

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 redakcyjnymi codziennie od godziny 6 do 8 wieczorem w lokalu redakcyi.

Adres Redakcyi: KRUCZA Nr. 32. Telefonu 83-14.

„PRAWO MENDLA” W ŚWIECIE BADAŃ NAD KRZYŻOWANIEM JEDWABNIKÓW.

W ostatnich latach namnożyło się wiele rozpraw, przedstawiających wyniki badań nad krzyżowaniem dwu ras czy odmian i opisujących powstałe z tego krzyżowania bastardy. Rozprawy te zostały wywołane przez ogłoszenie wyników badań Mendla. Mendel krzyżował dwie odmiany grochu, białą i czerwoną, i opisał ciekawe wyniki tego krzyżowania jeszcze w roku 1865. Początkowo praca jego przeszła zupełnie bez wrażenia, dopiero de Vriesowi przypada zasługa zwrócenia na nią uwagi.

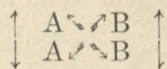
W niektórych wypadkach charakterystyczne rodziców w następstwie krzyżowania zacierają się w potomstwie, które zajmuje pod względem swych cech miejsce pośrednie. Kiedy indziej natomiast rzecz się ma odmiennie. Potomstwo rodziców o pewnych cechach odmiennych, posiada wszystkie cechy jednego z rodziców. Tak, krzyżując np. mysz szarą z białą, otrzymamy w pierwszej generacji całe potomstwo szare. Jeżeli teraz będziemy to potomstwo bastardów w dalszym

ciągu kojarzyć ze sobą, to przekonamy się, że następna generacja nie okaże się cała obdarzona jednolitą cechą. Przeciwnie na czworo osobników, np. myszy, trzy tylko będą szare, jedna zaś biała a więc taka, jaki był drugi z protoplastów tej rodziny mieszanej.

Ta prawidłowość w występowaniu cech przodków została określona jako t. zw. „prawo Mendla”. Już Mendel starał się wytłumaczyć, co powoduje takie ujawnienie się cech.

Wyobrażał sobie, że w komórkach rozrodczych ojca i matki cechy ich utrwalone są w jakiś określony i jednolity sposób. Podczas kopulacji do jajka, zawierającego cechę matczyną, wnika plemnik z cechą ojca. A więc w jajku mamy teraz cechy obie. Jedną z nich, którą Mendel nazywa cechą dominującą, zupełnie jakby zagłusza drugą — recesywną, jednolicie występuje w całym pierwszym pokoleniu bastardów. Natomiast w ich komórkach rozrodczych następuje rozszczepienie cech, tak, że połowa ich zawiera cechę dominującą, druga zaś połowa recesywną. Jeżeli teraz oznaczymy cechę dominującą przez A, a cechę recesywną przez B, to zobaczymy, że po skojarzeniu tych bastardów między sobą

wystąpi to, co wykazuje następujący schemat:



Jako rezultat skojarzenia otrzymamy więc $AA+AB+AB+BB=AA+2A(B)+BB$.

Ponieważ jednak cecha A to jest cecha dominująca A dwa razy częściej spotyka cechę recesywną B niż dominującą A; również cecha recesywna B dwa razy rzadziej skojarzyć się zdoła z cechą recesywną B niż z cechą dominującą A i teraz jeszcze zagłuszy cechę B i będziemy mieć pozornie 3A : 1B. Dopiero dalsze krzyżowania bastardów wykazą, że jedna tylko część posiada czystą cechę dominującą.

Kiedy poraz pierwszy spostrzeżono chromosomy i, jak chce wielu autorów, ich tak ważne znaczenie w podziałach komórkowych, zdawało się badaczom, że zapomocą nich dojdą do właściwego wytłumaczenia zasad, rządzących dziedziczeniem podczas krzyżowania. Tak Sutton chciał w nich właśnie dopatrzyć się przenośników cech obojga rodziców. Widział on w każdym chromosomie bastarda jedną cechę bądź to ojca bądź matki. Kiedy przed zapłodnieniem występować zaczynają procesy, prowadzące do dojrzewania komórki rozrodczej, przed pierwszym podziałem następuje t. zw. stadium synapsis, a więc zlanie się dwu chromosomów ze sobą. Według Suttona podczas tego zlewania łączą się tylko homologiczne chromosomy ojca i matki. Po pierwszym podziale następuje rozdzielenie tych chromosomów, tak że teraz komórka rozrodcza zawiera już tylko albo chromosomy matki, albo chromosomy ojca, przyczem ponieważ układ ich jest dowolny, w jednej komórce mogą się zostać chromosomy ojca, a wydalić matczyne, w innej może się stać odwrotnie. Następny podział przynosi już tylko mechaniczne rozszczepienie chromosomów. W następstwie skojarzenia mogą teraz wyniknąć wszystkie trzy przez Mendla przewidziane wypadki. Jeżeli w grę wchodzi nie jedna lecz kilka cech, to i ten wypadek można (według Suttona) wytłumaczyć chromoso-

mami, jako przenośnikami cech. Jedne chromosomy, według niego, przenoszą np. barwę, inne zaś kształt. W stadium synapsis tylko chromosomy, zawierające cechę barwy, zlewają się ze sobą, te, które przenoszą cechę kształtu łączą się ze sobą. Ponieważ teraz podczas podziału układ cech na wrzecionku karyokinetycznym jest dowolny, a więc w podzielonych komórkach możemy spotkać dowolne kombinacje cech.

Ten pogląd Suttona nie może się ostać wobec nowych postępów nauki, która obniżyła przedewszystkiem znaczenie, przypisywane chromosomom. Nie możemy bezwzględnie powiedzieć, że tylko one przenoszą cechy w chwili podziału, gdyż zamało znamy skład jądra.

Nie możemy również odmawiać wszelkiego znaczenia protoplazmie komórek rozrodczych, a więc protoplazmie jaja i tej, którą wnosi plemnik, otaczającej zbitą masą jądro, stanowiącą jego główkę. Wreszcie przeciwko mniemaniu, jakoby każdy chromosom jedną tylko cechę zawierał, można przytoczyć, że skutkiem krzyżowania nieraz u bastardów występują cechy pośrednie między obojgiem rodziców lub też cechy zupełnie nowe.

To też Morgan w swej nowej książce „Experimental Zoology”, która ukazała się w roku 1907, proponuje, abyśmy przyjęli jakiś stereometryczny układ cech, czy też molekuł je reprezentujących. Przyjawszy wielką ruchliwość takiego układu, łatwiej będziemy mogli wytłumaczyć sobie występowanie cech pośrednich, lub t. zw. „mozaikowe dziedziczenie”, gdzie pewna cecha w pewnej tylko części ciała się dziedziczy, jak to na przykład otrzymał Castle, kojarząc gładkowłose i kędzierzawe świnki morskie, przyczem miejsca kędzierzawe występowały tylko w pewnych okolicach ciała.

Pomimo niezgodności w tłumaczeniu powodów występowania tych, a nie innych cech, prawo Mendla nie utraciło na swoim znaczeniu i zostało wielokrotnie stwierdzone w krzyżowaniu najrozmaitszych zwierząt i roślin. Cały szereg badaczy wykazał, że bastardy, powstałe z krzyżowania dwu ras lub odmian, dają

się podciągnąć pod te prawa, jakie nakreślił Mendel i to pod względem cech najrozmaitszych, chociaż z drugiej strony zaznaczyć muszę, że wiele cech jeszcze z pod tego prawa się wymyka. Nawet nie uwzględniając całego szeregu badań z dziedziny botaniki, opierając się tylko na poszukiwaniach z zakresu zoologii, możemy stwierdzić olbrzymią doniosłość tego prawa. Tak Davenport, Castle, Cuenot i Allen stwierdzili zależność od prawa Mendla u myszy, tak pod względem barwy jako też cechy „tańczenia”. Castle widział występowanie cech ściśle według prawa Mendla u królików i świnek morskich, Bateson u kur, Lang u ślimaka (*Helix*) pod względem występowania lub braku pręga na skorupie. Wreszcie mamy cały szereg badań stwierdzających tę samą zależność w występowaniu cech u owadów, a więc badanie panny Mc. Cracken u *Lina japonica* i Coutagne i K. Toyamy u jedwabników.

Ze względu na ogromnie wielostronne zbadanie kwestyi, sięgające bowiem aż do różnic w cechach fizyologicznych, jak również ze względu na małą dostępność tej rozprawy, która się ukazała w *Bulletin of the College of Agriculture Tokyo Imperial University*, tom VII, chciałabym tu obszerniej streścić pracę Toyamy.

Badania jego, rozpoczęte z wiosną 1900 roku, dotyczyły początkowo jedwabników rasy białej japońskiej, składających jaja dwa razy do roku i krzyżowanych z francuską rasą żółtą, która wykluwa się z jaj raz na rok tylko. Autor ten miał absolutną pewność czystości obu ras, gdyż znajdowały się one pod jego kontrolą już od 1885 r.

Rezultatem skojarzenia 2300 par w przypadku ♀ biała ♂ żółty i 968 w przypadku ♀ żółta ♂ biały były zawsze w pierwszej generacji wszystkie osobniki żółte. — W drugiej generacji natomiast, t. j. po skojarzeniu osobników pierwszej generacji między sobą, otrzymał potomstwo żółte i białe w stosunku 75% żółtych i 25% białych, t. j. zgodnie z podaną formułą Mendla 3 D (dominujących): 1 R (recesywnej). Jeżeli natomiast kojarzył osobnika pierwszej generacji

z przedstawicielem czystej rasy białej, otrzymywał potomstwo dwu typów w stosunku 50% : 50%. Prawdopodobnie, z jaką występowały te cechy, kazała Toyamie przypuszczać, że dziedziczenie cech barwy jedwabników stosuje się do prawa Mendla. W celu upewnienia się przedsięwziął cały szereg doświadczeń, biorąc pod uwagę również cechy inne oprócz barwy.

