

PRZYRODA I TECHNIKA

MIESIĘCZNIK, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM I ICH ZASTOSOWANIU, WYDAWANY PRZEZ POL. TOW. PRZYRODNIKÓW IM. M. KOPERNIKA

WIESŁAW GORZECZOWSKI.

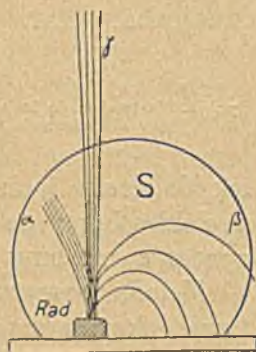
O przemianach pierwiastków promieniotwórczych.

Po epokowym odkryciu pierwszych pierwiastków silnie promieniotwórczych, polonu, radu i aktynu (małż. Curie, Bémont i Debierne 1898—99), wielu uczonych zajęło się dalszem badaniem ciekawych ich własności.

Stwierdzono, że pierwiastki promieniotwórcze wysyłają trzy rodzaje promieni α , β , γ (ryc. 70). Poznano kilka nowych ciał, jak uran X, emanację radową i torową i t. d. Badania te były prowadzone jednak bez określonego kierunku. Należyty rozwój nauki o promieniotwórczości datuje się dopiero od 1903 r., kiedy to Rutherford i Soddy ogłosili podstawowe prawa przemian ciał promieniotwórczych.

Zasadnicze trudności, które uniemożliwiają bezpośrednie wyosobnianie i badanie pierwiastków promieniotwórczych zwykłymi metodami chemicznymi, są spowodowane niesłychanie małymi ilościami tych ciał, jakimi można było operować w laboratorjach.

Do otrzymania 1 g radu należy przerobić około 7.000 kg smółki uranowej (Jachimowo w Czechach). Gram uranu daje $\frac{3}{10^7}$ g radu. Gram radu (cena przed wojną około pół miliona marek niemieckich) daje najwyżej $\frac{5}{10^6}$ g emanacji²⁾, z której w dalszych przemianach otrzymuje się $\frac{3}{10^8}$ g radu B lub nawet $\frac{1}{10^{17}}$ g radu C'.



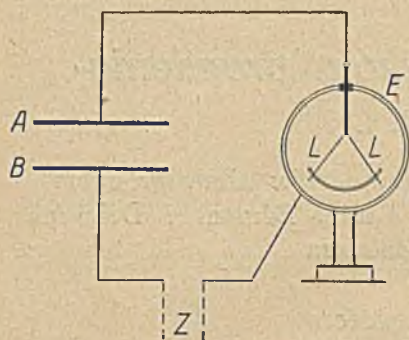
Ryc. 70. Promienie wychodzące z radu ugięte przez magnes¹⁾.

¹⁾ S — oznacza biegun południowy silnego elektromagnesu. Biegun północny znajduje się przed płaszczyzną rysunku.

²⁾ Większa ilość emanacji i innych pierwiastków promieniotwórczych jest niemożliwa do utrzymania, ponieważ takowe wciąż rozpadają się dalej i, chociaż ciągle tworzą się nowe ilości tych ciał, jednak również ciągle ich ubywa wskutek dalszej przemiany.

A jednak, mimo tak mikroskopijnie małych ilości, badanie pierwiastków promieniotwórczych okazało się możliwe dzięki szczególnym własnościom promieni, przez nie wysyłanych.

Promienie pierwiastków promieniotwórczych (α , β , γ), przechodząc przez powietrze, jonizują je, t. zn. czynią je przewodnikiem elektryczności. Przewodzenie to jest zależne od siły promieniowania pierwiastka i daje się łatwo mierzyć.



Ryc. 71. Elektroskop do badania ciał promieniotwórczych.

Ryc. 71 przedstawia nam urządzenie do badania ciał promieniotwórczych na podstawie własności powyżej opisanych.

A i B są to płyty metalowe, E — elektroskop dwulistkowy, Z — połączenie z ziemią.

Gdy naładujemy elektroskop elektrycznością (listki elektroskopu rozchylone) i rozsypimy na płytę B ciało promieniotwórcze, to warstwa powietrza AB zacznie przewodzić prąd, wskutek działania jonizującego promieni, i elektryczność spływać będzie z elektroskopu do ziemi (listki elektroskopu opadają), a z prędkości opadania możemy sądzić o sile promieniowania ciała badanego.

Metoda powyższa, którą opracowała najpierw Marja Skłodowska-Curie, okazała się wybitnie czułą i przydatną. Przy jej pomocy można stwierdzić obecność $\frac{1}{10^8}$ g radu, a nawet $\frac{1}{10^{16}}$ g radu B.

Przy pomocy elektroskopu można więc stwierdzić obecność nadzwyczajnie małych ilości ciał promieniotwórczych. To stanowiło główne zastosowanie elektroskopu w początkach rozwoju badań nad pierwiastkami promieniotwórczymi.

Rutherford i Soddy (1903 r.) stwierdzili jednak, że metoda elektroskopowa nadaje się również do analizowania ciał promieniotwórczych, t. zn. do rozdzielania na części mieszaniny kilku pierwiastków promieniotwórczych. Przy pomocy elektroskopu możemy bowiem mierzyć zmiany, jakim ulega promieniowanie pierwiastków promieniotwórczych. A zmiany te są spowodowane ubywaniem jednego pierwiastka wskutek rozpadu, a powstawaniem innego o innych własnościach promieniotwórczych, czyli o innej sile promieniowania. O stałości promieniowania można mówić tylko przy pierwiastkach bardzo długotrwałych, jak tor, uran lub rad. Przy sposobności również zaznaczyć należy, że wśród wielu pierwiastków promieniotwórczych (a znamy ich dotychczas około 40)

nie spotykamy dwóch takich, któreby posiadały jednakowe własności promieniotwórcze.

Rozpatrzmy jednak bliżej mechanizm przemiany, t. zn. powstawanie z jednego pierwiastka promieniotwórczego następnego pierwiastka o innych własnościach, nie tylko promieniotwórczych, lecz również i chemicznych i fizycznych.

Wspomnieliśmy już, że ciała promieniotwórcze wysyłają trzy rodzaje promieni α , β , γ . Właściwymi zwiastunami przemiany są promienie α i β ; promienie γ występują tylko przy niektórych przemianach jako zjawisko drugorzędne, towarzyszące przemianie.

Promienie α są jądrami helu (Lp. 2), jak stwierdziły badania Ramsay'a i Soddy'ego (1903 r.). Zatem nabój ich równa się dwóm elementarnym jednostkom dodatnim.

Promienie β są elektronami, wylatującymi z atomu z olbrzymimi czasem prędkościami (do 98% prędkości światła, t. zn. 290.000 km na sek.).

Oba zatem rodzaje promieni, wysyłanych przy przemianie, są promieniami materjalnymi. Wobec tego przy przemianie ciał promieniotwórczych zachodzi również i ich rozpad; należy jednak pojęcia przemiany i rozpadu ściśle rozróżnić. I tak np. rad ulega rozpadowi na hel i emanację (dwa gazy szlachetne), a przemianie — tylko na emanację.

Początkowo przypuszczano nawet, że hel jest końcowym produktem rozpadu i przemiany, lecz mniemanie to okazało się błędnem. Hel jest tylko pobocznym produktem rozpadu przy niektórych przemianach ciał promieniotwórczych (t. zw. α -przemianach), zaś znaną dotąd granicą przemiany promieniotwórczej jest — ołów.

Przeważna ilość pierwiastków promieniotwórczych wysyła tylko jeden rodzaj promieni α lub β , ulega zatem tylko pojedynczej przemianie. Rozgałęzienia zaś, t. zn. powstawanie z jednego pierwiastka dwóch innych, spotykamy w nielicznych wypadkach ($Ra C$, $Ac C$, $Th C$). przytem pierwiastki te wysyłają oba rodzaje promieni α i β (Tabl. II). Wypadek, w którym pierwiastek, wysyłający jeden rodzaj promieni, ulegałby podwójnej przemianie, znany jest tylko w jednym miejscu, t. j. przy przejściu od rodziny uranu do aktynu (patrz poniżej), lecz i w tym wypadku nie mamy stanowczej pewności. Ogólnie możemy przyjąć, że każdy pierwiastek promieniotwórczy ulega pojedynczej przemianie, zależnie od promieniowania. Wysyłanie promieni α nazwiemy — α -przemianą, promieni β — β -przemianą.

Ilość cząstek α , czy też elektronów β^1), jaką wysyła dany pierwiastek promieniotwórczy, równać się musi ilości tych atomów pierwiastka,

¹⁾ Prócz promieni β wtórnych, t. j. pochodzących z zewnątrz jądra; patrz poniżej.

które uległy przemianie. A ilość atomów pierwiastka, które ulegają przemianie w danej chwili, jest proporcjonalna do ogólnej ilości atomów danego pierwiastka, obecnych w tym czasie.

Rutherford i Soddy stwierdzili — co jest zasadniczą cechą wspomnianych praw o przemianach ciał promieniotwórczych — że zawsze jednakowa część całkowitej ilości obecnych w danej chwili atomów ulega przemianie w ciągu dowolnie obranej małej jednostki czasu (sekunda, godzina, rok — zależnie od długości życia pierwiastka). Ułamek, wskazujący jaka część obecnych w danej chwili atomów pierwiastka ulega przemianie, nazywamy — stałą przemiany (rozpadu) ciał promieniotwórczych (λ); ma ona charakterystyczną, stałą wartość dla każdego pierwiastka promieniotwórczego¹⁾. Im ta stała jest większa, tem większa część pierwiastka ulegnie przemianie w ciągu pewnego czasu, a więc tem prędzej zniknie początkowa ilość atomów²⁾, ulegając przemianie, tem zatem krótsze jest życie pierwiastka.

Teoretycznie jednak życie każdego pierwiastka jest nieskończenie długie³⁾, dlatego też praktycznie nie liczymy nigdy całkowitej długości życia pierwiastków promieniotwórczych, lecz t. zw. okres półtrwania, t. j. czas w przeciągu którego pierwiastek ulegnie przemianie do połowy swej początkowej ilości, np. 1 g radu po upływie 1.600 lat zmniejszy się do pół grama.

Stałą przemiany i okres półtrwania⁴⁾ możemy określić przy pomocy metody elektroskopowej; jeżeli bowiem na płycie *B* znajduje się początkowo jakaś ilość atomów pierwiastka promieniotwórczego, to promieniowanie jest proporcjonalne do tej ilości. Z biegiem czasu jednak ilość atomów zmniejsza się i siła promieniowania słabnie, a to uwydatni się na prędkości opadania listków elektroskopu. Mierząc odpowiednio czas i prędkość zmian promieniowania, możemy drogą rachunkową stwierdzić, czy mamy do czynienia z pojedynczym pierwiastkiem, czy też z mieszaniną.

Przy pomocy zwykłych metod chemicznych, mając do pomocy powyżej opisane metody, stało się możliwem odkrycie i wyodrębnienie wielu pierwiastków promieniotwórczych.

¹⁾ Np. dla emanacji $\lambda = 126/1.000.000$ na minutę, t. zn. w jednej minucie zawsze taka część całkowitej ilości atomów, obecnych w danej minucie, ulega przemianie.

²⁾ O ile nie będą powstawały nowe ilości tego pierwiastka z ciała macierzystego, np. emanacja, znajdująca się nad radem.

³⁾ Prawo przemiany daje się określić ściśle wzorem Rutherford'a i Soddy'ego $N_t = N_0 e^{-\lambda t}$ gdzie N_t — ilość atomów znajdujących się w danej chwili, N_0 — początkowa ilość, (e — zasada logarytmów naturalnych ($e = 2,718$)), λ — stała przemiany, t — czas. Widzimy tu, że dopiero dla $t = \infty$, $N_t = 0$, bez względu na wartość λ .

⁴⁾ Ze wzoru $N_t = N_0 e^{-\lambda t}$ obliczyć możemy, że okres półtrwania wynosi: $T = \frac{1}{\lambda} \ln 2 = 0,69 \frac{1}{\lambda}$. Okres ten jest również charakterystyczny.

Metody powyższe mają jednak ograniczony zakres zastosowania i nieprzydatne są dla pierwiastków zbyt długotrwałych, lub zbyt krótkotrwałych. A z tablicy II widzimy, że rozległość okresów półtrwania jest bardzo wielka, bo sięga od 10^{10} lat (tor) do $\frac{1}{10^{11}}$ sekundy (tor C').

