmniej miejscach była już przydatną na siedlisko istot żyjących, jakie obecnie znamy. Temperatura bowiem powierzchni, w niektórych przynajmniej okolicach, nie przechodziła już tego stanu ciepła, jaki teraz zwierzęta i rośliny znoszą łatwo w okolicach zwrotnikowych, przyrost zaś temperatury w głąb ziemi mógł wtedy wynosić 1° na każde sześć lub dziesięć cali, coby nie przeszkadzało utrzymywaniu się życia roślin. Tenże sam rachunek zastosowany do przeszłości odleglejszej, do stu milionów lat, uczy, że jeżeli już ziemia wówczas istniała, powierzchnia jej musiała być ciekłą i rozżarzoną do silnej białości, zgoła nieprzydatną do utrzymywania życia jakiegokolwiek bądź istot. Wynika z tego zatem, że najniższe nawet organizmy nie ukazały się na ziemi przed dziesięciu lub co najwyżej przed piętnastu milionami lat.

VII.

Przejdźmy teraz do drugiego argumentu Williama Thomsona, którym jest zwolnienie obrotu dziennego ziemi przez działanie przyływów morskich. Historyją tego zdumiewającego spostrzeżenia, że obrot dzienny ziemi się zwalnia, czyli innymi słowy, że długość dnia się powiększa, mieliśmy niedawno sposobność opowiedzieć w naszym piśmie ¹⁾, możemy przeto teraz poprzestać na przytoczeniu, że objaw ten odczytano w ruchach księżyca. Przez zestawienie mianowicie dawnych jego zaćmień z nowszemi obserwacyjami poznano, że ruch naszego satelity w ciągu wieków stopniowo się przyspiesza, a mianowicie o 12" na stulecie; po dłuższej zaś dyskusyi okazało się, że część tylko tego przyspieszenia pada na karb ruchu samego księżyca, reszta polega na zmniejszeniu szybkości obrotu ziemi. — Czas obiegu księżyca wyrażamy mianowicie przez godziny, minuty i sekundy, które odczytujemy na naszych zegarach, zegary te jednak nastawiamy według czasu obrotu ziemi, czyli według długości dnia, który stanowi naturalną jednostkę czasu; jeżeli więc jednostka ta w ciągu wieków zwolna się powiększa, czas przez nas liczony ciągle się opóźniać musi: księżyc więc bieży pozornie coraz prędzej, gdy w samej rzeczy ziemia coraz powolniej wiruje. Zwalnianie szybkości obrotu ziemi jest wprawdzie bardzo nieznaczne, wynosi bowiem, wedle rachunków Adamsa, godzinę ledwie na 16000 lat, fakt ten jednak obecnie zaprzeczeniu ulegać już nie może.

Należy nam teraz tylko bliżej zastanowić się nad przyczyną tego zjawiska, co tu rozwijamy według wykładu prof. P. G. Taita.

Newton w pierwszym swoim prawie ruchu podaje, że ruch niedoznający żadnego oporu pozostaje niezmiennym po wszystkie czasy, a jako uderzający tego przykład przytacza ziemię, ponieważ na szybkość obrotu jęj dokoła osi nie wpływają żadne okoliczności, ani przyciąganie słońca lub księżyca, ani też wpływ któręjkolwiek z in-

nych planet. Kant dopiero zwrócił uwagę na opór, jaki przypyływy oceanu stawiają obrotowi ziemi i wielkość wpływu tego z przybliżeniem ocenił; ponieważ mianowicie woda wznosi się i rozlewa po stronie ku księżycowi zwróconej i po stronie od niego odwróconej, ziemia przeto ustawicznie wiruje wewnątrz tęg masy ciekłęg, jakby w pierścieniu, a powstające stąd tarcie powoduje opór względem obracającęj się ziemi. Przyciąganie księżyca i słońca powstrzymuje wodę, a ziemia poruszać się musi w obrębie takięg ciekłęg powłoki; sprowadza to bezustanne tarcie, tarcie zaś wywołuje wzbudzanie się ciepła, co znów nastąpić może jedynie nakładem innego rodzaju energii, a ta ilość energii, która w tym razie przeobrażeniu w ciepło ulega, zaczerpniętą być może jedynie z energii obrotu ziemi dokoła jęg osi. Dopóki więc przypyływy i odpływy morza istnieć będą, szybkość obrotu ziemi ustawicznie zmniejszać się musi.