Za obiekt do następnych obserwacji służyły mu jedwabniki z Laos w Syamie. Wśród nich rozróżniamy dwie rasy: jedną, składającą jaja kilka razy do roku lecz przedającą kokony żółte, druga natomiast dawała potomstwo białe z równie białych kokonów.

Obserwacje swoje prowadził nad skrzyżowaniem potomstwem przez 14 generacji i zauważył, że w pierwszej generacji, niezależnie od tego, czy żółtym był samiec czy samica, całe potomstwo było żółte. Skąd wniosek, że barwa żółta jest dla jedwabników cechą dominującą. W generacji 2-jej otrzymał potomstwo dwojakie, białe i żółte, i przytem w stosunku 25% białych i 75% żółtych (1R:3D) — poczynawszy od generacji 3-jej doświadczenia swoje podzielił na 2 grupy. W jednej grupie badał potomstwo białych skojarzonych między sobą, w drugiej dzieci rodziców żółtych. Przekonał się wówczas, że potomstwo białych zawsze i stałe było białe, i przędło białe kokony. Odmienne rzecz się przedstawiała, gdy kojarzono żółte między sobą. Potomstwo takich rodziców w generacji 4-jej można było podzielić na 3 grupy: żółte, żółte i białe, wreszcie czysto białe. Wyciągnął stąd wniosek, że barwa biała jest cechą recesywną, która, z początku stłumiona przez cechę dominującą, teraz wystąpiła w całej czystości, że natomiast potomstwo barwy żółtej nie jest czyste, ale ukrywa in potentia barwę białą. Podczas następnego kojarzenia mogą zachodzić trojakie wypadki: barwa żółta czysta łączy się z barwą żółtą, wtedy potomstwo stąd powstałe będzie żółte; barwa mieszana żółta z mieszaną żółtą da potomstwo mieszane; wreszcie barwy białe między sobą dają barwę białą czystą. Rezultatem tego

będzie potomstwo w jednej części o cesze czysto dominującej a więc D, w jednej części o cesze recesywnej R i w dwu częściach o cechach mieszanych $=1D+2D(R)+1R$, t. j. stosunek okaże się zgodnym z powyżej podanym schematem.

Jeszcze ciekawsze wyniki otrzymał, kojarząc japońską rasę białą, która składa jaja raz do roku, ze syamską żółtą, która je składa kilkakrotnie. W pierwszej generacji otrzymał jak zwykle całe potomstwo żółte, lecz już druga wykazała dalej idącą segregację barw kokonów. Mianowicie otrzymał tu wprawdzie potomstwo tylko białe i żółte w stosunku $25\%:75\%$, ale barwa kolorów była czworaka. A więc obserwował kokony żółte, słomkowe, zielonawe i białe. Przytem liczba kokonów żółtych + słomkowych równała się 75% w stosunku do sumy zielonawych i białych, które dawały 25% . Wobec tak odmiennych kokonów zmuszony był podzielić swoje doświadczenia nad generacją 3-ią na kilka grup. W grupie A kojarzył potomstwo białe między sobą i to połączenie dało jedynie potomstwo białe, przędące również białe kokony. Ponieważ tu prawo zaobserwowane w przeszłych doświadczeniach, o czystości cechy recesywnej, znalazło potwierdzenie, zaprzestał dalszych eksperymentów. Dla grupy B brał owady, powstałe z żółtych kokonów i łącząc je między sobą otrzymał potomstwo białe (25%) i żółte (75%), przędące wszystkie rodzaje kokonów przytem również w stosunku żółte+słomkowe 75% , białe+zielonawe 25% . Objektami grupy C były jedwabniki, wyklute z kokonów słomkowych. Dały one potomstwo białe i żółte w stosunku zwykłym, wśród kokonów jednak miejsce kokonów żółtych zastąpiły słomkowe.

Wreszcie potomstwo z kokonów zielonawych (grupa D) zachowywało się jak czysto białe, gdyż nadmienić trzeba, że wogóle trudno odróżnić kokon biały od zielonawego.

Obecnie, przystępując do generacji 4-ej, Toyama miał potomstwo: z grupy B dające się podzielić na 4 rodzaje: 1-o przędący tylko kokony żółte, 2-o przędący kokony żółte i białe, 3-o przędący kokony

żółte i słomkowe, 4-o przędący wszystkie rodzaje kokonów. Z grupy C z kokonami białymi i słomkowymi z grupy D wreszcie, gdzie kokony były białe i zielonawe.

Owady powstałe z kokonu żółtego, jak również powstałe z kokonu słomkowego dawały potomstwo jedynie żółte z tą różnicą, że w przypadku pierwszym kokony były dwojakie, żółte i słomkowe, przyczem barwa słomkowa miała cechy barwy recesywnej; w drugim przypadku natomiast kokony były tylko słomkowe. Przez kojarzenie owadów wyklutych z kokonów białych i słomkowych stwierdził, że niektóre produkowały potomstwo jedynie żółte i to znowu przędło kokony żółte, inne miały potomstwo białe i żółte i kokony również białe i żółte, jeszcze inne wreszcie dawały dwojakie potomstwo, przędące trzy rodzaje kokonów. Przytoczyć trzeba fakt znamieny zawsze w razie kojarzenia 2 ras jedwabników, że stosunek 1 R do 3 D wymagany przez prawo Mendla był zawsze ściśle zachowany.

Żeby nie utrudzać uwagi czytelnika, pozwolę sobie odrazu, nie przechodząc poszczególnie wszystkich 6-ciu generacji, podać pewne ogólne wyniki, które nam wskażą jak się te generacje kształtowały.

A więc w generacji pierwszej otrzymaliśmy jedynie żółte potomstwo, przędące kokony żółte.

Generacja druga dała nam potomstwo żółte (75%) i białe (25%), lecz tu już barwa kokonów była poczwórna: 1) żółta 2) słomkowe, 3) zielonawa i 2) biała.

Cheąc uzyskać przejrzystość w badaniu dalszych generacji, Toyama podzielił swe doświadczenia począwszy od generacji 3-ej na kilka grup, zależnie od barwy kokonów. Ad 1). W tej 3-ej generacji forma wykluta z kokonu żółtego dała 4 rodzaje potomków, ze względu na kolor kokonów, a więc:

- 1) przędących tylko żółte kokony.
- 2) „ kokony żółte (75%), i białe (25%).
- 3) przędących kokony żółte (75%) i słomkowe (25%).
- 4) przędących kokony żółte (56%), słomkowe (19%) i białe (25%).

Rodzaj pierwszy i drugi jest identyczny z wynikami otrzymanymi przez krzyżowanie rasy białej i żółtej syamskiej, co też stwierdziły dalsze generacye.

Ze skojarzeń potomstwa rodzaju trzeciego wynika, że kolor słomkowy kokonu posiada wobec żółtego to samo znaczenie, co barwa biała owadu, wobec barwy żółtej, t. j. że raz wyeliminowane zwierzęta, przędące kokony słomkowe, dają jedynie potomstwo tworzące kokony tej samej barwy.

W 4-ym rodzaju doświadczenie z kojarzeniem osobników przedstawia się znowu w sposób skomplikowany. Jak wiadomo mamy tu kokony trzech barw: żółtej, słomkowej i białej. Otóż owady, wyklute z kokonu żółtego, dały znowu kokony trojaki: żółte, słomkowe i białe; powstałe z kokonów słomkowych dały potomstwo żółte (75%) i białe (25%), skąd wynika, że kolor słomkowy ma wobec koloru białego znaczenie cechy dominującej. Wreszcie potomstwo wyklute z kokonów białych pozostało jednolicie białem.

Tak się zachowuje potomstwo powstałe z formy żółtej w generacji 3-ej.

Ad 2, natomiast powstałe z formy słomkowej daje kokony słomkowe i białe w znanym stosunku 75% i 25% t. j. 3 i 1.

Ad 3, forma zielonawa okazuje pewną prepotencję nad formą białą, lecz ponieważ wogóle trudno kokony takie od białych wyróżnić, Toyama zaniechał doświadczeń nad niemi.

Ad 4, wreszcie forma biała pozostaje stale jednolitą.

Opierając się na tych doświadczeniach badacz japoński wysnuł wniosek, że potomstwo mające cechy formy dominującej w dalszym ciągu kojarzone między sobą daje 4 różne formy, przyczem zauważyć należy, że barwa słomkowa, nowo powstała, jakkolwiek recesywna w stosunku do barwy żółtej, staje się cechą dominującą wobec barwy białej i zielonawej, które, jak ona poprzednio w stosunku do barwy żółtej są wobec niej ułojone.

(dok. nast.).

Jadwiga Młodowska.

ZJAWISKA

ŚWIETLNO-ELEKTRYCZNE

(Emisja elektronów odjemnych na powierzchniach oświetlonych).

