



## TYGODNIK POPULARNY, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM.

### PRENUMERATA „WSZECHŚWIATA”.

W Warszawie: rocznie rub. 8, kwartalnie rub. 2.

Z przesyłką pocztową: rocznie rub. 10, półrocznie rub. 5.

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

### Komitet Redakcyjny Wszechświata stanowią Panowie:

Deike K., Dickstein S., Eismund J., Flaum M., Hoyer H., Jurkiewicz K., Kowalski M., Kramsztyk S., Kwietniewski Wł., Morozowicz J., Natanson J., Okolski S., Strumpf E., Sztolzman J., Weyberg Z., Wróblewski W. i Zieliński Z.

Adres Redakcyi: Krakowskie-Przedmieście, N-r 66.

## WZROK.

Odczyty popularne, wygłoszone w sali Muzeum  
 Przemysłu i Rolnictwa.

### ODCZYT I.

Szanowni słuchacze!

Gdybym chciał utartej trzymać się kolei, to musiałbym rozpocząć wykład od opisu budowy oka, a następnie z tej budowy wszystkie czynności przyrządu wyprowadziłbym stopniowo. Sądzę jednak, że bardziej nauuczającą, a może i bardziej zajmującą będzie droga odwrotna. Jako punkt wyjścia weźmiemy sprawę widzenia, która w swej całości każdemu z nas doskonale jest znana. Tę sprawę zawiłą postaram się rozłożyć na pojedyncze elementy, na jej części składowe, a dla każdej oddzielnej czynności wynaleść w budowie oka podstawę anatomiczną i wyjaśnienie. Proszę się tylko nie zrażać małą liczbą przyrządów doświadczalnych, jakie do dzisiejszego przygotowano odczytu, gdy przywykliśmy widzieć na innych odczytach cały stół zastawiony przyrządami. Odczyt mój będzie doświadczalny, będzie się, równie jak inne, a może bardziej niż inne, na doświadczeniach opierał, tylko że w dostarczeniu przyrządów wy. sami, szanowni słuchacze,

wyręczyliście prelegenta. Każdy przyniósł na odczyt swoje własne przyrządy doświadczalne, swoje oczy. Bo najważniejsze doświadczenia, o których mówić zamierzam, tylko na oczach, tylko na własnych oczach dadzą się wykonać.

Oto doświadczenie pierwsze, zasadnicze: jeżeli zamknięte oczy otworzę, jakąż ważną odczuwam zmianę—świadomość moja wzbogaciła się nagle, otrzymuję wrażenia, których nie odczuwałem poprzednio i całe mnóstwo wiadomości nowych do umysłu mojego napływa. Te wrażenia i te wiadomości w różnych chwilach są bardzo rozmaite, a ich zbiór zupełny cały świat obejmuje. Tak, świat cały z nieskończoną różnorodnością jego przedmiotów, z całym bogactwem jego barwnych powabów poznajemy przez otwarcie oczu. Wzrok nie jest wprawdzie jedynym źródłem naszych wiadomości, a oko nie jest jedynym pośrednikiem pomiędzy nami a światem, ale jestto źródło najobfitsze, wiadomości jego są najdokładniejsze, a rozkosze, jakich dostarcza, najpełniejsze; brak tych wrażeń najmocniej, najboleśniej człowiek odczuwa. Wszak najgorętszy nawet zwolennik muzyki na to się zgodzi. Wrażenia wzrokowe tak są rozmaite, tak bogate, tak pociągają ku sobie nasz umysł, że przy ciągłym trwaniu znużyć by musiały i przyciągnąć. Dlatego używanie wzroku od na-

szej woli zależy, gdy od wrażeń słuchowych uwolnić się nie mamy sposobu. Kto ciszę przynosi nad najpiękniejszą muzykę—a są tacy—musi tej ciszy pożądanej szukać w oddalonych zakątkach świata, a i tam jej nawet nie znajdzie. Kto wrażeniami wzrokowymi—światłem jest znużony, zamyka oczy, a upragniona ciemność otoczy go natychmiast.

Te wszystkie, tak liczne, niezliczone wiadomości, których nam oko o świetle udziela, te wszystkie świetlne wdzięki natury, które główny jej powab stanowią, to wszystko obejmuje zakres widzenia i stanowić ma przedmiot dzisiejszego odczytu.

Ażeby tak zawiłe zrozumieć zjawisko, potrzeba je zanalizować, rozebrać na części składowe. Musimy nasze zasadnicze doświadczenie, otwieranie oczu, w najrozmaitszych dokonywać warunkach, aby poznać zależność skutków od tych warunków i zmiany w wynikach od zmiany warunków zależne. I oto znowu codzienny, nieskończoną liczbę razy przez każdego z nas powtarzany eksperyment o najważniejszej z tych zmian nas powiadomił. Żle, zbyt ogólnie, nie ściśle powiedziałem, że dość jest oczy otworzyć, aby świat ujrzeć. Wszakże w pewnych warunkach napróżno zdrowe, widzące oczy otwieramy: nic w świadomości naszej się nie zmienia; czujemy tylko pewien wysiłek, wiemy, że otworzyliśmy oczy i otwarte trzymamy i zamykamy naprzemian, a żadnych z zewnątrz napływających wrażeń nie odczuwamy. Tak się dzieje w ciemności.

Do widzenia więc, oprócz oczu, potrzeba jeszcze źródła światła: słońca, lampy elektrycznej czy gazowej, a choćby zapalki, choć iskry z krzemienia skrzęsanej. W rozbiórce naszego zawiłego zjawiska postąpiliśmy o jeden krok naprzód—idźmy dalej tą drogą.

Widzenie światła i widzenie przedmiotów nie zawsze są z sobą powiązane: można światło odczuwać i widzieć, a żadnych przytem nie rozpoznawać przedmiotów. Jeżeli zamknięte powiekami oczy zwrócimy na słońce lub lampę, widzimy światło, ale nie więcej nad światło. Jeżeli wtedy pomiędzy oczy zamknięte a lampę wsuwać będziemy i odejmować rękę, rozróżnimy dokładnie silniejszy lub słabszy stopień oświetlenia.

W królestwie zwierząt te dwa zmysły nie zawsze też razem występują.

Wrażenie światła wywołać można i w zupełnej ciemności. Wiedział o tej sztuce klucznik Gerwazy, gdy podobny sposób oświetlenia proponuje woźnemu:

„Jeśli ciemno waści,

To scyzorykiem skrzęsę tak ognia waszeci.

Że mu we łbie jak w siedmiu kościołach zaświeci”.

Możemy się o tem, na szczęście, przekonać w sposób daleko łagodniejszy. Jeżeli, zamknąwszy oczy, naciśniemy je lekko palcem, o ile można poza brzegiem oczodołu, a spojrzenie jednocześnie w przeciwną skierujemy stronę, ujrzymy natychmiast świetlną obrączkę, „błyskawkę”. Nawet bez dotknięcia, jeżeli w ciemności szybko poruszmy okiem, podobną, choć nieco odmienną dostrzeżemy błyskawkę. I prąd elektryczny wywołuje przed okiem zjawiska świetlne. Ale bez tych wszystkich dodatków w zupełnej ciemności i przy zupełnym spokoju oczu, jeżeli tylko z uwagą w pole widzenia wpatrywać się będziemy, dojrzymy zawsze ruchome i wyraźne choć mdłe zjawiska świetlne. Same bezustanne sprawy życiowe oka, samo krążenie krwi już wywołuje wrażenia światła.

Z tych doświadczeń tak prostych bardzo ważne wyciągnąć musimy wnioski. Tak jednoczynie zwykle zjawiska świetlne z uczuciem światła, że ich nie rozróżniamy należycie, że się nam one identycznymi wydają. Wszak ten sam nawet wyraz „światło” służy do oznaczenia tych dwu rozmaitych zjawisk: zjawiska fizycznego i fizjologicznego, czy psychologicznego. Ten wspólny wyraz sprawia nawet nieraz pewną niewygodę i zawilłość. Doświadczenia niewątpliwe przekonały nas, że rozmaite czynności mogą wywołać wrażenie światła, że więc to uczucie nie jest identyczne ze światłem fizycznym, że nie jest do niego podobne, że najczęściej tylko, ale nie wyłącznie zależy od działania światła zewnętrznego. Wiemy już wreszcie, że światło fizyczne to tylko pewne drganie eteru. Charakter zjawisk subiektywnych, wrażeń, nie zależy od czynnika, który je wzbudza, ale od natury organizmu.

Uczucie światła jest własnością naszej duszy; drzemie ono, ale przez rozmaite czynniki

może być obudzonem i w świadomości naszej się zjawia. Dotknięcie oka pręcikiem lub palcem to wrażenie wywołuje, ale nie jest ono wcale podobnem do przedmiotu, który je wywołał. Przez pośrednictwo daleko bardziej zawiłego mechanizmu może drgnienie eteru tę własność naszego organizmu pobudzić do czynności, jestto najczęstsza, zwykła pobudka zmysłu, ale i w tym razie wrażenie światła do pobudki zgoła nie jest podobne. Jestto sygnał tylko, dany istotom żywym przez przyrodę; przez ten sygnał świat znać nam daje o sobie; to znak tylko dla naszego umysłu, że się coś dzieje poza nami, zupełnie jak dzwonek elektryczny, który ma swe znane, w każdym przypadku umówione znaczenie. Przez kombinacją kilku umówionych sygnałów można już bardzo licznych udzielać wiadomości i poleceń. Przez kombinacją dzwonek, trąbek, świateł i tablic barwnych utrzymuje się prawidłowy ruch na kolejach. A najbogatszym systematem symboli czy sygnałów jest mowa nasza ustna i pisana.

