№. 44 (1534). Warszawa, dnia 29 października 1911 r. Tom XXX.

WSZECHŚWIAT

TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA".
W Warszawie: rocznie rb. 8, kwartalnie rb. 2.
Z przesyłką pocztową rocznie rb. 10, półr. rb. 5.

PRENUMEROWAĆ MOŻNA:
W Redakcyi „Wszechświata" i we wszystkich księgarniach w kraju i za granicą.

Redaktor „Wszechświata" przyjmuje ze sprawami redakcyjnemi codziennie od godziny 6 do 8 wieczorem w lokalu redakcyi.

Adres Redakcyi: WSPÓLNA №. 37. Telefonu 83-14.

KILKA UWAG Z POWODU DOŚWIADCZEŃ PP. WRZOSKA I MACIESZY NAD DZIEDZICZNOŚCIĄ EPILEPSYI U ŚWINEK MORSKICH [1]).

W rozległych swych badaniach nad kwestyą dziedziczności stanu patologicznego pp. Wrzosek i Maciesza nie mogli ani w jednym choćby przypadku stwierdzić przeniesienia epilepsyi z rodziców, poddanych operacyi przewiązania, przecięcia lub wycięcia kawałka nerwu kulszowego — na potomstwo. Otrzymali jednak pomimo to wynik ciekawy, sformułowany przez nich w sposób następujący: „Eine gewisse Disposition für die Epilepsie haben wir dagegen bei den Nachkommen jener Meerschweinchen beobachtet, bei denen die kompletten Anfälle durch Ischiadicusverletzung erzeugt worden waren; denn diese Krankheit konnte bei der genannten Nachkommenschaft durch Ischiadicusverletzung früher hervorgerufen werden, als bei den Nachkommen gesunder und nicht operierter Meerschweinchen" (str. 161). (Mogliśmy jednak stwierdzić u potomstwa świnek morskich, u których wywołano ataki zupełne przez okaleczenie nerwu kulszowego, pewną skłonność do epilepsyi, gdyż choroba ta u wspomnianego potomstwa mogła być wywołana wcześniej aniżeli u potomstwa świnek zdrowych i nieoperowanych). Wynik to niezmiernie ciekawy i ważny. I aczkolwiek sami autorowie nie zdają się być skłonni do uznania tego faktu za dowód dziedziczności cech nabytych, czynią to niektórzy lamarkiści. Ta to okoliczność skłania mię do napisania słów kilku.

Jako przykład przytoczę zdanie Semona, wygłoszone w odczycie „O dziedziczności cech nabytych": „Aus den neuesten experimentellen Nachprüfungen von Maciesza u. Wrzosek scheint mir Sicherheit eine bedeutende Steigerung der Disposition für epileptische Instande bei

[1]) Wyniki tych doświadczeń zostały ogłoszone w „Sprawozd. Akad. Um. w Krakowie", w „Nowinach lekarskich" i w „Arch. f. Rass.— u. Gesellsch. Biologie" № 1 i 2 1911 r. Przebywając na obczyźnie nie mogłem korzystać z dwu pierwszych źródeł, opieram się więc wyłącznie na trzeciem.

den nichtoperierten Nachkommen operierter Eltern hervorzugehen“ [1]).

Czy jednak wniosek pp. Wrzoska i Macieszy jest zupełnie pewny i żadnemu zarzutowi nie podlega? Rozpatrzmy tę sprawę.

Wartość średnia zmiennej podlegającej wahaniom niewielkim może być obliczona z dostateczną ścisłością nawet z niewielkiej ilości danych. Co innego, gdy zmienna ulega wahaniom znacznym—tu jest potrzebna duża ilość materyału, aby wyliczenia mogły mieć wagę.

Przeciąg czasu, upływającego od operacyi do chwili wystąpienia pierwszego ataku (biorę pod uwagę dla uproszczenia tylko ataki zupełne) wynosi od 5 do 78 dni; ulega więc, jak widzimy wahaniom olbrzymim. Nie jestem pewny, czy nasi uczeni cały materyał, który im służył do wyciągnięcia swego wniosku, przedstawili w pięciu załączonych do artykułu tabelach. Zdaje się to jednak wynikać z ich słów na str. 151. Dobrzeby było, ażeby ta sprawa została wyświetlona bliżej. Jeżeli jest to cały materyał, to wniosek, nie zdaje mi się być zupełnie pewnym. Do obliczenia wartości średniej dla chwili występowania pierwszego ataku epilepsyi u świnek, pochodzących od rodziców zdrowych, służyły 52 egzemplarze (tabele I, II, III i V). Jeżeli nawet odrzucimy tabelę I to i tak pozostanie 46 świnek. Do obliczenia zaś średniej dla chwili występowania pierwszego ataku u potomstwa świnek epileptycznych użyto egzemplarzy tylko 14 (tabela IV). Liczba ta w drugim przypadku jest stanowczo zamała, aby pozwoliła na wyciągnięcie tak ważnego wniosku. Nie może więc on, podług mnie, mieć pretensyi do ścisłości naukowej i nie upoważnia do wyciągania wniosków dalszych, jak to czyni Semon. To jedna kwestya.

Druga jest innej natury. Niektórzy autorowie [2]), w celu wyjaśnienia wyników doświadczeń Brown-Séquarda, przyjmują, że w organizmie operowanego zwierzęcia powstają neurotoksyny, które u świnek ciężarnych mogą oddziaływać specyficznie na zarodek, przygotowując przypadłości nerwowe (jak to zdaje się być z hepatotoksyną i nefrotoksyną). Nie potrzebuję dodawać, że zjawisko to nie ma nic wspólnego z dziedzicznością. Pp. Wrzosek i Maciesza powinni byli (o ile wyniki ich badań mają być użyte w dyskusyi nad dziedzicznością cech nabytych) hypotezę tę uwzględnić i do tabeli IV wciągnąć tylko osobniki, pochodzące od matek, które w ciągu całego okresu brzemienności nie wykazywały skłonności do ataków (ojciec w czasie parzenia może być epileptykiem). Być może, że tak postąpili — jednak ani słowem o tem nie wspominają—a kwestya ta zasługuje na wyświetlenie z ich strony. Tylko po uwzględnieniu tego momentu wniosek (o ileby się opierał na większej liczbie danych) mógłby służyć za podstawę do spekulacyi w sprawie dziedziczenia lub niedziedziczenia cech nabytych.

W. Roszkowski.

[1]) Dzieło zbiorowe „Die Abstammungslehre“. Jena 1911. Str. 81.

[2]) Np. L. Cuénot „La genése des espéces animales“. Paryż 1911. Str. 178—179.

W. Johannsen. „Elemente der exacten Ehrblichkeitslehre“. Jena 1909. Str. 340.

Th. H. Morgan. Zoologia doświadczalna (przekł. rossyjski Moskwa 1909. Str. 49 — 50) i wielu innych.

O ZASADZIE WZGLĘDNOŚCI W POJĘCIU FIZYCZNEM CZASU I PRZESTRZENI.

(HYPOTEZY LORENZA i EINSTEINA).

Szkic z fizyki teoretycznej.

Rzecz wygłoszona na połączonem posiedzeniu Sekcyi nauk ścisłych i filozoficznych XI Zjazdu przyrodników i lekarzy polskich w Krakowie.

(Dokończenie).

IV.

Aby otrzymane dotychczas wnioski oświetlić i ocenić, pozwalamy sobie jesz-

cze raz zamieścić ich możliwie zwięzłe streszczenie. Opierając się na negatywnym wyniku zjawiska Michelsona i przypuszczając, że istnieje niemożliwość wykazania wpływu ruchu jednostajnego ciał w biegu będących na odbywające się na nich procesy eterowe (świetlne, elektryczne i t. d.), stronnicy teoryi względności przyjmują:

a) że każda rozciągłość materyalna na ciele w ruchu będącem, równolegle do kierunku ruchu, dla nieruchomego obserwatora skraca się w stosunku $K = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$. Tym sposobem np. dla obserwatora na Słońcu dwie równej długości dla ziemskiego obserwatora na krzyż złożone belki, nie tworzą krzyża równoramiennego; sama Ziemia zdaje się ma być spłaszczoną w kierunku swej orbity i jeżeliby ten obserwator słoneczny posiadał narzędzia dostatecznej siły to mógłby to skrócenie wynoszące $^1/_{200\,000\,000}$ zmierzyć;

b) pojęcie jednoczesności dwu faktów staje się iluzorycznem. To, co się nazywa jednoczesnością na ciele w ruchu będącem, będzie jednoczesnością pozorną czasów miejscowych i będzie zależało od szybkości ruchu;

c) trwanie czasu między dwoma faktami jest inne, mierzone przez obserwatora nieruchomego niż przez ruchomego. Dla pierwszego godzina na jego zegarze jest krótsza niż godzina drugiego. Pomiar czasu staje się względnym jak w myśl a) i pomiar przestrzeni.

Takie niezwykłe wnioski wyprowadzono ze zjawiska Michelsona. Czy jednak mamy już potwierdzenie doświadczalne tego wszystkiego i czy oprócz przytoczonych niema jeszcze innych danych, któreby jeszcze bardziej radykalnie zmieniły nasz pogląd na świat?