Przy pierwiastkach długotrwałych promieniowanie jest prawie stałe, ponieważ tylko nieznaczna część ogólnej ilości atomów ulega przemianie w ciągu krótkiego czasu, wskutek czego należałoby czekać długie lata, aby elektroskop wykazał zmianę w sile promieniowania. Jednak długi okres życia po-

zwala na występowanie tych pierwiastków w większych ilościach. I stąd mogą być one badane bezpośrednio. Zrozumiałą jest bowiem rzeczą, że im stała przemiana jest większą,

czyli im krótszy jest okres półtrwania pierwiastka, tem mniejsze jego ilości gromadzić się mogą niezmienione, podobnie jak tem mniejsza będzie ilość wody w naczyniu, do którego stale dopływa świeża woda małym strumieniem, im prędsze jest parowanie wody z naczynia i odwrotnie.

Okres półtrwania pierwiastków długotrwałych można wyliczyć również bezpośrednio, licząc np. wprost ilość cząsteczek α , wyrzucanych w ciągu pewnego czasu z odważonej ilości pierwiastka. Pomiar ten jest możliwy tylko dzięki szczególnej własności promieni α . Promienie te, uderzając o powierzchnię pewnych ciał (np. ekran, pokryty siarczkiem cynku — t. zw. blenda Siodot'a), powodują powstawanie drobnych iskierek — zjawisko iskrzenia (scyntytacji), stwierdzone przez W. Crookes'a w 1903 r. Znając całkowitą ilość atomów pierwiastka¹⁾ i licząc ilość iskierek, można obliczyć, jaka część ulega przemianie w ciągu badanego czasu, czyli stałą przemiany i okres półtrwania.

Zjawisko iskrzenia znalazło jednak o wiele ważniejsze zastosowanie, gdy w roku 1908 Rutherford i Geiger stwierdzili, że zasięg, t. j. długość drogi, jaką przebiegają w powietrzu cząstki α , wyrzucone z pierwiastków promieniotwórczych, jest charakterystyczny dla każdego pierwiastka²⁾, który je wysyła. Przy pomocy zjawiska iskrzenia mo-



Ryc. 72. Uwidoczniony zasięg cząstki α^3 .

¹⁾ Gramatom, t. j. ilość gramów pierwiastka, równa ciężarowi atomowemu (np. 16 g tlenu, 226 g radu), zawiera stałą liczbę $6.06 \cdot 10^{23}$ atomów danego pierwiastka.

²⁾ Waha się od 2.7 cm (uran I) do 8.6 cm (tor C').

³⁾ Zakrzywienie drogi górnej cząstki spowodowane jest zderzeniem się cząstki α z cząsteczką powietrza.

zemy zmierzyć łatwo długość zasięgu i rozpoznawać pierwiastki, które ulegają α -przemianie¹⁾. Ryc. 72.

Ciekawym jest również związek, jaki zachodzi między długością zasięgu i stałą λ (Geiger 1911 r.). Zależność tę przedstawia nam ryc. 73 i z niej łatwo zrozumiemy, jak można, znając tylko rodzinę promieniotwórczą, z której dany pierwiastek pochodzi, i zasięg cząstki α , obliczyć stałą przemiany i okres półtrwania. To dało możliwość wykrycia pierwiastków bardzo krótkotrwałych (poniżej 0,002 sekundy), których badanie nawet metodą elektroskopową byłoby niemożliwe.

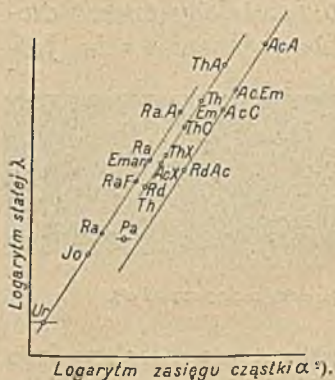
Przy pomocy powyższych metod odkryto około 36 pierwiastków promieniotwórczych. Należało jednak również zapoznać się z ich własnościami chemicznymi. Zrozumiałą jest znowu rzeczą, że bezpośrednie badanie było tylko możliwe przy pierwiastkach długotrwałych. Dla innych należało wybrać drogi pośrednie, z których najprostszą jest zmieszanie pierwiastka promieniotwórczego z innym, słabo lub zupełnie niepromieniotwórczym (jak tor, ołów lub bizmut), i porównywanie za-

chowania się ich w różnych procesach chemicznych. Obecność pierwiastka promieniotwórczego możemy bowiem zawsze stwierdzić po każdym procesie chemicznym (np. rozpuszczalność w kwasach, strącanie osadów) przy pomocy elektroskopu. I przy tych badaniach uczeni stwierdzili ciekawe zjawisko. Okazało się bowiem, że własności chemiczne niektórych pierwiastków promieniotwórczych są identyczne z pierwiastkami domieszanymi. Rad D może być otrzymany w stanie prawie czystym z emanacji przez kolejną przemianę, zmieszany jednak z ołowiem nie daje się od niego oddzielić żadnym sposobem chemicznym.

Na zjawisko tego podobieństwa pierwiastków zwrócił należytą uwagę Soddy (1910 r.) i rozwinął tę myśl głębiej w 1911 r., co dało powód do powstania licznych badań nad podobieństwem między poszczególnymi pierwiastkami promieniotwórczymi. Przytem zaznaczyć należy,

¹⁾ Na podstawie powyższej metody Bates (Bejts) i Roger (1924 r.) stwierdzili nowe zasięgi dla cząstek α przy *Ra C*, *Th C* i *Po*; zasięgi te są bardzo duże (do 18 cm), co oznaczałoby istnienie bardzo krótkotrwałych pierwiastków (porów. tor C — 8,6 cm — 10^{-11} sek.).

²⁾ Na pierwszej prostej leżą pierwiastki z rodziny uranowo-radowej, na drugiej — toru na trzeciej — aktynu.



Ryc. 73.

że jednakowe własności chemiczne zachodzą przy różnych własnościach promieniotwórczych i różnych ciężarach atomowych. Dziś mamy już należyte wytłumaczenie tego zjawiska. Własności chemiczne zależą bowiem od liczby porządkowej, ciężar atomowy — od składu jądra¹⁾, a własności promieniotwórcze od budowy jądra, o czym powiemy poniżej.

Pierwiastki o jednakowych własnościach chemicznych nazwał Soddy izotopami (1913 r.).

Zachodzi atoli zasadnicza różnica między izotopami pierwiastków promieniotwórczych, a pierwiastków zwykłych.

Izotopy pierwsze mogą być w większości wypadków otrzymane oddzielnie przez kolejne przemiany i pochodzą z trzech znanych rodzin promieniotwórczych (uranu, toru i aktynu), podczas gdy izotopy pierwiastków zwykłych stanowią nierozłączną mieszaninę w danym pierwiastku.

Badania porównawcze własności chemicznych pierwiastków promieniotwórczych pozwoliły na rozmieszczenie ich w układzie perjodycznym²⁾, czyli na pewne ich uporządkowanie. Pozostawała jednak trudność z pierwiastkami bardzo krótkotrwałymi, których badać niepodobna. Lecz i ta trudność została pokonana prędko, bo już w roku 1913 Soddy i Fajans, niezależnie od siebie i prawie równocześnie, wygłosili prawo przesunięć przemian promieniotwórczych, na podstawie którego to prawa można było uporządkować wszystkie pierwiastki według ich własności chemicznych w odpowiednich kratkach układu perjodycznego, wskazać ciąg kolejności przemian i uzupełnić ilość pierwiastków.

Prawo to głosi, że α -przemiana powoduje cofanie się pierwiastka o dwie grupy w układzie perjodycznym, β -przemiana przesuwa go naprzód o jedną grupę³⁾. Prawo proste, a mimo to wymagało wielu lat badań (1898—1913 r.).

Tablica I przedstawia nam rozmieszczenie rodziny uranowo-radowej w układzie perjodycznym i wskazuje kolejność przemian na podstawie prawa przesunąć. Okazało się przytem konieczne połączenie grupy O i VIII w jedną i ta zmiana jest wprowadzoną do nowych układów perjodycznych.

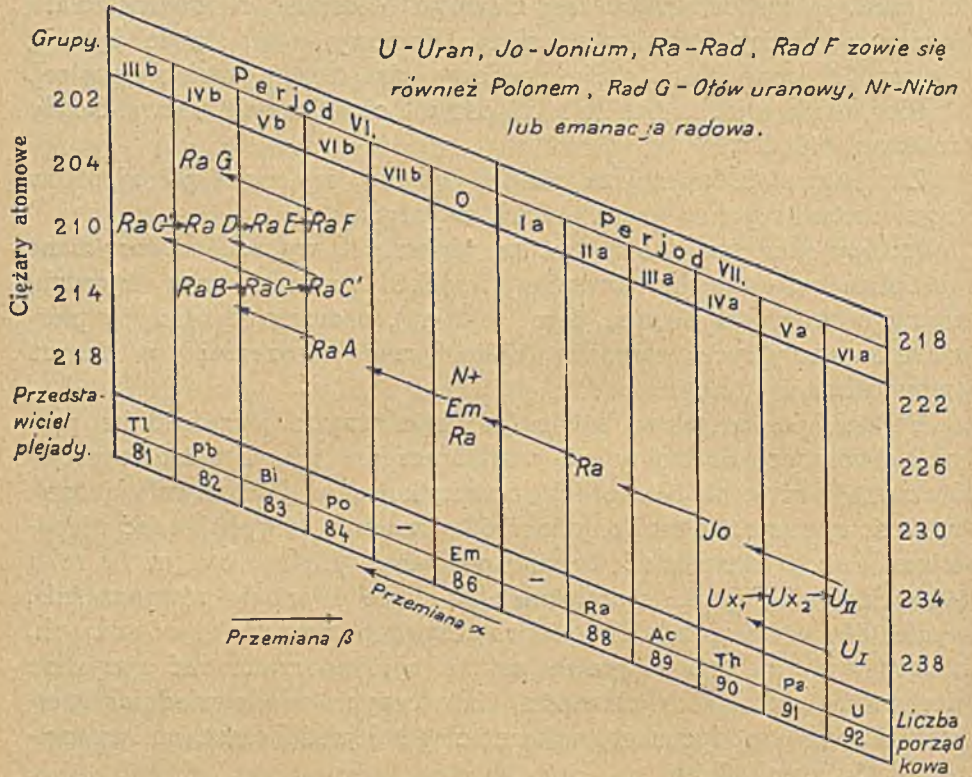
¹⁾ Patrz artykuł „Izotopy“ — Przyr. i Techn., r. IV, zes. 1.

²⁾ Perjodycznemu układowi pierwiastków w świetle najnowszych badań poświęcimy osobny artykuł w jednym z najbliższych numerów Przyrody i Techniki.

³⁾ Dziś jest rzeczą zrozumiałą, że tak być musi. Utrata cząstki α powoduje bowiem utratę dwóch elementarnych nabożów w jądrze, utrata β uwalnia jeden proton w jądrze, czyli podnosi nabój o jednostkę.

TABLICA I.

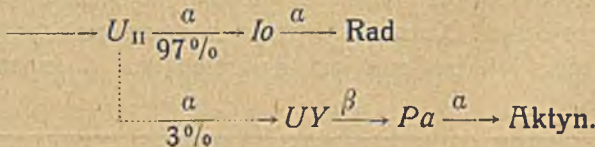
Rozmieszczenie rodziny uranowo-radowej w układzie periodycznym pierwiastków.



Uwaga: α-przemiana powoduje, prócz przesunięcia, również obniżenie c. at. o 4 jednostki (Hel), β-przemiana powoduje tylko przesunięcie.

Objaśnienia do przedstawicieli plejady patrz tablica II.

Prócz rodziny pierwiastków, pochodzących z uranu, istnieją jeszcze dwie rodziny: pierwiastki, pochodzące z aktynu i toru. Przytem rodzina aktynu jest boczną linią rodziny uranu, według poniżej podanego wzoru:



Niezależne są zatem tylko rodzina uranu i toru.