Istoty organiczne otrzymały w posagu nie tylko jeden sygnał—uczucie światła—ale liczne i różne, daleko więcej, aniżeli pięć zmysłów zasadniczych, o jakich zwykle słyszemy. Charakter tych znaków może być jakikolwiek, byleby ściśle temu samemu zjawisku to samo odpowiadało wrażenie. Na tych sygnałach grają zjawiska świata, więc o istnieniu tych zjawisk, o zmianach, jakie w nich zachodzą, umysł nasz odbiera liczne i dokładne wiadomości. Dlatego musimy obracać się i żyć w świecie, korzystać z jego darów, a szkód unikać. Ale wprost świata tego, jakim jest, nie znamy, wiemy o nim tylko tyle, ile przez sygnały dowiedzieć się możemy. Wszystkie własności, jakie światu przypisujemy, to własności owych sygnałów, własności naszego umysłu. Jakgdyby pan jaki wielki i daleki, służbie swojej nieznany i nieukazujący się nigdy, znosił się z nią jedynie przez pośrednictwo dzwonka. Służba odbiera polecenia i udziela wiadomości, spełnia swe obowiązki i z darów pańskich korzysta, ale pana swego nigdy nie widzi i nigdy nie pozna.

Tak ważne wnioski wypływają z doświadczeń, które wymieniłem, takie jest znaczenie systematu naszego zmysłowego i dlatego

słusznie świat, jaki znamy, nazywamy światem zmysłowym.

Ilość i charakter tych sygnałów, tych wrażeń, są rozmaite u rozmaitych istot; doskonałą się one i urozmaicają ze stopniowym rozwojem świata organicznego. I wzrok nie występuje odrazu w tej doskonałej i świetnej postaci, jaką posiada wzrok ludzki. Zastanówmy się bliżej nad okiem pierwotnem u istot najprostszych, bo tę postać prostą łatwiej zrozumieć, a jej zrozumienie ułatwi nam rozbiór bardziej złożonych i zawiłych przyrządów.

Oko najprostsze przedstawia się jako mała czarna plama na powierzchni ciała i jedynie z barwy odgadujemy znaczenie tego drobnego i prostego organu. Barwnik czarny pokrywa zakończenie nerwu wzrokowego, który drugim końcem dochodzi do ośrodków nerwowych.

Jestto wielka, ale nieunikniona przykreść w odczytach popularnych, że potrzeba nieraz od przedmiotu odbiegać i cofać się, aby objaśnić pojęcia zasadnicze, które jednak pewnej liczbie słuchaczy mogą być nieznane. Oko stanowi część układu nerwowego, więc, ażeby czynność oka zrozumieć, potrzeba o tym układzie, o jego budowie i funkcjach choć najogólniejsze mieć wyobrażenie.

Układ nerwowy, o ile związkowi organizmu ze światem zewnętrznym przewodzi, dwa odrębne spełnia zadania: odbiera wrażenia ze świata i do świadomości istoty je przywodzi, a z drugiej strony, jako wola, na świat oddziaływa i zmienia jego zjawiska.

Bodźce zewnętrzne oddziałują na aparaty zmysłowe, nerwy te doznane wrażenia przenoszą do ośrodków nerwowych, do siedziska świadomości (fig. 1). W pierwotnym przyrządzie wzrokowym czarna plama stanowi oko, tajemniczy aparat świadomości mieści się w ośrodkach, a nerwy grają rolę przewodników.

Organami woli są tkanki kurczliwe, które w doskonalszych organizmach stanowią mięśnie.

Nerwy ruchu i czucia są zupełnie identyczne, sąto jedynie przewodniki, jak druty telegraficzne są przewodnikami, które zarówno raporty jak rozkazy od jednej stacyi do drugiej przenoszą. Nerw składa się z włó-

kien, które od ośrodków, do przyrządów końcowych bieżą bez podziału, bez rozgałęzienia (fig. 2), wrażliwe są na pewne tylko bodźce: ciepłe, mechaniczne, chemiczne i elektryczne. Podrażnienie, przez bodziec sprawione, przenosi włókno nerwowe do ośrodków lub do mięśni, a skutek pobudzenia jedynie od natury organu zależy, w niczem zaś od włókna nerwowego. Jak strumień elektryczny, bieżący po drucie, może poruszyć dzwonek, pokój oświetlić, depeszę napisać, co jedynie od aparatu końcowego, nie od drutu, przewodnika, zależy. Gdybyśmy zdołali nerw wzrokowy, nerw od oka bieżący, połączyć z ośrodkiem słuchowym

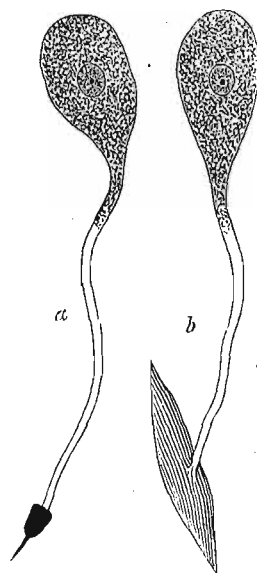


Fig. 1. Schemat przyrządów nerwowych czuciowych (a) i ruchowych (b).

w mózgu, gdyby poprostu względy techniczne takiej operacji nie stały na przeszkodzie, to promienie świetlne sprawiałyby słuchowe, nie wzrokowe wrażenia: nie widzielibyśmy obrazu, lecz słyszeli.

Skoro więc na owo najprostsze oko padają promienie świetlne, pobudzają czynność nerwu wzrokowego, a to pobudzenie, gdy do ośrodków dojdzie, wywołuje w świadomości istoty wrażenie właściwe.

Ale światło nie jest bodźcem dla włókien nerwowych; pomiędzy bodźcami ogólnymi, które przed chwilą policzyłem, światła nie było. Gdyby na odcięty nerw wzrokowy, bezpośrednio na jego włókna, padały pro-

mienie światła, włókna byłyby nieczułe, nie przeszłyby w stan pobudzenia i ośrodki nerwowe nie wiedziałyby nic o tych promieniach świetlnych. Światło musi więc na-przód wywołać w przyrządach zmysłowych pewne zmiany, które dopiero na włókna nerwowe oddziaływać mogą. Jeszcze niedawno rozmaite czyniono przypuszczenia co do istoty tych zmian pośrednich, jakie istnieć muszą pomiędzy działaniem światła na oko a podrażnieniem nerwu wzrokowego. Przypuszczano, że światło w oku zamienia się w ciepło, albo że wywołuje pewne zmiany chemiczne lub elektryczne. Dziś pod tym względem mamy już pewność. Zakończenie nerwu wzrokowego u istot wyższych przybiera w ciemności barwę czerwonawą, a pod wpływem światła znika ta barwa. W oczach

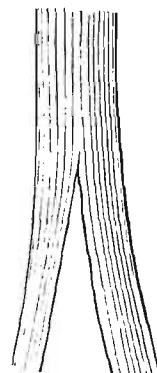


Fig. 2. Schemat przekroju włókien nerwowych.

odbywa się słowem proces podobny jak na płycie fotograficznej, tylko że innymi operuje substancjami. Niewątpliwie przy tych zmianach chemicznych wytwarzają się substancje, które na włókna nerwowe działają drażniąco, pobudzając je do czynności. Tkanki barwne czarne wytwarzają ową substancję, która zmienia swą barwę pod wpływem promieni świetlnych. Jakkolwiek doświadczenia te robić można jedynie na istotach wyższych, doskonalszych, mamy prawo ich wyniki przenieść na proste oczy istot najprostszych. Barwnik znajduje się stale w zakończeniu nerwu wzrokowego i rozmaite spełnia posługi: pochłania promienie świetlne, gdy już swe zadanie spełniły, oddziela pojedyncze elementy złożonego przyrządu, tak że światło z jednego elementu do drugiego przenik-

nąć nie może, ale przedewszystkiem wytwarza substancją czującą na światło, która klisze wzrokowe pokrywa.

Pojmujemy więc obecnie, jak promień światła, padając na plamę wzrokową prostego oka, wywołuje zmiany w substancjach jej chemicznych, z wrażliwych na światło substancyj wytwarza inne, które włókna nerwowe do czynności zmuszają, a ta czynność do ośrodków nerwowych się przenosi i świadomość istoty obudza.

Wrażenia świetlne łączą się dla nas zawsze z barwnymi, każde światło jakąś barwę posiada, a tych barw i odcieni znamy ilość niezliczoną. Czy oko pierwotne widzi też barwy? Na to zupełnie odpowiedzieć nie umiemy. Wszak o czynności oka prostego wnosimy jedynie z jego budowy anatomicznej, a nawet w ludzkim oku nie znamy przyrządów anatomicznych, które w uczuciu barw pośredniczą. A skoro więc nie nam nie przeszkadza, możemy być wspaniałomyślni i obdarzyć oczy pierwotne uczuciem barw; uprości to nam plan wykładu.

Chcąc zrozumieć, w jaki sposób wytwarzać się mogą tak liczne i odmienne wrażenia, jak wrażenia barwne, musimy tę zawilłość do kilku sprowadzić pierwiastków. Przypuśćmy, że istnieje kilka barw zasadniczych, kilka odmiennych uczuć w świadomości, a przez rozmaity stopień pobudzenia tych odmiennych uczuć, przez ich zlanie się w różnym stosunku wytwarzają się te nieskończenie rozmaite uczucia barw, jakich doznajemy. Po wielu próbach przyjęto jako takie barwy zasadnicze: czerwoną, zieloną i fioletową. Znany krążek Newtona dowodzi, że hipoteza zadanie swe spełnia, bo możemy wyprowadzić wszystkie barwy z różnej kombinacji tych trzech barw zasadniczych.

Przypuszczamy więc, że w ośrodkach nerwowych, w których uczucie światła ma swoje siedlisko, znajdują się trzy oddzielne ośrodki, z których każdy przewodzi uczucie oddzielnej barwy zasadniczej; różne włókna nerwu wzrokowego pobudzane są przez różne barwy światła i do różnych ośrodków nerwowych przenoszą pobudzenie. Podobne, albo mniej zawile stosunki przypuszczać możemy i w oczach najprostszych, nie mając wszakże żadnej na to pewności.