Rozpatrzmy teraz, do jakiego stopnia zachodzić może to zmniejszanie się szybkości i kiedy ono ustanie. Oczywiście, będzie to miało miejsce wtedy dopiero, gdy ziemia nie będzie się już obracać wewnątrz fali przypyływu, gdy przeto z nią razem wirować już będzie; wtedy bowiem przypyływ mieć będzie miejsce zawsze w jednym i temże samem miejscu ziemi, jakgdyby był do nięj utwierdzony. Że zaś dalej fala przypyływu zwrócona jest ku księżycowi, część ta przeto powierzchni ziemi, na której ta fala nazawsze utwierdzonąby już była, musi być ustawicznie ku księżycowi zwrócona. Obrót ten ku księżycowi zresztą być może tylko przybliżonym, na przypyływy bowiem wywiera wpływ i słońce; gdyby wszakże księżyc jedynie powodował przypyływy, to ciągle zwalnianie obrotu ziemi wskutek ich działania doprowadziłoby wreszcie do tego, że ziemia zwracałaby ku księżycowi ustawicznie jednę i tęg samę część swęj powierzchni, co znaczy, że ziemia dokonywałaby obrotu swego dokoła osi w ciągu tegoż samego czasu, w jakim ją księżyc obiega. Jakkolwiek osobliwym rezultat taki się wydaje, widzimy, że nastąpił już on istotnie na księżycu, który statecznie tęg samą stronę swęj powierzchni ku nam zwraca; musiał

¹⁾ Ob. Perpetuum mobile, Wszechświat z r. b., str. 123.

on zaś dlatego o wiele wcześniej aniżeli planeta nasza do stanu takiego przejść, że przypływy jego wywoływane były działaniem ziemi, której masa osiemdziesiąt razy przechodzi masę księżyca, powodującego nieznaczące stosunkowo nasze przypływy.

W ten sposób uzasadnionym został fakt zmniejszania się szybkości obrotu ziemi, chociaż z powodu swój drobności usuwa się jeszcze z pod obserwacji bezpośrednich; ziemia więc w przeszłości wirować musiała prędkiej. Dajmy, że od czasu zakrzepnięcia powierzchni ziemi upłynęło tysiąc milionów lat, to rachunek uczy, że według oceny najbardziej umiarkowanej ziemia wirować musiała wtedy conajmniej dwa razy prędkiej, aniżeli obecnie, czyli, że doba trwała wówczas 12 tylko, a nie 24 godzin. Ale w takim razie napotykaemy inną niemożliwość. Wiadomo, że następstwem wirowego ruchu ziemi jest podbiegunowe spłaszczenie ziemi, przy obrocie przeto dwa razy szybszym siła odśrodkowa na równiku byłaby czterokrotnie większą, a wskutek tego spłaszczenie ziemi musiałoby znacznie być większem, aniżeli jest rzeczywiście.

Skoro zaś ziemia tak słabe tylko posiada spłaszczenie, przeto w czasie, gdy powierzchnia jej zakrzepła, wirować musiała z prędkością niewiele tylko większą aniżeli obecnie; a że dalej szybkość obrotu ustawicznie maleje, epoka skrzepnięcia ziemi przypadać mogła stosunkowo niezbyt dawno, a na podstawie rachunku swego wnosi Thomson, że mogło to mieć miejsce przed dziesięciu milionami lat niespełna.

Trzeci swój argument, jak powiedzieliśmy, czerpie Thomson z promieniowania słonecznego i z idącego za tem stygnięcia naszej gwiazdy dzienniej; kładzie on wszakże na rzecz tę nacisk znacznie mniejszy, aniżeli na dwa dowody poprzedzające, nie wydał się ona bowiem równie ścisłą. Słońce mianowicie, rossyłając swe promienie, ulega stygnięciu; możnaby sądzić, że dawniej, gdy było znacznie gorętszem, obdarzało ziemię ciepłem sowniej niż obecnie, ale też jest prawdopodobnem, że silniejszy wtedy żar słońca powodował wytwarzanie się z jego powierzchni znaczniejszych ilości par, które, wzbijając się w górę, oziębiały się i tworzyły potężne obłoki, pochłaniające

znaczną ilość promieni. Z tego zatem powodu ilość promieni ciepłikowych dobiegających niegdyś do ziemi może nie była większą, aniżeli obecnie, czyli, że ziemia po wszystkie czasy otrzymywała od słońca jednakową ilość ciepła; gdy bowiem było ono gorętszem a tem samem znaczniejsze ilości ciepła wysyłało, zarazem też roschodzeniu się dalszemu swych promieni silniejsze stawiało przeszkody; przyjąć więc można, że słońce zawsze jednostajnemu ulegało stygnięciu.

Przez wzajemne uderzenie się materjałów, z których wytworzyło się słońce, wzbudziła się zapewne niezmierna ilość ciepła; pomimo to jednak i w przypuszczeniu nawet, że stygnięcie słońca dokonywało się jednostajnie, rachunek prowadzi do wniosku, że słońce zaopatrywać mogło ziemię nie dawniej, jak od piętnastu lub dwudziestu milionów lat choćby tą tylko ilością ciepła, jaką jęj obecnie nadsyła.

Ostatni ten dowód, jak powiedzieliśmy, uważa Thomson za słabszy od dwu pierwszych, popiera jednak wnioski, do których one powiodły dwiema, zgoła różnemi i niezależnemi między sobą drogami. Wszystko to razem prowadzi do twierdzenia, że ze względów fizycznych można conajwyżej przyjąć około dziesięciu milionów lat na okres, w ciągu którego zaszły na powierzchni ziemi wszelkie zmiany, od czasu pojawienia się na niej najniższych form organicznych.