Zaczynając od ostatniego pytania musimy przedewszystkiem zauważyć, że wyniki Lorenza i Einsteina rozwinął dalej w czysto matematycznym kierunku Herman Minkowski (1908). Nie możemy tu w popularnym wykładzie rozwinąć jego analizy; zauważymy tylko, że hypoteza względności wymaga, by wprowadzając do równań Maxwellowskich elelektromagnetyczne wartości współrzędnych, zależne od ruchu, otrzymać znowu zasadnicze równania wyprowadzone dla ciał będących w spoczynku. Przytoczone wyżej przypuszczenia Lorenza i Einsteina są fizyczną ilustracyą tego postulatu. Otóż Minkowski dowiódł, że przechodząc od trójwymiarowych spółrzędnych do czterowymiarowych, przyczem za 4-ty wymiar uważa on czas, można rzeczone transformacye dokonywać w sposób bardzo prosty. Wartość, zależną od 4 zmiennych: 3 spółrzędnych i czasu, Minkowski uważa za „punkt światowy“ (Weltpunkt), takie punkty tworzą następnie linie światowe i t. d.

Pozostawiając jednak na stronie te spekulacye czysto matematyczne, musimy zwrócić uwagę jeszcze na kilka innych wniosków z teoryi Einsteina, mających znaczenie fizyczne i mechaniczne.

Z teoryi tej między innemi wypada, że dla nieruchomego obserwatora (np. słonecznego, obserwującego zjawiska na ziemi) nie ma zastosowania znane prawidło cynematyczne równoległoboku sił. Jeżeli u' będzie szybkość ciała mierzona np. na Ziemi, u ta sama szybkość mierzona ze Słońca (t. j. przez nieruchomego obserwatora), to, gdy szybkość ta u jest równoległa do v, zwykła mechanika dałaby nam zależność

$$u_s = u' + v, \ldots .$$

nowa zaś daje wyrażenie [1])

$$u_n = \frac{u' + v}{1 + \frac{u' v}{c^2}}$$

---

[1]) Transformacye matematyczne dla otrzymania tych wzorów są bardzo proste. Jeżeli mamy dwa systemy współrzędnych S ze zmiennemi x, y, z i czas w min. liczony t, oraz S' ze zmiennemi x', y', z' i czasem t', przyczem S' porusza się względem S z chyżością v równoległą do osi xx (lub, co jedno i to samo, S względem S' z chyżością — v), to zasada względności wymaga

a) wyrażenia matematycznego, że światło w obu systemach rozszerza się kulisto, t. j. z jednaką szybkością we wszystkich kierunkach. Stąd warunki

$$x^2 + y^2 + z^2 = c^2 t^2$$
$$x'^2 + y'^2 + z'^2 = c^2 t'^2,$$

t. j. $u_n < u_s$, szybkości nie sumują się algebraicznie. Stąd Einstein wyprowadza niemożność ruchu szybszego niż światło dla ruchomego obserwatora. Niechby $u' = U > c$, wtedy (przyjmując ruch ciała z szybkością $-v$)

$$u_n = \frac{U - v}{1 + \frac{Uv}{c^2}}.$$

Dla przejścia przestrzeni np. a, potrzebnyby był wtedy czas

$$t = \frac{a}{u_n} = \frac{a\left(1 - \frac{Uv}{c^2}\right)}{U - v}.$$

Ponieważ $\frac{U}{c} > 1$, więc zawsze można wybrać taką szybkość v systematu, w którym obserwujemy zjawisko, iżby

$$\frac{U}{c} \cdot \frac{v}{c} > 1$$

a wtedy $t < 0$, t. j. zanim zjawisko się zaczęło, już ruch był skończony. Ponieważ to jest logicznie niemożliwe, więc $u' < c$, nie może być ruchu szybszego od światła.

Ten ostatni wynik jest tak charakterystyczny, że musimy przy nim się jeszcze nieco zatrzymać.

Przedewszystkiem kwestya charakteru czysto arytmetycznego. Jeżeli nie możemy mieć szybkości $> c$, t. j. 300 000 *km*, to możemy jednak zrealizować szybkość np. 200 000 *km*, a wtedy, wyobrażając sobie, że nasz obserwator porusza się z tą chyżością, przedstawić sobie drugie ciało materyalne biegnące z chyżością także 200 000 *km* względem obserwatora. Wówczas jakgdyby jest możność otrzymania względnej szybkości 400 000 *km* > *c*. Nieprawidłowość tego wniosku można już wyprowadzić z poprzednich wzorów. Pamiętać należy przedewszystkiem, że teorya utrzymuje, iż dla danego obserwatora nie może istnieć ruch względem niego szybszy niż *c*. Jeżeli więc nieruchomy obserwator widzi dwa ruchy przeciwne, a chyżość każdego z nich jest 200 000 *km*, to stąd nie wypływa, żeby dla obserwatora w jednym z tych ruchów drugi odbywał się z chyżością względną 200 000 *km* + 200 000 *km* = 400 000 *km*. By tę chyżość względną otrzymać, trzeba zastosować nasz wzór $u_n = \frac{u' + v}{1 + \frac{u'v'}{c^2}}$, który rozwiązując względem u' otrzymamy $u' = \frac{u - v}{1 - \frac{uv}{c^2}}$

gdzie u i v prędkości obudwu ruchów dla nieruchomego obserwatora, równe każdy 200 000 *km* = $^2/_3$ *c* i znakiem przeciwne; u' szukana szybkość ruchu względnego. Podstawiając, otrzymamy

$u' = \frac{2 \times {}^2/_3\, c}{1 + {}^4/_9} = {}^{36}/_{39}\, c$, t. j. około 270 000 *km*.

Druga uwaga może dotyczeć fizycznego zobrazowania przyczyny, dlaczego ruchy szybsze niż światło wogóle nie mogą istnieć. Tę przyczynę teorya znajduje we wniosku, że masa ciał, a właściwie opór ich ruchowi stawiany jest zależny od szybkości ruchu i dla szybkości światła staje się nieskończenie wielki.

Czy jednak absolutnie wyłączona jest możność istnienia zjawiska, któreby prędzej się rozchodziło niż światło? Tu szczególniej przychodzi na myśl siła ciążenia, która między innemi może także być silnym zarzutem przeciwko Einsteinowskiej krytyce pojęcia jednoczesno-

---

b) Spółrzędne i czas w jednym systemacie powinny być tak wyrażone przez spółrzędne i czas w drugim systemacie, że

ba) równania powyższe przez podstawienie przechodzą jedno w drugie,

bb) w razie zastąpienia w owych zależnościach spółrzędnych v przez $-v$ powinniśmy otrzymać symetrycznie przejście od systematu S do S' i odwrotnie. Warunkom tym odpowiadają wzory

$$t = K\left(t' + \frac{v}{c^2}x'\right);\ t' = K\left(t - \frac{v}{c^2}x\right)$$

$$x = K(x' + vt');\ x' = K(x - vt)$$

$$y' = y;\ z' = z \text{ wobec } K = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}.$$

Stąd łatwo już otrzymać wyrażenie przytoczone w tekście dla chyżości $U_n = \frac{x}{t} =$

$$= \frac{x' + vt'}{t' + \frac{v}{c^2}x'} = \frac{u' + v}{1 + \frac{v}{c^2}u'}, \text{ jak wyżej.}$$

ści [1]). Prędkość światła dlatego gra taką rolę w teoryi, że wchodzi w równania Maxwellowskie, które teorya chce pogodzić ze spostrzeganiem na ciałach w ruchu. Gdyby znalazły się ruchy szybsze, równania te należałoby zmienić.

Jeżeli więc zgodnie z powyższemi teoryami uznamy c za fizyczny kres chyżości dostrzegalnych, łatwo zrozumiemy, że obraz t. zw. „Lumena“, istoty, która się, w poetycznym obrazie Flammariona, oddalała od Ziemi po bitwie pod Waterloo z szybkością większą niż światło i skutkiem tego widziała bieg wypadków w bitwie w kierunku odwrotnym niż w rzeczywistości, jest niemożliwy.

Pozostaje nam teraz jeszcze choć w krótkości wspomnieć pytanie, czy drogą doświadczalną udało się otrzymać jakie potwierdzenie teoryi względności. Co do zjawisk złączonych z ruchem Ziemi, to bezpośrednie dostrzeganie wskutek zbyt małej wartości stosunku $\frac{v}{c}$, jakeśmy już wspominali, jest nadzwyczaj utrudnione i do tej pory mimo usiłowań i wskazań rozmaitych możliwych metod, nie zostało wykonane w sposób zadowalający [2]). Lecz posiadamy na Ziemi ruchy, których prędkość zbliża się do szybkości światła. Są to chyżości w świecie elektronów—promienie katodalne i emanacya radu. Tę ostatnią studyował początkowo Kaufmann (1903), a następnie Bucherer (1908); Buchererowi udało się, przepuszczając promienie emanacyi przez skrzyżowane pole kondensatora elektrycznego i solenoidu magnetycznego, otrzymać odchylenia, które są zgodne z hypotezą Lorenza, t. j. ze spłaszczeniem cząsteczki w kierunku ruchu [1]). Hupka (1909) podobnież studyował promienie katodalne i wyniki były również zgodne z Lorenzem. O sprawdzeniu zasady na podstawie zjawisk niebieskich mówiliśmy już wyżej.