Co dojrzeć może istota, obdarzona tak

prostym okiem? Wnosząc z budowy, przypuszczamy, że odróżnia ona światło od ciemności, odczuwa zapewne rozmaite natężenie światła, odczuwa może i niektóre barwy, ale też nie ponad to. Niewątpliwie te wiadomości grają bardzo ważną rolę w życiu zwierzęcia i na jego skromne potrzeby zupełnie wystarczają. Ale jak ta istota świat sobie przedstawia i jaką korzyść z wrażeń świetlnych osiąga?—ażeby na to pytanie odpowiedzieć, potrzeba patrzeć na świat okiem tej istoty i czuć jej duszą. Tej sztuki nigdy nie dokażemy, bo pojęcia każdego z nas wypływają niewolniczo z budowy jego organizmu i warunków życia. To, co dla nas jest prawdą oczywistą i niewątpliwą, jest nią w naszych jedynie warunkach organicznych, lecz nie bezwzględnie. Pojmujemy, że świat odmiennym od nas istotom odmiennie się przedstawia, ale przenieść się myślą w te odmiennie pojęcia nie mamy możliwości.

(C. d. nast.).

D-r Zygmunt Kramsztyk.

## O robaku jadalnym „Palolo“.

Z końcem października lub listopada każdego roku mieszkańcy niektórych wysp, należących do grup Samoa i Fidji, obchodzą szczególną uroczystość. W wigilią oznaczonego dnia ludność miejscowa wstrzymuje się od pracy, przyodziewa się odświętnie i zajmuje się przygotowaniem do uczyty wieczornej, w której uczestniczyć może tylko jedna dziewczyna, zajmująca się przyrządzaniem napoju zwanego „kawa”.<sup>1)</sup> Dopiero nad wieczorem, kiedy naznoszono mnóstwo jadła, zbierają się całe rodziny u naczelnika plemienia i bawią się ochoczo, tańcząc i śpiewając aż do 4-tej godziny zrana, poczem udają się wszyscy nad morze. Fantastycznie wyglądają krajowcy przy świetle księżycy w barwnych strojach, jedni mknący w małych łódkach po zatoce, inni czyhający

<sup>1)</sup> „Kawa” jestto napój orzeźwiający, ściągająco-cierpki. Sporządzany z korzeni krzewu Piper methysticum. Korzeń (właściwie kłąb) zuje się, miesza ze śliną, potem cedzi i chłodzi.

na głazach koralowych, z koszami lub misternej roboty sitkami, a nad brzegami grupy kobiet i dzieci, śledzących z wyteżoną uwagą powierzchnię morza. Naraz rozjaśniają się oblicza wszystkich, bo na falach ukazują się jakieś drobne jestestwa, z początku luźnie lub po kilka, potem coraz liczniej, wreszcie całemi rojami, tak że w krótkim czasie widać olbrzymie ich zastępy, zajmujące znaczny obszar morza nakształt grubej galaretowatej ławicy. Jestto „palolo” oczekiwany cały rok, a przez doświadczonych rybaków na dziś zapowiedziany. Z największym pośpiechem łowią go zręczni rybacy sitkami i koszami, bo wiedzą dobrze o tem, że skoro tylko wschodzące słońce silniej oświetli wodę, zniknie ten cenny dar morza bezpowrotnie, pozostawiając na jego powierzchni tylko kręgi pianistego śluzu.

Jeżeli się połów udał, całą drużynę w nagrodę trudów i bezsennej nocy oczekuje wspaniała uczta, złożona z różnych potraw, przyrządzonych wyłącznie z robaków palolo; jadają je bowiem w stanie surowym, duszone, upieczone w liściach drzewa chlebowego i t. p. W jakikolwiek sposób przyrządzone, są dla krajowców przysmakiem, a i europejczycy <sup>1)</sup>, którzy mieli udział w połowie i uczcie, chwalą smak palolo, przypominający ostrzygi i omółki (*Mytilus edulis*). Nie dziw więc, że wyspiarze czekują niecierpliwie ważnej chwili połowu, i obliczają ściśle miesiąc i dzień ukazania się palolo.

Jeżeli połów dostarczy obfitego plonu, to część rozsyłają w darze naczelnikom innych wysp mniej szczęśliwych, reszta stanowi ważny artykuł handlu.

O znaczeniu palolo w gospodarstwie krajowców świadczą nazwy dni, miesięcy i pór roku, odnoszące się do połowu palolo i jego obfitości. I tak pierwszy dzień, w którym się ukazują na morzu jakoby plamy popiołu, nazywa się „salefu” (dzień popiołu), inaczej także „usunoa” (dzień próżniactwa), drugi „motusaga” t. j. kruchy, bo robaki są kruche i małe, a trzeci, jeżeli jest połów bardzo obfity „tatelega”, to znaczy wielki dzień.

<sup>1)</sup> Europejczycy mają także jadać niektóre rodzaje robaków, mianowicie francuzi i włosi robaka *Ligula simplicissima*, znanego pod nazwą macaroni piatti.

Październik nazywa się „mały palolo (mniejszy połów)”, listopad „wielki palolo”, cała zaś pora roku „czasem pojawu palolo” (vai palolo). Połów palolo przypada zazwyczaj w porze pasatów północno-zachodnich, przynoszących wiele wilgoci i użyźniających glebę.

Bujna fantazyja ludów Polinezyi wplotła palolo w rozliczne baśnie i powiastki. Jedną z nich przytacza Krämer <sup>1)</sup>: „Palolo ukazuje się w tym dniu, w którym wre wojna między ptakami a rybami, t. j. między rybitwami a małymi rybkami w lagunach. Ptaki wyznaczają strony wojujące, ryby zaś to, co jest do walki potrzebnem; palolo nie ma żadnego udziału w rozterce; jest on za słaby do boju, dlatego ryby wołają do niego chórem: „Skoroś niezdolny do prowadzenia wojny z ptakami, przeto zjedzą cię ludzie”. Gdy więc wybuchła wojna pomiędzy ptakami a rybami, palolo leżał bezczynnie; przeto wytykają mu to i ludzie, obliczają (matau) dzień jego urodzin i miesiące, w których się ukazuje „taumafamua”, t. j. pierwsze jedzenie czyli październik i „toetaumafa” drugie jedzenie (listopad). Ukazuje się on zawsze w tej nocy, którą wszyscy ludzie obliczają”.

W istocie palolo zazwyczaj przybywa w październiku i listopadzie do brzegów wysp Samoa, zaś w maju do Fidji, a to tylko albo w wilią czwartej kwadry księżyca, albo w sam ten i w następny dzień; w innym czasie nie spostrzegali go ani krajowcy ani badacze. Aby obliczyć ile możności dokładnie miesiąc i dzień ukazania się palolo, krajowcy baczą bardzo pilnie na różne zjawiska, pozostające w związku z peryodycznym ukazaniem się tego robaka. I tak np. gdy kwitnie roślina *Erythrina indica* z rodziny motylkowatych, a księżyc stoi wysoko na wschodniej stronie nieba, to w dziesięć dni później zjawi się z pewnością palolo. Zwiastunem jego jest także krab lądowy „malio”, wędrujący kilka dni wcześniej do morza, wreszcie najpewniejszym i bezpośrednim ciemne plamy na morzu, wyglądające jak popiół rozsypany.

<sup>1)</sup> Ten badacz ogłosił najnowsze spostrzeżenia nad biologią palolo w *Biologisches Centralblatt*. T. XIX 1899 r. i z nich korzystam głównie w niniejszem sprawozdaniu.

Usiłowano także obliczyć dzień ukazania się palolo w sposób naukowy. Turner np. sądzi, że jeżeli czwarta kwadra księżycy przypada późno w październiku, to palolo ukaże się podczas tej kwadry, jeżeli zaś przypada wcześniej w październiku, to nie można go się prędzej spodziewać niż przed ostatnią kwadrą w listopadzie. Krämer wyraża nieco odmiennie tę przepowiednię, mianowicie, że te pełnie księżycy w październiku i listopadzie, które się najbardziej zbliżają do zenitu słońca, (30 października) rokują najwięcej prawdopodobieństwa, że podczas ostatniej ich kwadry palolo się ukaże. Zdarsza się jednak często, że wszelkie rachuby zawodzą.

Krajowcy nie troszczą się o istotę palolo, wedle ich mniemania kamień go rodzi; jest ono smacznym kąskiem i to wystarcza do zaspokojenia ich ciekawości. Ale dla badaczy był i jest on przedmiotem troskliwych badań. Zajmowali się nim głównie Friedländer, Collin i Krämer. Przedewszystkiem chodziło im o rozwiązanie zagadki, czym jest palolo i skąd się on bierze. Wyłowione przez nich okazy przedstawiają się za świeża, jako cienkościenne, bardzo kruche woreczki, barwy modrej lub brudno-białej, niedające się należycie zakonserwować w żadnym z powszechnie do tego używanych rozтворów. Na powierzchni morza woreczki te pękają a wydalona z nich istota śluzowata zawiera albo jaja albo spermę. Proces ten określa nazwa „pa-lolo”, gdyż „pa” znaczy pękać a „lolo” oleisty. Woreczki wypróżnione opadają na dno; po bliższem ich zbadaniu okazało się, że sąto dzwona jakiejś pierścienicy, wypływające na powierzchnię morza, niezawodnie w celu zapłodnienia. Poznawszy je bliżej, należało szukać robaka, który w tak ściśle określonym czasie dojrzewa, i oddziela kawałki swego ciała, wypływające na powierzchnię morza.

Atoli pomiędzy temi ostatniemi nie znaleziono nigdy głowy, ani też niedojrzałych dzwon ciała. Przypuszczano zatem, że okazy młode i dojrzewające przebywają stale w głębiach morza. Badano więc dno morza na ogromnych przestrzeniach, ale napróżno.

Dopiero w ostatnich latach dwaj badacze, pouczeni przez doskonale spostrzegających krajowców, zaczęli szukać młodych okazów

w głazach koralowych, leżących tuż przy brzegu, i przekonali się, że w istocie są one siedzibą różnych pierścienic a także palolo. Wydobywszy odłamy tych głazów, rozbijano je i znajdowano w nich pierścienice w mniej lub więcej regularnych rurkach. Mianowicie Krämerowi udało się wydostać trzy całe osobniki, z tych dwa dojrzałe. Jemu więc zawdzięczamy najświeższe a zarazem, jak się zdaje, najwiarogodniejsze wiadomości o budowie i stanowisku systematycznym palolo.