Jakkolwiek wnioski swych badań wyowiada Thomson ze wszelką stanowczością, nie oddziaływały one dotąd zgoła na poglądy geologów. Dzieje rozwoju ziemi podobnie jak i rozwoju istot na niej żyjących obywają się dotąd bez chronologii, czas jest w nich czynnikiem nieokreślonym, którego pod istotną uwagę dotąd nie biorą. Ale jak legendy odnoszące się do pierwotnego bytu człowieka wtedy dopiero w poważną historiją rodu ludzkiego przechodzą, gdy mogą się na chronologii oprzeć, tak samo i geologija zdobędzie może kiedyś środki, które jęj pozwolą dokładniej mierzyć rozległe obszary jęj czasów.

S. K.

WYKŁADY MATEMATYCZNO-PRZYRODNICZE

NA UNIWERSYTETACH

Jagiellońskim w Krakowie i Lwowskim,

w półroczu letniem r. a. 1887/8.

Na uniwersytecie Jagiellońskim:

Wskutek śmierci prof. Czarniańskiego, wykłady przezeń zapowiedziane prowadzić będzie, obok swoich, prof. Olszewski. Wskutek zaś śmierci prof. Wróblewskiego, wykłady, które on był ogłosił, wydział filozoficzny porucił zastępczo asystentowi przy katedrze fizyki doświadczalnej, p. Ignacemu Zakrzewskiemu. W ciągu półroczu letniego zgromadzenie profesorów wydziału filozoficznego przedstawi do ministerjum oświaty w Wiedniu kandydatów, których obierze na katedry wakuujące po profesorach Czarniańskim i Wróblewskim.

Matematyka: prof. zwyczajny dr F. Karliński: Zastosowania rachunku różniczkowego do geometrii, 3 godz. tyg.; prof. zw. dr M. A. Baraniecki: Geometria analityczna (ciąg dalszy), 3 godz.; Równania liczebne, 2 godz.; Teoryja szeregów (ciąg dalszy), 1 godz.; profesorowie Karliński i Baraniecki: Ćwiczenia w seminaryjum matematycznym, każdy po 4 godz.

Astronomija: prof. Karliński: Astronomija sferyczna (ciąg dalszy), 3 godz.

Fizyka matematyczna: docent prywatny dr L. Birkenmajer: Hydrostatyka, 2 godz.

Fizyka doświadczalna: zastępca profesora I. Zakrzewski: Elektryczność z magnetyzmem i optyka, 5 godz.: Ćwiczenia praktyczne, 4 godz.

Chemija: prof. nadzw. dr K. Olszewski: Chemija organiczna, 5 godz.; Chemija analityczna ilościowa, 2 godz.; Wykrywanie trucizn w dochodzeniach sądowych, 3 godz.; Ćwiczenia praktyczne dla studentów medycyny, 6 godz.; Ćwiczenia w rozbiórach ilościowych, 6 godz.; doc. pryw. dr E. Bandrowski: Zasady termochemii, 1 godz.

Mineralogija: prof. zw. dr F. Kreutz: Mineralogija szczegółowa, 3 godz.; Repetytorjum z mineralogii, 1 godz.; O skaleniach, 1 godz.; Ćwiczenia praktyczne w godzinach dowolnych.

Geologija: prof. nadzw. dr W. Szajnocha: Okres mezozoiczny i kenozoiczny, 2 godz.; O budowie geologicznej Polski, 2 godz.; O budowie geologicznej okolicy Krakowa z wycieczkami, 1 godz.; Ćwiczenia praktyczne, 4 godz.

Botanika: prof. zw. dr J. Rostański: Botanika lekarska, 3 godz.; Metoda oznaczania roślin, 2 g.; Ćwiczenia, 4 godz.; prof. zw. dr E. Janczewski: Fizjologija roślin: wzrost, ruchy, rozmnażanie się, 3 godz.; Zasady sadownictwa, 2 godz.; Ćwiczenia w anatomii i rozwoju roślin, 4 godz.

Zoologija: prof. zw. dr M. Nowicki: Zoologija systematyczna, 5 godz.

Anatomija porównawcza: prof. nadzw. dr A. Wierzejski: Anatomija porównawcza zwierząt kręgowych, 5 godz.; Ćwiczenia zootomiczne i mikroskopowe, 6 godz.

Antropologija: prof. nadzw. dr J. Kopernicki: Metody i technika antropologiczna, 2 godz.; Ćwiczenia praktyczne w antropometrii, 4 godz.

Geografija: prof. zw. dr F. Czerny: Geografija fizyczna (ciąg dalszy), 3 godz.; Geografija Afryki, 2 godz.

Na uniwersytecie we Lwowie:

Na początku półroczu dotychczasowy docent prywatny geologii uniwersytetu lwowskiego mianowany został profesorem nadzwyczajnym mineralogii.