1. Doświadczenia zasadnicze. W r. 1887 Hertz podczas swych badań nad rozprzestrzenianiem się siły elektrycznej zauważył wpływ światła ultrafioletowego na rozbrojenie elektryczne zapomocą iskier. Chociaż zjawisko to nie należy ściśle do przedmiotu niniejszego referatu, zasługuje jednak tu na uwzględnienie z powodów historycznych, gdyż stało się ono punktem wyjścia dla dalszych badań, ostatnimi czasy bardzo usilnie prowadzonych. Otóż Hertz zauważył, że gdy katoda była oświetlona promieniami ultrafioletowymi, zmniejszała się różnica potencjału potrzebna do przejścia iskier, albo też, w razie tej samej różnicy potencjału, odległość, na jaką iskry przeskakują była większa. Oświetlenie anody lub przestrzeni między elektrodami nie wywoływało żadnej zmiany. Wyjaśnienie tego zjawiska jest następujące: do rozbrojenia elektrycznego zapomocą iskier nie wystarcza samo napięcie elektrod, odbywa się nadto pewien proces, którego istoty bliżej nie znamy; trwa on wprawdzie bardzo krótko ale czas jego trwania jest w każdym razie dostateczny aby napięcie elektrod wzrosło nawet do siedmiokrotności potrzebnej różnicy potencjałów. Działanie światła ultrafioletowego polega tylko na skróceniu tego procesu, podczas gdy napięcie potrzebne do rozbrojenia pozostaje takie samo.

Istotnie inną formą zjawisk świetlnoelektrycznych jest t. zw. zjawisko Hallwachsa: przed płytą cynkową odjemnie naładowaną i połączoną z elektroskopem Hallwachs ustawił zasłonę z blachy cynkowej z okienkiem kwarcowem (przepuszczającym promienie o falach krótkich) i przez to okienko oświetlił płytę lampą łukową; skoro tylko światło padło na płytę, rozchylenie listków elektroskopu poczęło się szybko zmniejszać, płyta traciła ładunek odjemny, aż wreszcie stała się zupełnie obojętną; płyta zaś dodatnio naelektryzowana w tych samych warun-

kach nie traciła swego ładunku elektrycznego. Można by sądzić, że rozbrojenie polega na tem, że pęk promieni świetlnych stanowi przewodnik elektryczny; że tak nie jest, wykazał Bichat zapomocą następującego doświadczenia: zakopcone wewnątrz (absorpcya potęguje działanie) metalowego odjemnie naładowanego i izolowanego walca oświetlił lampą łukową przez mały otwór w bocznej ścianie walca. Walec zachował ładunek, podczas gdy oświetlenie zewnętrznej ściany wywołało natychmiastowe rozbrojenie. Gdyby rozbrojenie polegało na przewodzeniu elektryczności przez wiązkę światła, byłoby rzeczą obojętną, z której strony światło pada. Już to elementarne doświadczenie nasuwa przypuszczenie, że zjawisko polega na emisji cząsteczek elektryczności przez powierzchnie oświetlone. Za tem przypuszczeniem przemawia także i spostrzeżenie, że jeśli płyta była dość ruchoma, posuwała się w kierunku przeciwnym emisji; młynek elektryczny, który w zwykłych warunkach obracał się dopiero wobec ładunku 63 jednostek c. g. s., czynił to pod wpływem światła już wobec 22 jednostek c. g. s. Niedługo potem Hallwachs i niezależnie od niego Rhigi odkryli zjawisko znajdujące się w ścisłym związku z poprzednim: płyta metalowa pierwotnie nie elektryczna przybiera pod wpływem światła ładunek dodatni. Wyjaśnienie takie samo jak przedtem: emisja części składowych odjemnych z cząsteczek obojętnych, w których po emisji pozostają tylko części składowe dodatnie, sprawiające ładunek dodatni płyty. Dalsze badania tych zjawisk, które możliwem uczyniły podanie ich teorii, dotyczyły głównie zależności od rodzaju i natężenia światła, od natury metalu, od natury gazu i jego ciśnienia, od powierzchni i od temperatury.

II a) Zależność od rodzaju i natężenia światła i od rodzaju metalu. Wpływ rodzaju światła i natury metalu nie są od siebie niezależne i dlatego, gdy się mówi o skuteczności pewnych promieni, należy dodać do jakiego metalu ona się odnosi

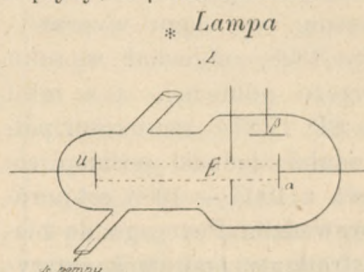
W ogólności najskuteczniejszymi są promienie o krótkich falach, a więc ultrafioletowe, fioletowe, podczas gdy czerwone, nadczerwone nie wywierają żadnego wpływu. Od natężenia światła zależy ilość wyrzuconych elektronów, nie zależy natomiast od niej szybkość początkowo wysłanych elektronów; rezultat bardzo ważny, bo każe przypuszczać, że elektrony posiadają już pierwotnie pewną szybkość początkową a rezonansowe ruchy podczas absorpcji światła działają tylko wyzwalająco.

Co do metali, to, według czułości względem pewnego rodzaju promieni można je ułożyć w szereg, który jest identyczny z Voltowskim szeregiem napięć. Paralelizm ten przyczynił się do odkrycia wielkiej czułości świetlnej metali alkalicznych, które są w szeregu napięć bardzo dodatnie, a które okazały się czułością nawet na niektóre promienie o długiej fali. Platyna pokryta wodorem jest w szeregu napięć bardziej dodatnią, okazała się też w tym stanie czulszą na światło. Inny paralelizm został później odkryty (Mey 1903): te metale, które w rurach próżnych wywołują jako katody większy spadek potencjału przy katodzie, posiadają mniejszą czułość świetlno-elektryczną. Pochodzi to stąd, że katoda w rurce próżnej, przez którą prąd przechodzi, jest oświetlona promieniami ultrafioletowymi, wysyła elektrony odjemne, które jonizują gaz i tem samem obniżają spadek potencjału. Im czulszy na światło jest metal, im więcej elektronów wysyła, tem większe jest obniżenie spadku potencjału. Paralelizm ten potwierdziły ostatnie badania Dembera (1906). Najmniejszy spadek potencjału stwierdzono na elektrodach z metali alkalicznych w wodorze, argonie i helu; okazało się, że w tych gazach czułość metali alkalicznych jest bardzo wielka a w helu większa niż w wodorze, bo i spadek potencjału jest w wodorze większy niż w helu. Na czem polega związek między czułością świetlno-elektryczną a napięciem w szeregu Voltowskim, dotychczas nie zdołano dostatecznie wyjaśnić, badania nad tem są obecnie w toku.

II b). Zależność od natury gazu i ciśnienia; zjawiska świetlno-elektryczne w próżni. Co do wpływu natury gazu, wyniki doświadczalne różnych autorów są dosyć różne; należyta jednak ich interpretacja dowodzi, że na emisję samą natura gazu nie ma żadnego wpływu, natomiast wpływa na prąd świetlno-elektryczny, który powstaje, gdy naprzeciw płyty, poddanej działaniu światła, ustawimy płytę o wyższym potencyale, jako drugą elektrodę. Ciśnienie również wpływa na prąd foto-elektryczny, a to w ten sposób, że w miarę zmniejszania ciśnienia rośnie natężenie prądu aż do pewnego maximum, gdy następnie zmniejszamy ciśnienie dalej, natężenie maleje, ale prąd nie ustaje nawet w najdalej posuniętej próżni, jaką dotychczas zdołano osiągnąć. Badania zjawisk świetlno-elektrycznych w próżni, które są głównie dziełem Lenarda, przyczyniły się znacznie do wyjaśnienia istoty tychże. Wynika z nich przede wszystkim, że rozproszenie świetlno-elektryczne nie ma z powietrzem nic do czynienia. Następnie poucza, że elektryczność może się znajdować nawet w tak doskonałej próżni, jaka, według dotychczasowego mniemania miała być dla elektryczności niedostępna. Fakt, że zjawiska świetlno-elektryczne zachodzą i w próżni (szczególnie prąd wskutek naelektryzowania płyty pierwotnie nieelektrycznej) wykazuje nadto, że istnienie pola elektrycznego nie jest istotnym warunkiem tych zjawisk. Pole elektryczne modyfikuje tylko natężenie prądu. Niechaj na rycinie U przedstawia płytę poddaną działaniu światła L , E

zaś drugą elektrodę. Niechaj następnie i oznacza ilość elektronów, którą U wysyła w jednostce czasu, i ilość elektronów, którą E przyjmuje w tym czasie, V_U i V_E potencjały płyt U i E ; okazało się, że gdy różnica potencjałów $V_U - V_E$ jest dodatnią lub ma małą wartość ujemną, i jest większe niż i' czyli, że część $i - i'$ została odrzucona w bok np. ku ścianom

naczynia. Dopiero gdy $V_U - V_E$ miała wielką wartość ujemną, cała ilość elektryczności przechodziła z U na E . Dowodzi to, że elektrony świetlno-elektryczne mają własną szybkość początkową w różnych kierunkach tak, że część elektronów uderza o ściany rury, a dopiero silne napięcie elektryczne zmusza je do ruchu po linii prostej łączącej U z E . Dla dalszych dowodów, że cząstki wysyłane przez U są masami bezwładnymi (analogicznie jak dla promieni katodowych) Lenard zmodyfikował powyższy przyrząd w sposób, jaki wskazuje rycina (za elektrodą E umieścił 2 płyty, α i β izolowane).