Okaz, uważany przez Krämera za palolo, ma 9 cm długości, chociaż znajdowano także odrywki dochodzące do 40 cm. Głowa opatrzona jest trzema rostkami i parą nerkowatych oczu. Otwór ustny leży na pierwszym lekko wyciętym pierścieniu członkowanego ciała. Drugi odcinek ciała jest tak długi, jak dwa następne. Począwszy od trzeciego, dzwona stają się coraz szersze i mają już coraz wyraźniejsze niedonóżki (parapodia), opatrzone witekami i wiązkami pojedynczych szczecinek. W dalszych pierścieniach znajdują się także szczecinki złożone, na niektórych dzwonach po 7 pęków. Na tylnych wreszcie niedonóżkach są umieszczone szerokie, pędzlowate skrzela. Wszystkie dzwona są jednakowo zbudowane, ale mniej więcej od 80-tego stają się znacznie węższe i dłuższe. Właśnie w tem miejscu oddziela ten robak dojrzałe dzwona, zdolne do rozplodu, znane pod nazwą palolo, a następnie wytwarza nowe. Ciało kończy się ogonem, złożonym z dwu płatów i opatrzonym dwiema parami witek. Głowa jest brunatno-czerwona z białymi kropkami, ciało brudno-białe, a od 80-tego odcinka modrawe lub płowe zależnie od płci, która jest rozdzielną.

Z powyższych danych Krämer, Collin i Macdonald wnoszą, że palolo należy do gromady pierścienic (Annelidae) a do gatunku *Lysidice viridis*, opisanego jeszcze w roku 1847 przez Graya. Natomiast Friedländer utrzymuje z całą stanowczością, że należy on do rodzaju Eunice.

Najciekawszem zjawiskiem biologicznem jest ukazywanie się peryodyczne oderwanych, dojrzałych dzwon palolo w ściśle oznaczonym czasie i w pewnym związku z fazami księżycy. Wyjaśnieniem przyczyn bezpośrednich tego zjawiska zajmowali się różni badacze.

Jedni upatrują je w bezpośrednim wpływie księżycy, inni w heliotropizmie, inni w geotropizmie negatywnym, a znowu inni w okresowym odpływie i przypływie morza, w podnoszeniu się i opadaniu fal morskich. Żadna atoli z dotychczas wypowiedzianych hipotez nie wytrzymuje ściślejszej krytyki, ich autorowie wikłają się w nich i sami je obalają.

Zatem dla wyjaśnienia istotnego stanu rzeczy potrzeba będzie jeszcze dalszych i ściślejszych badań. Muszą one dostarczyć pewniejszych danych dla niewątpliwego rozstrzygnięcia pytań: do jakiego gatunku pierścienic należy palolo, jaki jest jego rozwój, jaki cel oddzielania pojedynczych dzwon dojrziałych i t. p. Słowem jest jeszcze bardzo wiele ważnych i bardzo ciekawych szczegółów biologicznych i morfologicznych, których poznanie będzie rzeczą przyszłych badań.

*Julia Glassner.*

## Narządy roślin, wydzielające wodę.

Że rośliny wyziewają parę wodną, a obok niej i inne gazy—to fakt ogólnie znany, to konieczny rezultat procesów przyswajania i oddychania. Gazy te uwalniają się z roślin przedewszystkiem przez otworki, gęsto rozsiane na powierzchni liści i znane pod nazwą szparek oddechowych.

Obserwując dokładnie powierzchnię liścia, z pośród mnóstwa jednakowych szparek możemy niekiedy wyróżnić takie, które budową swoją i zachowaniem się wobec wilgoci nie odpowiadają ogólnemu typowi. Będą to szparki wodne, przez które z roślin występują krople wody. Jestto zjawisko dosyć pospolite. Można je obserwować często wczesnym rankiem, gdy wyziewanie wody nie jest jeszcze zbyt energiczne i woda nie prędko paruje. Wtenczas na ząbkach liści wielu roślin, a może najlepiej na liściach nasturcji, tak pospolitej w naszych ogródkach, kropelki wody lśnią jak perły. Nie są to krople rosy—o tem łatwo się przekonać. W tym celu wystarczy tylko zwrócić uwagę w jak prawidłowe szeregi one się grupują (fig. 1).

Nie chcę bynajmniej mówić, że jedynie szparki te służą do wydzielania kropel; wszak krople te występują u wielu grzybów pleśniaków; ileż płynu wydzielają rośliny owadożerne, lub miodniki w kwiatach? A we wszystkich tych przypadkach o szparkach nie może być mowy. Niniejszem chciałbym też zająć czytelnika temi tylko przypadkami, gdzie istnieją specjalne narządy do wydzielania cieczy. Szparki wodne najłatwiej można znaleźć na ząbkach liści, ponad zakończeniami naczyń. Tam często tworzą one grupy po kilka lub nawet po kilkanaście. Od szparek oddechowych wyróżniają się one tem, że otaczające je t. zw. komórki „zamkające” tylko niekiedy i to zamłodu, zawierają plazmę—z wiekiem zawsze ją utracają

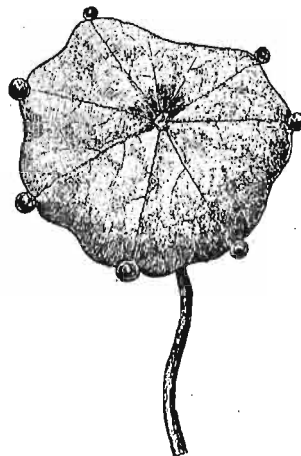


Fig. 1.

i obumierają. Z tego też powodu szparki te nie posiadają zdolności do zamykania się i zawsze muszą być otwarte.

Tyle daje nam powierzchowna obserwacja. Na przekrojach zaś mikroskopowych możemy zbadać budowę tkanek, wyściełających dno szparek. Przedewszystkiem więc zauważymy, że i pod szparkami wodnymi znajdują się analogiczne do jam oddechowych przestwory międzykomórkowe. Pod temi jamami przebiegają zakończenia naczyń, rozprzodkujących soki po roślinie.

Narządy odmiennego typu spotykamy u paproci. Woda wydziela się tu zwykle na górnej powierzchni listowia, bezpośrednio z komórek na skórkę, nie przechodząc przez szparki, których tu, zresztą, wcale niema. Komórki wydzielnicze wyściełają nieznaczne



zagłębienia i od sąsiednich komórek tem się różnią, że są mniejsze i otoczone cieńszymi błonami. W tem jest widoczne ich przystosowanie do czynności, jaką pełnią. Nawet na komórkach, leżących głębiej, znajdujemy pewne zmiany. Tylko ich ściany styczne mają pewne zgrubienia, nigdy zaś poprzeczne, co również ułatwia przesączanie się wody w pewnym jednym tylko kierunku.

Pośród typów opisanych zupełnie odrębną grupę stanowią narządy, spotykane przez Haberlandta przeważnie u roślin podzwrotnikowych i ze względu na ich czynność fizjologiczną zaliczone przez niego, razem ze szparkami wodnemi, do jednej kategorii „Hydatodów”. Narządy te spotykają się między komórkami naskórka liści i składają się z jednej, częściej z kilku komórek. Jednokomórkowe bywają opatrzone wyrostkiem błony, wysuniętym nazewnątrz; część ich środkowa zwykle jest wzmocniona obrączkowym zgrubieniem, a podstawa szeroka i otoczona błoną cienką. Twory zaś wielokomórkowe postacią swoją przypominają włoski lub też łuski gruczołowe.

To są mniej więcej wszystkie typy narządów, służących do wydzielania kropel wody. Poznaliśmy ich budowę anatomiczną, teraz z kolei zwróćmy się do strony mechanicznej samego procesu i do określenia znaczenia, jakie ma on w życiu rośliny.

Dotąd zjawisko wydzielania wody ciekłej przez rośliny tłumaczono wyłącznie ciśnieniem soków, istniejącem zarówno w korzeniach, jak w łodygach i gałęzach, które niemy nazywają „Blutungedruck”. Pod wpływem wewnętrznego ciśnienia soków, woda przesącza się z naczyń do wzmiankowanych przestworów międzykomórkowych czyli „jam wodnych”, a stamtąd przez szparki wychodzi nazewnątrz.

Dopiero w ostatnich czasach daje się zauważyć pewna różnica w zapatrywaniach na przyczyny tego procesu.

Haberlandt utrzymuje, że pewne znaczenie mają tu przylegające do przestworów międzykomórkowych komórki „epitemy”, otaczającej wiązki naczyniowe. Wszakże spostrzeżenia, na których on się opierał, nie zostały potwierdzone. Może racjonalniejszy

jest pogląd Art. Meyera. Przypuszcza on, że udział tych komórek polega w danym razie tylko na regulowaniu wypływu wody. Skutkiem dopływu wody z naczyń wzrasta jędrność komórek tej pochwy naczyniowej czyli „epitemy”, przestwory międzykomórkowe się rozszerzają i otwierają ujście dla wody; w czasie energicznej transpiracji przestwory zamykają się. Ma to o tyle więcej prawdopodobieństwa, że istotnie udało się zaobserwować w rozmiarach przestworów odpowiednie zmiany, zależne od napięcia turgoru, czyli jędrności sąsiednich komórek. Zresztą sam Haberlandt nie wszystkim „hydatodom” przyznaje jednaką funkcję. Fuchsia i Primula np., zdaniem jego, wydzielają wodę wyłącznie pod wpływem ciśnienia, bez czynnego udziału „epitemy”—tego przynajmniej mają dowodzić doświadczenia, gdzie ze szparek występowała woda nawet po uprzednim zatruciu epitemy. U innych znów roślin zatrucie tej tkanki tamuje wypływ wody. Dzieje się to jednak dlatego, że zatrucie epitemy wywołuje zwężanie się jej przestworów międzykomórkowych; woda wprowadzona w takim razie do rośliny, szukając łatwiejszych dróg dla siebie, nie przechodzi do szparek przez „epitemę”, lecz ją omija i z boku zdąża do przestworów międzykomórkowych śródliścia. Widzimy z tego, że udział „epitemy” jest w tej czynności istotnie tylko bierny. Kiedy wprowadzono do roślin pod ciśnieniem cieczy zabarwione, przechodziły one do skupiających wodę przestworów międzykomórkowych, bynajmniej nie barwiąc komórek „epitemy”. Doświadczenie to przekonywa nas, że tkanka ta nie ma czynnego udziału w krążeniu wody, która znajduje sobie łatwiejszą drogę między komórkami.