Jakie będą dalsze losy hypotezy względności, trudno jeszcze dziś przewidzieć. Z jednej strony powstają nawet głosy krytyki przeciw nienależytemu oświetleniu zjawiska Michelsona (Kohl, 1909), i żądanie powtórzenia go (co, w nieco zmienionej formie, lecz z tymże rezultatem zostało właśnie obecnie dokonane w Anglii); z drugiej jednak cały szereg prac teoretycznych stara się pogłębić znaczenie zasady w różnych dziedzinach fizyki (hydrodynamika i t. d.), a entuzyasta zasady względności, Minkowski, już 1908 wygłosił radykalne zdanie [2]); „Poglądy na przestrzeń i czas, które roz„winę, powstały na doświadczalno-fizycz„nym gruncie. Tendencya ich jest ra„dykalna. Odtąd przestrzeń sama w so„bie i czas sam w sobie stają się cienia„mi i tylko jeszcze ich połączenie ma „zachować samodzielność“.

Temi słowy wielkiego matematyka zakończymy i my nasz referat.

H. Merczyng.

ZNACZENIE WODY W WYBUCHACH WULKANICZNYCH.

(Badania Gautiera i Bruna).

(Dokończenie).

Zupełnie inaczej zachowują się stare skały krystaliczne, np. łupki, granity,

---

[1]) W ostatnich swych publikacyach Einstein dotyka już i tego zarzutu.

[2]) Rayleigh (1902) i Brace (1904) starali się wykazać powstawanie podwójnego załamania w ciałach przezroczystych, oczekując, że kontrakcya ich wskutek ruchu Ziemi w myśl Lorenza powinna ją wywołać. Tronton i Rankine (1908) oczekiwali zmian oporu elektrycznego drutu pod wpływem kontrakcyi. Wszystkie te próby dały dotąd rezultat negatywny.

[1]) W związku z temi doświadczeniami należy zaznaczyć, że dalsze zastosowanie wyników Lorenza i Einsteina do dynamiki wskazuje zmienność masy ciała ruchomego w zależności od szybkości, a także konieczność rozróżniania t. zw. masy „poprzecznej“ i „podłużnej“. Nie będziemy się tu jednak dłużej zatrzymywali nad temi nadzwyczaj ciekawemi hypotezami.

[2]) Odczyt na Zjeździe przyrodników niemieckich w Kolonii.

gabro i inne. Wprawdzie w wysokich temperaturach topią się one również, jednak bez zjawisk wybuchowych, które charakteryzowały poprzednie, co najwyżej wydzielają niezbyt obficie gazy. To dwojakie zachowywanie się skał krystalicznych w wysokich temperaturach jest punktem wyjścia do ich klasyfikacyi. Grupę, wykazującą opisane wyżej zjawiska ekspansyjne, Brun nazywa skałami aktywnemi, niewykazujące tych cech — martwemi. Przykładem pierwszych, może najlepszym, jest obsydyan, do drugiej grupy należą stare skały krystaliczne oraz przekształcony pod wpływem atmosfery materyał współczesnych gór ogniowych.

Zdolność wydzielania wielkich ilości gazów wśród zjawisk silnej ekspansyi jest, według Bruna, charakterystyczną, swoistą cechą magmy wulkanicznej, służącą za podstawę do jej definicyi.

Ciśnienie wytworzonych gazów magmatycznych jest olbrzymie i, jak się Brun wyraża, przechodzi w nieskończoność (la pression passe par l'infinie); to znaczy, że objętość zrodzonego z chwilą rozpoczęcia się procesu gazu nie może wrócić do pierwotnej swej objętości w skale bez względu na temperaturę i ciśnienie, jakim teoretycznie możemy poddać gaz dany.

O wysokości ciśnienia świadczyć mogą następujące doświadczenia. Brun napełniał obsydyanem mocną rurkę stalową, której końce były następnie zakręcone w ogniu w spirale, i umieszczał ją w piecu. Po pewnym czasie końce rurki rozkręcały się i wylewał się z niej wytworzony z obsydyanu pumeks, lub też rurka pękała, przez otwór wydostawał się pumeks — podobnie jak owa słynna igła w wulkanie Pelé.

Dla oznaczenia wysokości ciśnienia gazów stosował metody, używane w tym samym celu do materyałów wybuchowych, przyjmując skałę za ciało eksplodujące. Doświadczenie z obsydyanem uczy, że kilogram tej skały, eksplodującej w 830°, daje ciśnienie wydzielonych gazów, wynoszące po sprowadzeniu do 0° i 760 *mm* około 6 200 atmosfer.

Ciśnienie więc to jest zupełnie wystarczające do wytłumaczenia zjawiska podnoszenia się lawy w kominie każdego wulkanu oraz dalszego biegu wybuchu. Wprawdzie istnieje opór, który spotyka ekspansya gazowa ze strony mas skalnych — jednakże opór ten nie jest nieprzezwyciężony. Teorya elastyczności bowiem uczy, że opór rury posiada granicę, poza którą pęknięcie następuje bez względu na grubość jej ścian. Przez analogię więc nieznaczne zwiększenie się ciśnienia na granicy tego oporu w jądrze wulkanicznem musi wywołać pękanie mas skalnych. Tak też należy tłumaczyć zjawisko rozpadnięcia się Krakatau w znanym, podawanym w każdym podręczniku geologii, wybuchu tego wulkanu z roku 1883. Zbytecznem też staje się wobec tego przypuszczenie dostania się do komina wulkanu wielkich mas wody morskiej, które w zetknięciu się z roztopioną lawą, przechodząc w stan pary, miały spowodować wspomnianą katastrofę.

Może zbyt wiele miejsca zajął opis spostrzeżeń Bruna, nieodnoszący się bezpośrednio do tematu niniejszego szkicu; jednak są to zjawiska tak ciekawe i nowe, a przytem rzucające tyle światła na zagadnienia wulkanologiczne, że trudno się oprzeć chęci ich opisania.

Jeżeli tym „spiritus movens“ lub tą „vis activa“ erupcyi wulkanicznej są gazy — ciekawe jest niewątpliwie poznanie ich natury, t. j. składu chemicznego ekshalacyi. Dla uzyskania odpowiedzi na to ważne pytanie p. Brun, prowadził badania dwiema drogami. Przedewszystkiem analizował gazy, wydobywające się z law poddanych wysokim temperaturom; następnie zapomocą specyalnie skonstruowanych przyrządów zbierał gazy, wydobywające się w terenie wulkanicznym. Pomimo wysiłków otrzymania tych ostatnich produktów w stanie możliwie czystym, wolnym od domieszek wtórnego pochodzenia, Brun uważa je za materyał kontrolujący dla swej teoryi, a to z powodu, że na powierzchni ziemi i w jej warstwach niezbyt głębokich pod wpływem powietrza i opadów atmosferycz-

nych zachodzi cały szereg procesów chemicznych, zmieniających pierwotny skład skały i jej wyziewów.

Wyniki analityczne otrzymane w pracowni przedstawiają się, jak następuje: W skład ogólnej masy substancyj gazowych oraz lotnych, które osadzają się na chłodniejszych ścianach pieca podczas ogrzewania law w wysokich temperaturach wchodzą:

1) Azot i jego związki wodor. $N—NH_3$

2) Chlor „ „ „ $Cl—HCl$

3) Węgiel i jego związki wodorowe i tlenowe

$$C — H_mC_n;\ CO — CO_2.$$

4) Siarka i jej związki tlenowe $S—SO_2$ (siarkowodór bywa obecny, jeżeli skała wydziela wielkie ilości węglowodorów). Kwas siarkowy spotyka się tylko w pewnych fumarolach i solfatarach.

5) Fluor zawsze w związku z wodorem lub krzemem HFl, $SiFl_4$.

6) Wodór wolny lub w związkach.

7) Amon, potas, sód, magnez, wapń, żelazo i glin w postaci chlorków i fluorków.

8) Sole manganu, ołowiu, miedzi, tytanu i arsenu obecne zawsze aczkolwiek w małych ilościach.

9) Bor bardzo rzadki, jod wątpliwy.

Tak przedstawia się wynik licznych analiz. Jeżeli chodzi o stosunki ilościowe, to pierwsze miejsce zajmuje chlor i bezwodnik węglowy, a z ciał sublimujących—chlorki alkaliczne, przedewszystkiem zaś chlorek amonowy. Siarka, której nadawano tak wielkie znaczenie w wyziewach wulkanicznych, jest zawsze mniej obficie reprezentowana, aniżeli CO_2 i Cl. Co dotycze węgla, to lawy są weń dosyć bogate. Nie ulatnia się on kompletnie z lawy w postaci CO i CO_2 i ażeby go uwolnić, należy skałę utlenić. Poza tem podczas suchej destylacyi wydzielają się także węglowodory alifatyczne. Inne składniki są podrzędne.

Przejdźmy do wniosków p. Bruna.

I. Zestawienie analiz produktów gazowych i lotnych, otrzymanych z law szeregu wulkanów świata, stwierdza, że tworzą one pewne towarzystwo stałe, niezależne od natury magmy i geograficznego położenia wulkanu.

II. Gazy i ciała lotne wydzielane przez pewną ilość izolowanej magmy nie mają nic wspólnego z wodą, nawet, co więcej, przeczą możliwości jej współistnienia. Są to gazy o wysokiej gęstości, one rządzą eksplozyą wulkaniczną i nadają jej cechy charakterystyczne. Stąd wniosek: „Paroksyzm wulkaniczny jest zjawiskiem bezwodnem".