Tablica I przedstawia nam również kres przemiany promieniotwórczej, a jest nim Rad G¹⁾, pierwiastek niepromieniotwórczy — izotop

¹⁾ Z zawartości radu G (ołowiu) w minerałach uranowych można obliczyć wiek mineralów. Im bowiem minerał jest starszy, tem więcej uranu ulegnie przemianie kolejnej

ołowiu (c. at. 206). Dla rodziny toru kresem jest tor D , również prawdopodobnie¹⁾ niepromieniotwórczy izotop ołowiu (c. at 208), dla rodziny aktynu — aktyn D , także izotop ołowiu (c. at. 206?). Ciężar atomowy zwykłego ołowiu jest 207.18.

Omówiliśmy nieco obszerniej dzieje rozwoju badań ciał promieniotwórczych, aby wskazać, jak różnorodnymi drogami kroczyć musi wiedza dla zdobycia tego, co się nam później wydaje takie proste, a co wymagało wiele, bardzo wiele pracy.

Znaczenie badań nad pierwiastkami promieniotwórczemi nie ogranicza się tylko do poznania wielu nowych pierwiastków, lecz jest o wiele głębsze.

Sam fakt, że pierwiastki mogą ulegać przemianie, zachwiał mocno pewnik XIX wieku o stałości pierwiastków. Stwierdzenie zjawiska izotopji i istnienie t. zw. izobarów (Stewart²⁾ — 1918), t. j. pierwiastków, które przy jednakowych ciężarach atomowych posiadają zupełnie inne własności chemiczne³⁾, dało kierunek do poszukiwania tych przykładów wśród pierwiastków zwykłych. Jak wiemy, badania Astona potwierdziły znakomicie te przypuszczenia. Obecność izotopów i izobarów w pierwiastkach zwykłych jest doświadczalnie stwierdzoną. Badania Astona zatarły zatem różnice pomiędzy pierwiastkami promieniotwórczemi i zwykłemi. Uważanie pierwiastków promieniotwórczych za jakiś odrębny rodzaj ciał nie ma obecnie już podstaw. Różnica polega tylko na odmiennej trwałości jądra tych dwu rodzajów pierwiastków. Jądro pierwiastków promieniotwórczych jest nietrwałe i dążyć musi do pewnej formy, w której może trwać stale, t. j. do pierwiastka zwykłego.

Początkowo sądzono, że wysoki ciężar atomowy powoduje nietrwałość jądra, lecz okazało się, że pierwiastki lekkie, potas (l. p. 19) i rubid (l. p. 37), są również promieniotwórcze i ulegają β -przemianie, czyli potas powinien przechodzić w wapń, rubid — w stront⁴⁾. Dotąd jednak nie mamy doświadczalnego potwierdzenia tych przemian. A może promieniotwórczość jest cechą wszystkich pierwiastków, a tylko metody nasze nie są dość czułe, aby to stwierdzić?

na ołów. Obliczenia na tej podstawie wykazują, że wiek ten waha się w różnych miejscach na kuli ziemskiej od 8 do 1.500 milionów lat.

¹⁾ W ostatnich latach zaczyna pojawiać się przypuszczenie, że tor D wysyła promienie β i przechodzi w bizmut (Fajans 1922 r.).

²⁾ Czytaj „Stiuart“.

³⁾ Izobary powstają przy każdej β -przemianie, ponieważ utrata jednego elektronu, którego masa stanowi zaledwie $\frac{1}{1830}$ część masy atomu wodoru, nie wpływa na zmianę c. at., zmienia jednak zasadniczo własności pierwiastka.

⁴⁾ Okres półtrwania dla potasu wynosi ok. 7×10^{11} lat, dla rubidu — 7×10^{10} lat. Niewiadomo również, czy oba izotopy potasu lub rubidu są promieniotwórcze, czy tylko jeden z nich.

Widzimy z tego, że nie wielkość jądra, lecz jego budowa wewnętrzna jest powodem promieniotwórczości. Z drugiej strony, niestety, mało dziś jeszcze wiemy, jak zbudowane jest jądro atomu wogóle, więc niepodobna nam stwierdzić, co jest powodem jego stałości lub niestałości.

Przemiany ciał promieniotwórczych wykazują, że jądra pierwiastków wyrzucają ze swego wnętrza: jądra helu i elektrony. Ciekawą jest rzeczą, że nie zauważono przy przemianach wysyłania protonów (jąder wodoru). Badania Rutherforda (1919 r.) nad rozbięciem atomu azotu i innych pierwiastków wykazują możliwość istnienia w jądrach atomów — wolnych protonów. Możemy więc przyjąć, że jądro helu (cząstka α), proton i elektron stanowią zasadnicze części składowe jądra, lecz jak one się układają, nie wiemy na pewno.

Ostatnie badania, szczególnie pani Meitner (1922—24), nad promieniami β wykazały, że duża ilość tych promieni, wysyłanych przez pierwiastki promieniotwórcze, pochodzi z zewnątrz jądra, t. zn. że są to elektrony krążące, oderwane od atomu przez działanie fotoelektryczne¹⁾ promieni γ .

Promienie γ są to bardzo krótkie promienie Roentgena. Źródłem tych promieni są jądra, które po wyrzuceniu przeważnie cząstki β kurczą się przy niektórych przemianach, wyzwalając przytem kwanty energii, równoważne tym promieniom.

Stwierdzenie możliwości istnienia nie pochodzących z jądra promieni β wytłumaczyło nam fakt, że np. rad lub radioaktywność mimo wysyłania promieni β nie posiadają zupełnie odpowiadającego temu rozpadowi produktu przemiany. Promienie β tych pierwiastków pochodzą bowiem z zewnątrz jądra.

Z drugiej strony możliwość wysyłania przez jądra krótkich fal γ (zwanych również promieniami jądrowymi) wskazuje, że układ jądra nie jest tak prosty i że nie możemy jądra atomu uważać za kulkę, nabitą elektronami, protonami i cząsteczkami α . Wysyłanie promieni γ i to czasem o kilku długościach fali²⁾, nasuwa myśl o dość złożonej budowie jądra.

Najnowsze badania rzucają nieco światła na niezbadaną dotąd budowę jądra. Może niedługo i ta ostatnia zagadka, dotycząca budowy atomu, zostanie rozwiązana.

Dla uzupełnienia podajemy tabliczkę znanych dotychczas pierwiastków promieniotwórczych z trzech powyżej wymienionych rodzin.

¹⁾ Promienie świetlne nadfioletowe lub Roentgen'a w myśl teorii Bohra mogą wywoływać te same skutki, jak uderzenia elektronów, t. zn. podnosić elektrony krążące na wyższe tory stacjonarne lub nawet odrywać je zupełnie od atomu, t. zn. jonizować atom (patrz artykuł: „O widmach“, Przyroda i Technika, r. IV, zes. 2).

²⁾ Np. rad B wysyła aż pięć rodzajów promieni γ (23, 5·13, 4·80, 4·20, 3·52) $\times 10^{-10}$

TABLICA II.

Pierwiastki promieniotwórcze, ich promieniowanie i okresy półtrwania.

<p>1.</p> <p>Tal L. p. 81. $\beta\gamma$ <i>Ac C''</i> 4,7 m $\beta\gamma$ <i>Th C''</i> 3,2 m β <i>Rad C''</i> 1,3 m</p> <p>2.</p> <p>Ołów (Pb) L. p. 82. <i>Ra G.</i> <i>Ac D.</i> <i>Th D.</i> $\beta\gamma$ <i>Ra D.</i> 16 a. $\beta\gamma$ <i>Ac B</i> 36 m $\beta\gamma$ <i>Th B</i> 10,6 h $\beta\gamma$ <i>Ra B</i> 27 m</p> <p>3.</p> <p>Błzmut (Bi) L. p. 83. $\beta\gamma$ <i>Ra E</i> 5 d $\alpha\beta$ <i>Ac C</i> 2,15 m $\alpha\beta$ <i>Th C</i> 61 m $\alpha\beta\gamma$ <i>Ra C</i> 19,5 m</p>	<p>4.</p> <p>Polon (Po) L. p. 84. zwany również <i>Rad F</i> α <i>Ra F</i> — 136 d α <i>Ac C'</i> 0,005 s. α <i>Th C'</i> 10⁻¹¹ s. α <i>Ra C'</i> 10⁻⁶ s α <i>Ac A</i> 0,002 s α <i>Th A</i> 0,14 s α <i>Ra A</i> 3 m</p> <p>5.</p> <p>Niton (Nt) L. p. 86. zwany również emanacją radową α <i>Ra Em</i> — 3,85 d α <i>Ac Em</i> 3,9 s α <i>Th Em</i> 54 s</p> <p>6.</p> <p>Rad (Ra) L. p. 88. $\alpha\beta\gamma$ <i>Ra</i> — 1600 a α <i>Ac X</i> 21,5 d α <i>Th X</i> 3,7 d (β) <i>Ms Th₁</i> 6,7 a</p>	<p>7.</p> <p>Aktyn (Ac) L. p. 89. β <i>Ac</i> — 20 a $\beta\gamma$ <i>Ms Th₂</i> 6,2 h</p> <p>8.</p> <p>Tor (Th) L. p. 90. α <i>Th</i> — 1,5.10¹⁰ a $\alpha\beta\gamma$ <i>Rd Ac</i> 19 d $\alpha\beta$ <i>Rd Th</i> 1,9 a α <i>Io</i> 10⁶ a β <i>UY</i> 25 h $\beta\gamma$ <i>UX₁</i> 24 d</p> <p>9.</p> <p>Protaktyn (Pa) L. p. 91. α <i>Pa</i> — 10⁴ $\beta\gamma$ <i>UX₂</i> 1,15 m</p> <p>10.</p> <p>Uran I (U_I) L. p. 92. α <i>U_I</i> 5.10⁹ a α <i>U_{II}</i> 2.10⁶ a</p>
---	--	--

a — lata, d — dni, h — godziny, m — minuty, s — sekundy.
 L. p. — liczba porządkowa w układzie periodycznym pierwiastków.

Wśród wielu izotopów wybiera się jeden, najbardziej długotrwały, i ten jest przedstawicielem t. zw. przez Fajansa plejady, t. j. grupy izotopów.

Przedstawiciel ten [tablica II — tłusty druk] reprezentuje daną plejadę w odpowiedniej kratce układu periodycznego i jest wyrazem własności chemicznych i fizycznych całej plejady, a różnica pomiędzy poszczególnymi członami plejady leży tylko w ich własnościach promieniotwórczych.

LITERATURA.

1. Meyer und Schweidler — Radioaktivität. Dzieło podstawowe i szczegółowe, konieczne dla tych, którzy chcą osiąść gruntowne wiadomości o pierwiastkach promieniotwórczych. Drugie wydanie tej książki jest już w druku. Pierwsze jest z roku 1916.

2. Hevesy i Paneth — Lehrbuch der Radioaktivität (1923). Książka utrzymana jest w formie podręcznika szkolnego (pierwszy podręcznik o promieniotwórczości), zawiera dużo tablic i rysunków. Temat traktuje więcej ogólnie. (Jest tłumaczenie rosyjskie.) — (Cena ok. 10.— zł.)

3. Fajans — Radioaktivität — Sammlung Vieweg. Nr. 45. 1922. Cena ok. 8.— zł. Książka utrzymana w formie bardziej popularnej. Napisana ładnie, czyta się łatwo i jest niezbędna dla każdego, kto chce mieć ogólne wiadomości nie tylko z dziedziny promieniotwórczości, lecz i z dziedzin pokrewnych jak: izotopja, budowa atomu i t. d.

Inż. EDMUND WILCZKIEWICZ.

Fotogrametria.

Pod nazwą fotogrametrii rozumiemy tę metodę zdjęć geodezyjnych, przy której na podstawie dwu zdjęć fotograficznych, oraz dokładnej znajomości ich wzajemnego położenia, wykonujemy plany sytuacyjne i wysokościowe (rzuty poziome i pionowe).

Zależnie od położenia fotokamery (aparatu fotograficznego) w chwili wykonania zdjęcia, dzielimy zdjęcia fotogrametryczne na terro- i aerofotogrametryczne. Przy pierwszych zdejmujemy teren fotokamerą, ustawioną na ziemi, przy drugich fotokamerą, umieszczoną na aeroplanie lub balonie.

Zdjęcia terrofotogrametryczne znane są już od roku 1851, w którym po raz pierwszy pułkownik francuski Aimé Laussedat użył ich do celów topograficznych. Zdjęcia aerofotogrametryczne datują się od roku 1858, dopiero jednak od chwili udoskonalenia samolotów rozwinęły się one na wielką skalę i obecnie metoda ta, jak i skonstruowane dla niej przyrządy, pozwalają na sporządzanie bardzo dokładnych planów, zmniejszając równocześnie znacznie koszty i czas wykonania tychże w stosunku do innych metod.