Jednem słowem i dziś, po szeregu prób i doświadczeń, musimy powrócić do zapatrywań pierwotnych, że wydzielanie wody czy to przez szparki, czy przez zamknięte komórki paproci zależy wyłącznie od ciśnienia soków, krążących w naczyniach, bez względu na to, czy będziemy brali pod uwagę rośliny naszego klimatu, czy strefy podzwrotnikowej. Czynnny spółudział „epitemy” dowiedziony nie jest i przypuszczenie Haberlandta potwierdzenia dotąd nie znajduje. Zresztą jestto kwestya bardzo wątpliwa, czy te „hy-

datody", opisywane przez Haberlandta, istotnie wydzielają wodę. Haberlandt tak sądzi, ponieważ, jak mówi, na niektórych z tych organów widział wyraźne krople wody; niekiedy co do swego rozmieszczenia odpowiadały one najzupełniej ułożeniu „hydrotodów”; wreszcie, dodaje on, że sublimat czynność narządów tych powstrzymuje, wypełniają się natomiast wodą przestwory międzykomórkowe, co ma decydować o znaczeniu plazmy w tych procesach. Poglądów Haberlandta nie można przyjmować bez zastrzeżeń; cobyśmy — mamy niektóre dane, które wprost im przeczą. Doświadczenia z niektórymi roślinami, na które Haberlandt się powoływał, wykazały, że właśnie woda z ich liści wcale nie wydziela się w tych punktach, gdzie się znajdują „hydrotody”. Przeciwnie — krople zawsze pojawiają się na zwykłych szparkach wodnych. Dalej — narządy te funkcjonują tylko na bardzo młodych liściach, kiedy na nich śluz się pojawia — raczej więc do nich należy ta ostatnia czynność, t. j. wydzielanie śluzu. Badania nad *Anamirta cocculus* nawet wprost bez żadnych rozumowań zdają się obalać poglądy Haberlandta, tutaj bowiem woda wydziela się tylko po tej stronie liścia, gdzie obok „hydrotodów” znajdujemy zwykle szparki wodne; na drugiej stronie, gdzie mamy same prawie „hydrotody”, woda nie wydziela się wcale. Jakkolwiek sprawa mechanizmu wydzielania się wody nie jest należycie wyjaśniona, w każdym razie nie ulega wątpliwości fakt, że czynność ta znajduje się w zależności od ciśnienia soków w roślinie, albowiem wzrasta się wówczas, kiedy zmniejsza się transpiracja, a zatem wzrasta turgor tkanek.

Ilość wydzielanej w ten sposób wody bywa nieraz dosyć znaczna. Obliczono np., że liść *Collocasia antiquorum* w ciągu jednej nocy może wydzielić 22,6 g wody, *Conocephalus ovatus* — 26% swojej własnej wagi.

Woda ta nigdy nie bywa czysta, a zawiera składniki tak mineralne, jak i organiczne w ilości 0,04 — 0,1%, co po wyżarzeniu pozostawia 0,01 — 0,04% popiołu. Niektóre rośliny razem z wodą wydzielają większe, lub mniejsze ilości węglanu wapnia, który po wyparowaniu wody pozostaje na liś-

ciach, tworząc plamki i kropki; w środku tych kropek często gołym okiem można dostrzedz otworki, odpowiadające szparkom wodnym. Najlepiej to widać na liściach skalnic (*Saxifraga*).

W końcu jeszcze jedno pytanie: jakie znaczenie mają dla roślin szparki wodne?

Obecność ich daje możliwość wodzie wyciekania, gdy ilość jej wzrasta i wywiera nadmierne ciśnienie na zakończenia cewek (tracheid). W ten sposób prawdopodobnie rośliny zabezpieczają się od wypełnienia wodą przestworów międzykomórkowych, co tamowałoby proces asymilacji i oddychania, oraz od możliwego uszkodzenia tkanek, osłaniających końce naczyń. Szparki, jak klapy bezpieczeństwa, łagodzą ten szkodliwy wpływ nadmiaru wody. Być może wreszcie, że ich obecność ułatwia doprowadzanie pokarmów, znajdujących się w sokach, gdy utrudniona transpiracja w dostatecznej mierze czynności tej pełnić nie może. Byłaby to w takim razie funkcja pomocnicza względem niezwykle ważnej czynności transpiracji, czyli parowania. Wszakże, jakiegokolwiek istotnie jest zadanie szparek, sprowadza się ono zawsze do rozmiarów stosunkowo bardzo nieznacznych.

Z doświadczeń wynika, że gałązka krwiściugu (*Sanguisorba*) przy najlepszych warunkach transpiracji, wogóle wydziela wody 6 razy więcej, niż wtenczas, gdy transpiracja jest zatajowana, a tem samym czynne są przede wszystkim szparki wodne. W tym ostatnim przypadku roślina ta w ciągu doby wydziela wody ciekłej 0,123 g, a w postaci pary — 0,292 g, czyli 2½ raza więcej. Z prostego rachunku wypada, że przy sprzyjających okolicznościach tak dla transpiracji jak i dla czynności wodnych, woda, wydzieleną przez tę ostatnie, stanowi zaledwie 1/20 część wody transpirowanej.

Dla przykładu wzięliśmy roślinę, posiadającą szparki wodne bardzo liczne. Rzecz to oczywista, że dla innych roślin ten mały stosunek jeszcze bardziej się zmniejszy.

*Krzemieniewski.*

## Mózg Helmholtza.

Mózg Helmholtza stanowił przedmiot wykładu, wygłoszonego ostatnio w towarzystwie fizyologicznem berlińskim przez znanego patologo-anatoma Hansemanna.

Helmholtz umarł, mając lat 73, wskutek ciężkiego wylewu krwi w mózgu, który zaszedł na dwa dni przed śmiercią. Mniej poważny krwotok mózgowy zdarzył się o sześć tygodni wcześniej. Sekcją pośmiertną wykonał prof. Hansemann w 24 godzin po śmierci. Czaszka była zupełnie symetryczna, sklepienie czaszki niezmiernie lekkie i zrośnięte z oponą twardą mózgu. Wszystkie szwy czaszkowe zupełnie były zatarte. Uderzająco głębokie są piętna palcowe (*impressionses digitatae*). Mózg waży 1700 g, lecz jest niezmiernie silnie ukrwiony, tak że prawdziwy ciężar mózgu wynosi tylko około 1440 g. Krwotok, który spowodował śmierć, znajduje się po prawej stronie. Zwoje podstawowe są w znacznej części wskutek krwotoku zniszczone, równie jak ośrodek półkolisty (*centrum semiovale*). Krwawienie przeszło do prawej jamy, obiedwie jamy są rozszerzone. Ściany naczyń silnie są zwapnione, sklerotyczne. Powłoki ścian jam mózgowych (*ependyma*) są zrośnięte ze splekami naczyniowemi (*plexus chorioidei*). Poza stwardnieniem ścian naczyń krwionośnych niema żadnych innych zmian starczych; przeciwnie całość sprawia wrażenie mózgu człowieka zupełnie młodego.

Co dotyczy ważeń mózgów, to wiadomo, że nie doprowadziły one do żadnych stanowczych wniosków. Główną albowiem masę mózgu stanowią nie te utwory, które bezwątpienia pozostają w związku z własnościami intelektualnemi (komórki zwojowe i włókna nerwowe), lecz tkanka łączna, t. zw. *neuroglia*, dalej ciecz napawająca masę mózgu oraz krew. Nic przeto dziwnego, że najcięższy z ważonych dotychczas mózgów, którego ciężar wynosił 2200 g, pochodził od bardzo przeciętnego człowieka. Drugim z kolei znanym najcięższym jest mózg trzyletniego dziecka, którego ciężar wynosił 1911 g, a w którym Virchow dowiódł przerostu tkanki łącznej. Z drugiej strony wszakże

mózgi niektórych znakomitych ludzi miały ciężar wyższy od przeciętnego. Tak więc mózg Cuviera ważył 1600 g, Gaussa 1492, Schuberta 1420. Mózg Helmholtza przenosi wagę przeciętną, przyjętą za 1358 g, o jakie 80 g.

Właściwy wyraz nadaje elementom podstawowym mózgu, t. j. komórkom i włóknom nerwowym, ich rozczłonkowanie. Lecz pod tym względem mało dotąd posiadamy materiału porównawczego. Jedyne dwa mózgi znakomitych ludzi, jakimi do porównań rozporządził prof. Hansemann, były Gaussa i Dirichleta, obadwa w bardzo wysokim stopniu rozwinięte. Otóż mózg Helmholtza pod względem rozwoju swych zwojów i brzd powierzchniowych oraz rozczłonkowania elementów wewnętrznych zajmuje miejsce pośrednie pomiędzy wymienionemi dwoma, natomiast rozwojem swym anatomicznym znakomicie i w sposób dla oka bardzo widoczny przewyższa mózgi zwykłe.

Zwłaszcza wyraźnie występuje to w płacie czołowym, który, jak wiadomo, już dawno uznano za pozostający w pewnym związku z inteligencją. Rozczłonkowanie tak jest tu znaczne, liczba zwojów tak obfita, że t. zw. zwojów wtórnych, które zwykle z łatwością dają się oznaczyć, wyszukać tu prawie nie można. Również silnie są rozwinięte zwoje w części pomiędzy płatem potylicowym i ciemieniowym oraz w skroniowym (ośrodek słuchowy). Wogóle znakomity rozwój zwojów znajdujemy w sferach asocjacji.