Gdy płyta U była dość silnie naładowana (— 30000 wolt), rozchylały się

listki elektroskopu połączonego z α : elektrony poruszały się tedy poza anodę E na mocy bezwładności; β była przytem nieelektryczną; gdy zaś zbliżono w odpowiednim miejscu magnes, β okazała się elektryczną a α nieelektryczną. Są to zatem te same zjawiska, jakie znamy dla promieni katodowych, tylko że sposób ich powstania jest inny. Analogię z promieniami katodowymi zwiększa jeszcze fakt, że „świetlno-elektryczne promienie katodowe” w odpowiednich warunkach wywołuje fluorescencję i fosforescencję, że są zdolne do jonizacji gazów i że pole elektryczne równoległe do promieni wywołują ich przyspieszenie lub opóźnienie, stosownie do kierunku zgodnego lub przeciwnego kierunkowi promieni.

J. L. S.

(Dokończenie nastąpi.)

GUSTAW REGENSPERGER¹⁾.

DWIE WYPRAWY DO BIEGUNA
PÓŁNOCNEGO.

Ostatnimi czasy dwie wielkie wyprawy do krain arktycznych zwracały uwagę

¹⁾ Revue Générale des Sciences 15 maja 1907 roku.

zarówno świata naukowego, jak i szerzej publiczności: wyprawa Amerykanina Peary'ego, którego celem głównym było posunąć się możliwie daleko w kierunku bieguna geograficznego północnego, oraz wyprawa Norwega Amundsena, który zamierzył oznaczyć położenie bieguna magnetycznego i przebyć cieśninę Północno-zachodnią.

Trawiony oddawna żądzą dotarcia do bieguna północnego, Peary kilkakrotnie czynił w tym kierunku usiłowania, których najdonioślejszym wynikiem było metodyczne zbadanie północnej Grenlandyi: w roku 1892 wykazał on, że ziemia ta jest wyspą; w ciągu wyprawy, podjętej w roku 1898, objechał w roku 1900 jej wybrzeże północne, a w roku 1902 dotarł do $84^{\circ} 17' 27''$ szerokości północnej, nie zdołał jednak posunąć się dalej. Wyprawa z 1905 — 1906 roku również nie doprowadziła Peary'ego do bieguna, ale nieustraszony podróżnik zatrzymał się w niej dopiero na $87^{\circ} 6'$, bijąc tym sposobem wszystkich swoich poprzedników, nie wyłączając Nansena, który w roku 1896 zatrzymał się, jak wiadomo, na $86^{\circ} 12' 3''$, oraz kapitana Cagniego z wyprawy księcia Abruzzów, który w roku 1900 dosięgnął $86^{\circ} 33' 49''$.

Ta ostatnia wyprawa Peary'ego również obfitowała w ważne zdobycze naukowe. Wyjechawszy 16 lipca 1905 roku na „Roosevelcie”, statku, specjalnie zbudowanym tak, by mógł opierać się naciskowi lodów, komendant Peary zatrzymał się na leże zimowe, w pobliżu przylądka Sheridana na północnem wybrzeżu Ziemi Granta pod $82^{\circ} 27'$ cokolwiek na północ od miejsca, gdzie Markham na statku „Alert” spędził zimę 1875 — 1876 r. ¹⁾

Ziemie tę obrano za podstawę operacyjną nie tylko dlatego, że jest bliższa bieguna, aniżeli jakakolwiek inna ziemia arktyczna, ale także z powodu rozciągłości jej wybrzeży, skutkiem czego, w razie odwrotu, łatwiej jest na nią natrafić pomimo prądów biegunowych i ruchu lodów. Podróżnicy zapędzili się do wnętrza lądu w pogoni za wołami piżmowymi i kary-

busami (nazwa miejsca reniferów), których upolowano około setki. Słońce zaszło po raz ostatni 12 października. Wiele psów zginęło skutkiem jakiejś choroby, wywołanej, jak sądzono, spożywaniem mięsa wielorybiego, źle uwędzonego.

W lutym 1906 roku Peary udał się w drogę w kierunku bieguna, wzięwszy ze sobą sześciu towarzyszy, 21 eskimów, oraz 120 psów. Wyprawa, posuwając się z początku wzdłuż północnego wybrzeża Ziemi Granta ku zachodowi, dotarła do przylądka Hecla. Cypl Mosa, położony o 20 mil na zachód, obrano za punkt wyjścia marszu na północ, i odbywano ten marsz grupami, posuwającymi się w pewnych odległościach jedna od drugiej. Pierwsza grupa znalazła się na lodozwale pływającym dnia 28 lutego.

Pochód opóźniały straszliwe trudności, wynikające z obecności szerokich płatów wody, rozciągających się pomiędzy 84° a 85° szerokości. Słońce ukazało się nawiązo 6 marca. Pod $85^{\circ} 12'$ Peary dopędził oddział, stanowiący awangardę, którym dowodził Henson.

Straszna burza, trwająca dni sześć, porozbijała lody i zmusiła podróżników do zatrzymania się, unosząc ich jednocześnie razem z krą na 70 mil w kierunku wschodnim i przerywając komunikację z oddziałami następnymi. Dwum eskimom kazano udać się na poszukiwanie tych oddziałów i, w razie nie znalezienia ich, sprowadzić zapasy, uprzednio pozostawione w kryjówe. Wysłańcy powrócili po upływie 24 godzin, napotkawszy wodę wszędzie i stwierdziwszy, że lód był przerwany na całym widnokręgu; nie mogli oni przebyć nawet połowy drogi do kryjówek i nie napotkali żadnej z grup pozostałych. Wtedy Peary zdecydował się spróbować pójść marszem forsownym naprzód razem z Hensonem i kilkoma eskimami. Jak daleko oko sięga, biegły wielkie rozpadliny w kierunku północno-południowym. Peary zaczął posuwać się pomiędzy dwoma takimi kanałami, ale 21 kwietnia stan lodu stał się tak niepokojący, że musiano zatrzymać się pod $87^{\circ} 6'$, t. j. w odległości zaledwie 324 kilometrów.

¹⁾ „Alert” zdołał dopłynąć do $82^{\circ} 37'$, a porucznik Markham dotarł do $83^{\circ} 20' 26''$.

Powrót był niesłychanie uciążliwy. Gdy oddział stanął pod 84°, znalazł się wobec wód, przez które nie mógł utorować przejścia, a lodozwał, na którym się rozłożono obozem, uniósł podróżników jeszcze dalej na wschód. Musiano zabijać psy na pożywienie i palić drzewem z sanek. Wreszcie Eskimowie wysłani na zwiady, odkryli płat świeżego lodu, na który zdołano się dostać, i 12 maja oddział dotarł do północnego wybrzeża Grenlandyi w pobliżu przylądka Neumayera.

We dwa dni potem Peary połączył się z oddziałem Clarka, który, zbłądziwszy w drodze, o mało nie zginął z głodu. Inna jeszcze grupa pod dowództwem kapitana Bartletta, również przeszła szereg strasznych udręczeń. Oba te oddziały także uniesione zostały przez kry ruchome. Ten ruch mas lodowych w kierunku wschodnim, jest faktem bardzo charakterystycznym, który ujawniła dopiero wyprawa Pearego. Lody nagromadzone na Oceanie Lodowatym, mają dążność ogólną do otwierania sobie wyjścia ku szerokiemu otworowi, położonemu pomiędzy Grenlandią a Szpicbergiem. Podobny ruch odbywa się na północy Azji, ale tam kierunek jego jest zachodni.

Dotarłszy do portu, gdzie spędziła była zimę, ekspedycja dokonała ważnego rekonesansu na zachód od tego punktu poza przylądek Kolumbii. Zbadano całą nieznana część północnego wybrzeża Ziemi Granta pomiędzy punktem, do którego dotarł był Aldrich w roku 1876 a punktem, którego dosięgnął Sverdrup w roku 1902. Nadto, zaznaczono istnienie nowego lądu pod 100° długości wschodniej (od Greenwich) i 83° szerokości północnej, który tym sposobem leżałby na północ od Ziemi Ringnesa i na zachód od Ziemi Axela Heiberga, odkrytych przez Sverdrupa.

Dokonano sondowań wzdłuż wybrzeża północnego Ziemi Granta na wschód od 84 południka (od Greenwich) oraz w kanale Kennedyego i w kotlinie Kanea i zebrano próbki gruntu z dna. Poczyniono również spostrzeżenia meteorologiczne oraz obserwacje nad przyływami i odpływami. Stwierdzono obecność znacznej

liczby reniferów w okolicach, wysuniętych najdalej na północ; poznano i określono teren, zamieszkały przez woły pismowe; dokonano nowego spisu Eskimów Whale Soundu. Komendant Peary nie stracił jeszcze nadziei, że mu się uda dotrzeć do bieguna i myśli już o nowej wyprawie w roku 1908.

—

Podróżnik norweski Roald Amundsen nie miał nigdy zamiaru zbliżenia się do bieguna północnego. W planie jego leżało zbadanie krain, okalających biegun magnetyczny północny, oraz dokonanie tam ścisłych spostrzeżeń celem nowego wyznaczenia tego punktu, zaobserwowanego przez Jamesa Rossa w roku 1831; w razie znalezienia odpowiedniego lodu od strony zachodniej, Amundsen miał przebyć Przejście północno-zachodnie na całej jego rozciągłości. Program ten został wykonany w całości. Wyjechałszy z Chrystyanii 16 czerwca 1903 r. na małym żaglowcu „Gjøa” o pojemności 47 tonn z sześcioma załadowcami, którzy byli jednocześnie marynarzami i uczonymi, Amundsen przebył, nie opuszczając wcale statku, całą przestrzeń od cieśniny Lankastra do cieśniny Berynga. W danym razie drobne wymiary statku zapewniły powodzenie przedsięwzięciu.