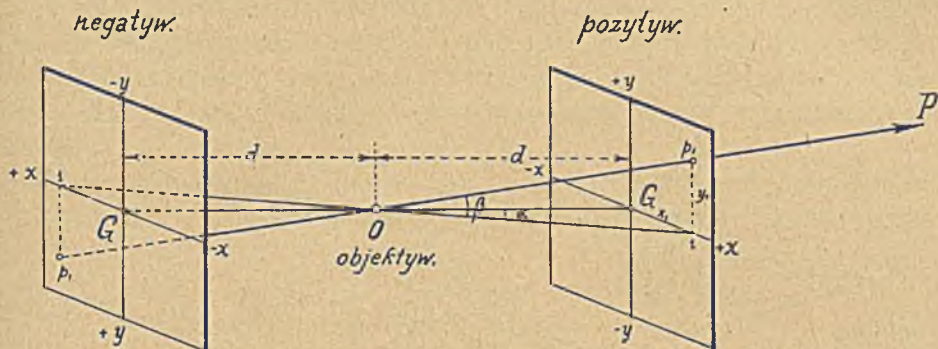
Nie można jeszcze powiedzieć, że obecny stan fotogrametrii jest ostatecznym rozwiązaniem tego problemu; to też wydaje mi się wskazanym, zainteresować szerszy ogół zasadami, jakimi posługujemy się przy tego rodzaju zdjęciach, a tem samem pobudzić ludzi chętnych do pracy, w tej niemal odłogiem u nas leżącej dziedzinie nauk technicznych.

I.

Przejdźmy teraz krótko zasady zdjęć terrofotogrametrycznych. Wiadomem jest, że wykonane zdjęcia fotograficzne dają nam perspektywiczny obraz fotografowanego terenu.

Fotokamera opatrzona jest specjalnym obiektywem, oraz znaczkami w formie klinów lub delikatnych otworków, przylegających do kliszy. Znaczki te, odfotografowane i połączone ze sobą na kliszy, dają dwie osi układu (t. zw. osi łowe), do których odnosimy położenie poszczególnych punktów. Punkt przecięcia się tych osi (t. zw. punkt główny G na ryc. 74) jest tak dobrany, by padał na punkt przebiecia się osi optycznej fotokamery z płaszczyzną kliszy. Odległość środka obiektywu (wewnętrznego punktu głównego) od płaszczyzny kliszy równą jest długości ogniskowej, może jednak być zmienną dla zdjęć specjalnych, np. architektonicznych. Przy pomocy tych urządzeń możemy z kliszy odtwo-

rzyć pęk promieni, jaki został utworzony przez przedmiot fotografowany i obiektyw, zaś jego położenie określamy zawsze względem układu dwóch płaszczyzn: płaszczyzny poziomej, przechodzącej przez



Ryc. 74.

środek obiektywu, i płaszczyznę pionową, przechodzącą przez oś optyczną (OG na ryc. 74) fotokamery, które ustalamy w terenie przed zdjęciem fotograficznym.

Jeśli płaszczyzna kliszy (ryc. 74) zajmie w chwili zdjęcia położenie pionowe, to wystarczy pomierzyć na kliszy spórzędne tłówce x i y , a ze znanej długości ogniskowej $f = d$ możemy przy pomocy wzorów:

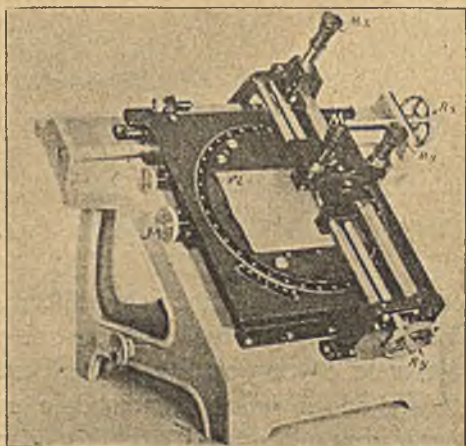
$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{x}{d}, \quad \operatorname{tg} \beta = \frac{y}{OI} = \frac{y}{d} \cos \alpha,$$

obliczyć kąty α i β . Znając te kąty i położenie poprzednio wspomnianych dwu płaszczyzn, jak i osi optycznej względem terenu, możemy również podać położenie każdego promienia w czasie zdjęcia.

Do mierzenia spórzędnych tłowych x i y skonstruowano przyrządy, z których jeden przedstawiono na ryc. 75.

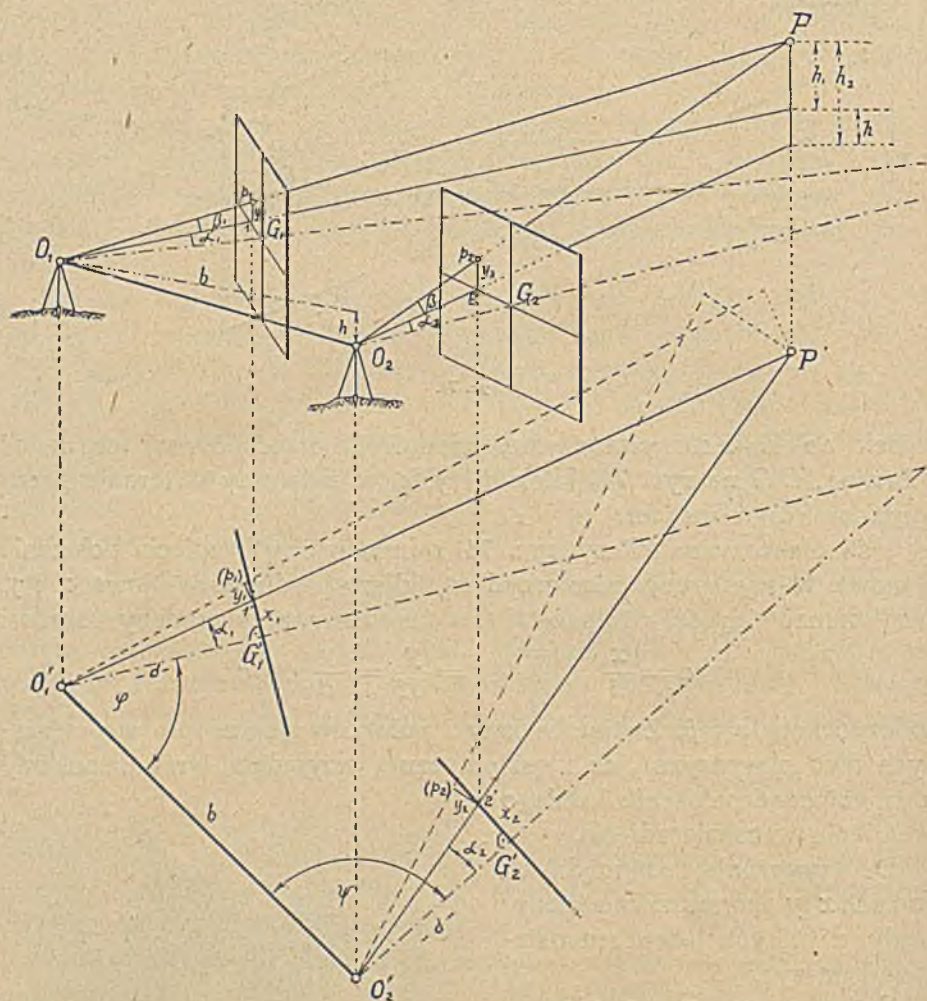
Spórzędnych x i y nie potrzebujemy wymierzać, posiadamy bowiem również przyrządy, na których odczytujemy wprost kąty α i β , i to dla klisz dowolnie nachylonych.

Jak już poprzednio wspomniiano, musimy znać położenie osi optycznej w przestrzeni dla każ-



Ryc. 75.

dego zdjęcia. W tym celu wykonujemy przed zdjęciem fotograficznym wszystkie pomiary, odnoszące się do położenia tejże osi; a więc zakładamy sieci triangulacyjne, poligonowe i niwelacyjne, które obejmują



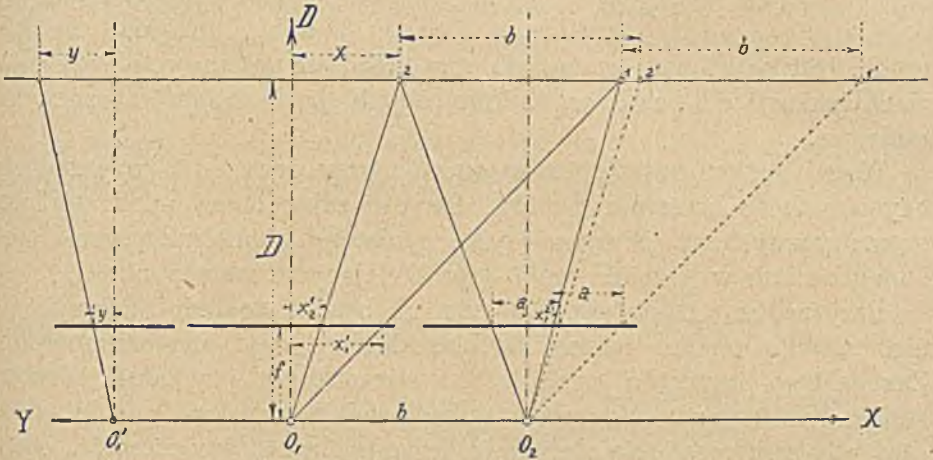
Ryc. 76.

jemy stanowiska zdjęć fotograficznych, następnie przed samym zdjęciem mierzymy kąty poziome i ewentualnie pionowe, jakie będzie zawierała oś optyczna z bokami założonej sieci.

Wykonane jedno zdjęcie daje nam wiązkę promieni, czyli kierunki do poszczególnych sfotografowanych punktów, nie daje nam jednak jeszcze położenia tychże, bo nie znamy ich odległości od środka objek-

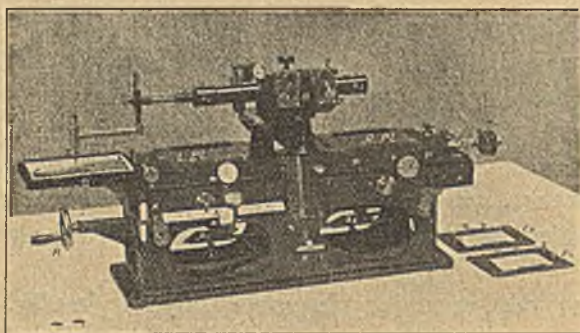
tywu. Celem wyznaczenia tej odległości musimy wykonać drugie zdjęcie tego samego terenu w pewnej dokładnie wymierzonej odległości od zdjęcia pierwszego, które da nam drugą wiązkę promieni. Punkty przecięcia się odpowiednich promieni obu tych wiązek wyznaczają położenie punktów fotografowanego terenu. Odległość środków obiektywów tych dwu zdjęć nazywamy podstawą, a długość jej przyjmujemy zazwyczaj równą $1/10$ średniej odległości punktów, które mamy przedstawić na planie.

Chcąc na podstawie dwu odpowiadających sobie zdjęć wykreślić plan sytuacyjny i wysokościowy, postępujemy w sposób następujący.



Ryc. 77.

Przyjmując, że osi optyczne w chwili zdjęcia zajmowały położenie poziome, наносим naszą podstawę b ($O'_1 O'_2$ patrz ryc. 76) w pewnej skali na papier rysunkowy, a następnie pod kątami φ i ψ , pomierzonymi w polu, kreślimy rzuty osi optycznych. W odległości kliszy d kreślimy prostą prostopadłą, która przedstawi nam kliszę w rzucie poziomym. Na tej prostej odcinamy pomierzone x_1 kliszy lewej, a łącząc ten punkt $1'$ z punktem O'_1 , otrzymamy rzut poziomy promienia do punktu P' . Gdy uczynimy to samo dla kliszy prawej, to przecięcie tych dwu promieni da nam rzut poziomy P' punktu terenu P . Jeśli z punktu $1'$ wykreślimy prostopadłą do $O'_1 1'$, a na niej odmierzymy y_1 i punkt ten połączymy z punktem O'_1 , to otrzymamy kład naszego promienia do punktu P . Gdy zaś wykreślimy w punkcie P' prostopadłą do rzutu poziomego promienia, to odstęp od punktu P' do przecięcia się tej prostopadłej z kładem promienia da nam różnicę wysokości w skali planu między stanowiskiem O'_1 a wykreślonym punktem P' .