Matematyka: prof. zw. dr W. Żmurko: Rachunek różniczkowy i całkowy, 4 godz.; Zastosowania tego rachunku do geometrii, 2 godz.; prof. zw. fizyki matematycznej, dr O. Fabian: Analiza algebraiczna, 3 godz.; doc. pryw. dr J. Puzyna: Teoryja funkcyj eliptycznych (ciąg dalszy), 4 godz.

Fizyka matematyczna: prof. Fabian: Mechanika analityczna, 5 godz.

Fizyka doświadczalna: prof. zw. dr T. Stanecki: Akustyka, 5 godz.; Repetytorjum z fizyki, 1 1/2 godz.

Chemija: prof. zw. dr Br. Radziszewski: Chemija nieorganiczna (ciąg dalszy), 6 godz.; Chemija farmaceutyczna (ciąg dalszy), 4 godz.; Ćwiczenia praktyczne codziennie; docent pryw. dr J. Schramm: Chemija analityczna ilościowa, 3 godz.; Analiza moczu, 1 godz.

Mineralogija i Geologija: prof. nadzw. dr E. Dunikowski: Petrografija, 5 godz.; Geologija Galicji, 3 godz.; O kopalnych gadach, 1 godz. i wycieczki geologiczne; docent uniw., a prof. zw. i rektor szkoły politechnicznej J. Niedźwiedzki: Ćwiczenia mineralogiczne, 2 godz.

Botanika: prof. zw. dr T. Ciesielski: Ważniejsze rodziny roślin pod względem aptekarskim i technicznym, 4 godz.; Zasady anatomii i fizjologii roślin, 2 godz.; Ćwiczenia, 2 godz. i wycieczki botaniczne.

Zoologija: prof. zw. dr B. Dybowski: Anatomija porównawcza zwierząt kręgowych, 4 godz.; Gady i płazy krajowe, 2 godz.; Ćwiczenia praktyczne w zoologii systematycznej, 3 razy tygodniowo; prof. Ciesielski: O życiu i hodowli pszczół, 1 godz.; doc. pryw. dr H. Wielowiejski: Zasady anatomii porównawczej, 3 godz.

Anatomija ciała ludzkiego: prof. zw. szkoły weterynaryi dr Kadzi: Splanchnologia i angiologia, 4 godz.

Geografija: prof. zw. dr A. Rehman: Geografija Azji, 5 godz.

KRONIKA NAUKOWA.

ASTRONOMIJA.

— **Mgławice w Plejadach.** Wiadomo, że drogą fotografii odkryli bracia Henry nieznaną dotąd mgławicę w Plejadach. Nowe zdjęcia fotograficzne, otrzymane po czterogodzinnem wystawieniu i przy użyciu płyt bardzo czułych, wykazały wyraźnie i z wielu szczegółami wielkie zbiorowiska materii kosmicznej, pokrywające znaczną część tego gwiazdozbioru, których istnienie dotąd zaledwie zdradzały najpotężniejsze przyrządy optyczne. Mgławica poprzednio odkryta stanowi drobną ich tylko część. Osobliwsza jest zwłaszcza mgławica prostolinijna łącząca siedm gwiazd, jakby ziarna różańca. (*Comptes rendus*).

S. K.

FIZYKA.

— **Szybkość głosu w wąskich rurach.** Teoretyczne obliczenie szybkości głosu polega na wzorze podanym przez Newtona, wypadający stąd wszakże rezultat wykazuje na szybkość głosu w powietrzu w temperaturze 0° tylko 279,95 m, co stanowi ledwie $\frac{5}{6}$ dobrze znanej liczby 330,6 m, otrzymanej z doświadczeń bezpośrednich. Istotną przyczynę tej niezgodności wykazał dopiero Laplace; pochodzi ona mianowicie stąd, że skutkiem zagęszczenia powietrza, jakie następuje przy roschodzeniu się ruchu falowego, wywołuje się ciepło, które wzmacnia sprężystość powietrza, a tem samym powiększa szybkość roschodzenia się fal głosowych. Według tego zatem tłumaczenia, wartość wypływająca ze wzoru Newtona powinna się odnaleźć drogą doświadczenia, gdyby można było powietrzu usuwać szybko ciepło przez zagęszczenie wzbudzone; a cel ten zamierzył osiągnąć p. Baille przez oznaczanie szybkości głosu w bardzo wąskich rurach. Rura długości 299,87 metrów i o średnicy 6 cm zamknięta była na obu końcach błonami, jedną z nich wprawiano przez uderzenie w drganie, a przybycie fali do drugiej błony oznaczano przez zetknięcie elektryczne; z doświadczenia tego okazała się przy 0° szybkość głosu 309,8 m, metody nieco zmienione wydały szybkość 309,2 m i 309,1 m. Gdy w ten sposób w rurze wąskiej okazała się szybkość rzeczywiście mniejszą, aniżeli w powietrzu wolnem, użył p. Baille do doświadczeń rury mosiężnej znacznie węż-