To poszukiwanie Przejścia północno-zachodniego, jak wiadomo, zajmowało od dawna marynarzy. Częściowo odkrył je w roku 1819 Parry, który od cieśniny Lankastra dotarł do Winter Harbour (wyspa Melvillea) i spędził tam zimę. Później w roku 1853 Mac Clure przybywszy od strony cieśniny Berynga na „Investigatorze”, przedostał się Kanałami północnymi aż do cieśniny Dajsa, musiał atoli pozostawić swój statek uwięziony w lodach i dokończyć podróży na sankach, gdy tymczasem Amundsen przebył całą drogę na swym statku. Prócz tego, wyprawa norweska obrała marszrutę odmienną od marszruty Mac Clurea, przebyła mianowicie drogę, wskazaną przez Jana Franklina w wyprawie, w której znalazł śmierć.

Co do bieguna magnetycznego, to James Ross wyznaczył mu w r. 1831 miejs-

sce na wybrzeżu zachodniem Ziemi Boothia Felix pod $69^{\circ} 34' 45''$ szerokości północnej i $94^{\circ} 54' 23''$ długości zachodniej (od Greenwich). Jednakże wiele zagadnień w tym przedmiocie domagało się rozwiązania. Tak np. pożądaną rzeczą było przekonać się, czy biegun magnetyczny jest pewnym określonym punktem, czy też igła zachowuje położenie pionowe na znaczniejszej przestrzeni. Niemalą wagę miało też pytanie, czy biegun magnetyczny jest stały, czy też zmienia swe miejsce. Amundsen postanowił wyświecić te kwestye i przystosował swą marszrutę do wymagań tego badania.

Wjehawszy w cieśninę Lankstra i minawszy wyspę Beecheya, zawrócił on na południe i przez cieśninę Peela przybył do Ziemi Boothia Felix, poczem skierował się wzdłuż jej wybrzeża zachodniego. 9 września 1903 stateczek schronił się do cieśniny Pettersena na Ziemi Króla Wilhelma, która nabrała smutnego rozgłosu skutkiem katastrofy, jaka spotkała na niej wyprawę Franklina. Przystań, w której spędzono dwa lata, otrzymała nazwę Portu Gjõa. Tam to przeprowadzono znużące i subtelne studia nad kwestyami, dotyczącymi bieguna magnetycznego. Przez te dwa lata dokonywano stale, zarówno w dzień jak w nocy, obserwacji magnetycznych oraz spostrzeżeń meteorologicznych. Amundsen przekonał się, że biegun magnetyczny nie jest bynajmniej stały lecz, przeciwnie, przesuwa się ustawicznie. Atoli wyciągnięcie wniosków ostatecznych wymaga jeszcze dokończenia olbrzymich rachunków, które zajmą nie mniej zapewne jak dwa lata czasu. Dopiero wtedy dowiemy się, czy przesunięcia bieguna magnetycznego wahają się prawidłowo i w kierunku określonym.

W dnię pogodną robiono wycieczki w różne strony, przyczem odkryto mnóstwo wysp i wysepek na zachód od cieśniny Simpsona. Ułożono mapę wschodniego wybrzeża Ziemi Wiktorji aż do $72^{\circ} 10'$ szerokości.

W ciągu dwu zim wyprawa narażona była na silne bardzo mrozy. Pierwszej zimy podczas wycieczki sankami w marcu 1904 zanotowano temperaturę — $61^{\circ},7$

Celsjusza. Druga zima była łagodniejsza: termometr nie spadł poniżej — 45° . W dniu 22 maja 1905 grubość lodu w porcie nie przenosiła 1,7 metra, gdy poprzedniego roku o tej samej porze zapisano 3,8 metra.

Wyprawa opuściła Port-Gjõa 13 sierpnia 1905 i, posuwając się wzdłuż cieśniny Simpsona, wjechała przez cieśniny Dauphina i Unii między Ziemię Wiktorji a wybrzeże. Tym sposobem jechała ona śladem Ryszarda Collinsona z lat 1853—1854 i, jak tamta, przejechała mimo wyspy Clerka nie zobaczywszy jej. Będąc zatrzymany przez lody opodal przylądka Bathursta, kapitan Amundsen przezimował raz jeszcze w Kings-Point w pobliżu delty rzeki Mackenzie pod $60^{\circ} 10'$ szerokości i $137^{\circ} 45'$ długości wschodniej. W dniu 2-im lipca 1906 Gjõa wypływała na morze a 30 sierpnia przebyła cieśninę Berynga.

Droga, którą przebył Amundsen, nadaje się jedynie do wypraw naukowych, tak że należy pożegnać się z nadzieją, którą w ciągu wieków żyły całe pokolenia marynarzy, żeby na północy Ameryki można było otworzyć przejście, odpowiednie dla statków handlowych.

Kapitan Amundsen poczynił także obserwacje geologiczne i oceanograficzne. Stwierdził, że okolica, którą zwiedził, jest płaska a dno morskie piaszczyste. Badał również prądy morskie, ale wyprowadzenie wniosków pewnych z licznych jego spostrzeżeń wymagać będzie ogromnego nakładu pracy.

Wreszcie wyprawa zebrała niezmiernie ciekawe informacje etnograficzne o różnych plemionach Eskimów, wśród których spędziła tyle czasu, mogąc obserwować ich sposób życia, obyczaje, język, wierzenia i tradycje. W wycieczkach przedsięwziętych przez kapitana Hansena od kwietnia do czerwca 1905 w okolice, położone dookoła leż zimowych, odkryto nieznaną dotąd rasę Eskimów, żyjącą z łowów i rybołówstwa w tych niezbadanych krajach.

tlum. A. K-sza.

OBRONA PASKALA.

W roku ubiegłym podaliśmy notatkę, dotyczącą artykułu p. F. Mathieu, w której ten autor podawał w wątpliwość fakt, że znane doświadczenie na Puy de-Dôme pomyślał oryginalnie Paskal.

Czytając wspomniany artykuł, musiało się podziwiać nawał dowodów, subtelność krytyki i siłę dyalektyki; jednocześnie jednak czytelnik nie mógł się pozbyć wrażenia pewnego kierunku jezuickiego u autora, gdyż tylko jezuita mógł mieć interes w zepsuciu reputacji tego wielkiego człowieka. Czyż zresztą nie jezuita Daniel, pierwszy wyciągnął listy Kartezjusza, podające w wątpliwość oryginalność doświadczenia Paskala?

Panu Mathieu odpowiedziało wielu uczonych, pomiędzy innymi z oburzeniem odezwał się p. A. Lefranc w rozprawie p. n.: „Pascal est-il un faussaire?“, drukowanej początkowo w „Revue blanc“, a następnie wydanej oddzielnie. W broszurze tej autor wykazuje ogromną erudycję, przyczem — zbijając argumenty „ujemne“ p. Mathieu, sam daje rzeczywiście, faktyczne dowody oryginalności doświadczenia na Puy-de-Dôme.

Podług p. F. Mathieu list Paskala do F. Périera o doświadczeniu na Puy-de-Dôme byłby charakterystycznym kłamstwem, broszura, cytująca ten list, ma być nadzwyczajnie rzadką, a jej wydawca osobistością nieznaną; sądy w niej za warte mają być pełne błędów chronologicznych, nikt jej nie cytuje; Kartezjusz jej nie znał, a Paskal nie wylicza jej w spisie dzieł, przedstawionych w roku 1654 Akademii Montmort; wreszcie, reputacja Paskala po roku 1648 gwałtownie się obniżyła, i współczesny świat uczony otacza jego imię milczeniem.

Pan A. Lefranc wszystkie te argumenty zbija jeden po drugim, a następnie przytacza dowody rzeczowe.

1) Broszura z roku 1648, zawierająca list do Périera, nie jest bynajmniej tak rzadka, jak to się wydaje p. Mathieu, a stosunkowa jej rzadkość jest rzeczą zrozumiałą.

2) Księgarz Savreux bynajmniej nie

był ubogim handlarzem katechizmów, lecz znanym wydawcą, i Paskal zawsze pozostawał wierny tej firmie.

3) Pan Mathieu stara się obalić zdanie z listu Paskala, które głosi, że Paskal niedawno widział się z Périerem, argumentem, że żadnych dowodów nie można znaleźć, jakoby Périer był w owych czasach w Paryżu. P. Lefranc nie jest równie „surowym“ sędzią i nie przypuszcza, aby cała rodzina Paskala była wciągnięta w kłamliwą intrygę.

4) Rozgłos doświadczenia Paskala był, zdaniem p. Mathieu, zupełnie niewielki; zapomina on, widać, o świadectwie choćby C. Huygensa.

5) Paskal nie posłał swej broszury Kartezjuszowi; jest to zrozumiałe, gdyż do śmierci Mersennea nie znano adresu Dekarta.

6) Broszura ta nie była podana przez Paskala w spisie z roku 1654, gdyż były tam wyliczone tylko jego prace geometryczne.

7) W jaki sposób mógł Mathieu wprowadzić wniosek o otoczeniu Paskala ogólnem milczeniem po roku 1648? Wszak wszyscy wychwalają go zazdrośnie. Wystarczy wspomnieć takie nazwiska, jak Carcavi, Fermat, Roberval, Ch. Huygens, de Seuze, Gassendi, Rohault, Leibnitz, Mariotte i in. Do tych można dać świadectwa wielkiego Bernoullego i ciekawy ustęp z „Leçons de physique expérimentale“ Nolleta (1743 t. II, str. 302.)