Hyc. 78.

To samo możemy uczynić na stanowisku O_2 , a różnica tak otrzymanych wysokości powinna się równać różnicy wysokości obiektów. Jest to zarazem kontrolą, czy wyszukano na obu kliszach odpowiadające sobie punkty. Wyszukiwanie odpowiadających sobie punktów na kliszach, jest największą trudnością przy zdjęciach terenowych. Przy zdjęciach budowli, dla celów architektonicznych, trudność ta jest znacznie mniejszą.

Wyżej podana zasada jest stosowana przy wszystkich przyrządach, używanych do kreślenia planów, tak dla zdjęć terro- jak i aerofotogrametrycznych, z pewnemi tylko zmianami konstrukcyjnymi, jak i ulepszeniem w wyszukiwaniu odpowiadających sobie punktów.

Przyrządem, który pozwala nam na bardzo dokładne uchwycenie tego samego punktu terenu na obu kliszach, jest stereokomparator. Zasada tego przyrządu oparta jest na stereoskopie, z tą jednak różnicą, że obserwator musi obserwować kliszę niejako zapatrzony w dal, podczas gdy w stereoskopie obserwuje poszczególne punkty zbieżnie. Ulepszenie to wprowadzono dla zwiększenia dokładności wymierzania klisz. By jednak dwa zdjęcia, wykonane w polu, można było na stereokomparatorze wykorzystać, muszą one być wykonane w jednej płaszczyźnie, względnie w płaszczyznach ściśle równoległych i pionowych, t. zn. że osi optyczne muszą mieć położenie prostopadłe do podstawy, lub do niej pod tym samym kątem nachylone, oraz muszą leżeć w poziomie. Konstrukcja planu znacznie się upraszcza (patrz ryc. 77; porównaj z ryc. 76).

Zdjęcia, tak wykonane, posiadają tę własność, że dla wszystkich punktów, leżących w równej odległości od podstawy, przesunięcie promienia $O_2 1'$, równoległego do $O_1 1$, w położenie $O_2 1$ do odpowiedniego punktu, jest wartością stałą, którą nazywamy paralaksą a , równą:

$$a = x_1^2 - x_1^1,$$

t. j. różnicy spółrzędnych łowych x obu klisz i która zmniejsza się ze zwiększającą się odległością.

Na stereokomparatorze wymierzamy spółrzędne x i y lewej kliszy oraz paralaksę, a z tych wartości możemy drogą rachunkową lub wykreślną podać spółrzędne przestrzenne poszczególnych punktów.

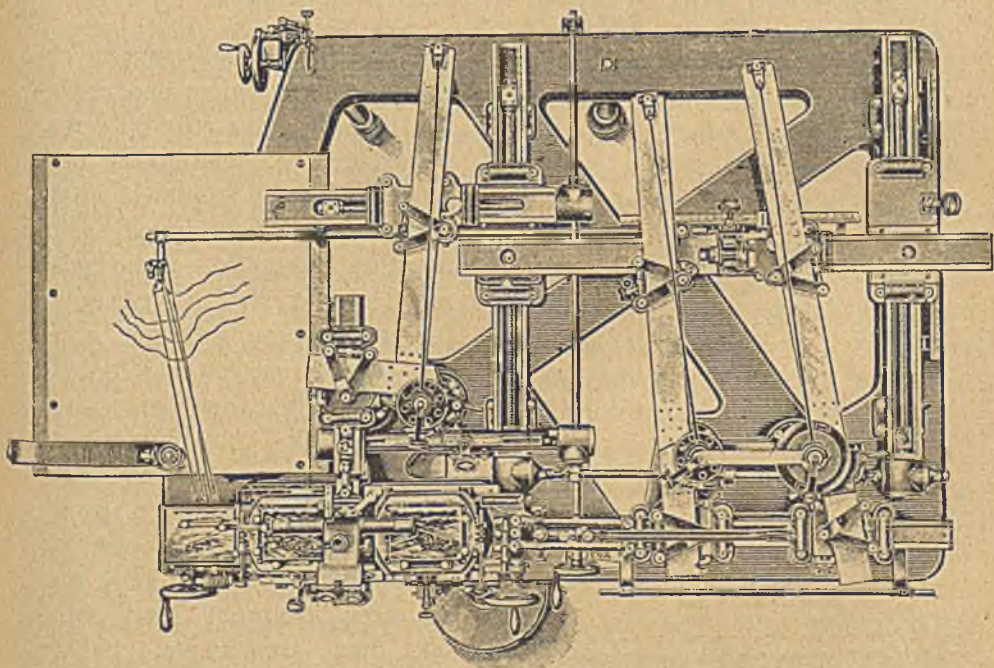
Przyrząd (ryc. 78), zaopatrzony w dwa mikroskopy, połączone szeregiem pryzmatów z okularami w pewnej stałej odległości, daje możliwość obserwacji wzdłuż dwu celowych równoległych; celem nastawienia go na pewien punkt sfotografowanego terenu, musimy przede wszystkim zorientować osi łowe kliszy względem odpowiednich osi stereokomparatora, poczem przy pomocy śrub *R* i *H* nastawiamy lewą kliszę na oś celową lewego mikroskopu, a następnie śrubami *T* i *V* przesuwamy kliszę prawą tak długo, by obraz punktu obserwowanego wystąpił plastycznie.

Plastyka obserwowanych punktów występuje tylko na małej przestrzeni w pobliżu tychże i zwiększa się z długością podstawy, oraz obserwacją coraz bliższych punktów. Na stereokomparatorze odnosimy wrażenie, jakgdybyśmy się patrzyli oczyma olbrzymia, umieszczonemi w końcach podstawy (sztuczne powiększenie rozstawu oczu).

Po wykonaniu nastawień odczytujemy na skalach, *x*, *y* i *a*, i z nich przeprowadzamy obliczenia współrzędnych przestrzennych przy pomocy wzorów:

$$D_1 = \frac{b}{a_1} f \quad , \quad X_1 = \frac{b}{a_1} x_1 \quad , \quad Y_1 = \frac{b}{a_1} y_1 \quad ,$$

które łatwo z podobieństwa trójkątów wyprowadzić (patrz ryc. 77).



Ryc. 79.

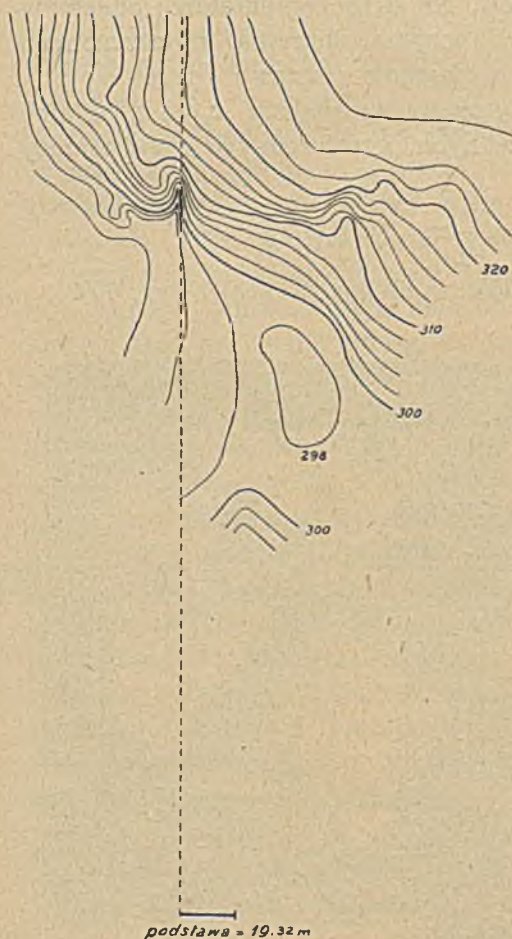
Wykreślenie planu przy pomocy tych obliczeń jest dość żmudne, to też obmyślono sposoby wykreślne i przyrządy, pozwalające drogą mechanicznego nastawienia odczytanych wielkości kreślić tak plany sytuacyjne, jak i warstwicowe. Najnowszym takim przyrządem jest stereoautograf (ryc. 79), który składa się z stereokomparatora, połączonego systemem dźwigni, przenoszących ruchy klisz na aparat nanośny. Dźwignie te tworzą między sobą podobne trójkąty jak na ryc. 77 i wyznaczają automatycznie położenie punktu w przestrzeni.

Stereoautograf pozwala przez sprzęgnięcie pewnych dźwigni na kreślenie warstwic w dowolnym odstępie, po za tem można na nim wykorzystać zdjęcia dowolnie względem siebie nachylone, a nawet nachylone do poziomu, ale tylko do 25° .

Zdjęcia terofotogrametryczne znalazły szerokie zastosowanie w topografii (ryc. 80), przy budowie dróg wodnych i kolei, w architekturze, astronomji, a nawet w medycynie i kryminalistyce.

II.

Zdjęcia terofotogrametryczne, wykonane celem sporządzenia planów sytuacyjnych i wysokościowych, jakkolwiek dają bardzo wielką dokładność, mają tę wadę, że mogą mieć zastosowanie tylko tam, gdzie teren jest przejrzysty i górzysty, lub gdy mamy wykonać zdjęcia pewnej przestrzeni, dobrze z dwóch stanowisk widocznej. Jeśli jednak chcielibyśmy tą metodą sporządzać plany większych obszarów, napotykamy na szereg trudności, związanych z konfiguracją terenu, gdyż niezmiernie trudnem jest obrać tak dwa stanowiska, byśmy z nich mogli objąć każde naj-



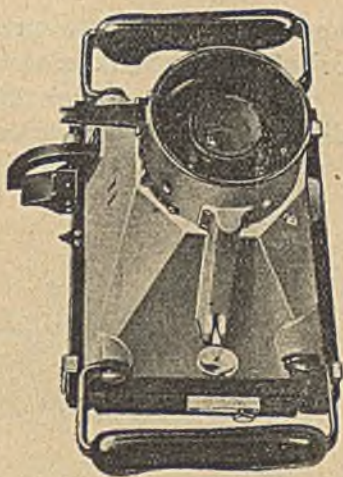
Ryc. 80. Plan warstwicowy, wykreślony na podstawie zdjęcia fotogrametrycznego stoku przy ul. Wuleckiej we Lwowie, wykonany przez studentów oddziału mierniczego Politechniki lwowskiej.

mniejsze zagłębienie lub wzniesienie. Powstają więc miejsca, które na obu kliszach nie zostaną sfotografowane (zasłonięte pagórkami, względnie widoczne tylko na jednej kliszy). To też równoległe ze zdjęciami terro-fotogrametrycznymi przeprowadzamy próby wykorzystania zdjęć fotograficznych, wykonanych z balonów i aeroplanów. W czasie wojny i ostatnich lat ulepszono przyrządy i metody tych zdjęć tak dalece, że dzisiaj śmiało można powiedzieć, że zdjęcia aero-fotogrametryczne zajmują wybitne miejsce wśród metod pomiarowych. Zdjęcia bowiem, wykonane ze samolotu, dają najlepszy wgląd w najbardziej nawet skomplikowany teren.

Jedyną wadą tych zdjęć jest to, że możemy tylko w przybliżeniu ustalić położenie fotokamery względem fotografowanego terenu w chwili zdjęcia, na co jednak posiadamy dokładne sposoby rachunkowe i mechaniczne.

Budowa fotokamery lotniczej (ryc. 81) dostosowaną jest do sposobu jej użycia w samolocie i posiada również marki, wyznaczające osi łowe. Możemy więc pomierzyć spórzędne łowe poszczególnych punktów, a z nich i długości ogniskowej, obliczyć kąty, jakie tworzyły promienie do punktów terenu z osią optyczną fotokamery, względnie kąty, jakie one tworzą między sobą. Otrzymamy więc znowu pęk promieni, o którym jednak nie wiemy, jakie zajmował położenie w przestrzeni; a mianowicie nie znamy: 1) w jakiej wysokości wykonano zdjęcie, 2) pod jakim kątem oś fotokamery została nachylona do terenu, 3) pod jakim kątem klisza została skręcona (t. zn. skręcenia osi łowej względem poziomu) i 4) kąta orientacyjnego (t. zn. kąta zawartego między prostą poziomą na kliszy, a kierunkiem północnym). Kąty te i wysokość, t. zw. orientację zewnętrzną, możemy obliczyć, jeśli będziemy znali przynajmniej trzy odległości między trzema sfotografowanymi punktami terenu (ryc. 82), oraz wysokości tych punktów.