Czy idea, wynikająca z badań w pracowni chemicznej, jest prawdziwa, czy można ją stosować do fenomenów erupcyjnych, zachodzących na niepomiernie większą skalę w naturze — oto pytanie niezwykle ważne. Odpowiedź na nie mogą dać tylko studya w terenie. Albert Brun, rozumiejąc ważność niezwykłą takiego sprawdzenia wyników laboratoryjnych, udaje się do szeregu wulkanów, z narażeniem życia wdziera się po dymiących lawach w podarte gardła gór ogniowych, szukając potwierdzenia dla swej śmiałej myśli. I rezultat tych wysiłków wprost nadzwyczajny. Krok za krokiem badacz genewski zbiera fakty w terenie, stwierdzając, że droga, którą poszła myśl jego, doprowadza do pożądanego celu. Przejrzyjmy te dowody. Jak już wspomniałem, zapomocą specyalnych przyrządów Brun chwyta ekshalacye w kraterze, lawie i zboczach wulkanów. Analiza stwierdza, że w skład ich wchodzą te same gazy, te same sole lotne, które charakteryzowały lotne produkty destylacyi magmy. Te same składniki cechują także popiół wulkaniczny i białe chmury, unoszące się nad wulkanem. W popiołach wulkanicznych, w szczelinach krateru i wyrzuconych bloków skalnych Brun znajduje przytaczane poprzednio chlorki. Ani śladu wody. Świeży popiół—suchy i biały, kiedy stary popiół wulkaniczny pod wpływem wody atmosferycznej utlenia się i staje się czerwonawym. Co więcej, owe chlorki—to ciała niezwykle hygroskopijne, żarłocznie pochłaniające wodę. W kraterze i w blokach, gdzie się one skondensowały i wykrystalizowały jest bezwzględna suchość. Woda bowiem uniemożliwia

ich istnienie w takim jak są stanie; przecież powiada nasz badacz, w wilgotnych rękach rozpływają się natychmiast, podobnie się dzieje, gdy je umieścimy w miejscu wilgotnem. Innemi słowy obecność ich w kraterze usuwa bezwzględnie możliwość istnienia wody. Są one przytem, jak wskazują analizy w pracowni, pochodzenia głębinowego, są częścią składową magmy wulkanicznej. Wreszcie istnienie wolnego chloru w ekshalacyach wulkanicznych uniemożliwia ze względów chemicznych obecność równoczesną wody, i ten gaz, mówi Brun, jest już jeden nawet dostatecznym czynnikiem, rozbijającym dawne poglądy i zmuszającym do szukania dróg nowych.

Jeżeli staniemy wraz z Brunem na gruncie nowej hypotezy czy teoryi, to pozostaje nam jeszcze do wytłumaczenia jeden fakt—a mianowicie istnienie w terenach wulkanicznych źródeł gorących, gejzerów, wodnych fumarol i solfatar — zjawisk, które stały się bezpośrednim bodźcem do koncepcyi szerokiego udziału wody w paroksyzmie wulkanicznym. Dla Bruna są to zjawiska drugorzędne, nie mające żadnego bezpośredniego związku z magmą, która jedyna kryje w sobie zasoby energii erupcyjnej, a jest, jak wskazały analizy w pracowni i obserwacye w polu, kompleksem bezwodnym. Pochodzenia tych wód szukać należy w opadach atmosferycznych, które wchłania w siebie porowaty jak gąbka i suchy wulkan. Z drugiej strony studya nad lawami rozmaitych wulkanów wykazały, jak to podniosłem poprzednio, pewną stałość w składzie chemicznym ich ekshalacyj lotnych i gazowych, niezależną od rodzaju magmy i geograficznego położenia wulkanu. A cóż w procesie erupcyjnym jest bardziej zmiennem od wszelakich wytrysków wodnych? Stwierdzają to wszyscy badacze bez względu na wyznawaną teoryę wulkanologiczną. Można też zupełnie dobrze wykryć zależność ich od tak zewnętrznych dla istoty wulkanizmu przyczyn, jak klimat danej miejscowości, forma wulkanu i jego temperatura.

A więc obserwacye nad fumarolami wulkanicznemi wskazują, że znajdują się one w stosunku do ilości opadów atmosferycznych. Im teren wulkaniczny jest w nie bogatszy, tem fumarole wodne są tam obfitsze i silniejsze. Łatwa również do stwierdzenia jest zależność ich od formy wulkanu. Wulkany stożkowe (Stromboli, Etna) prawie nie posiadają fumarol wodnych z powodu, że kształt góry doskonale umożliwia spłynięcie wód opadowych poniżej samego stożka. To samo dzieje się z wulkanami, porżniętemi przez wąwozy z ujściem zewnętrznem. Natomiast góry o wielkich kraterach, otoczone wałem kraterowym, lub z kanionami, uchodzącemi do środka, przedstawiają doskonałe zbiorniki dla wód atmosferycznych i w nich też mamy najwięcej fumarol i przytem bardzo silnych — przykładem kraterowe wulkany hawajskie.

Trudniejszą rzeczą jest wykrycie zależności między wytryskami wodnemi wulkanu, a jego temperaturą wewnętrzną. Wymaga to daleko subtelniejszych i uciążliwych nieraz studyów w terenie. Zależność tę skonstatował Brun doskonale. Mianowicie studya jego przeprowadzone na grupach wulkanów: kanaryjskiej, medyterrańskiej i jawańskiej wykryły cały szereg niezwykle ciekawych zjawisk, które dadzą się streścić, jak następuje. Obserwacye wskazują, że najwyższej swej siły dosięgają wytryski wodne w temperaturze 110° do 120°, a więc nieco powyżej punktu wrzenia. Z podniesieniem się temperatury ciśnienie ich i siła opadają bardzo szybko i w razie dalszego dopływu ciepła wytryski owe giną. W temperaturze 270° ciśnienie ich wynosi połowę maximum (t. j. w 110° — 120°). Wreszcie w regionach o $t = 340°$ woda nie istnieje.

Zjawiska te są doskonałemi argumentami przeciwko jakiejkolwiek paragenezie wód terenów wulkanicznych z magmą. Boć, gdyby tak było, jak chce teorya wodna, to z podnoszeniem się temperatury, dalekiej jeszcze od temperatury samego wybuchu, ilość wyziewów wodnych powinna się zwiększyć. Przecież najwięcej wody miała wydać z wul-

kanu chwila krytyczna. Tymczasem dzieje się wręcz przeciwnie.

Oczywiście w naturze zazwyczaj działają wszystkie trzy czynniki równocześnie, jedne silniej tu, inne — gdzieindziej — w każdym razie wpływ ich jest niezaprzeczony. Ale na podstawie tego właśnie wpływu ich na fumarole wodne— możemy wysnuć genezę ostatnich. Są to wody błądzące [1]) W terenie wulkanicznym woda zaskórna zachowuje się inaczej niż w innych zwyczajnych obszarach. Wskutek bowiem porowatości wulkanu przenika ona z łatwością w głębsze jego warstwy, kiedy bezpośrednio pod powierzchnią jest on zupełnie suchy. Doskonałym przykładem, a zarazem dowodem prawdziwości tego twierdzenia mogą być jaskinie Etny, Teyde i innych. W jaskiniach tych widzimy sączące się strugi wodne, kiedy powierzchnia ich nie wykazuje żadnych źródeł. Z tej samej przyczyny na wyspach Hawajskich źródliska rzek leżą stosunkowo bardzo nisko. Wysoki płaskowyż (plateau) wulkaniczny Kilauea, pomimo 1884 *mm* opadów, jest zupełnie pozbawiony wody, a na wyspie Oahu (z grupy Hawajskiej) w poszukiwaniach wody wywiercono liczne głębokie studnie artezyjskie.

W pochodzie swym w głąb wody błądzące spotykają granicę, a jest nią izogeoterma 340°. Wprawdzie znane są fakty istnienia fumarol wodnych w terenach o tej temperaturze, np. w pewnych miejscach Kilauea, jednak nie znajduje się to w sprzeczności ze zdaniem poprzedniem. Tam bowiem izogeoterma 340° znajduje się na powierzchni, a woda jest bezpośrednio pochodzenia atmosferycznego, tj. jest wodą deszczową, a nie gruntową.

Streśćmy w paru zdaniach teoryę Bruna. Paroksyzm wulkaniczny jest procesem bezwodnym. Geneza i siła jego zależą od samych właściwości magmy, a nie od czynników zewnętrznych; siłą twórczą są gazy zawarte w magmie, przedewszystkiem zaś chlor i fluor oraz chlorki potasowców i wapniowców. Wszelakie wytryski wodne w terenie wulkanicznym są pochodzenia obcego wulkanowi. Działalność ich najsilniej uwydatnia się w pierwszych chwilach erupcyi, kiedy podnosząca się temperatura wewnątrz wulkanu oraz wydzielane przez magmę gazy wyciskają wody błądzące; w miarę dalszego podnoszenia się temperatury ilość wody tej się zmniejsza i wreszcie właściwy proces erupcyjny nie wydziela jej wcale.

Charakterystycznem niezwykle jest stałe cofanie się poglądu na aktywny wpływ wody w miarę rozwoju nauki. Od wody morskiej, bezpośrednio działającej na roztopione jądro ziemi, przeszliśmy w geologii cały szereg etapów, w których wodę usuwano do coraz to mniejszej roli — a dziś Brun, wbrew największym powagom, zaprzecza zupełnie jej czynnemu udziałowi, pozostawiając skromną drugorzędną zaledwie rolę.