A oto inne dowody, mówiące na korzyść Paskala: P. de Ribeyre pisze do Paskala: „Pańska czystość i szlachetność są mi dostatecznie znane, abym mógł przypuścić, iżbyś Pan zrobił cokolwiek przeciwnego cnocie, z której Pan uczynił jakoby profesję, i która przejawia się we wszystkich pańskich czynach i obyczajach“.

Również Paskal godzien jest wiary, kiedy pisze do p. de Ribeyre: „To jest prawda Panie, i mogę śmiało powiedzieć, że dowodzenie to jest moim pomysłem“. Znajdujemy w broszurze p. Lefrancea więcej jeszcze szczegółów.

Musimy na tem miejscu przypomnieć jeszcze odpowiedzi panu Mathieu panów Brunschwiega w *Libres entretiens* (1906

№ 2), Duhema w *Revue générale des sciences* (15 i 30 września 1906) i niektóre inne. Również należy przytoczyć dawne artykuły p. Adama w *Revue philosophique* (1887 r.)

Zagadnienie nasze jest bardzo skomplikowane i dotychczas nie wyczerpane. Wszystko jednak skłania się na korzyść faktycznego pierwszeństwa Paskala. Zupewnie jest możliwe, że Kartezjusz miał taki sam pomysł, jak doświadczenie na Puy-de-Dôme, lecz nie wyklucza to możliwości, aby taki sam własny pomysł posiadał Paskal. Pan Duhem stara się nawet udowodnić, że Mersenne również myślał nad podobnem doświadczeniem. Choćby stwierdzono, że dzieściu uczonych jednocześnie posiadało takie same pomysły, to bynajmniej nie zmniejsza zasług Paskala.

P. F. Mentré w „*Revue scientifique*” (№ 8 z r. b.) przytacza następujący wyjątek z *Kosmosu* Humboldta: „Co dotyczy faktu, że rtęć wyżej podnosi się w rurce Toricellego u podnóża góry albo wieży, aniżeli na ich wierzchołkach, to fakt ten był po raz pierwszy obserwowany w Pizie przez Kladyusza Beriguardiego”. P. F. Mentré mówi: p. Mathieu mógłby sądzić, że dostarczamy nowych argumentów dla jego hipotezy. Lecz my inaczej spoglądamy na te fakty.

P. Duhem twierdzi, że p. Mathieu „nie jest dostatecznie świadom zagadnień hydrostatyki”.

I oto, z takim trudem wzniesiony przez p. Mathieu gmach hipotez, upada. Wystarczy zresztą przeczytać w porządku chronologicznym dzieła Paskala, aby zdać sobie sprawę z historii powstawania w jego umyśle idei doświadczenia.

Wiemy, że zarówno Paskal, jak i inni uczeni XVII w. skłonni byli do wzajemnego zarzucania sobie plagiatów naukowych. Nie pojmowano wówczas, że jest możliwe, aby ta sama idea powstała naraz w kilku głowach. A przy tem wszystkim, sądząc Paskala, należy pamiętać o różnicy, jaka zachodzi między rzuconą mimochodem ideą a między naukową, doskonale skonstruowaną teorią, popartą

doświadczeniem. A ta ostatnia właśnie należy wyłącznie do Paskala.

H. J. R.

KORESPONDENCYA WSZECHŚWIATA

ZJAZD ANTROPOLOGÓW W STRASSBURGU.

„*Deutsche anthropol. Gesellschaft*” urządziło tegoroczny 38 zjazd w Strassburgu w dn. 4—8 sierpnia. Dla uczestnika zjazdu przyrodników we Lwowie zestawienie obu zgromadzeń przedstawia bardzo ciekawe porównanie.

Młodszych pracowników na polu naukowym musiał uderzyć bardzo sympatyczny stosunek do profesorów w czasie zjazdu we Lwowie. Miało się wprost uczucie, że nasi polscy kierownicy cieszą się każdym młodym adeptem nauki, pragną go przyczepić do swego grona, dodać otuchy do wytrwania na często uciążliwej drodze pracy naukowej.

Jakże inaczej przedstawiał się ten stosunek ucznia do profesora w Strassburgu na zjeździe antropologów! Z małemi wyjątkami wszyscy przybyli uczeni stawiali na tak nieprzystępnym piedestale, tak niedwuznacznie dawali odczuwać, że tylko oni coś znaczą, tylko oni coś wiedzą — iż w te kilka dni mogli najzupełniej zniechęcić do dalszej działalności na tem polu.

Przytem ogromnie dała się odczuć arcy-niesympatyczna kastowość niemiecka. Na czele „*Deutsche anthr. Gesellschaft*” stoi prof. Ranke wraz z całą falangą kleryków i konserwystów monarchijskich. Z całą zaciętością, nie przebierając często w środkach, zwalczają oni wszelkie prądy inowacyjne, mające na celu zreformowanie nauki antropologicznej. Nie chcąc ustąpić ze stanowiska, przyjętego przez nich przed kilkudziesięciu laty, stawiają tem samem bardzo skuteczną tamę dalszemu, powiedzmy naturalnemu, rozwojowi nauki.

Mimo tej walki starej i nowej szkoły, poziom naukowy referatów i odczytów był wysoki. Niepodobna mi wyliczać wszystkich, to też ograniczam się do wyliczenia tych, które się cieszyły największem uznaniem.

Sprawozdania z odbytych podróży naukowych zdawał prof. Klaatsch z Wrocławia o podróży w Australii, i dr. Sarasin z Bazylei o wykopaliskach przedhistorycznych na Cejlonie w rejonie zamieszkanym przez naród Wedda. Dzięki tym wykopaliskom Sarasin udowodnił, że Wedda nigdy nie podlegali wpływom kultury ładu stałego, że więc tworzą rzeczywiście oderwaną grupę, będącą dziś na wymarcu.

Referat w sprawie utworzenia pewnego systemu antropologii fizycznej wygłosił prof. Martin z Zurychu; w sprawie ugrupowania barw włosów ludzkich prof. Fischer z Freiburga, przedstawiając zarazem swoją nową tabelę do określania barwy. Tabela ta składa się z całej skali odcieni włosów, które dla praktycznych względów zrobione są z celulozy. Dr. Mollison wygłosił nader ciekawy odczyt o pokrewieństwie rasy Maori z otaczającymi szczepami; tenże przedstawił nowy goniometr swego pomysłu i cyklometr — aparaty, o których referowałem we Lwowie na sekcji anatomiczno-zoologicznej, i t. d.

Nadmieniam wreszcie, że były dwa odczyty, wygłoszone przez Polaków. Odczyt kol. Melanii Lipiec z Warszawy „o schematach własnego pomysłu do oznaczania rozwoju piersi u dziewcząt”, oraz mój odczyt, wypowiadziany poprzednio we Lwowie, „o aponeurosis plantaris w szeregu małp ze specjalnem uwzględnieniem człowieka”.

Myliłby się ten, kto by sądził, że dyletantyzmu nie było zupełnie. Przeciwnie, niektóre odczyty stały na tak niskim poziomie, że nie powinny być dopuszczone na zjazd antropologów.

Edward Loth.

KRONIKA NAUKOWA.

Prędkość funkcyonowania przyrządów telegraficznych.

W telegrafii odróżniać należy prędkość transmisji od wydajności. Pierwsza jest natury czysto elektrycznej; zależy ona od zjawisk, zachodzących na linii oraz w przyrządach w chwili emisji sygnału. Na stacji odbierającej natężenie dochodzi do swego maximum lub do wartości, odpowiadającej stanowi trwałemu dopiero po upływie pewnego czasu, a przekonano się doświadczalnie, przynajmniej w razie linii powietrznych, że jeżeli sygnały mają być wyraźne, to muszą koniecznie następować po sobie w odstępach czasu ściśle określonych, mianowicie takich, żeby zmienny okres sygnału poprzedniego był mniej więcej skończony, gdy się ukazuje sygnał następny. Prędkość transmisji daje się więc określić jako liczba maksymalna sygnałów kolejnych, które można przelać w ciągu określonego czasu, np. w ciągu sekundy. Wydajność, przeciwnie, zależy będzie od sposobu, w jaki wysyłacze i odbieracze pozwolą wytwarzać i otrzymywać elementarne emisje prądu oraz od liczby emisji, potrzebnych do utworzenia litery, sygnały bowiem, oczywiście, muszą być przetłumaczone na język zwyczajny.