W tym celu na terenie, z którego mamy sporządzić plany, zakładamy sieć triangulacyjną, której punkty obieramy tak gęsto, by na każdej kliszy przynajmniej trzy z nich sfotografowano. W sieci tej obliczamy przestrzenne długości boków, a z nich wielkości kątów α , β , γ i długości ogniskowej fotokamery, obliczamy to położenie fotokamery i kliszy w przestrzeni, jakie miały w chwili wykonania zdjęcia fotograficznego. Rachunek ten jest bardzo żmudnym, to też istnieje szereg metod



Ryc. 81.

uproszczonych, które przez kolejne przybliżanie pozwalają obliczyć orientację zewnętrzną.

Wykonajmy drugie zdjęcie tego samego terenu i ustalmy również dla tego zdjęcia jego orientację zewnętrzną, to przy pomocy tych dwu zdjęć możemy wykreślić

plany sytuacyjne i wysokościowe, podobnie jak przy zdjęciach terofotogrametrycznych.

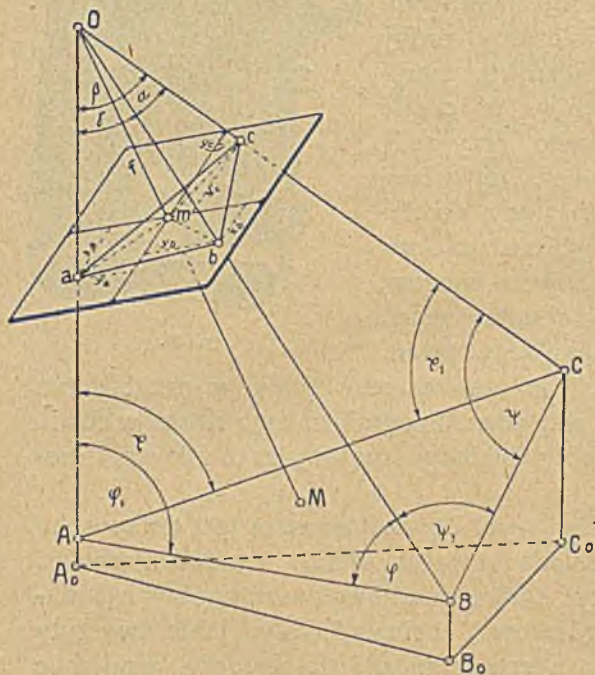
Skonstruowane przyrządy (ryc. 83) kreślą plany sytuacyjne i warstwcowe z dwu zdjęć lotniczych według tych samych zasad, jak przy poprzednio omówionych przyrządach, stosowanych w terofotogrametrii.

W terenie płaskim możemy wykorzystać pojedyncze zdjęcia lotnicze dla wykonania planu sytuacyjnego, a mianowicie: 1) metodą graficzną, stosując prawa geometrii syntetycznej, przenoszenia pęku

promieni z kliszy na odpowiedni pęk promieni planu, oraz 2) metodą optyczno-fotograficzną, polegającą na prześwietlaniu zdjęcia lotniczego na płaszczyznę, równoległą do płaszczyzny horyzontu, posługując się specjalnymi przyrządami, t. zw. przetwornicami fotograficznymi.

Przy pierwszej metodzie musimy znać wzajemne położenie przynajmniej czterech punktów terenu, które sfotografowano na kliszy, a przy ich pomocy kreślimy tak gęstą sieć dwu przecinających się pęków, by w nią można było przenieść drobne szczegóły z kliszy. Metodę tę stosowano podczas wojny przy poprawianiu map wojskowych.

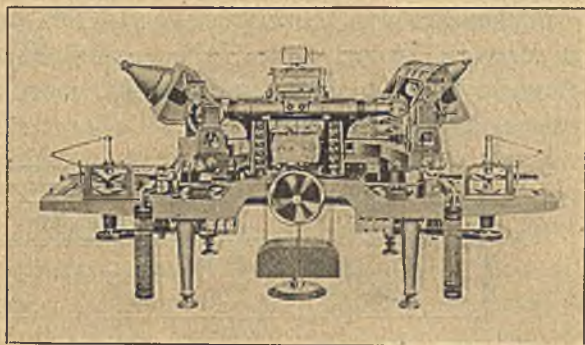
Dla drugiej metody musimy wyznaczyć dokładnie orientację zewnętrzną i ustalić podziałkę planu, poczem przeprowadzamy obliczenia ustawienia dla danej przetwornicy fotograficznej, wzajemnego położenia płaszczyzny kliszy, płaszczyzny głównej obiektywu i płaszczyzny ekranu. Te trzy płaszczyzny muszą się przecinać wzdłuż jednej prostej, gdyż okazuje się, że aby obraz był ostry, musi, oprócz związku perspekty-



Ryc. 82.

wicznego, zachowane być również równanie soczewek. Uzyskane tą metodą plany wykazują tak wielką dokładność, że stosowane są obecnie we Francji do wykonywania map katastralnych.

Zdjęcia terro-, a specjalnie aerofotogrametryczne, zmniejszają nie tylko koszt, ale i czas wykonania planu, to też we wszystkich państwach Europy i Ameryki oceniono wielkie ich znaczenie, o czym świadczy ilość instytucyj państwowych i prywatnych, posługujących się tą metodą zdjęć, jak również ilość dzieł, wydanych przez wybitnych geodetów, traktujących o fotogrametrii. W każdym państwie istnieją dwie do trzech instytucyj prywatnych, wykonujących zdjęcia terro- i aerofotogrametryczne.



Ryc. 83. Autokartograf Hughsolla.

Interesujących się bliżej tą metodą zdjęć odsyłam do „Archiv für Photogrammetrie“, wydawanego w Wiedniu, gdzie czytelnik znajdzie także bogaty spis literatury.

W Polsce zdjęcia terro- i aerofotogrametryczne wykonywał w Tatrach profesor Politechniki Lwowskiej, inż. dr. K. Weigel, zaś w roku ubiegłym Komisja graniczna polsko-czechosłowacka przystąpiła do zdjęć Tatr polskich tą metodą. Zdjęcia aerofotogrametryczne stosował Instytut Wojskowo-Geograficzny wzdłuż granicy polsko-sowieckiej, wykonując mapy w skali 1 : 10.000.

W bieżącym roku założone zostało pierwsze polskie towarzystwo prywatne dla zdjęć terro- i aerofotogrametrycznych pod firmą „Aerofoto“, z siedzibą we Lwowie.

ROMAN KUNTZE.

O zjawisku perjodycznej rójki chrabąszczy.

Jest powszechnie znanem zjawiskiem, że chrabąszcze w pewne lata występują w ilościach olbrzymich, w inne bardzo nielicznie. Oddawna zauważono, że te lata masowego pojawu powtarzają się perjodycznie i że ich powrót cechuje w danym terenie ścisła regularność w bardzo

długich okresach czasu. Jak poniżej wykażemy, zjawisko to jest bardzo skomplikowane i interesujące, a dotychczas przyczynowo niewyjaśnione.

Przedewszystkiem musimy wziąć pod uwagę, że istnieją dwa gatunki chrabąszczy, biorące udział w rójkach, ubarwieniem i biologią bardzo do siebie podobne, różniące się jednak kształtem kolca na końcu odwłoka i wielkością¹⁾. Są to chrabąszcz majowy (*Melolontha vulgaris*) i ch. kasztanowy (*M. hippocastani*). Otóż, obserwując perjodyczne rójki w różnych krajach u tych dwu gatunków, stwierdzimy różnice co do długości trwania okresu międzyrójkowego, które porównawczo zestawia nam następująca tabelka:

Kraj	Czas trwania okresu międzyrójkowego w latach	
	dla <i>M. vulgaris</i>	dla <i>M. hippocastani</i>
Szwajcaria Francja	3	3
Małopolska Niemcy Środkowe	4	4
Pomorze	4	5

Z tabelki tej widzimy: 1) wzdłużenie okresu międzyrójkowego przy posuwaniu się z południowego zachodu na północny wschód; 2) szybsze reagowanie na położenie geograficzne u ch. kasztanowego. Sprawa ta będzie jasna, gdy uprzytomnimy sobie, że czas okresu międzyrójkowego równa się czasowi rozwoju osobnika chrabąszcza. Wynika z tego, że chrabąszcze, biorące udział w masowej rójce w danym roku, są potomkami chrabąszczy poprzedniej rójki, te znówu poprzedniej i t. d. Skrócenie okresu międzyrójkowego w kierunku ku południowi jest zatem następstwem tego, że tam w cieplejszym klimacie rozwój osobnika odbywa się szybciej. W wyżej położonych okolicach Szwajcarii natomiast rójka odbywa się co 4 lata, wskutek zimniejszego klimatu górskiego.

Co sądzić o chrabąszczach, pojawiających się w latach międzyrójkowych, zwyczajnie w ilościach bardzo nielicznych? Są one potomkami chrabąszczy odpowiednich lat międzyrójkowych poprzednich. A więc np. chrabąszcze, pojawiające się w pewnym roku porójkowym, są potomkami chrabąszczy poprzednich lat porójkowych, chrabąszcze roku przedrójkowego potomkami chrabąszczy poprzednich lat przedrój-

¹⁾ Cechy, różniące oba gatunki, można znaleźć w każdym, podręczniku entomologii. Należy dalej pamiętać o tem, że nazwy obu gatunków niczego charakterystycznego nie podają. Oba latają od końca kwietnia do czerwca i żerują na najrozmaitszych drzewach.

kowych. Naturalnie te nasze rozważania wychodzą z założenia, że długość rozwoju osobnika w danym terenie jest stała.

Istota zatem zjawiska rójki polega na rodowej łączności chrabąszczy rójkowych i międzyrójkowych. Można zatem powiedzieć, że w danym terenie istnieje kilka rodów chrabąszczy, z których jeden posiada ogromną przewagę statystyczną nad innymi. Ród ten będziemy nazywać szczepem rójkowym¹). Swoją istotą zatem różni się zjawisko rójki chrabąszczy od wypadków masowego wystąpienia innych owadów, choćby niektóre posiadały charakter perjodyczny. Jasnym jest bowiem, że perjodyczne rozmnażanie się masowe jakiegoś gatunku o generacji jednorocznej nie polega na łączności rodowej osobników poszczególnych statystycznie przeważających szczepów, lecz na perjodycznym powrocie pewnych sprzyjających danemu gatunkowi warunków.

Jedynym dotychczas znanym analogicznym zjawiskiem do rójki chrabąszczy jest stwierdzone w Danii i w Bawarii liczne występowanie kózki Rzemlika topolowego (*Saperda populnea*) co 2 lata w związku z 2-letnią generacją tego gatunku i, jak się zdaje, perjodyczne występowanie pewnego pluskwiaka w Ameryce.

Obecnie musimy się z kolei rzeczy zastanowić nad tem, czy można podać jakąś hipotezę, któraby tłumaczyła przyczynę powstania takiego stanu rzeczy. Podamy zatem poniżej tok rozumowań, którymi starali się tacy entomologowie, jak Heyden, Ogiewski, Decoppet, wyjaśnić tę sprawę, zaznaczając zgóry, że żadna teoria dotychczas tego zjawiska nie wytłumaczyła zupełnie zadowalająco.

Przypuśćmy, że w danym terenie istnieje kilka jednakowo licznych szczepów chrabąszczy. W pewnym roku następuje zbieg okoliczności (np. stosunków meteorologicznych) dla pewnego stadium pewnego szczepu bardzo pomyślnych. Bardzo mała zatem ilość osobników danego szczepu padnie ofiarą nieprzyjanych czynników, regulujących równowagę w przyrodzie²), większa ilość dojdzie do stadium rozmnażania się i wyda liczne potomstwo. Szczep ten zatem uzyskał przewagę i przez pewien czas będzie liczniejszy, mianowicie tak długo, aż jakiś zbieg okoliczności nieprzyjanych nie zmniejszy ilości jego osobników, ewentualnie nie pomoże innym szczepom do zwiększenia się. Tak mniej więcej starał się kwestję rójki tłumaczyć Heyden. Łatwo wykazać, że ta teoria, nie wytrzymuje niestety krytyki. Z nieregularnej gry przypadkowych okoliczności pomyślnych i niepomyślnych powinna się

¹) Nazwę „szczep” na oznaczenie niemieckiego „Stamm” wprowadził prof. inż. A. Kozikowski w swojej rozprawie „Niektóre zagadnienia z biologii chrabąszcza”. (Pol. Pismo Entomologiczne, t. IV, z. 1, 1925).