szą, bo o średnicy 5 mm, a długiej na 79 m; dla wywołania fali łączono tę rurę przez czas bardzo krótki, $\frac{1}{20}$ sekundy, ze zbiornikiem powietrza zagęszczonego lub rozrzedzonego i oznaczano chwilę, w której fala dobiegała do błony, zamykającej rurę w drugim końcu,—szybkość głosu w tej rurze wynosi 281,4 m. W rurze szklanej, długiej na 61 m o średnicy 4,3 mm szybkość okazała się niewiele większą, 282,4 m, chociaż można się było spodziewać, że szkło, jako materiał gorzej ciepło przewodzący i słabiej je zatem usuwający, nie powinno wpływu tak znacznego na zwolnienie głosu wywoływać. Zachodzą wszakże w rurach wąskich inne jeszcze wpływy zakłócające, które zmniejszają szybkość głosu, a przedewszystkiem zagęszczenie powietrza na ścianach rury. — Dodać tu należy, że już z dawniejszych doświadczeń Régnaulta okazała się zależność szybkości głosu od średnicy rury. (*Journal de Physique*).

S. K.

— **Demonstracyja doświadczalna prawa Dulonga i Petita.** W bardzo widoczny sposób przedstawia Schall z Zurichu prawo, że ciężary atomowe ciał stałych znajdują się w odwrotnym stosunku do ich ciepła właściwego. Do doświadczenia używa S. dwu prętów (nb. jednakowej wielkości) z cyny i cynku, nagrzewa je do 150°—170° i szybko kładzie w dwa korytka parafinowe, umieszczone pochylony nad zlewkami. W stronie korytek, położonej bliżej ku dołowi znajdują się spore otwory, przez które stopiona parafina spływa do podstawionych naczyń. Pod cynkiem spływa dwa razy więcej parafiny niż pod cyną, z czego łatwo się przekonać o istnieniu stosunku odwrotnego między ciężarami atomowymi i ciepłem właściwym, wiedząc, że ciężar atomowy cyny jest prawie dwa razy większy aniżeli cynku.

Lud. Koss.

CHEMIJA.

— **Zmniejszanie się rozpuszczalności siarczanów przy wzroście temperatury.** Oddawna przyjmowano, że rozpuszczalność siarczanów zwiększa się ze wzrostem temperatury, oraz, że wyjątek stanowią tylko siarczany sodu, litynu, wapnia i toru. Nowe jednak doświadczenia Etarda okazują, że wyjątek ten stanowi prawo dla siarczanów, mylnie zaś dotychczasowe zapatrywanie wynikało z badań, dokonywanych w ciasnych granicach temperatur. Już przy 100° niektóre siarczany, jak wapnia, cynku, żelaza i manganu okazują zmniejszenie rozpuszczalności. (*Comptes rendus*).

Lud. Koss.

TECHNOLOGIJA.

— **Nowe zastosowanie dynamitu.** Dynamit odegrał może szczególną rolę, jako środek pomocniczy przy wznoszeniu gmachów. P. Bonnefont kapitan inżynierii wpadł na pomysł zużytkowania rozprężliwości dynamitu w celu nagłego osuszenia gruntu, wilżonego wodą przenikającą z głębi. W gruncie

zalewanym przebija się otwór mający 3 do 4 metrów głębokości i 4 cm szerokości, poczem wprowadza się tam ładunek naboju dynamitowych, a ich wybuch odrzuca daleko od ścian otworu wodę, która wraca dopiero po upływie pół godziny. Przez ten czas robotnicy wprowadzić mogą do wydrążenia warstwę betonu, poczem woda nie przeszkadza już zakładaniu fundamentów. Szczegółowy opis tej metody podaje pismo „Revue du génie militaire“.

T. R.

ROZMAITOŚCI.

— Okręt o objętości 10 500 ton. W połowie Marca spuszczonego został na morze w Clydebank w Szkocyi statek pocztowy „City of New-York“ pierwszy z siedmiu budowanych obecnie okrętów o dwu szrubach. Gdy słynny „Great-Eastern“ jest zniszczony i z żeglugi usunięty, okręt ten jest największy z obecnie istniejących. Długość jego wynosi 170,69 m, szerokość 19,20 m, wysokości 13,10 m. Największy przed pięćdziesięciu laty statek pocztowy transatlantyki, posiadał długość 64,72 m przy szerokości 10,76 m, — daje to miarę postępu dokonanego w ciągu tego czasu w sztuce konstrukcyj morskich. — Każda z dwu szrub o trzech skrzydłach wprawiana jest w ruch przez odrębną ma-

szynę parową, a razem nadają okrętowi szybkość 19 węzłów na godzinę. Okręt podzielony jest na szesnaście części przegrodami sięgającymi wyżej poziomu, do którego się zanurza, a zalanie dwu i nawet trzech takich części nie spowoduje niebezpieczeństwa. Okręt oświetlony jest 1000 lamp elektrycznych żarzących, a naito zaopatrzone jest w platformy do armat, aby w razie potrzeby mógł być zamieniony na statek wojenny. W różnych warsztatach okrętowych buduje się obecnie sześć jeszcze podobnych okrętów dwuszrubowych. (La Nature).