Obie teorye, tak Armanda Gautiera jak i Alberta Bruna skonstruowane zostały z finezyą istnie francuską. I dlatego krytykowanie tej lub innej dla przyrodnika, niepracującego naukowo w poruszanych przez nich zagadnieniach, nie jest rzeczą łatwą. A różnica w ostatecznych wnioskach nie zależy od biegu myśli lub metody badawczej — przeciwnie tkwi ona już w materyale, na którego podstawie konstruowano obie idee. Gautier, kontynuator dawnych pojęć, dziwnym zaiste zbiegiem okoliczności bada stare skały krystaliczne, Brun, nowator w nauce — lawy współczesne pełne jeszcze życia. W istocie żałować należy, że badacz paryski nie uwzględnił także młodych law wulkanicznych. Może wówczas mielibyśmy most, a nie przepaść między ideą dawną a świeżo wykwitającą. Z tego też powodu Brun, szukając w tętniącej jeszcze siłą magmie odpowiedzi na przyczynę opuszczenia przez nią głębin ziemskich, bliższy zdaje się być rzeczywistości. Analizy jego podkreślają także zarzut, podniesiony przez Bergerona. Chlor fluor i ich związki są dla niego przede-

[1]) Wobec rozmaitego tłumaczenia pojęcia wody zaskórnej czy gruntowej, używam terminu „wody błądzące“, dosłownego tłumaczenia wyrażenia używanego przez Bruna „les eaux rantes“.

wszystkiem najważniejszemi składnikami gazów erupcyjnych, ich to obecność usuwa wodę—a tych właśnie ciał Gautier nie znalazł w gazach starych skał krystalicznych. Brun nie przeczy, że ostatnie w wysokich temperaturach wydzielają pewną grupę gazów i pary wodnej, zdolnych do wywołania w skorupie ziemskiej poważnych zaburzeń, jednak gazy te są odmienne od gazów magmy współczesnej, a siła ich nie może być nawet porównana z temi zjawiskami ekspansyi, które charakteryzują lawy młode. Pod względem zdolności erupcyjnej stare skały są martwe.

Niepodobna twierdzić, że w naturze dzieje się tak, jak chce Brun. Niepodobna także odmówić jego idei wszystkich cech prawdziwości. Stwierdzą to dalsze badania. Powtarza się znowu stary znany bieg nauki.—Nikt nie jest zdolny przewidzieć, jaką drogą pójdzie umysł ludzki dla rozwiązania wielkich zagadek świata. W pochodzie tym stare pojęcia muszą runąć, by na ich gruzach rozkwitły nowe pędy. Taka kolej rzeczy.

Br. Rydzewski.

BURZE BEZ DESZCZU.

W niektórych okolicach zauważono w lecie burze bez deszczu. Jest to bardzo ciekawe zjawisko, pozostające w związku z samem powstawaniem burz. Wiadomo, że zazwyczaj przed burzą gromadzą się chmury, a następnie spada deszcz ulewny. Po odkryciu Wilsona co do różnicy w działaniu dodatnich i odjemnych jonów jako jąder kondensacyjnych przyjęto ogólnie, że kondensacya wytwarza odpowiednie rozdzielanie się elektryczności dodatniej i odjemnej, co stanowi charakterystyczny rys burzy. Simpson w swej niedawnej rozprawie „The Electricity of Rain and its Origin in Thunderstorms“ („o elektryczności deszczu i jej powstawaniu podczas burz“), wykazuje ważne znaczenie, jakie krople deszczowe mają w zjawiskach burzy.

Prócz wielu innych wzmianek o burzach bez deszczu E. J. Lowe pisze w Nature we wrześniu 1893 roku: „9 sierpnia (w Shirenewton, niedaleko od Chepstow) nie było deszczu, lecz więcej błyskawic, aniżeli zauważyłem podczas pamiętnej burzy sierpniowej w 1843 roku. Zaczęło się to o 9-ej i trwało pięć godzin. Było chyba nie mniej, niż 10 000 błyskawic“.

Już później A. Simpson opisuje podobną burzę w pobliżu latarni morskiej na Przylądku Dobrej Nadziei: „Przez całą godzinę niebo wyglądało jak jedna błyskawica, oświetlone były druty telegraficzne, maszty okrętowe i t. d.“ (kwiecień 1903).

Są jednak pewne trudności co do przyjęcia teoryi o kondensacyi zapomocą jonów w związku z powstawaniem elektryczności powietrznej. Aby kondensacya mogła zachodzić na jonach, w powietrzu przedewszystkiem nie może być kurzu, gdyż wtedy nie może być mowy o koniecznem przesyceniu. Zachodzi zaś pytanie, czy istnieje powietrze bez kurzu. Otóż dotychczas do wysokości 10 000 stóp nikt nic podobnego nie zauważył, gdyż gorące powietrze unoszące z ziemi parę wodną dla wytworzenia chmur, zabiera ze sobą dużo kurzu ziemskiego, który znów spada wraz z deszczem na ziemię. Następnie, jest jeszcze dużo kurzu pochodzącego z rozpadania się meteorytów, tak, że chmury zawsze zawierają dużo kurzu i kondensacya z pomocą jonów wydaje się niemożebną.

Nikt też nigdy nie widział, aby chmura mogła wytwarzać jony w tych warunkach, w jakich kondensacya znajduje się w atmosferze. Prawda, że jony mogą wytwarzać mgłę w doświadczeniach, lecz wtedy rozprężanie musi następować nadzwyczaj szybko, gdyż w przeciwnym razie parę zaledwie jonów stanie się jądrami kondensacyjnemi, które prędko przybierają postać kropel deszczu w powietrzu przesyconem. Krople te zaś spadając, zmniejszają przesycenie powietrza na pewnej przestrzeni dokoła swej drogi i w ten sposób nie pozwalają innym jonom na utworzenie jąder kondensacyj-

nych; wtedy zaś powstaje deszcz, nie chmura.

Te i inne jeszcze trudności zasługują na rozpatrzenie przed przyjęciem teoryi jonów kondensacyjnych o naelektryzowaniu chmur.

Co zaś dotycze burz deszczowych, to, że deszcz nie spada, nie dowodzi, że się nie utworzył. Mógł wyparować zanim dosięgnął ziemi. Jeżeli chmury podczas burzy są bardzo wysoko, a niższe warstwy powietrza są bardzo suche, krople deszczu podczas spadania wyschły zanim doszły do ziemi, a że poziomy kierunek ruchu chmur burzowych jest zazwyczaj zupełnie inny od ruchu niższych warstw powietrza, spadający deszcz może nie przesycać tychże warstw chociażby burza trwała czas dłuższy.

H. G.

(Nature).

Z TOW. PRZYJACIÓŁ NAUK W POZNANIU.

Zebranie zwyczajne wydziału przyrodników Towarzystwa Przyjaciół Nauk w Poznaniu z dnia 16 września 1911 roku w zastępstwie prezesa i wiceprezesa zagaił sekretarz wydziału, p. K. Maliski.

Po odczytaniu i przyjęciu sprawozdania z ostatniego zebrania p. K. Piasecki ze Środy wygłosił odczyt: „Przyroda i nauki przyrodnicze w Babilonii i starożytnym Egipcie“, treści następującej:

Krainę między Tygrysem a Eufratem, zwaną przez Greków Mezopotamią, podzielić można na dwie części: wyższa, górzysta — to Asyrya, niższa, aluwialna (napływowa)— to Chaldea. Cywilizacya tej krainy należy do najstarszych w świecie. Jak bowiem niezbicie wykazały nowsze badania pisma klinowego, mieszkańcy Babilonii, tak nazwanej z czasem od swej stolicy, już na 4, a może i 5 tysięcy lat przed Chryst. uprawiali zboże, przeprowadzali gościńce, a po rzekach i wielkich kanałach pływali okrętami. Z iłu i gliny miejscowej wypalali cegłę do budowy świątyń, pałaców i domów. Ze zwierząt domowych znali wołu, owcę, kozę, psa; ze zwierząt dzikich teksty najdawniejsze wspominają: kozła dzikiego, gazelę, dzikiego byka, lwa, szakala, wilka, lisa i konia dzikiego.

Z roślin, oprócz zboża, a przedewszystkiem pszenicy, znali palmy daktylowe i trzcinę, której nazwa asyryjska kanu, przeszła nawet do języków klasycznych, jako „canna“. Kwitło również ogrodnictwo, tak, że w miastach dom każdy był otoczony ogrodem. Tiglat-Pileser I wzmiankuje, że „w ogrodach swoich kazał sadzić cedry i inne drzewa z krajów podbitych, przez żadnego z poprzedników niehodowane“, i że „wina rzadkie, które nigdy w Asyryi nie istniały, sadził i pielęgnował“. Król Sennaheryb wspomina o swym ogrodzie przy pałacu jako o „raju“, napełnionym cyprysami i mnóstwem drzew innych, jak również i kwiatów pachnących. Słynne też były „ogrody wiszące“ Nebukadnezara. Zaznaczyć jeszcze należy, że bądź z daktylów, bądź też z winogron, sprowadzanych z Armenii i Syryi, wyrabiano wino, a ze zboża piwo, zwane sikaru.

Z kruszców Babilończycy znali złoto, srebro, miedź, cynę, bronz, żelazo. Znali również marmur, smołę ziemną i prawie wszystkie drogie kamienie. Fabrykanci wyrobów szklanych, a zwłaszcza porcelanowych, słynęli szeroko z mistrzostwa swego. Ściany pałaców i świątyń ozdabiano tabliczkami emaliowanemi, na których odtwarzano figury i malowidła. Te babilońskie cegiełki emaliowane, których próbki oglądać możemy w muzeum Luwru, są dla fabrykantów dzisiejszych wzorem niedoścignionym.