Należy wszakże dodać, że niezwyklej rozwój tych zwojów spotykamy często (Hansemann i Flechsig) i w mózgach ludzi mniej znakomitych. I tej przeto właściwości anatomicznej większego, a przedewszystkiem rozstrzygającego znaczenia w sądzie o stopniu inteligencji przypisywać nie można.

Pragnąc zbliżyć się, o ile można, do rozwiązania nasuwających się tu pytań, Hansemann roztrząsa kwestyą, jakiego rodzaju być muszą podniety, pobudzające człowieka do pracy umysłowej. Odróżnia on zatem cztery rodzaje inteligencji:

1) Inteligencja pobudzona chwilowo już to pod wpływem środków drażniących chemicznych, jak alkohol (przykłady: poeci Fr. Reuter i Wiktor Scheffel), już przez wpływy psy-

chiczne natury fantastycznej, zmysłowej lub płciowej.

2) Inteligencya o bodźcach słabnących. Tutaj należą ci, którzy za młodu dokonywają stosunkowo wiele, lecz nie postępują równomiernie. W jakim trzecim lub czwartym dziesiątku lat słabną, jakgdyby wyczerpani. Zapewne mamy tu do czynienia ze zjawiskiem znużenia.

3) Inteligencya o podniętach chorobowych, patologicznych. Ta grupa najlepiej jest zbadana. Poznanie tej kategorii ludzi doprowadziło do błędnego mniemania, że wysoka inteligencya (geniusz) i obłąd przechodzą w siebie wzajemnie. Zapewne mamy tu do czynienia ze zmianami postępowemi, najpewniej natury degeneracyjnej (przykład: filozof Fryderyk Nietzsche).

4) Inteligencya o podniętach stałych, niejako fizyologicznych. Tutaj należą t. zw. ludzie genialni: Newton, Cuvier, Goethe, Helmholtz. Wielu z tych bardzo znakomych ludzi, jak Dante, Schiller, Kant, mieli czaszki niesymetryczne. Sama podnieta, działająca na te mózgi, powinna być w każdym z tych przypadków dokładnie zanalizowana. Helmholtz, którego czaszka zupełnie była symetryczna, wielokrotnie opowiadał Hansemannowi, że w dzieciństwie miał wodogłowie (Hydrocephalus) w słabym stopniu. Nie trzeba dowodzić, że cierpienie to zostało uleczone; lecz można było jeszcze po śmierci wskazać wyraźne ślady dawno przebytego procesu zapalnego. Występowały one mianowicie w zrośnięciu opony twardej (dura mater) ze sklepieniem czaszki oraz w zrośnięciu pomiędzy powłoką ściany jam mózgowych (ependyma) a splotami naczyńiowemi (plexus chorioidei). Ten proces zapalny doprowadził do stałe nieco powiększonego ciśnienia mózgowego, które objaśnia owe głębokie piętna palcowe (impressionses digitatae) oraz pozwala zrozumieć doskonale, dlaczego Helmholtz często podczas okresów doskonałego zdrowia dostawał lekkich napadów omdlenia, które on sam pożytywał za ataki podobne do padaczkowych (epileptoid). W związku także z wodogłowiem z czasów dzieciennych pozostaje niezwykle rozszerzenie jam mózgowych, a zapewne też i obwód głowy 5140 mm, który w stosunku do dość niskiego wzrostu Helmholtza uważać należy

za niezwykle duży. — Z innych ludzi znakomych prof. Hansemann wspomina jeszcze o Cuvierze i o Rubinsteinie, u których również znaleziono ślady wyleczonego wodogłowa wewnętrznego (hydrocephalus internus).

*D-r M. Fl.*

## KRONIKA NAUKOWA.

— **Dokładność pomiarów w geodezyi.** Wymierzenie dokładne powierzchni ziemi ma bardzo doniosłe znaczenie dla geografii fizycznej, a mianowicie dla wykreślenia dokładnych map i oznaczenia kształtów ziemi. Wszystkie państwa biorą udział w tem ważnym przedsięwzięciu, a sieć trójkątów geodezyjnych pokrywa większą część geoidy ziemskiej. Dokładność tych pomiarów i delikatność używanych metod doszły obecnie do niespodziewanej doskonałości.

Niedawno geodezyjne biuro amerykańskie Coast and Geodetic Survey wykończyło pomiary części 39 równoleżnika północnego, przypadającej na terytoryum Unii. Otóż podług sprawozdań z tej pracy kierunek można określić z dokładnością do 0,2"; obserwacje astronomiczne pozwalają określić położenie danego miejsca ze ścisłością do 3 m; jedna i ta sama odległość, wynosząca około 14 km, była obliczona z pięciu różnych trójkątów; różnice oddzielnych obliczeń nie przenosiły 0,20 m.

W „Journal de Physique” znajdujemy szczegóły, dotyczące służby geodezyjnej armii francuskiej; ścisłość, z jaką wymierzono podstawę pomiarów w Paryżu, liczącą 7226,792 m jest taką, że prawdopodobna omyłka nie przenosi 3 mm, t. j.  $\frac{1}{2400000}$ ; długość podstawy w Perpignan, obliczona z tryangulacji, różni się od bezpośrednio wymierzonej o 5 cm, t. j. o  $\frac{1}{250000}$ . Długość geograficzną danego miejsca można określić ze ścisłością do 0,01 sekundy, a szerokość do 0,1".

×

— **O deformacjach magnetycznych.** Japończycy Nagaoka i Honda ogłosili w „Philosophical Magazin” opisy swych doświadczeń nad zmianami objętości ciał podczas magnesowania w rozprawie pod tytułem: „On Magneto-Striction”. Umieszczali oni kawałek żelaza, mający postać elipsoidy wydłużonej, w naczyniu szklanem, napełnionem bardzo rozcieńczonym roztworem sody z eterem i zakończonem rurką włoskową, w której zmieniający się poziom cieczy mógł być łatwo obserwowany. Wszystko to było umieszczone w silnem polu magnetyzującym, zmiany zaś poziomu cieczy, wywołane zmniejszaniem lub zwiększaniem objętości żelaza podczas magnesowania, były obserwowane natychmiast po zamknięciu prądu, aby uniknąć możliwego pod-

wyższenia temperatury. Zmieniając w obszer-  
nych granicach natężenie namagnesowania za-  
uważyli dla żelaza naprzód względnie szybkie  
zwiększenie objętości, następnie zaś coraz po-  
wolniejsze.

Dla niklu zjawisko to występowało również  
dość wybitnie, lecz w odwrotnym kierunku, t. j.  
że zwiększenie natężenia namagnesowania wywo-  
ływało jednocześnie zmniejszenie objętości.

Prócz tego ciż sami uczeni przeprowadzili  
szereg badań nad wpływem ciśnienia hydrosta-  
tycznego na stopień namagnesowania żelaza  
i niklu. Powyższe próbki umieszczali oni w moc-  
nem naczyniu, napełnionem wodą, którą podda-  
wali następnie bardzo silnym ciśnieniom przy  
pomocy pompy zgęszczającej Cailleteta. Okaza-  
ło się, że dla żelaza zwiększenie ciśnienia wy-  
wołuje zmniejszenie natężenia namagnesowa-  
nia, zresztą niewielkie, gdyż pod ciśnieniem 250  
atmosfer zauważono zmniejszenie natężenia tylko  
około o  $\frac{1}{20\,000}$  wartości pierwotnej. Dla niklu  
rezultat wypadł odwrotnie; tu zwiększenie ciś-  
nienia wywoływało i zwiększenie stopnia namag-  
nesowania. *Wł. Gor.*

— O wpływie magnetyzmu na przewodnictwo  
cieplikowe żelaza. Badając wpływ pola magne-  
tycznego na reakcje chemiczne roztworów soli  
żelaza, fizyk francuski Dezyderyusz Corda wpadł  
na myśl, czy też pole magnetyczne nie wpływa  
również na przewodnictwo cieplikowe ciał ferro-  
magnetycznych. Doświadczenia, przeprowadzo-  
ne z płytkami i sztabami z żelaza miękkiego,  
potwierdziły w zupełności to przypuszczenie i do-  
prowadziły do wniosku następującego: przewod-  
nictwo cieplikowe żelaza miękkiego zmniejsza  
się w kierunku linii sił magnetycznych i ono  
pozostaje przeciwnie bez zmiany w kierunku  
linii ekwipotencyjnych niezależnie od kierunku  
siły magnetyzującej. Ten ostatni rezultat wska-  
zuje o ile się zdaje, że osłabienie przewodnictwa  
zależy od parzystej potęgi siły magnetycznej  
i w rzeczy samej z poszukiwań teoretycznych  
wynika, że jest ono proporcjonalne względem  
drugiej potęgi. Prócz tego Corda dostrzegł  
pewną analogią w swych doświadczeniach między  
własnościami ciał ferromagnetycznych a krysz-  
tałów jednoosiowych, których współczynniki roz-  
szerzalności i przewodnictwa cieplikowego są  
różne w kierunku osi i pod kątem do niej.

(Comptes Rendus, 1899).

*W. G.*

— Badania nad samodzielnym grzaniem się  
(recalescencją) żelaza i stali. Uczony angielski  
Barrett spostrzegł poraz pierwszy, że jeżeli  
stal lub żelazo, ogrzane do czerwoności, będzie-  
my powoli oziębiali w powietrzu, to w pewnej  
temperaturze oziębianie raptownie na krótką  
chwilał nie tylko ustaje, ale nawet występuje  
pewne niewielkie podniesienie się temperatury.  
Zjawisko to nazwane zostało w Anglii „recales-  
cence”, co „samodzielnym grzaniem się”, jak to

proponuje p. J. J. Boguski (Wstęp do elektro-  
techniki str. 79), nazwać można polpolsku.