Wydajnością będzie więc liczba liter, przesłanych na sekundę. Zależy ona, rzecz prosta, od prędkości transmisji, ale prócz tego zmienia się znacznie wraz ze sposobami mechanicznymi, jakie zastosujemy do wprawiania w ruch przyrządów. To też niepodobieństwem jest badać wydajność w sposób ogólny; trzeba koniecznie rozpatrzyć każdy system oddzielnie. Jednakże można sformułować następujące wnioski ogólne: Opór linii nie wpływa na czas trwania okresu zmiennego; rozstrzyga on tylko o natężeniu w stanie trwałym, oraz o chwili, w której działać zaczyna odbieracz. Prędkość transmisji zależy od pojemności samoindukcji linii, tak że pożądane jest zmniejszenie tych dwu wielkości. Pojemność ma wartość prawie niezależną od rodzaju i średnicy drutu, ale można zmniejszyć samoindukcję, zastępując linie żelazne miedzianymi. Co do samych przyrządów, jest rzeczą najwyższej wagi zmniejszyć ich samoindukcję. Czas trwania okresu zmiennego wydłuża się znacznie wskutek obecności przyrządu Morse'a lub nawet przyrządu Baudota. Natomiast przyrządy Siemens'a i Pollaka wywierają wpływ znacznie mniejszy, a o ostatnim można nawet powiedzieć, że wpływ jego jest minimalny. Zdaje się więc, że osiągnięto już granicę prędkości, na jaką pozwolić może sam przyrząd, ponieważ czas trwania okresu zmiennego zależy już tylko od stałych elektrycznych danej linii. Tak np. dla linii miedzianej o odległości 500 kilometrów prędkość transmisji wynosi:

Morse	0,0421	czyli 24 sygnały
		na sekundę
Bandot	0,0071	140
Siemens		
i Halske	0,0026	385
Pollak i Virag	0,0023	435

Zadaniem zręcznego konstruktora jest sporządzenie odbieraczy, któreby mogły rejestrować sygnały z żadaną prędkością. W przypuszczeniu, że warunek ten został spełniony, wydajność zależec będzie od liczby sygnałów elementarnych, potrzebnych do utworzenia litery alfabetu zwykłego.

R. G. d. S.

S. B.

— **Próba wytłumaczenia okresowości w słońcu i w gwiazdach czerwonych zmiennych.** W obszernej pracy pod powyższym tytułem A. Brewster broni poglądu, wypowiedzianego przez siebie już w r. 1888, że słońce znajduje się w stanie spoczynku, t. j. że wolne jest od tych ruchów i eksplozji, jakie na niem niby spostrzegamy. Wykazuje on, że ogólnie panujące przekonanie o rzeczywistości tych ruchów szyb-

kich oparte jest wyłącznie na przemieszczeniach linii widmowych, te przemieszczenia tłumaczymy zwykle, posługując się zasadą Döpplera, a tymczasem sama zasada pełna jest sprzeczności. Brewster wypowiada przypuszczenie, że te przemieszczenia linii widmowych są wynikiem sprawy chemicznej, odbywającej się w łonie materji, będącej w stanie spoczynku — sprawy, której towarzyszą zjawiska świecenia, rozchodzące się w kierunku promienia wzrokowego. Wedle teorii Brëwstera słońce jest ciałem przeważnie gazowem: fotosfera jest warstwą obłoków, która spada ustawicznie, paruje w dalszych swych częściach i odnawia się od góry przez dołączenie nowych wytworów zgęszczenia. Źródła ciepła mechaniczne i endochemiczne są głównymi czynnikami gospodarki słonecznej; procesy natomiast zgęszczania się i chemicznego łączenia się w częściach zewnętrznych są bezpośrednimi przyczynami widocznych zmian w tarczy. W związku z tem przeprowadzona jest nowa interpretacja okresu 11-sto letniego.

R. G. d. S.

S. B.

Przyczynek do dziejów wiadomości naszych o jonizacji gazów. Na jednym z ostatnich posiedzeń Akademii berlińskiej Czudnochowski zwrócił uwagę na to, że, wbrew powszechnemu mniemaniu, istnieje pewna liczba spostrzeżeń nad rozpraszaniem się elektryczności, dawniejszych od poszukiwań Coulomba, przyczem w spostrzeżeniach tych daleko wyraźniej uwydatniają się zasadnicze cechy jonizacji, aniżeli w doświadczeniach Coulomba. Nie dość na tem, niektóre zjawiska zostały od początku już wytłumaczone w sposób, zgodny z dzisiejszym stanem naszych wiadomości. Tak np. Priestley już w roku 1767 opisuje pewne doświadczenie Nolleta, w którym żelazo, rozżarzone do białości, wyładowywa ciała, naładowane dodatnio. W roku 1779 J. Cavallo podał opis doświadczeń podobnych i wykazał, że metal rozżarzony, gdy się go zbliży do mety iskrowej, wywołuje iskry — w razie ładunku równego — na odległościach większych, aniżeli metal chłodny lub szkło rozżarzone. Te same skutki sprowadza przybliżanie płomienia, gdy tymczasem światło słoneczne, skoncentrowane zapomocą zwierciadła wklęsłego, nie działa wcale. Ponieważ wreszcie wszystkie te skutki znikają po wstawieniu — między ciało rozżarzone a kulkę mety iskrowej — najcieńszej tafelki szklanej, przeto wnosili stąd ci dawni obserwatorowie, że wyładowywanie zależy od jakiejś „emanacji”, wydzielanej przez promień lub ciało rozżarzone. Z drugiej strony w liście do Collinsona z dnia 1-go września 1747 roku Benjamin Franklin opisuje wyładowania, które wywołuje światło świe-

cy lub ciała rozżarzonego, nigdy jednak światło słoneczne, skoncentrowane zapomocą zwierciadła wklęsłego. Czudnochowski powtórzył doświadczenie Franklina i znajduje, że stanowi ono uderającą ilustrację zjawisk, które uważamy za charakterystyczne dla jonizacji ciał rozżarzonych.

R. G. d. S.

S. B.

Nowe doświadczenia z dziedziny włosko-watkości. Według badań H. Olliviera krople wody, mierzące mniej niż 10 milimetrów sześciennych, wybiegające z otworu, wybitego w ścianie, powleczonej woskiem, a potem pokrytej sadzami, mają objętość stałą; niema w nich, jak to się dzieje w kroplach dużych, ani widocznego wiązadła, ani też kropelki-towarzyszki. Menisk, który pozostaje w tyle, ma objętość bardzo nieznaczną, tak że kropla, która spadła nie różni się od kropli całkowitej. Objętość ich daje się oznaczyć na podstawie prawa Tatea z poprawką na ciśnienie hydrostatyczne; zmniejsza się ona, gdy czas tworzenia się kropli spada poniżej jednej lub dwu sekund. Wogóle, posługując się małemi kroplami, unikamy wszystkich komplikacji, napotykaných zwykle w badaniach tego rodzaju.

1-o. Nowe własności małych kropelek. Tworzenie się kropli w otworze bardzo małym a nie zwilżonym daje się podzielić na dwa okresy: okres oczekiwania T_1 , po którym kropla wydyma się raptownie, i okres powolnego wzrastania T_2 , po którym kropla spada. Okres pierwszy T_1 równa się zeru, jeżeli przyrząd jest sztywny i szczelny. Jeżeli ciecz styka się z ciałem sprężystym o objętości v , to okres T_1 jest proporcjonalny do v i do współczynnika sprężystości tego ciała. W ten sposób można uwidocznic ściśliwość nie tylko gazów, ale także cieczy i ciał stałych. Można np. zmierzyć tą metodą współczynnik ściśliwości wody, znajdującej się pod ciśnieniem kapilarnem małej kropelki. 2-o Zjawiska odskakiwania. Kropla wody, która uderza o powierzchnię stałą, odskakuje w jednym tylko wypadku, mianowicie, gdy z powierzchnią tą woda się nie styka (powierzchnia, powleczone sadzami, bezwodnikiem arsenawym it. p.) W razie małych kropelek zjawisko to sprowadza się do podziału kropli na dwie kropelki, z których mniejsza wybiega na znaczną wysokość wzdłuż linii, prostopadłej do powierzchni. Przebieg zjawiska jest bardzo prawidłowy: wyrzucane krople przebiegają drogi zawsze te same, niezależne od rodzaju substancji, powlekającej powierzchnię. Można z tego korzystać do oznaczania drobnych zmian w składzie cieczy o wielkiem napięciu powierzchniowem. Dla danej wysokości spadku, wysokość, do jakiej wznosi się

kropla odskakująca, daje nam wartość napięcia powierzchniowego prawdziwą, nie zaś tę, którą dają metody statyczne; różnica jest bardzo znaczna, zwłaszcza w razie roztworów koloidalnych.

Gdy się zmienia wysokość spadku, wysokość, na jaką się wznosi kropla odskakująca, przechodzi przez szereg wartości maximum i minimum, które odpowiadają przestrzeniom, przebieganym przez kroplę podczas kolejnych okresów jej drgania. 3-o Chronofotografie. Chronofotografie, przedstawiające uderzenie kropli o powierzchnię, pokryte sadzami, powleczone woskiem oraz o wodę, wykazują — w wypadku prawidłowego odskakiwania od powierzchni, pokrytej sadzami:—1-o spłaszczenie kropli, najpierw „schodkami“, potem zupełne; 2-o przypływ cieczy ku osi kropli i tworzenie się strumienia centralnego, który pociąga za sobą całą kroplę, 3-o podział podniesionego stożka na kuleczki (pod działaniem napięcia powierzchniowego), z których pierwsza, będąc ożywiona większą prędkością, oddziela się od reszty; 4-o drganie pozostałej części kropli. W wypadku wody, spadającej na wosk, odskakiwaniu stoi na przeszkodzie przyleganie normalne wody do wosku. Odkakiwanie wody od wody komplikuje się skutkiem zachodzenia zjawisk krolek „toczących się“.

R. G. d. S.

S. B.

Obserwacje nad przedłużeniem działalności życiowej głowy ryby, oddzielonej od korpusu. Stosunki anatomiczne krążenia krwi u ryb dostarczają doskonałych warunków do wywołania sztucznej cyrkulacji.

Zastosowanie sztucznej cyrkulacji zapomocą płynu Locke'a pozwala na przedłużenie (w ciągu kilku nawet godzin) działania układu nerwowego, a nawet na wznowienie jego działalności po pewnej przerwie.