T. R.

Nekrologija.

J. E. Planchon, botanik, dyrektor wyższej szkoły farmaceutycznej w Montpellier, zmarł dnia 1 Kwietnia r. b. Ur. w r. 1823 zajmował kolejno katedry botaniki w różnych miejscach; rozgłosz miały szczególnie prace jego nad flokserą.

Dnia 8 Marca zmarł w Belgradzie **Jozef Pančić**, prof. botaniki i prezydent Akademii serbskiej, w wieku lat 74. Zasłużył się badaniami flory krajów bałkańskich.

Buletyn meteorologiczny

za tydzień od 16 do 22 Maja 1888 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilgotn. średnia	Kierunek wiatru	Suma opadu	U w a g i.
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
16	50,6	50,9	50,2	8,6	20,2	18,4	21,4	5,7	65	SW,SS	0,0	
17	51,6	51,6	52,5	19,8	26,0	22,4	27,0	13,0	50	S,SS	0,0	
18	54,8	54,2	53,9	21,6	27,4	23,6	28,8	15,8	43	S,SE,SE	0,0	
19	54,1	53,1	51,9	22,2	28,4	24,8	29,3	17,8	42	ES,ES,S	0,0	
20	51,7	51,1	50,1	21,6	27,8	24,8	29,6	18,2	47	S,S,W	0,0	
21	50,0	49,9	52,6	26,4	26,5	17,1	28,3	17,1	50	W,N,NE	0,3	Krupy i gr. kilk., burza
22	55,4	55,6	57,4	9,6	11,2	8,2	12,1	8,0	55	N,N,NE	0,0	
Średnia 752,5			20,6					50		0,3		

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

TREŚĆ. Zygmunt Wróblewski, przez E. D. — Nasze kopalnictwo węglowe, podał Br. Jasiński. — Rośliny użyteczne Peru i Ekwadoru, opisał Jan Sztolcman. — Chronologija ziemi, podał S. K. — Wykłady matematyczno-przyrodnicze na uniwersytetach Jagiellońskim w Krakowie i Lwowskim, w półroczu letniem r. a. 1887/8. — Kronika naukowa. — Rozmaitości. — Nekrologija. — Buletyn meteorologiczny. — Na okładce. Kalendarzyk astronomiczny na miesiąc Czerwiec. — Przebieg zjawisk meteorologicznych w Europie środkowej, w miesiącu Marcu 1888 roku, podał W. K. — Ogłoszenia.

Wydawca E. Dziewulski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Дозволено Цензурою. Варшава 13 Мая 1888 г.

Druk Emila Skińskiego, Warszawa, Chmielna № 26.

WSZECHŚWIAT.

TYGODNIK POPULARNY,
POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.



Karta nieba na miesiąc Czerwiec.

Kalendarzyk astronomiczny na Czerwiec.

Dzień w Czerwcu dochodzi najznaczniejszej swęj długości, którą powiększa jeszcze długi zmierzch, opóźniając chwilę, w której rozpoczynać można dostrzeżenia nieba gwiazdowego. Porównanie karty czerwco-

węj z majową wskazuje wyraźne przesunięcie się gwiazd zwierzyńcowych, Bliźnięta bowiem zachodzą obecnie już wczesnym wieczorem, gdy w tymże czasie od strony wschodniej wynurzają się Strzelec z Koziołozcem, a wraz z tym ruchem gwiazd zwierzyńcowych przesuwają się ku zachodowi i cała karta nieba. Z gwiazd pierwszej wielkości występuje w pobliżu zenitu po stronie jego wschodniej Lira w Wedze, po stronie południowo - zachodniej Arktur

w Wolarzu. Inne gwiazdy pierwszej wielkości rozłożone są mniej więcej w pobliżu poziomu, a mianowicie idąc od południowo-wschodu ku północo - zachodowi Atair w Orle, Antares w Niedźwiadku, Klos w Pannie, Regulus we Lwie, Kastor w Bliźniętach i Koza w Woźnicy. — Położenie wielkich planet wśród gwiazdozbiorów daje tablica:

P L A N E T Y.

Merkury.

Dnia	Wschód	Zachód	Przejęcie przez południk	W konstelacji
	g. m.	g. m.	g. m.	
10	5.19 r.	10.13 w.	1.46 w.	} Bliźnięta
20	5.32 „	9.42 „	1.37 „	
30	5.11 „	8.45 „	0.58 „	

Wenus.

10	3.13 r.	7.33 w.	11.23 r.	} Byk
20	3.15 „	7.57 „	11.36 „	
30	3.25 „	8.15 „	11.50 „	

Mars.