O lekarzach wspominają napisy bardzo stare. Jakiś Ilbani był lekarzem Gudei (2700 przed Chr.), a traktat o medycynie, którego szczątki przechowują się w muzeum brytyjskiem, pochodzi z czasów nie o wiele późniejszych. Uchodził on za dzieło najpoważniejsze w tym przedmiocie aż do czasów drugiego państwa asyryjskiego, jakkolwiek przepisy tej księgi były pomieszane z czarami i urokami.

Słusznie utrzymywali pisarze klasyczni, że Babilonia była ojczyzną astronomii, jest też niewątpliwie miejscem rodzinnem i matematyki i pierwszego kalendarza prawidłowego. Szkoła matematyczna w Larsie z biblioteką słynną ściągała ze wszystkich stron ludzi w nauce rozmiłowanych. Niektóre tablice z tego zbioru znajdują się w muzeum brytyjskiem, a są pomiędzy niemi i takie, w których spotykamy kwadraty i sześciany, a nawet rodzaj Euklidesa chaldejskiego z figurami geometrycznemi. Wszelako astronomia była tu nauką najpopularniejszą. Obserwatorya znajdowały się w każdem mieście i astronomowie obowiązani byli co 14 dni przesyłać królowi raporty, z których już za Sargona z Akkadu powstało wielkie dzieło astronomiczne p. t. „Spostrzeżenia Bela“, przełożone na język

grecki przez Berosusa. Z ułamków tego dzieła, jakie pozostały, i ze spisu rzeczy widać, że było ono przeważnie astrologicznem, jakkolwiek niektóre rozdziały mają już pewien charakter naukowy, jak np. o pozornym biegu słońca i księżyca, o kometach, o ruchach Wenery, o gwiaździe polarnej, o zaćmieniach księżyca, które prawidłowo obliczali. Dzieło to było w ciągu wieków uzupełniane spostrzeżeniami nowemi, jak o tem świadczy dodatek w rozdziale o kometach, opiewający, że za Nebukadnezara I, około roku 1150 przed Chr., gdy wybuchła wojna z Elamem, kometa olbrzym, o ciele jasnem jak dzień, idąc z północy ku południowi była dla Babilończyków zwiastunem szczęścia.

Już w epoce bardzo starej wiedziano, że zaćmienia księżyca powtarzają się po okresach czasu z 223 zmian księżyca, sprawozdania o nich zaczynano zwykle od wyrazów: „zgodnie z obrachunkami“, albo „wbrew obliczeniom“ było zaćmienie księżyca. Tych samych formuł używano niekiedy i dla zaćmień słońca, z któremi jednak częściej się nie udawało. Rok dzielił się na 12 miesięcy czyli 360 dni; aby jednak ten system pogodzić z porami roku, wedle potrzeby dodawano jeden miesiąc. Dzielono miesiąc na dwie połowy po 15 dni, wszelako tygodnie 7 dniowe były w użyciu od czasów najdawniejszych. Dzień zaś dzielono na kasbu, odpowiadające naszym dwu godzinom.

Ułamki globusu dowodzą, że próbowano przenieść niebo na kartę i zgrupować okresy gwiazd, oraz że równik dzielono na 240, a ekliptykę, zwaną „jarzmem sklepienia niebieskiego“, na 360 stopni. Drogę mleczną zwano „margidda“ = droga długa. Marsa nazywano „gwiazdą znikającą“, a o Wenus już za Sargona I pisano, że „wschodzi i po drodze swojej prawidłowo się zwiększa“, co co pozwalałoby przypuszczać, że fazy planety były już znane.

Obserwując niebo, Babilończycy nie zapominali i o ziemi, zwłaszcza, gdy wojny i handel dawały im możność poznawania obcych narodów i krajów. Jakoż w bibliotece asyryjskiej spotykamy wykazy miast, rzek, gór, ułożone zgodnie z ich położeniem geograficznem. Sayce przetłumaczył taki fragment, będący listą różnych krajów, z uwzględnieniem specyalnem głównych produktów każdego kraju.

Zbliżeni kulturą do Babilończyków byli Egipcyanie. O botanice tego ciekawego narodu niewiele można powiedzieć. Materyał do badania flory egipskiej jest wprawdzie bardzo bogaty, ale do spożytkowania nadzwyczaj trudny, gdyż egiptologowie nie mogą się uporać z nazwami tych wszystkich roślin, które w pomnikach spotykają. Wiemy jednak z pewnością, że do zbóż najdawniejszych, które w Egipcie uprawiano, należą: pszenica, jęczmień, z którego robiono piwo i — orkisz. Od XVIII dynastyi spotykamy w tekstach roślinę dururt, durra (Andropogon Sorghum). Z roślin, dających pokarm, Egipcyanie znali jeszcze: bób, soczewicę, groch, sałatę, czosnek, ogórki, kawony, kminek i kilka innych.

Najważniejszemi jednak roślinami były papyrus i lotus.

Jeśli Egipt, z powodu swego ustroju fizycznego, posiadał mnóstwo roślin wodnych, to w zamian, dla tego samego powodu miał drzew bardzo mało. Sykomora, rodzaj figi dzikiej, dostarczała stolarzom i rzeźbiarzom drzewa, a sok jej mleczny służył do lekarstw. Wierzby używano do wyrabiania lasek i rękojeści do narzędzi i do broni, Z kilkunastu gatunków akacyi najbardziej poszukiwane: asb (Acacia Seyal), shant (A. nilotica) i meri (A. farnesiana) dostarczały pięknego drzewa do budowy statków rzecznych; gumy zaś, którą akacya wydziela, używano do klejenia, oraz mieszano ją z atramentem i z farbami dla połysku. Wszystkie te drzewa, jako święte, sadzono dookoła świątyń. Wśród drzew owocowych miejsce naczelne zajmowała palma daktylowa, której owoc jadalny służył także do wyrobu wina. Z prętów jej wyrabiano klatki, strzały, lance, a z włókien u podstaw liści sporządzano szczotki. Z palmy, zwanej mama (Hyphaene thebaica), jako wysokopiennej, sporządzano maszty sztandarowe do ozdoby świątyń. W epoce dynastyi XVIII zjawiają się w tekstach jabłonie, oliwki, drzewo, wydające chleb świętojański, z którego wyrabiano napój syropowy „tarku“, granaty, przerabiane na likier „shedu“. Oliwę wydobywano albo z oliwek, albo z drzewa „ben“ (Moringa aptera), i używano jej do pachnideł, wreszcie z sezamu i drzewa rycynusowego—oliwę do lekarstw i oświetlania.

Że egipcyanie znali gruntownie świat zwierzęcy swojej ojczyzny i krajów sąsiednich, świadczą o tem ich pomniki zarówno piśmienne, jak obrazowe. Wszelako żadne dzieło zoologiczne do naszych czasów nie doszło i tylko z ułamków rozmaitych wnioskować można, że pomimo znajomości charakteru zwierząt, Egipcyanie klasyfikowali je w sposób bardzo naiwny.

Pomiędzy zwierzętami, które żołnierze egipscy sprowadzali żywcem z Azyi, spotykamy słonia i niedźwiedzia białego z Syryi. Na obrazach myśliwskich widzimy często: żyrafę, dzika, jeża, zająca, lisa, ichneumona, strusia, którego ścigano w Etyopii dla jaj i piór, wydrę, łasicę, jelenia, gazelę i różne gatunki kóz dzikich. Z ptaków dzikich spotykamy często figury bociana, czaplę siwą,

ibisa, poświęconego Thothowi, przepiórkę, dudka, nura czubatego, jaskółkę, siewkę, czajkę, dzierlatkę. Ptaków drapieżnych miał Egipt sporo: sępa, poświęconego bogini Maut, krogulca poświęconego Horusowi, orła i sokoła. Z gadów wyróżniały się: żmija rogata, poświęcona Amonowi i arait, wąż, który jako symbol potęgi królewskiej zdobił dyadem Faraonów. Niektóre z ryb były także poświęcone bóstwom.

Przewodnikiem wybornym do poznania mineralogii egipskiej jest gruntowne dzieło Lepsiusa, wydane w Berlinie w roku 1872 p. t. „Die Metalle in den aegyptischen Inschriften“, przetłumaczone także na język francuski. Otóż z dzieła tego dowiadujemy się, że Egipcyanie posiadali złoto z gór pustyni egipsko-arabskiej, z Koptos, z Ombos i z okolic wschodnich pomiędzy Nilem a morzem Czerwonem, a także z Etyopii i Arabii; elektrum, aliaż naturalny złota, mający 20% srebra; srebro, miedź, wydobywaną z półwyspu Synai i z Cypru, żelazo, ołów, cynę i bronz. Posiadali też kamienie szlachetne i półszlachetne, granit centkowany i czarny, alabaster, dyoryt, porfir i t. d. Z minerałów do codziennego użytku lub do lekarstw znali: antymon, którym malowano sobie oczy, sól, saletrę i t. p.