²) Pojęcie równowagi w przyrodzie i jej czynniki regulujące omówiłem w artykule „Zadania i metody entomologii stosowanej”. — Przyroda i Technika, r. III, zes. 2.

przez długie wieki bytowania chrabąszcza w danym terenie wytworzyć równowaga poszczególnych szczepów, wahająca się naturalnie w pewnych granicach, a nie regularne zjawisko rójki, trwające przez setki lat! Nie może pomóc tej teorii jako przypuszczenie dodatkowe — sprawa kanibalizmu, zaobserwowana przez kilku badaczy, przeważnie u pędraków, hodowanych w warunkach sztucznych, a uważana przez Ogiewskiego i Sajo za pierwszorzędny czynnik, kształtujący przewagę rójki. Zauważono mianowicie, że starsze pędraki pożerają o kilka lat młodsze. Taki więc, przez zewnętrzne warunki uprzywilejowany szczep ułatwił sobie uzyskanie przewagi statystycznej przez zdziesiątkowanie innych szczepów. Jeślibyśmy nawet przypuścili, że i w przyrodzie pędraki pożerają się wzajemnie, to przecież naturalnem jest, że wkrótce muszą nastąpić czynniki, przyjazne dla innych szczepów, i przywrócić równowagę.

Rozważania te wychodzą z założenia, że pierwotnie istnieje w danym terenie kilka szczepów i że długość rozwoju osobnika jest zawsze stała. Przeciwwstawić im możnaby teorię, opartą na zapatrywaniach entomologa austriackiego Zweigelta. Przedewszystkiem sądzi on, że niektóre pędraki w danym terenie, dzięki lokalnym, stanowiskowym warunkom, kończą rozwój o 1 rok prędzej, inne o 1 rok później. Można zatem przypuścić, że z pierwotnie jednego szczepu ciągle odrywają się poszczególne osobniki i one to uformowały rody chrabąszczy, pojawiające się w latach międzyrójkowych. Teoria ta, którą nazwiemy „teorią pierwotności jednego szczepu“, budzi rzeczywiście sympatię swoją prostotą, ale i ona napotyka na trudności, uniemożliwiające jej przyjęcie.

Po pierwsze trudno sobie wyobrazić pierwotność jednego szczepu. Ponieważ, jak poniżej zobaczymy, teren współczesnej rójki jest nieraz bardzo wielki, należałoby przypuścić, że został on w jednym roku obsadzony przez inwazję chrabąszczy, co jest bardzo fantastycznym przypuszczeniem. Dalej istnieją tereny i to, zdaje się, takie, gdzie warunki życia są dla chrabąszcza nieprzyjazne — gdzie istnieje zupełna równowaga szczepów bez przewagi ilościowej szczepu rójkowego, — i prawdopodobnem jest, że te tereny przedstawiają stosunki pierwotne.

Z rozważań tych widzimy, że dotychczas nie udało się wytłumaczyć przyczyny omawianego zjawiska. Jak jednak poniżej zobaczymy, badania dotychczasowe wykryły cały szereg interesujących szczegółów tego problemu i możemy żywić nadzieję, że dalsze sumienne badania kiedyś ostatecznie tę sprawę wyjaśnią. Ponieważ chrabąszcze są w niektórych okolicach groźnymi szkodnikami dla rolnictwa i leśnictwa, zajmowali się nimi liczni entomologowie we Francji, w Niemczech i Szwajcarji. W Polsce badania zainicjował kierownik Instytutu Ochrony

Lasu przy Wydziale Rolniczo-Lasowym Politechniki lwowskiej, prof. inż. Aleksander Kozikowski, rozsyłając w latach 1923 i 1924 tysiące kwestjonariuszy do administracyj lasów i do szkół z różnemi zapytaniami, dotyczącemi problemów rójki i biologii chrabąszczy¹⁾.

Omówimy jeszcze kilka szczegółów zjawiska rójki. Mianowicie udział obu gatunków, sprawę niewspółczesności rójki w różnych terenach i wreszcie zmienność zjawiska, które, naturalnie, jak wszystko w przyrodzie, ulega pewnym wahaniom.

Istnieją dane, że gatunek *Melolontha vulgaris* rozwija się przeważnie w miejscach otwartych, na polach, w ogrodach i t. d., *Melolontha hippocastani* zaś głównie w lasach. Ten drugi ma również występować na północy i w górach znacznie liczniej, niż pierwszy gatunek.

Co do rójki, to ustalono, że w terenach, gdzie oba gatunki mają jednakową długość rozwoju, rójka przypada współcześnie, w terenach zaś o różnej długości rozwoju obu gatunków naturalnie w różnych latach, co bardzo utrudnia wyznaczenie lat rójkowych. Taka rozbieżność lat rójkowych obu gatunków ma miejsce prawdopodobnie na północnych kresach Polski (Pomorze, Wileńszczyzna).

Jednym z najbardziej interesujących szczegółów rójki jest jej niewspółczesność w różnych terenach nawet w krajach, gdzie długość rozwoju jest jednakowa. W Szwajcarji, gdzie okres międzyrójkowy trwa 3 lata, rozróżniają według tego 3 cykle: bazylejski, berneński i uryjski (według nazw 3 kantonów, gdzie je najpierw dokładnie obserwowano). To znaczy, że w jednym terenie rójka przypada tamże np. w latach 1901, 1904, 1907, 1910 i t. d., w drugim w latach 1902, 1905, 1908, 1911 i t. d., w trzecim w latach 1903, 1906, 1909, 1912 i t. d. Długoletnie badania pozwoliły tam już na nakreślenie mapy poszczególnych cykli rójkowych. Zdaje się nie ulegać wątpliwości, że takie tereny współczesnej rójki są zawsze terenami o dość wielkiej powierzchni; być może, że stanowią one pewne swoiste jednostki biogeograficzne, że istnienie ich kiedyś da się powiązać z pewnemi czynnikami zewnętrznymi i t. p. Sprawa ta jednak dotychczas jest bardzo niedostatecznie zbadana. W Polsce, według badań prof. A. Kozikowskiego, należy spodziewać się również kilku cykli rójkowych. Lata 1919, 1923, 1927 ... są latami rójki Wschodniej Małopolski, Wołynia i wyżyny lubelskiej i małopolskiej; — Mazowsze, Podlasie i częściowo Polesie mają prawdopodobnie rójkę w latach 1917, 1921, 1925... Wielkopolska przeważnie 1922, 1926... Na północy (Pomorze i Wileńszczyzna) podawano rójkę

¹⁾ Wyniki dotychczasowej ankiety opublikował prof. A. Kozikowski w cytowanej powyżej pracy. W najbliższych latach zamierza kontynuować badania i prosi o nadsyłanie wszelkich wiadomości pod adresem Instytutu Ochrony Lasu, Lwów, ul. Nabelaka 22.

w latach 1920 i 1924, jednak sprawa nie jest tam dostatecznie rozjaśniona ze względu na to, że istnieje tam już prawdopodobnie różna długość rozwoju obu gatunków i niedaleki północny kres zjawiska masowych rójek.

Naturalnie w terenach pogranicznych, nieraz w bardzo bliskich miejscowościach, rójka przypada w różnych latach, nadto, zdaje się, wśród jednolitego terenu rójki występują wyspy mącące regularność. W terenach zaś, leżących na pograniczu 3- i 4-letniego rozwoju chrabąszcza (np. w środkowych Niemczech, w Saksonji, w niektórych obszarach Austrii), zakłóca obraz zjawisko licznego występowania chrabąszczy w latach przed- i porójkowych. Zweigelt, według podanej powyżej teorii, tłumaczy, że w takich terenach właśnie długość rozwoju poszczególnych osobników ulega łatwo modyfikacji i część chrabąszczy szczeputy rójkowej pojawia się o rok wcześniej, ew. później. Według prof. A. Kozikowskiego w Polsce odznacza się prawdopodobnie Podole silnym pojawem chrabąszczy w roku przedrójkowym.

Czy rok rójkowy odznacza się zawsze masowym pojawem chrabąszczy? Otóż, jak pospolitość każdego gatunku, tak i ilość chrabąszczy, pojawiających się, zależy od warunków zewnętrznych — czynników meteorologicznych, obfitości pasorzytów i zwierząt drapieżnych, tępiących je i t. d. Od tego zależy siła rójki, która w pewnych latach jest tak słaba, że zaledwie daje się odróżnić od lat międzyrójkowych (np. w okolicy Lwowa słaba rójka w r. 1919). Niektórzy badacze twierdzą, że istnieje pewna wtórna perjodyczność, polegająca na tem, że każda siódma lub ósma rójka jest bardzo obfita, pośrednie zwolna spadają i następnie przybierają na obfitości. Dalej liczyć można również z wypadkiem skrajnym, że w pewnym terenie zaniknie wogóle prze-waga statystyczna szczeputy rójkowej.

Na zjawisko rójki składają się zatem 3 elementy: okres międzyrójkowy (3—5 lat), istnienie szczeputy rójkowej i teren współczesnej rójki. Przynotujemy kilka faktów zaobserwowanych, a dotyczących się zmiany tych składników zjawiska.

W departamencie Oise'y w północnej Francji nieprzyjazne czynniki atmosferyczne spowodowały opóźnienie się rójki o 1 rok, t. j. po 1885 pojawiła się w 1889 (a nie, jak powinno być, w r. 1888, wobec 3-letniej generacji tamże). Jasne jest, że takie przesunięcie miesza chrabąszcze z różnych szczeput i automatycznie zmienia obraz geograficzny rozmieszczenia poszczególnych cykli. Takie przesuwanie się w terenach pogranicznych zjawiska obserwowano również w kantonie Zurych. W niektórych jednak terenach Szwajcarii stwierdzają obserwacje od 200 lat regularność rójki.

Pozostaje jeszcze do omówienia wpływ człowieka na rójkę. Bez wątpienia, niektóre systemy gospodarstwa rolnego i lasowego ułatwiają życie pędrakom, zwalczanie zaś może doprowadzić szczerp rójkowy do zubożenia. Jednak, zdaniem naszym, nie należy przeceniać wpływu człowieka na rójkę. Rozważania nasze wykazują jasno, że mamy tu do czynienia ze skomplikowanym zjawiskiem, wkraczającym głęboko w problemy ekologii¹⁾ i biogeografii.

Postępy i zdobycze wiedzy.

Z nowszych badań nad rakiem (carcinoma). Nasze dotychczasowe wiadomości o raku odnosiły się przeważnie do jego budowy, do warunków i domniemyanych przyczyn jego powstawania, dziedziczenia, przenoszenia i t. p. O objawach życiowych samych komórek tego nowotworu wiedzieliśmy doniedawna bardzo mało. W ostatnich czasach zajął się tą sprawą lizjolog niemiecki Otto Warburg, znany ze swych badań nad przemianą oddechową komórek roślinnych i zwierzęcych. Stosując podobne metody do raka, Warburg oznaczał przemianę oddechową, ściślej mówiąc zużycie tlenu przez cienkie skrawki nowotworu. W tym celu umieszczał skrawki raka w małych naczyńkach, szczerlnie zamkniętych i połączonych z czułymi manometrami. Komórki pochłaniały tlen, a wydalaly dwutlenek węgla. W osobnem wgłębieniu naczynka mieściło się nieco lugu potasowego, który pochłaniał doszczętnie CO_2 . W ten sposób zmniejszało się ciśnienie wewnątrz naczynka, skutkiem czego opadała ciecz w manometrze. Z wychylenia manometru można już było obliczyć dokładnie ilość zużytego tlenu.

Doświadczenia te wykazały, że oddychanie komórek nowotworu jest niezmiernie słabe. Chcąc się przekonać, czy nie gra tu roli brak składników odżywczych,

Warburg umieścił badaną tkankę w płynie, zawierającym kwasy aminowe (z których ustrój buduje białko), cukier gronowy i tłuszcz. Wynik doświadczenia był zupełnie nieoczekiwany: oddychanie się nie zwiększyło, ale *dodany cukier został zamieniony w kwas mlekowy*²⁾. Nasilenie tego zjawiska jest tak wielkie, że 1 gram tkanki rakowej wytwarza w 8 godzinach 1 gram kwasu mlekowego. Dodatek aminokwasów i tłuszczu nie wywiera wpływu na czynność komórek.