10	2.1 w.	1.9 r.	7.35 w.	} Panna
20	1.38 „	0.32 „	7.5 „	
30	1.19 „	11.57 w.	6.38 „	

Jowisz.

10	6.15 w.	2.49 r.	10.32 w.	} Niedźwiadek
20	5.30 „	2.6 „	9.48 „	
30	4.45 „	1.25 „	9.5 „	

Saturn.

10	7.11 r.	11.5 w.	3.8 w.	} Rak
20	6.37 „	10.29 „	2.33 „	
30	6.5 „	9.51 „	1.58 „	

Uran.

10	1.54 w.	1.14 r.	7.34 w.	} Panna
20	1.13 „	0.33 „	6.53 „	
30	6.34 „	11.54 w.	6.14 „	

Neptun.

10	2.49 r.	6.27 w.	10.33 w.	} Byk
20	2.11 „	5.49 „	10.0 „	
30	1.32 „	5.12 „	9.22 „	

Słońce dosięga dnia 21 Czerwca najwyższego swego położenia na półkuli północnej. W dniu tym słońce przypada w zenicie dla mieszkańców zwrotnika Raka, w południe więc przedmioty nie rzucają tam cienia; na kole biegunowym północnym dzień trwa 24 godzin.

PRZEBIEG ZJAWISK METEOROLOGICZNYCH

w Europie środkowej,

w ciągu miesiąca Marca 1888 roku.

Marzec r. b. był zimny, niepogodny, z częstymi i obfitymi opadami śniegu. Gwałtowne zawieje i burze śniegowe, jakoteż spustoszenia sprawione przez wielkie wylewy wód, szczególnie w północnych Niemczech, uczynią ten miesiąc pamiętnym na długo.

Jakkolwiek na początku Marca w rozkładzie ciśnienia powietrza nad Europą zaszła zupełna zmiana, w porównaniu z końcem zeszłego miesiąca, z tem wszystkiem silne mrozy trwały nieprzerwanie aż do dnia 6. Maximum barometryczne, które w drugiej połowie Lutego leżało nad północną Europą (przy depresji panującej nad południową Europą), powoli przesunęło się ku zachodowi, wskutek czego nad morzem Bałtykiem i Północnem wystąpiły depresyje, dające początek częstym burzom. Przy takim znowuż rozkładzie ciśnień panowały w Europie silne północno-zachodnie wiatry, połączone z ogromnymi opadami śniegu. Dnia 5 Marca w Hamburgu leżała warstwa śniegu gruba na trzy centymetry, w Berlinie na siedem centymetrów, w Karlsruhe 11 centym., w Królewcu nawet 35 centym. Wysokość warstwy śniegu pokrywającego Warszawę i większą część naszego kraju przenosiła tę ostatnią liczbę. W tym samym czasie z Alp donoszą o potężnych i częstych lawinach.

Z piątego na szósty Marca maximum barometryczne przeszło z zachodu na południe, ustępując miejsca głębokim i rozległym depresyjom, sprowadzającym nad ląd europejski strumienie powietrza oceanowego. Przytem d. 6 i d. 7 temperatura podniosła się i pod działaniem dosyć silnych zachodnich i południowo-zachodnich wiatrów, odwilż rozszerzyła się ku wschodowi, poczynając od Francji, tak, że d. 7 już cała Europa środkowa była bez mrozu; tylko na północo-wschodzie silne mrozy panowały dalej. Na naszych wschodnich stacyjach mrozy również się trzymały.

To jednak ocieplenie było krótkotrwałe; już d. 11 wskutek utworzenia się nowego

maximum barometrycznego na północy, a także innego nad morzem Śródziemnym, w ten sposób, że od Europy środkowej i ku północy i ku południowi ciśnienie wzrastało, wiatry wschodnie nanowo odzyskały przewagę i sprowadziły niską temperaturę w całej północnej i środkowej części rozpatrywanego obszaru; gdy tymczasem na południowej części łagodna temperatura przy wiatrach południowo-zachodnich dalej trwała. Takie położenie rzeczy zmieniło się na południu Europy dopiero d. 17. Wtedy zmiany dalsze w rozkładzie ciśnienia powietrza sprowadziły na całą Europę wiatry wschodnie i północne, tak, że cała Europa środkowa i Francja od d. 19 znowuż zostały objęte w sferze niskich temperatur. Dnia 19 i 20 silne burze rozwinęły się na wybrzeżach morza Bałtyckiego i Północnego z ogromnym spadkiem śniegu. Warstwa śniegowa, pokrywająca Europę, rosła się od zatoki Biskajskiej na całą północną i wschodnią Europę; zawieje ustawicznie sprowadziły te przerwy w komunikacjach, których opisy świeżo jeszcze mamy w pamięci. Znaczne ilości śniegu nie tylko na lądzie stałym Europy sprawiły zamieszanie w komunikacjach; w Anglii także spadły tak wielkie śniegi, jakie tam rzadko się przytrafiają.