Jedną z najstarszych nazw Egiptu była: „Kamt“ albo „Kemt“ tj. czarny, albo brunatny od barwy mułu po obu stronach Nilu. Egipcyanie chrześciańscy, czyli Koptowie, przekazali ten wyraz pod formą „Khême“ Grekom, Rzymianom, Syryjczykom i Arabom. Już w okresach bardzo starożytnych Egipcyanie wsławili się zręcznością w obrabianiu kruszców i przekształcaniu ich, a podług pisarzów greckich używali oni rtęci do wydzielania złota i srebra z rudy tych kruszców. W operacyi tej otrzymywali proszek czarny, któremu przypisywano potęgę najcudowniejszą, ponieważ miał on wcielać w sobie właściwości wszystkich innych kruszców. Proszek ten w sposób mistyczny utożsamiano z ciałem, które Ozyrys miał posiadać w świecie podziemnym, i wskutek tego jednemu i drugiemu przypisywano siłę magiczną, oraz źródło życia i potęgi. W miarę wzrostu biegłości w obrabianiu kruszców, wzrastała w Egipcie wiara w potęgi magiczne, tkwiące w przemianach i łączeniu kruszców, które to procesy opisywano pod nazwą „Khemeia“ t. j. przygotowywanie proszku czarnego, uważanego za pierwiastek czynny w przemianie kruszców. Do nazwy tej Arabowie dodali przyrostek „al“ i stąd powstała „Al Khemeia“ czyli „Alchemia“. O tem zresztą, że Egipcyanie mieli pewną znajomość praktyczną chemii i metalurgii, świadczą także ich wyroby bronzowe i szklane, ich kamienie sztuczne i różne wyroby toaletowe; żadnych wszakże dzieł w tym kierunku dotychczas jeszcze nie odkryto.

W tak zwanym papyrusie lipskim Ebersa, a także w papyrusach w Berlinie, Leydzie i Londynie posiadamy wielkie bogactwo materyału, jeszcze niezużytkowane w zupełności, do poznania medycyny egipskiej, która, pomimo pewnych cech naukowych, była w przymierzu najzupełniejszem z czarami.

Krajanie ciał podczas przekształcania ich w mumie nie mogło nauczyć Egipcyan anatomii, ponieważ czynność tę, będącą w powszechnej pogardzie, powierzano ludziom, którzy w obawie przed napaściami, żyli w zupełnem odosobnieniu. Nauka ta zatem nie mogła robić żadnych postępów.

Do najczęstszych chorób, o których wzmiankują papyrusy Ebersa, należą: bóle brzucha, zapalenia, robaki wewnętrzne, choroby głowy, uszu, zębów, a wreszcie powszechna i dziś wśród Egipcyan choroba oczu. Papyrus berliński opisuje też same choroby, londyński zaś zawiera tylko rozdział o oparzeliznach.

Do środków leczniczych należały pomiędzy innemi i inhalacye.

Papyrus berliński ma jeden tylko środek na wymioty, ale — powiada Loret, autor cennego dzieła o Egipcie — pewno skuteczny: „Rozetrzyj rybę zgniłą z piwem i wypij“. Egipcyanie używali przeważnie środków roślinnych, przypisując im te same zalety, jakie w nich upatrywali później lekarze grecko-łacińscy. Stosowano więc trociny hebanowe na choroby oczu, korę z korzenia granatu, a także drzewo cedrowe na robaki wewnętrzne, koper na pewne słabości kobiece, kolender na zapalenia i na wrzody i t. d.

Rozstając się z medycyną egipską, zaznaczyć należy, że w Sais była szkoła akuszerek; że Heliopolis, gdzie czerpali wiedzę uczeni greccy, miało wielką szkołę medyczną, i że w Memfis świątynia bożka Imhotepa, który był rodzajem Eskulapa, posiadała bogatą bibliotekę medyczną.

Matematykę i astronomię uprawiano bardzo gorliwie. Że w matematyce musieli Egipcyanie znaczne uczynić postępy, świadczą o tem ich budowle olbrzymie, a zwłaszcza piramidy, ich fortece, wreszcie kanalizacya całego kraju. Papyrus anglika Rinda w muzeum brytyjskiem, pochodzący prawdopodobnie z czasów Amenemhy III (około 2200 przed Chr.) daje nam pewne pojęcie o matematyce Egipcyan. Są tu zadania arytmetyczne, stereometryczne i geometryczne. W części I spotykamy cztery działania: dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzie-

lenie, oraz ułamki, niezawsze bez błędów rozwiązywane; w części drugiej uczeń obrachowywał zawartość śpichlerzów okrągłych i czworokątnych; w części III są obliczenia pól prostokątnych, czworokątnych, trójkątnych i t. d. Następnie idą przykłady obliczenia piramid, a dalej ćwiczenia praktyczne, jak np. obliczyć stosunek wartości chleba i piwa ze zboża na nie przeznaczonego i t. p. Przekład tego papyrusu wydał w Lipsku z objaśnieniami profesor Eisenlohr p. t. „Ein mathematisches Handbuch der alten Aegypter".

Do badań astronomicznych musiała od czasów najdawniejszych zachęcać Egipcyan zarówno jasność bezchmurna ich nieba i wspaniałość nocy gwiaździstej, jak i stosunek wzajemny pomiędzy Nilem a słońcem. W tym samym czasie, w którym słońce, zstąpiwszy ze swego punktu szczytowego na niebie, znów do niego wróciło, Nil przechodził przez wszystkie fazy wzrostu swojego i upadku. Chwila wzniesienia się gwiazdy Sotisa (Syryusz) w dniu 19/20 lipca, będąc jednocześnie dobą wzbierania wód nilowych, stanowiła u Egipcyan początek roku, bardzo uroczyście obchodzony. Ponieważ zgodnie ze zmianami księżyca rok egipski składał się z $12 \times 30 = 360$ dni, przeto w końcu dwunastego miesiąca dodawano 5 dni, które uważane były za świąteczne. Miesiąc dzielił się na 3 dekady dziesięciodniowe, tak, że rok miał $36^1/_2$ dekad, które w znaczeniu astronomicznem odpowiadały podziałowi nieba na 36 dekad.

Rok w ten sposób ustalony był zawsze o $^1/_4$ dnia za krótki, która to różnica po 4 latach wynosiła dzień jeden. Tym sposobem po latach 730 nowy rok cofnął się o 6 miesięcy, t. j. do pory wschodzenia zboża i dopiero po latach 1460 znów przypadał w terminie poprzednim, t. j. w dobie gwiazdy Sotisa. Ze znalezionej tablicy dwujęzykowej, zwanej „Dekretem z Kanopus", dowiadujemy się, że za panowania króla Ptolemeusza III kapłani, w celu poprawienia kalendarza, postanowili, począwszy od roku 238 przed Chr., dodawać co 4 lata po jednym dniu; ten kalendarz jest podstawą naszego.

Z dzieł astronomicznych doszły do nas tylko tytuły, a oprócz tego wydobyto ze świątyń w Medinet Abu, Dendera, Edfu i Esneh listy gwiazd i kalendarze, które mimo ścisłego związku z magią i astrologią stanowią materyał bardzo ciekawy do badania astronomiczno-chronologicznego. Z tekstów papyrusowych dowiadujemy się, że Egipcyanie rozróżniali gwiazdy stałe od błędnych, że znali Jowisza, Saturna, Marsa, Merkurego i Wenerę, a nawet, że przypuszczali ruch ziemi.

W obszernej dyskusyi, jaka się nad wielce interesującym tym odczytem zawiązała, zabierali głos pp. ks. Cieszyński, St. Konieczny, dr. Krzyżankiewicz, Ritter, dyr. Rivoli i Suchocki.

Następnie p. S. Suchocki w obszernym referacie zdał sprawę z XI Zjazdu przyrodników i lekarzy polskich w Krakowie, w którym uczestniczył jako przedstawiciel wydziału. Przedstawiwszy w krótkim zarysie ogólny przebieg tegoż, referował szczegółowo o zebraniach sekcyi przyrodniczych i dokonanych na tychże doświadczeniach oraz o urządzonej staraniem sekcyi farmaceutycznej wystawie farmaceutycznej, która miała wygląd swojski i ujmujący. Na zebraniu tejże sekcyi p. K. Zawałkiewicz ze Lwowa miał wykład o polskiem słownictwie farmaceutycznem, oświadczając zarazem, że wkrótce ogłosi w pismach farmaceutycznych opracowane i ułożone przez siebie słownictwo.

W dalszym ciągu przyjęto jako członków pp. Stefana Barcikowskiego z Konarskich i p. M. Krzyżankiewicza z Poznania; jako kandydatów na członków zaproponowano pp. W. Mierzejewskiego z Ostrowa, dr. Jaworowicza, N. Siega i E. Jaraczewskiego z Poznania.

Na skarbnika wydziału poproszono p. A. Śmiśniewicza, na rewizorów kasy pp. H. Umbreita i T. Wituskiego.

W końcu przewodniczący dziękował gościom i członkom za udział i żegnając ich, zawiadomił, że przyszłe zebranie odbędzie się 21 października o zwykłej porze.

Kalendarzyk astronomiczny na listopad r. b.

Merkury jest niewidoczny.

Wenus świeci jako Jutrzenka, wschodząc o godz. $2^3/_4$ po północy na początku i g. $3^1/_4$ po półn. — w końcu miesiąca. 26-go będzie w największem odchyleniu zachodniem od słońca, wynoszącem $46,^07$.