W rozprawie, ogłoszonej w roku zeszłym  
w Phil. Mag. pod tytułem: „Measurement of  
the anomalous changes in the Length and Tem-  
perature of Iron and Steel during recalescence”,  
G. Svedelius poszukiwał zależności zmian tem-  
peratury i długości, które oprócz pierwszych  
również występują podczas recalescencji. Okaza-  
ło się, że stosunek węgla, rozmaite warunki  
ogrzewania i oziębiania, hartowania i odhartowa-  
nia mają widoczny wpływ na to zjawisko. Zmia-  
ny w długości obserwowane były przy pomocy  
dylatometru, zaopatrzonego w małe zwierciad-  
delko ruchome, a którego wskazania notowała  
płytką fotograficzną. Badania nad zależnością  
powyższych wielkości autor przedstawił graficznie  
przy pomocy krzywych. Otóż z rozpatrzenia  
ich wynika, że istnieje anormalne skracanie się  
D podczas ogrzewania i także rozszerzenie D',  
znaczeniejsze niż skracanie się, podczas oziębia-  
nia. Wielkości D i D' zależą od stosunku węgla;  
zwiększają się, kiedy też ostatni zmienia się od  
0,1 do 0,6% i zmniejszają się następnie od 0,6  
do 1%.

Rozszerzenie się D' nie wytwarza się podczas  
oziębiania, jeżeli podczas ogrzewania się występo-  
wało skracanie; przytem D' jest tem większe,  
o ile wyżej był ogrzany metal poza temperaturą,  
w której zachodzi skracanie D. Ażeby zahar-  
tować stal, trzeba ogrzać ją w ten sposób aby  
zaszło D, następnie ochłodzić raptownie zanim  
temperatura nie zniży się na tyle, aby D' zaczęło  
występować. Zmiany nienormalne długości  
i temperatury są jednocześnie, lecz natężenia  
tych dwu zjawisk nie zdają się być w prostej za-  
leżności jedna od drugiej.

(Phil. Mag.).

*W. G.*

— Trepanacja czaszki u polinezyjczyków.  
Sfery lekarskie do niedawna jeszcze przyjmowały  
z wielkiem niedowierzaniem wiadomości o znaj-  
dowanych w grobowcach przedhis'orycznych  
czaszkach ze śladami odbytej i zagojonej trepa-  
nacji, tembardziej, że delikatna ta operacja,  
w wiekach średnich stosowana bardzo często,  
wyjątkowo tylko dawała dobre rezultaty. W ostat-  
nich latach jednocześnie z kilku miejscowości,  
a najliczniej z wysp Polinezyjskich, nadsyłało do  
muzeów europejskich czaszki takie i dziś nie  
ulega wątpliwości, że u polinezyjczyków trudna  
ta operacja w wielkiem jest użyciu. Nowe a bar-  
dzo ciekawe szczegóły o sposobie wykonywania  
tej operacji na archipelagu Bismarka podaje F.  
Luschan (Zeitschr. f. Ethnologie, Berlin, 1898).  
Wyjmujemy z ciekawej tej notatki wiadomości,  
podane przez naocznych świadków: misjonarza  
angielskiego John. Crumpa (Australasian Metho-  
dist Missionary Review, 1896) i d-ra Habla,  
sędziego na archipelagu Bismarka. Podług  
zgodnych wiadomości obu powyższych obserwa-  
torów, trepanacja w Polinezyi od niepamiętnych

czasów jest praktykowana w przypadkach skaleczenia czaszki uderzeniem kamienia z procy lub innego tępego narzędzia, jak maczugi i t. p. Do operacji używa się kawałka obsydyanu lub ostro zoszlifowanej łupiny kokosowej i muszli. Operator, zwany tena papait, przecina obsydyanowym nożem skórę w kształt litery Y, odwraca ją, tamuje krwotok, oczyszcza ranę starannie z drzazg potrzaskanej kości, a następnie skrobaczką kokosową lub kawałkiem muszli dopóty skrobie w jednym kierunku czaszkę w miejscu zranionem, aż mózg na dość znacznej powierzchni się nie odsłoni. Miejsce operowane nie jest przeto okrągłem wycięciem w czaszce, jak przy trepanacji w Europie używanej, lecz ma postać podługowatego żłobka, w którego środku leży okrągły otwór. Po ukończeniu operacji zakłada się skórę w swoje miejsce, przykłada liśćmi i skrawkami pnia bananu—po 5—6 dniach zmienia opatrunek, a we trzy tygodnie pacjent całkowicie wraca do zdrowia. Kilka czaszek, znajdujących się w muzeum drezdeńskim, wskazuje ślady niewątpliwego zagojenia się rany, a w jednym przypadku, cytowanym przez Crumpa, otwór trepanowany został całkowicie przez nowotwór kostny zasłonięty. Operacją tę stosują również w niektórych chorobach, a przebieg wyzdrowienia ma być zupełnie normalny, pomimo tak pierwotnej techniki operacyjnej.

*J. Siemiradzki.*

— **Słuch zwierząt niższych.** Według powszechnie przyjętego mniemania liczne zwierzęta niższe, osobliwie do gromady stawonogów należące, posiadają, wprawdzie pierwotnie zorganizowane, lecz rzekomo niewątpliwe, narządy słuchu, których istotą stanowią „pęcherzyki” lub „kamyki słuchowe” (otolity), albo też wolno wyrastające na powierzchni pewnego miejsca ciała włoski słuchowe. Te ostatnie, podobnie do włókien Cortiego w uchu ludzkim, miały być zależnie od swej długości przystosowane do odpowiedniej wysokości tonów dźwiękowych.

Utwory powyższe, które spotykają się przeważnie u Crustacea, badał niedawno p. Teodor Beer w pracowni stacyi zoologicznej neapolitańskiej, zwracając — rzecz oczywista — szczególną uwagę na czynności fizjologiczne, których spełnianie jest ich przeznaczeniem, — a wyniki, jakie ze swych badań otrzymał, znalazły się w sprzeczności z poglądami dotychczasowemi.

P. Beer zbadał bardzo dużo osobników, należących do najrozmaitszych rodzajów i gatunków, pomimo tego nie znalazł ani śladu takich wrażeń któreby świadczyły o istnieniu u tych zwierząt prawdziwego zmysłu słuchu. Wogóle są one zupełnie nie wrażliwe na wszelkie dźwięki, pochodzące z powietrza, o ile zaś reagują na dźwięki, wywołane w środowisku wodnym, wrażliwość ta sprowadza się do zwykłego zmysłu dotyku.

Faktem ciekawym jest to, że maximum od-

ległości, na jaką wspomniane stawonogi zdolne są do przyjmowania wrażeń dźwiękowych w wodzie, nie przekracza tej odległości, w której jesteśmy w stanie wyczuć drganie wody przez włożenie do niej swej ręki. Jak w jednym, tak też i w drugim przypadku będą to zjawiska zupełnie jednakowe. Widzimy tedy, że o właściwym słuchu zwierząt niższych nie może być mowy.

Co zaś dotyczy „kamyków słuchowych” (otolitów) to ich znaczenie z pomocą szeregu doświadczeń już dawniej należycie wyjaśnione zostało; okazało się mianowicie, że ich istnienie niema nic wspólnego z wyczuwaniem tonów dźwiękowych, lecz służy jedynie do ułatwienia zwierzęciu orientowania się co do położenia ciała w przestrzeni; z tego też powodu nazwane zostały „kamykami równowagi” czyli statolitami.

S.

— **Zapach ziemi.** Według p. Clarke Nuttala zapach świeżo poruszonej ziemi zależy od obecności bakteryj, izolowanych przezeń i ochrzczonych mianem *Cladothrix odorifera*. Bakterie te w ogromnej ilości znajdują się w ziemi, zebrane w kolonie mleczno-białej barwy. Dzielą się one tylko w jednym kierunku, tak że rezultatem wielokrotnego podziału jest nic wydłużona, składająca się z wielu osobników. *Cladothrix odorifera* może przeżyć długie okresy posuchy; rozwój jej zatrzymuje się wówczas, ale w obecności wody życie natychmiast się wznowia.

Dziwną jest odporność tej bakterji na działanie trucizn: sublimat nie zabija jej. *Cladothrix* wydziela substancją lotną, bliżej nie zbadaną, która nadaje właśnie zapach świeżo poruszonej ziemi.

×

## SEKCJA CHEMICZNA.

Posiedz. 26 marca r. b.

Po przyjęciu protokołu posiedzenia poprzedniego vice-prezes, Br. Znatowicz, miał przemowę poświęconą pamięci zmarłego sekretarza Sekcyi, ś. p. Wawrzyńca Trzczińskiego. Mówca podniósł wysoko wielką moralną wartość nieboszczyka, jego nieskazitelną prawość, zapał, poświęcenie i bezinteresowność oraz zamięłowanie pracy na polu szerzonym; wydatnił zalety jego, jako wysoce wykształconego i wytrawnego chemika oraz zasługi na polu nauki i literatury fachowej. Pamięć ś. p. Trzczińskiego uczczono przez powstanie.

Następnie p. Leppert zapytał o stan sprawy napisania książeczki ludowej, traktującej o farbiarstwie. Pan Wł. Piotrowski przedstawił główny szkopuł tej sprawy — mianowicie brak jakiegokolwiek znośnie zrozumiałej nomenklatury farb. Postanowiono obmyślić usunięcie tej trud-

ności przez urządzenie sprzedaży odpowiednich farb pod egidą sekcji drobnego przemysłu. Nad sprawą tą będzie obradować odpowiednia komisya.

Pan W. Leppert mówił następnie o nowych zdobyciach w dziedzinie technologii celulozy (drzewnika), o jego związkach hydrowych, nitrowych i acetylowych i zastosowania ich do różnych celów pod nazwą celuloidu, sztucznego pergaminu, jedwabiu i in.

Wybory zarządu dały wynik następujący: na przewodniczącego wybrano p. Br. Znałowicza, na jego zastępcę — p. St. Natansona, na sekretarza — p. Wł. Piotrowskiego.

## OBJAWY ASTRONOMICZNE

na m. kwiecień.