Różne części mózgu, zarówno jak i ośrodki nerwowe okazują niejednakową żywotność i zdolność do wznowienia swej działalności w razie zastosowania sztucznego krążenia.

Ośrodki kory mózgowej obu półkul tracą wspomniane własności prędzej, aniżeli masa mózgowa; w tej znów ostatniej ośrodki oddechowe i regulacyjne działalności serca wykazują żywotność.

Przedstawiciele różnych gatunków klasy ryb wykazują nie tylko różnorodność żywotności, lecz również odmienną kolejność zamierania różnych centrów mózgowych.

— **Regeneracja i transplantacja.** Na 78-ym zjeździe przyrodników i lekarzy niemieckich pp. Przibram, Korschelt i Spe-

mann zdali sprawę z ogólnego stanu naukowego regeneracji i transplantacji, tych zjawisk, tak ściśle z sobą związanych. Oto uogólnienie z ich sprawozdań.

Regeneracja polega na tem, że organizm może odtworzyć organ, raz już utraczony. Należy odróżniać regenerację fizjologiczną i patologiczną (czyli przypadkową). Pierwsza należy do licznego rzędu zjawisk fizjologicznych, koniecznych zachodzących w żywym i normalnym organizmie, podczas gdy regeneracja przypadkowa jest skutkiem przypadkowego uszkodzenia od czynnika zewnętrznego. Te dwie krańcowości są połączone przez trzecią kategorię, gdzie regeneracja częściowo jest powodowana przez czynniki zewnętrzne. Zjawisko to, zwane autotomią, występuje u bardzo wielu zwierząt, które możemy nazwać autochirurgami (np. odcinanie samowolnego organu, jeżeli ten akt ma uchronić cały organizm od niebezpieczeństwa lub wroga).

Pierwszy ogłosił te zadziwiające wówczas cały świat doświadczenia nad regeneracją Trembley, który zaobserwował, że nadaje się do nich hydra słodkowodna. Obecnie już posiadamy bogatą w danym zakresie literaturę. Zdolność regeneracyjna występuje daleko silniej u organizmów niższych, aniżeli wyższych, i u młodszych, aniżeli starszych. Oto np. podług obliczeń pp. Lilie, Morgana i Pubbsa wystarcza dla całkowitej regeneracji całego ciała $\frac{1}{27}$ część Stentora i $\frac{1}{206}$ hydry zielonej.

Co dotyczy wewnętrznego mechanizmu regeneracji, to wiadomo tylko tyle, że potórne odtworzenie organu bynajmniej nie jest zwykłym powtórzeniem pierwotnego powstania. W rzeczywistości stwierdzono, że te same narządy, które w rozwoju embriologicznym powstają z ektodermy, w rozwoju regeneracyjnym tworzą się z entodermy. Musimy zatem przypuścić, że komórki, które już zróżnicowały się w określonym kierunku, mogą się retransformować, aby następnie różnicować się w kierunku odmiennym. Inaczej mówiąc komórki te biorą udział w regenerowaniu organu zupełnie odmiennie od tego, z którego same pochodzą.

Inny wynik, również a priori nieprawdopodobny, jest to zmiana biegunowości rozwoju roślin i zwierząt. Weźmy kawałek gałązki z określonym kierunkiem rozwoju; jeżeli wsadzimy ją do ziemi biegunem wierzchołkowym, to ten biegun zacznie wytwarzać korzenie a przeciwny gałązki. Podobne obserwacje poczynił Loeb nad rozwojem polipów; jest to heteromorfoza Loeba. Jedno z bardzo ciekawych doświadczeń wykonał G. Herbst nad rakami, u których zaobserwował, co następuje: jeżeli rakowi wytniemy oko (a jednocześnie bezwarunkowo należy usunąć ganglion opticum), to

zamiast oka regeneruje się łapka. Regeneruje się natomiast oko, jeżeli zwój nerwowy pozostawimy.

Transplantacja polega na odjęciu od organizmu organu i przeniesieniu go na inną część tego samego organizmu tego samego gatunku lub gatunku odmiennego. To ostatnie zjawisko obserwowano dotychczas bardzo rzadko. Spemann referował wyłącznie transplantację embryologiczną; naturalnie, że transplantacja udaje się tem łatwiej, im organizm jest młodszy, a zatem komórki są mniej zróżnicowane. Prace Spemanna są dalszym ciągiem badań Borna, Brausa i Harrisona. Badacze owi wykazali, że, poczynając od pierwszych dni istnienia embryonu, los poszczególnych części jest określony, t. j., że organy, które z nich powstają, są takie same, czy je transplantowano czy nie. Skutkiem tego jest rzeczą względnie łatwą tworzyć potwory, jak np. zwierzęta o dwu głowach, dwu ogonach, z łapką na głowie i t. d. Zjawisko to m. być porównane do szczepienia ogrodniczego.

Badania nad transplantacją embryologiczną mogą mieć wielkie znaczenie dla wysвітlenia wielu zagadnień z zakresu embriologii i fizjologii ogólnej.

Wiadomo np., obecnie, że asymetryczne położenie serca przypuszczalnie jest następstwem asymetrycznego układu wnętrzości. Wynika to z wielu doświadczeń tego rodzaju: wysunięto wnętrzości z embryona żaby i włożono je następnie z powrotem lecz w układzie wprost odwrotnym. Dorosła żaba po takiej operacji wykazywała również odwrotne położenie serca, choć skalpel operatora nie dotykał tego organu. Również w ten sposób przypuszczalnie rozstrzygnięto inne zagadnienie z fizjologii ogólnej. Wiadomo, że od pewnego czasu kanałom półkolistym organu słuchowego (canales semicirculares) przypisują własności narządu orientacji i równowagi. Zapomocą metod transplantacji embryologicznej można obecnie obserwować zwierzęta, których kanały półkoliste posiadają pozycję anormalną. Wszystkie te zwierzęta nie umieją utrzymać się w równowadze, a co za tem idzie, ani latać, ani chodzić, ani pływać.

Są to przykłady z pośród wielu, cytowanych przez wspomnianych autorów; lecz i one wystarczają, aby wykazać, jak wielkie korzyści może ta młoda gałąź wiedzy przynieść naszym wiadomościom przyrodniczym.

hjr.

B U L E T Y N M E T E O R O L O G I C Z N Y

za czas od d. 11 do d. 20 sierpnia 1907 r.

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

Dzień	Barometr red. do 0° i na ciężkość; 700 mm+			Temperatura w st. Cels.					Wierunek i prędk. wiatru w m/sek.			Zachmurzenie (0—10)			Suma opadu mm	U W A G I
	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.		
11	46,2	49,5	53,4	21,1	18,9	17,6	23,5	18,1	SW ₁	NW ₂	NW ₁	10	10	0	1,5	☉ S ⁴⁵ i ☉ 3 p. dr.
12	56,6	56,5	54,9	19,2	24,0	20,1	26,1	14,4	W ₃	W ₁	W ₁	☉ 1	☉ 6	7	—	
13	52,5	50,6	51,5	17,8	25,2	18,0	26,2	16,7	S ₂	SW ₅	W ₃	10	☉ 8	10	0,5	☉ 9 ¹⁵ 9 ³⁵ wiecz.
14	52,9	51,4	50,2	17,3	22,4	18,5	23,6	14,0	W ₁	SW ₆	W ₅	10	☉ 8	7	0,0	☉ 5 p.
15	49,6	47,8	43,9	23,5	27,1	24,4	28,4	16,3	W ₃	S ₉	S ₃	☉ 7	☉ 9	9	—	☉ 3p.—9 p 9 ³⁰ E
16	42,7	42,3	45,8	22,0	23,8	13,5	26,0	13,6	S ₁	O	NW ₆	☉ 3	10	10	29,7	n ☉ —
17	47,7	49,5	50,5	12,2	14,8	13,8	15,6	12,0	NW ₄	N ₂	N ₂	10	10	7	0,1	☉ 12 ³⁰ 1 ¹⁵ p. dr.
18	51,6	52,4	52,9	17,9	21,1	17,4	23,0	10,5	W ₁	S ₃	W ₄	☉ 4	☉ 8	6	—	
19	50,9	47,9	48,0	16,8	24,4	18,4	25,9	13,9	SW ₇	S ₁₂	SW ₄	☉ 2	8	10	11,0	☉ 5 p. ulewny ☉ n.
20	48,0	49,2	50,9	17,7	20,2	16,6	21,8	17,0	W ₂	W ₅	W ₁	10	10	8	—	
Średnie	49,9	49,7	50,2	18,6	22,2	17,8	24,0	14,7	2,5	4,5	3,0	6,7	8,7	7,4	—	

Stan średni barometru za dekadę: $\frac{1}{3}$ (7 r. + 1 p. + 9 w.) = 749,0 mm

Temperatura średnia za dekadę: $\frac{1}{4}$ (7 r. + 1 p. + 2 × 9 w.) = 19,1 Cels.

Suma opadu za dekadę: = 42,8 mm

TRESC: „Prawo Mendla” w świetle badań nad krzyżowaniem jedwabników przez Jadwigę Młodowską. — Zjawiska świetlno-elektryczne (Emisja elektronów odjemnych na powierzchniach oświetlonych, przez J. L. S. — Gustaw Regelsperger, Dwie wyprawy do bieguna północnego, tłum. A. K-sza. — Obrona Paskala przez H. J. R. — Korespondencya Wszechświata — Kronika naukowa. — Buletyn meteorologiczny.