Odwilże i względnie łagodna temperatura, jakie miały miejsce w południowej części Europy środkowej, w środku miesiąca sprowadziły znaczny dopływ wody do rzek naszych i północnych Niemiec; około środka miesiąca zaczęły się powodzie w Węgrzech i Galicyi; następnie przeszły one i na inne rzeki północne. Wisła, szczególnież Odra i Elba z ich dopływami, przez wystąpienie z brzegów sprawiły wielkie spustoszenia.

Zmiana w pogodzie zaczęła się d. 22 lecz ocieplanie się powietrza postępowało bardzo powoli; dopiero od d. 25, gdy wystąpiła

zniżka barometryczna nad morzem Północnym, powietrze oceanowe znalazło wolny przystęp do naszego lądu i wtedy nareszcie w całej Europie środkowej zaczęła się zupełna odwilż, kończąca stanowczo tę długą i surową zimę.

Na północo-wschodzie Europy, od Archangielska do Moskwy mrozy dochodzące do -39° panowały niemal aż do końca miesiąca.

Dnia 12 we wschodnich częściach Stanów Zjednoczonych Ameryki północnej rozwinęła się burza z zawieją śnieżną, takich rozmiarów, jakie bardzo rzadko przytrafiają się w tamtych stronach. Najgwałtowniej srożyła się burza w New-Yorku i okolicach, gdzie wiele osób, zaskoczonych przez nią, straciło życie. Śnieg na ulicach miasta osiągał grubości 6 do 10 stóp: i aby dać pojęcie o potędze zawieji i zasp śnieżnych dosyć przytoczyć, że pięć lokomotyw z pługiem śniegowym, które próbowały utorować drogę na linii Harlem, zostało rozbitych, przyczem cztery osoby śmierć poniosły, a pięć zostało ciężko zranionych.

Na naszych stacyjach najwyższą temperaturę $+23,2^{\circ}$ C obserwowano w Sokołowie d. 29; najniższą $-25,5^{\circ}$ C obserwowano w Płońsku d. 15. Największą ilość wody spadłej ze śniegu i deszczu otrzymano w Ostrowach 92,5 mm, najmniejszą w Sokołowie 9,3 mm. Największa ilość wody w ciągu jednej doby d. 8 Marca, spadła w Silniczce i wynosiła 17,6 mm.

W Warszawie najwyższy stan barometru 758,5 mm przypadł d. 1, najniższy zaś 727,0 mm d. 3. Najwyższa temperatura $+19,0^{\circ}$ C przypadła na d. 29, najniższa zaś $-19,0^{\circ}$ C na dzień 16; średnia temperatura miesiąca wynosi $-1,4^{\circ}$ C. Wody z deszczu i śniegu zebrano 34,9 mm; najwięcej w ciągu jednej doby spadło d. 9, a mianowicie 6,3 mm.

W. K.

OGŁOSZENIA.

PAMIĘTNIK FIZYJOGRAFICZNY.

Wyszedł z druku tom VII za r. 1887. Wydawnictwo Pam. Fiz. przyjmuje prenumeratę na tom VIII w ilości 5 rb. w Warszawie, a 5 rb. 50 k. z przesyłką.

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM

wychodzi w Warszawie od 1881 r.

BIBLIOTEKA PRZYRODNICZA WSZECHŚWIATA.

wydawana z zapomogi Kasy im. Mianowskiego.

OPUŚCIŁY PRASĘ

ZASADY METEOROLOGII

przez H. Mohna,

przełożył St. Kramsztyk,

8° str. XVI, 318, VI z 43 drzeworytami w tekście, oraz 24 tablicami litografowanymi,

cena rs. 2.

DAWNIÉJ WYSZEDŁ

Krótki Przewodnik do zajęć praktycznych z Botaniki mikroskopowej

przez dra Edwarda Strasburgera,

prof. uniw. w Bonn,

8° str. X, 368, VI ze 115 drzeworytami w tekście.

cena rs. 2.

Prenumeratorowie Wszechświata, wnoszący przedpłatę wprost w redakcyi, za nadesłaniem po rs. 2 na każde z dzieł powyższych, mieć je będą przesłane pod opaską pocztową.

GABINET MINERALOGICZNY,

złożony z 3000 okazów

po największej części krystalicznych, jest do nabycia z wolnej ręki.

Zawiera on między innymi liczne krystalizowane minerały, których źródła już są wyczerpane i przeto tylko w dawniej kompletowanych zbiorach się znajdują. Minerały sybirskie, węgierskie, siedmiogrodzkie, styryjskie, obficie są reprezentowane w okazach wyborowych.

APTEKA

Wendy i Wiorogórskiego

45. Krakowskie Przedmieście. 45.

w WARSZAWIE,

Posiada na składzie:

BARWNIKI I PRZETWORY

do badań mikroskopowych,

z fabryki Gröblera w Lipsku i innych.
1-3.

WIELKI MIKROSKOP

po ś. p. Jędrzejewiczu

do sprzedania

w magazynie optycznym G. Gerlacha.