W b. m. można najlepiej obserwować Marsa i Jowisza. Merkury w początkach miesiąca posiada zboczenie  $+13^{\circ}22'$ , zachodzi w  $1\frac{1}{2}$  godziny po słońcu, może więc być spostrzeżanym; następnie ginie w promieniach słońca. Wenus również znajduje się w bliskim sąsiedztwie ze słońcem. Mars jest widoczny wieczorami na południowej stronie wysoko nad poziomem; zachodzi w dniu 1 ym o godz. 3 m. 37 po północy, w dniu 31 ym o g. 2 po półn.; blask Marsa zmniejsza się; ruch prosty z gwiazdozbioru Bliźniąt do Raka, faza największa 0,9 części tarczy. Dnia 25 Jowisz znajduje się w przeciwstawieniu ze słońcem, przechodzi przez południk o północy; wielkość pozorna  $41,2''$ , wysokość nad poziomem w południku  $26^{\circ}$ , ruch wsteczny w gwiazdozbiornie Wag. — Saturn świeci w gwiazdozbiornie Wężownika nisko nad poziomem, posiada znaczne zboczenie południowe (przeszło  $-21^{\circ}$ ), nie może zatem być obserwowany.

Z planetoid można wynaleźć Czerę w gwiazd. Panny, jako gwiazdę 7-ej wielkości; przeciwstawienie d. 24-go.

Okolo dnia 20 go oczekiwac należy rojów gwiazd spadających (Lirydy).

Z gwiazd zmiennych można obserwować Algol ( $\beta$  Porseusza),  $\lambda$  Byka,  $\delta$  Cefeusza. Minimum blasku Algola nastąpi w Warszawie: dnia 1-go (godz. 5 m. 54 r.), 15 go (g. 1 m. 59 pn.), 18-go (g. 10 m. 48 r.), 21 go (g. 7 m. 37 r.), 24-go (g. 4 m. 25 r.).

$\lambda$  Byka posiada minimum d. 2 (g. 7 m. 22 r.), 6-go (g. 16 m. 15 r.), 10-go (g. 5 m. 7 r.).

$\delta$  Cefeusza minimum d. 19-go i 25-go, maximum d. 26-go.

Wielkość Algola są zawarte w granicach: 1,3 i 3,5;  $\lambda$  Byka: 3,4 i 4,2;  $\delta$  Cefeusza: 3,7 i 4,9.

Ostatnia kwadra księżycy dnia 3-go (godz. 1 m. 20 pp.), now d. 10 (g. 7 m. 45 r.), pierwsza kwadra d. 17-go (godz. 12 m. 7 po półn.), pełnia d. 25-go (g. 8 m. 46 w.).

*Gabryel Tołwiński.*

## ROZMAITOŚCI.

— Pokrywanie drzewa warstwą metalu było oddawna przedmiotem poszukiwań wielu inżynierów. Rzeczywiście sporządzone w taki sposób przedmioty łączyłyby lekkość i elastyczność drzewa z gładką powierzchnią, niezależną od czynników zewnętrznych, jaką mają metale. W ostatnich czasach, jak donosi „Electrical World” udało się wynaleźć metodę w zupełności odpowiadającą najwybredniejszym wymaganiom. Przedewszystkiem drzewo nasycy się roztworem siarczanu miedzi, poczem suszy się dokładnie. Następnie dany przedmiot poddajemy działaniu siarkowodoru. Siarczan miedzi przechodzi w siarek, nierozpuszczalny w wodzie i dobrze przewodzący elektryczność; przygotowany w taki sposób przedmiot łączymy z katodą dynamomaszyn i pogrążamy w roztworze soli kuchennej. Wydzielające się na katodzie produkty elektrolizy redukują siarek miedzi na miedź metaliczną; operacja ta trwa do dziesięciu minut, po których uplywie przedmiot można przynieść do zwykłej kąpieli z siarczanem miedzi; można tam osadzić warstwą metalu dowolnej grubości; przylega ona doskonale do drzewa, nie odskakuje odeń i daje się wybornie polerować. Dalsze operacje, złocenie, srebrzenie odbywają się jak z przedmiotami metalowymi. X

— Przenoszenie elektryczności na znaczną odległość jest, podług Forbesa, w obecnym stanie elektrotechniki najzupełniej możliwym i energią elektryczną bez zbyt wielkich strat można przesyłać na odległości do 800 km.

Według projektu Forbesa transwaalskie kopalnie złota mogłyby z korzyścią posilkować się prądem, dostarczonym przez słynne wodospady Victoria na rzece Zambezi o 480 km odległości. Rzeczywiście, instalacja podobna mogłaby się opłacić wobec niezmiernie drożyzny dostarczanego łądem węgla.

Drugi projekt Forbesa, to użytkowanie energii katarakt nilowych; wytworzony prąd zmienny o wysokim napięciu należałoby przesyłać do odległego na 640 km Kairu; według obliczeń Forbesa oświetlenie Kairu w ten sposób kosztowałoby znacznie taniej od oświetlenia zapomocą wytworzonego na miejscu prądu. Część zaś siły wodospadu możnaby przesyłać do Sudanu i do Dongoli i użyć do irygacji; po odpowiednim

nawodnieniu prowincje te mogłyby być najbardziej urodzajnymi miejscowościami na ziemi.

X

— **Najdłuższy kabel.** Nowy kabel francusko-amerykański położony z Brestu przez Cape Cod do New-Yorku, jest nieco dłuższy niż 5 700 km. Całkowity ciężar tego kabla, wyrobionego w fabryce „Société industrielle des téléphones”, wynosi 9 250 t. Na broń zużyto drutu żelaznego i stalowego 5 500 t. Miedziana „dusza” waży 930 t, juty wyszło 1 400 t i gutaperki 560 t. Grubość głównego przewodnika miedzianego „duszy” wynosi 3,04 mm; okrażony on jest 1,6 mm grubymi drutami miedzianymi, których jest 12. Odosobnienie gutaperkowe ma grubość 3,5 mm. Broń, zależnie od miejscowości przez którą kabel przechodzi, z uwagi na zmienną głębokość i możliwość zaczepienia kotwicami w bliskości brzegu jest mniej lub więcej silnie zbudowana. Właściwy kabel morski, leżący na pełnym morzu, ma wytrzymałość 11 451 kg na zerwanie; sąsiadując z nim z obu stron kable wytrzymałe na 14 314 kg, dalej idzie kabel

wytrzymujący 19 374 kg. Bliżej brzegu wewnętrzzną broń tworzą druty żelazne 2,29 mm grube—zewnątrzną druty 4,5 mm grubości. Ta część kabla wytrzymuje 25 352 kg, wreszcie na brzegu ułożony kabel wytrzymuje 31 915 kg, a broń go 10 wiązek po 3 skręconych w linę drutów grubych na 5,6 mm.

(Stahl u. Eisen, 1899, str. 103). St. D.

### ODPOWIEDZI REDAKCYI.

— WP. J. Kobylińskiemu w Berdiansku. Nie. Kiedy wyjdą, określić jeszcze nie możemy

— WP. A. Ostrowskiemu w Korczewie. Radzimy Sz. Panu udać się do p. Karola Drymmera w Warszawie Krakowskie Przedmieście nr 17.

— WP. Z. Klemensiewicz w Krakowie. Wszechświat najchętniej umieszcza artykuły krótsze i o takie prosimy.

Zapowiedziany przez redakcją dodatek kwartalny książkowy zostanie rozesłany prenumeratom razem z jednym z najbliższych numerów Wszechświata.

## Buletyn meteorologiczny

za tydzień od d. 22 do 28 marca 1899 r.

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

Dzień	Barometr 700 mm +			Temperatura w st. C.					Wilg. sr.	Kierunek wiatru Szybkość w metrach na sekundę	Suma opadu	U w a g i
	7 r.	1 p.	9 w.	7 r.	1 p.	9 w.	Najw.	Najn.				
22 S.	43,6	44,4	43,9	-6,1	-3,2	-2,6	-1,4	-7,3	59	W <sup>1</sup> , W <sup>1</sup> , SW <sup>8</sup>	—	* dr. krótko wieczorem
23 C.	42,0	42,8	43,2	-2,6	2,9	0,9	3,5	-1,6	50	SW <sup>9</sup> , SW <sup>9</sup> , SW <sup>4</sup>	—	
24 P.	43,1	44,4	44,1	-3,3	-0,4	-1,5	0,9	-3,3	67	W <sup>8</sup> , W <sup>1</sup> , W <sup>6</sup>	0,0	
25 S.	53,6	55,0	56,5	-4,0	-3,8	-2,6	-0,8	-4,5	71	NE <sup>6</sup> , NE <sup>1</sup> , N <sup>8</sup>	—	
26 N.	57,3	55,7	52,3	-1,2	1,1	0,6	2,1	-5,8	50	NW <sup>1</sup> , SW <sup>4</sup> , S <sup>6</sup>	—	
27 P.	44,9	49,0	54,1	-2,0	1,3	0,9	1,5	-2,6	84	S <sup>12</sup> , NW <sup>1</sup> , W <sup>6</sup>	2,0	
28 W.	54,1	53,6	54,7	-0,4	4,4	4,0	5,4	-2,0	77	S <sup>3</sup> , S <sup>12</sup> , S <sup>6</sup>	—	
Średnie	49,1			-0,9					65		2,0	

TREŚĆ. Wzrok. Odczyty popularne, wygłoszone w sali Muzeum przem. i roln. Odczyt I-szy przez Z. Kramsztyka. — O robaku jadalnym „palolo”, przez J. Glassner. — Narządy roślin, wydzielające wodę, przez Krzemieniewskiego. — Mózg Helmholtza, przez d-ra M. Fl. — Kronika naukowa. — Objawy astronomiczne na m. kwiecień. — Rozmaitości. — Odpowiedzi redakcyi. — Buletyn meteorologiczny.

Wydawca W. Wróblewski.

Redaktor Br. Znatowicz.

Доведено Ценаурою. Варшава, 18 марта 1899 г.

Warszawa. Druk Emila Skińskiego.