Mars 25-go będzie w przeciwstawieniu ze słońcem, skutkiem czego warunki jego widzialności są bardzo dobre. Planeta ukazuje się na półn.-wschodzie wczesnym wieczorem, góruje około północy na wysokości 59°, i do świtu pozostaje na niebie. Porusza się w gwiazdozbiorze Byka, ponad jasną gwiazdą Aldebaranem, wstecz (na zachód). Dokonywające się zmiany w położeniu Marsa względem wspomnianego Aldebarana, oraz znanej gromadki gwiazd Plejad (którą lud nasz w niektórych okolicach zowie kwoką), z łatwością dają się dostrzegać. Średnica planety obejmuje około 18″, a najmniejsza

odległość od Ziemi wynosić będzie (17-go) 76 milionów kilometrów. Ta okoliczność, że dzień najmniejszej odległości od Ziemi nie zbiega się z datą przeciwstawienia, objaśnia się mimośrodem drogi Marsa; obecnie jest on w tej części swej orbity, w której oddala się od słońca. Planeta posiada zabarwienie czerwonawe.

Jowisz jest w złączeniu ze słońcem, absolutnie niewidzialny.

Saturn będzie, podobnie jak Mars, w listopadzie (10-go) w przeciwstawieniu ze słońcem, i dlatego doskonale go można obserwować przez całą noc, niedaleko na zachód od Marsa. Porusza się również wstecz, ale wolniej, niż Mars, tak, iż pozorna odległość pomiędzy planetami się zmniejsza. Szeroko rozwarte pierścienie łatwe są do obserwacyj przez lunety.

Pełnia księżyca 6-go; towarzyszyć jej będzie przyćmienie blasku w dolnej części tarczy, skutkiem wejścia księżyca w półcień Ziemi. Początek geometryczny zjawiska o godz. 3 m. 4 po południu, koniec o godz. 6 m. 58 wieczorem, największe przyćmienie o godz. 5 m. 1. Całe zjawisko będzie bardzo słabo widoczne.

T. B.

KRONIKA NAUKOWA.

Metamorfoza układu mięśniowego u owadów. Sprawa ta była przedmiotem licznych prac, dotychczasowe jednak poglądy na przebieg tej metamorfozy niezawsze są zgodne. Obserwowane fakty uznane za prawdziwe w stosunku do pewnego owadu mogą nie mieć znaczenia dla innego, zresztą mechanizm metamorfozy mięśni może różnić się zależnie od rozmaitych okolic ciała. Najbardziej sporna jest kwestya, czy mięśnie w ciele larwy, które mają być zastąpione, znikają wskutek fagocytozy, czy też lyocytozy, innemi słowy czy mięśnie zostają zniszczone przez leukocyty, czy też podlegają pewnego rodzaju autolizie? W rozprawie, która niedawno ukazała się, p. E. Nordenskiöld podaje spostrzeżenia swoje nad metamorfozą muskulatury u Vanessa urticae. Według badacza tego, pod koniec okresu larwy charakterystyczna budowa kurczliwej substancyi mięśni głowy zaczyna zanikać; poprzeczne krążki stopniowo znikają, aż wreszcie pozostaje tylko jednorodna masa, która zaczyna podlegać wessaniu. Znikanie prążkowanej budowy włókienek powinnoby odbywać się naskutek procesu autolitycznego; leukocyty gromadzą się później dokoła i wewnątrz tkanki zwyrodniałej i kończą jej rozpuszczenie. Podczas tego okresu rozpuszczania niektóre jądra otaczają się warstwą jednorodnej protoplazmy, rozmnażają się na miejscu z początku drogą karyokinezy, później zaś drogą prostego podziału; protoplazma tych myoblastów zaczyna różnicować się w postaci długich włókienek. Lecz obok takiej regeneracyi na miejscu, odbywa się np. w mięśniach rożków istotna myogeneza: rozpoczyna się ona ukazaniem się wolnych myoblastów, które jak się zdaje, pochodzą od muskulatury larwy, oddzielają się od mięśni podczas histolizy i wędrują, a następnie w pewnej chwili zostają wyzyskane w histogenezie osobnika doskonałego. Mięśnie odwłoka w ogólnych zarysach wykazują te same zjawiska metamorfozy, co i mięśnie głowy: często procesy histolizy i histogenezy przebiegają jednocześnie. Histoliza zostaje zakończona przez leukocyty, które przenikają pomiędzy wiązki mięśnia. Mięśnie kończyn tułowia podlegają zupełnej histolizie, odpowiednie mięśnie osobnika doskonałego pochodzą z krążków w tymże okresie. Co dotycze mięśni odwłokowych larwy, podlegają one autolizie bez udziału fagocytów, a przynajmniej ostatnie zaczynają spełniać swoję czynność dopiero wtedy, gdy rozpuszczenie jest zupełne. Pérez, który poświęcił wiele trudu zbadaniu metamorfozy u owadów, w nowej swej rozprawie wykazał, że u much leukocyty są istotnie czynne w histolizie mięśni. Przebieg procesu tego u os jest inny. U Polistes np. pośród mięśni larwy niektóre, mianowicie odwłokowe skośne, znikają zupełnie. Rozpad ich rozpoczyna się od fagocytozy. Podobnież, jak u Vanessa, zachodzi zwyrodnienie mięśnia: zanik prążkowatości i włókienkowej budowy, nieprawidłowa wakuolizacya i chromatoliza jąder. Fagocyty rozpoczynają swoję pracę w drugim okresie. Większość jednak mięśni larwy pozostaje u osobnika doskonałego, podlegając przekształceniu. Według Péreza zanik prążkowatości i podłużnej włókienkowatości, jakiemu podlegają mięśnie u poczwarek, nie jest bynajmniej oznaką zwyrodnienia lub rozpuszczenia, lecz przeciwnie oznaką procesu przekształcenia. Substancya kurczliwa larwy nie ulega zniszczeniu, pozostaje ona i łącznie z myoblastami odtwarza muskulaturę osobnika doskonałego.

Cz. St.

(Rev. scient.).

Wiadomości bieżące.

Towarzystwo Naukowe warszawskie. Dnia 13 b. m. odbyło się posiedzenie Komisyi antropologicznej przy Wydziale II-im Towarzystwa Naukowego warszawskiego, na którem p. Edward Loth odczytał następujące referaty:

1) Kilka przypadków waryacyi uzębienia u małp.

2) O potrzebie jednolitego systemu w badaniu antropologicznem części miękkich.

3) O ważniejszych różnicach antropologicznych w układzie mięśniowym murzynów.

SPOSTRZEŻENIA METEOROLOGICZNE

od 11 do 20 października 1911 r.

(Wiadomość Stacyi Centralnej Meteorologicznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa w Warszawie).

Dzień	Barometr red. do 0° i na ciężkość. 700 mm+			Temperatura w st. Cels					Kierunek i prędk. wiatru w m/sek.			Zachmurzenie (0—10)			Suma opadu	UWAGI
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	mm	
11	57,4	54,1	53,1	2,6	9,7	9,7	9,9	0,0	SW_5	W_{10}	W_{20}	⊙5	10	10	0,0	• 6 pp. ⸝ 9 p. ⊔ a.
12	54,6	57,5	57,1	9,9	12,1	9,7	13,0	9,4	NW_6	W_5	W_6	10	9	10•	0,2	• 9 pp.
13	56,1	54,6	53,3	7,7	11,2	6,4	12,0	6,1	SW_1	SW_2	N_4	10	10	0	—	
14	52,7	53,0	54,6	2,6	9,6	9,6	10,0	1,4	0_0	N_3	NW_3	10≡	9	10	—	⊔ a.
15	61,6	63,9	67,2	0,5	4,8	1,6	9,9	-0,1	NE_5	NE_{20}	NE_4	⊙2	0	0	—	⸝ p. ⊔ a.
16	68,2	67,6	66,7	−2,5	3,3	0,4	4,3	-3,1	NE_1	NE_7	NE_1	8	⊙2	0	—	⊔ a.
17	66,8	67,2	66,6	−0,1	6,1	4,4	7,3	-2,6	NE_1	0_0	NE_1	⊙3	⊙3	0	—	⊔ a.
18	65,1	63,6	61,5	1,6	9,6	6,5	9,8	0,0	SE_1	NE_1	SE_4	⊙4	⊙1	0	—	⊔ a.
19	58,3	57,4	55,1	1,7	10,9	8,6	13,0	1,0	SE_3	NE_4	SE_3	⊙0	⊙4	0	—	⊔ a.
20	52,8	51,9	51,1	3,1	13,5	9,7	14,1	2,4	SW_2	SW_3	W_3	⊙1	⊙3	1	—	⊔ a.
Średnie	59,4	59,1	58,6	2,°7	9,°1	6,°7	10,°3	1,°5	2,5	5,5	4,9	5,3	5,1	3,1	—	

Stan średni barometru za dekadę $^1/_3$ (7 r.+1 p+9 w.) = 759,0 mm

Temperatura średnia za dekadę: $^1/_4$ (7 r.+1 p.+2×9w.)= 6,°3 Cels.

Suma opadu za dekadę: = 0,2 mm

TREŚĆ NUMERU. Kilka uwag z powodu doświadczeń pp. Wrzoska i Macieszy nad dziedzicznością epilepsyi u świnek morskich, przez W. Roszkowskiego.—O zasadzie względności w pojęciu fizycznem czasu i przestrzeni, przez H. Merczynga. — Znaczenie wody w wybuchach wulkanicznych, przez Br. Rydzewskiego. — Burze bez deszczu, przez H. G. — Z Tow. Przyjaciół Nauk w Poznaniu.—Kalendarzyk astronomiczny na listopad r. b., przez T. B.—Kronika naukowa.—Wiadomości bieżące.—Spostrzeżenia meteorologiczne.

Wydawca **W. Wróblewski.** Redaktor **Br. Znatowicz.**

Drukarnia L. Bogusławskiego, S-tokrzyska Nr. 11. Telefonu 195-52.