Rozpad cukru z powstaniem kwasu mlekowego jest nam znany skądinąd: skurcz mięśnia przebiega kosztem tej właśnie reakcji. Jednak mięsień, pracujący przy dostatecznym dostępie tlenu, nie wykazuje nagromadzenia się kwasu mlekowego. Pochodzi to stąd, że podczas rozkurczu spala się trzecia część powstałego kwasu na wodę i dwutlenek węgla. Energia, wyzwolona przy tem spalaniu, odbudowuje z reszty kwasu mlekowego z powrotem cukier. W przeciwieństwie do tego glikoliza (glikis = słodki, lizis = rozpad), czyli rozpad cukru pod wpływem komórek raka, zależy tylko nieznacznie od dostępu tlenu. Jeśli skrawek nowotworu, ważący 1 gram, wytwarza w doświadczeniu beztlenowem 1 g kwasu mlekowego w 8 godz., to przy dostępie tlenu potrzebuje na to 10 godzin.

¹⁾ Ekologia jest jedną z nauk biologicznych, zajmującą się badaniem wpływu otoczenia (klimatu, gleby i t. p.) na rośliny i zwierzęta.

²⁾ $C_6H_{12}O_6 = 2C_3H_6O_3$ strukturalnie: $CH_2OHCHOH_2CHOHCHOHCHOHCOH = 2CH_3CHOHCOOH$.

Stosunek : $\frac{\text{ilość powstałego kwasu mlek.}}{\text{ilość zużytego tlenu}}$
 ma dla różnych rodzajów raka ludzkiego wartość 3,0 do 3,5. *Ten stosunek jest cechą charakterystyczną raka i innych nowotworów złośliwych*¹⁾. Nowotwory dobrotliwe²⁾ wykazują w nieobecności tlenu glikolizę równie silną, jak nowotwory złośliwe, ale w tlenie ilość wydzielonego kwasu mlekowego spada znacznie. Wartość wyżej wspomnianego stosunku wynosi tu 1.

Dalsze badania wykazały zdolność glikolizy u wszystkich normalnych tkanek rosnących (embrjonalnych), a nawet w drobnym stopniu u tkanek dojrzałych. O ile jednak zabezpieczymy w doświadczeniu dostęp tlenu, to kwas mlekowy nie da się wykazać. Widocznie więc nagromadzenie się kwasu mlekowego w doświadczeniach z nowotworami polega na niestosunku między wielkością glikolizy a oddychania. Słabe oddychanie komórek rakowych nie wystarcza, mimo nadmiaru tlenu, na spalenie dużej ilości kwasu mlekowego, produktu bardzo energicznej glikolizy.

Pogląd ten popierają jeszcze inne doświadczenia. Jeśli na normalną tkankę embrjonalną działamy trucizną, uszkadzającą oddychanie (np. kwasem pruskim), to zmniejszymy oddychanie komórek, a zdolność glikolityczna zostanie niezmienną. Możemy w ten sposób otrzymać tkanki, u których stosunek wydzielonego kwasu mlekowego do zużytego tlenu wynosi 1, jak u nowotworów dobrotliwych, lub więcej, do 3,5, jak u złośliwych.

Na podstawie tych badań, których główne zarysy podaliśmy powyżej, Warburg szkicuje następujący obraz powstawania raka: Wyobraźmy sobie, że zwyczajna, bardzo słaba zdolność glikolityczna zdrowego nabłonka nie jest rozdzielona jednakowo między wszystkie komórki tej tkanki. Przyjmijmy, że większość komórek zupełnie nie

posiada tej własności, a kilka tylko posiada ją w stopniu wybitnym. Jeśli taka tkanka cierpi przez czas dłuższy na brak tlenu, to muszą wyginać komórki, nie umiejące rozkładać cukru, a pozostaną przy życiu nieliczne uzdolnione w tym kierunku. Przez podział tych komórek powstaną liczne nowe, dziedziczące już małe zużycie tlenu, a wielką czynność glikolityczną — czyli tkanką nowotworową złośliwą.

Teoria ta — o ile ostoi się w świetle dalszych badań — oznacza duży postęp. Nieokreślony bowiem dotąd bliżej bodziec, wywołujący raka, da się ująć i zbadać dokładnie jako brak tlenu. J. H.

O sposobie odżywiania się niektórych zwierząt. Do przykładów, podanych w zesz. 3 bieżącego rocznika Przyrody i Techniki, można dodać kilka słów objaśnienia i uzupełnienia.

Rozgwiazdy stanowią najniebezpieczniejsze szkodniki ławic ostryg, których tępienie dużo kosztuje trudu. Sposób, w jaki rozgwiazda zdobywa ostrygę, jest bardzo interesujący; ostryga bowiem zwiera skorupy zapomocą połączonych zwieraczy, które, utworzone z mięśni gładkich, utrzymują się w stanie skurczu bez większego zużycia energii, aniżeli w stanie spoczynku, i których przezwyścieżenie nawet dla człowieka nie przychodzi bez wysiłku. Rozgwiazda przyczepia się do skorupy ostrygi i rozpoczyna mocowanie się, które trwa kilkanaście godzin wzwyz i kończy się zwycięstwem oblegającego nad obłożonym: powoli, po ułamku milimetra na godzinę, ustępuje zwieracz i skorupa powoli się otwiera.

Wobec ślimaków morskich rozgwiazdy stosują taktkę zupełnie odmienną. Nie mogą dostać się do skorupy, często nader zawiłe zbudowanej, przytwierdzają się otworem gębowym do wylotu skorupy i, wypuklając żołądek, wydzielają sok trawienny, który trawi oliarę w jej własnej skorupie.

¹⁾ Nowotwory złośliwe, jak np. rak, (carcinoma), mięsak (sarcoma), rosną szybko, tworzą kolonie wrzodów, wysyłają wypustki w głąb tkanek zdrowych i wywierają na ustrój wpływ ogólnie trujący, powodując charłactwo (kacheksja).

²⁾ Dobrotliwe rosną powoli, odgraniczone od tkanki zdrowej, nie mają wpływu trującego, ani skłonności do przerzutów.

Ulubionym pokarmem głowonogów są skorupiaki, a walka między potężnie opancerzonym i uzbrojonym homarem lub krabem, a średniej wielkości głowonogiem kończy się natychmiastowem ubezwładnieniem napadniętego skorupiakowi. Głowonóg wstrzykuje skorupiakowi w stawy jad, wydzielany przez specjalne gruczoły, a zawierający jako czynną substancję aminę oksyfeniloetylową, należącą do czynnych składników sporyszu. Rzecz ciekawa, że jad ten jest najbliższym przetworem tyrozyny, z której inne gruczoły głowonoga wyrabiają ciemny barwnik sepję, służącą do celów ochronnych.

Przemiana rtęci w złoto. W zeszycie 9 „Przyrody i Techniki“ z 1924 r. podał p. W. Gorzechowski¹⁾ szczegółowe sprawozdanie o pracach prof. Miethe'go nad przemianą rtęci w złoto, oraz przedstawił na podstawie opinii świata uczonego prawdopodobny mechanizm tej przemiany.

Rozwój i kierunek badań nowoczesnej fizyki dąży do poznania budowy atomu. Mamy już ogólne zarysy, wiemy już, z jakich zasadniczych elementów składa się atom²⁾. Ostatnie teorie Bohra wyjaśniły nam rozkład elektronów, krążących naokoło jądra. Tajemniczą osłoniętą jest dotąd budowa wewnętrzna jądra atomowego i nic dziwnego, że wielu uczonych stara się rozwiązać tę zagadkę, budując hipotezy mniej lub więcej udane. Hipotezy te zawierają może wiele prawdy i przecucia, lecz mało mają naukowej pewności i dlatego należy je traktować tylko jako ciekawe pomysły. Przykładem tego jest artykuł prof. Gehrcke'go, uczonego niepośledniej miary³⁾.

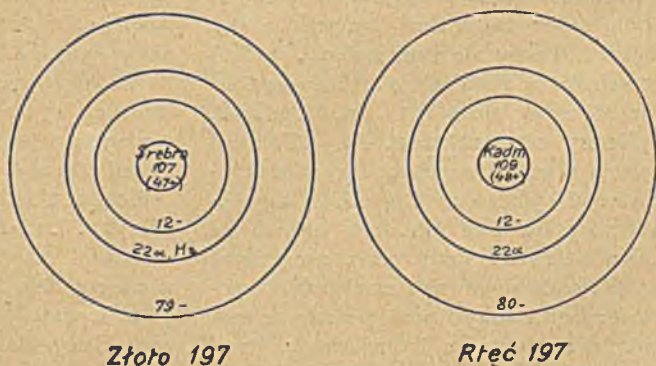
Prof. Gehrcke, opierając się na badaniach prof.

Miethe'go i swoich własnych, stawia również dość ciekawą hipotezę budowy jądra atomowego. Za podstawę posłużyło mu spostrzeżenie Miethe'go, który stwierdził, że w swojej rtęci znalazł prócz złota dość znaczne ilości srebra. Profesor Gehrcke przypuszcza więc, że złoto i srebro powstały z rtęci i to prawdopodobnie tylko z jednego izotopu rtęci o c. at. 197.

Budowę jądra przyjmuje on jako warstwową, t. z. pierwszą warstwę stanowią cząstki α (jądra helu), dalej idzie warstwa elektronów jądrowych, dalej znów warstwa α i t. d.

Przy rtęci np. l. p. 80 (ryc. 84) pierwszą warstwą jądrową stanowią 22 cząstki α drugą — 12 elektronów jądrowych, dalsze warstwy nie są już wyznaczone na rycinie. Możemy je jednak sobie, wyobrazić jako pierścienie, składające się z cząstek α , wraz z protonami oraz z elektronów jądrowych, ułożonych kolejno, a wewnątrz całości znajduje się jądro pierwiastka berylu (liczba porządkowa 4). Po odjęciu warstwy 22 cząstek α i warstwy 12 elektronów, pozostałe warstwy stanowią jądro pierwiastka kadmu (l. p. 48)⁴⁾.

Przemiana rtęci w złoto według tej hipotezy przedstawiałaby się w ten sposób, że pod wpływem prądu elektrycznego z we-



Ryc. 84.

¹⁾ Patrz „O rozpadzie atomu rtęci“ W. Gorzechowskiego.

²⁾ Patrz artykuł: „Izotopy“ W. Gorzechowski. Zeszyt 1 z r. 1925.

³⁾ Ukazał się w popularnym czasopiśmie „Umschau“ z r. 1925.

⁴⁾ Podany przez Gehrcke'go izotop kadmu 109 nie jest dotąd znany.

wnętrznego jądra rtęci, czyli z jądra kadmu, wylatują dwa protony i jeden elektron. Jeden elektron łączy się zaraz z protonem i tworzy obojętny atom wodoru (H), drugi zaś proton przyciąga jeden elektron z pośród elektronów krążących i tworzy z nim drugi atom wodoru (H). Te dwa atomy wodoru tworzą cząsteczkę wodoru H_2 , która wchodzi do pierścienia 22 cząsteczek α . Przemiana na złoto i srebro jest już uskuteczniona.

Wyjaśnienie tego zjawiska jest proste i zrozumiałe. Jeżeli bowiem wewnętrzne jądro rtęci, czyli jądro kadmu, utraci dwa protony i elektron, to liczba porządkowa jego zmniejszy się o 1, a więc kadm przejdzie w srebro (l. p. 47). Z drugiej zaś strony, jeżeli proton drugi zabierze jeden elektron krążący, to liczba porządkowa całego atomu zmniejszy się o jeden. W ten sposób z rtęci powstanie złoto, ponieważ rtęć ma 80 elektronów krążących, a pierwiastek, który ma 79 elektronów krążących jest — złotem¹⁾. Jądro złota (l. p. 79) ma (ryc. 84) budowę już inną i składa się z pierwszej warstwy o 22 cząstkach α i jednej H_2 , następną warstwę stanowią poprzednie 12 elektronów, a pozostałość tworzy jądro srebra, zaś wewnątrz całości znajduje się jądro pierwiastka litu (l. p. 3). Ponieważ w czasie przemiany nie zachodzi strata żadnej materialnej cząsteczki, a więc ciężar atomowy nie ulega zmianie, rtęć 197 przechodzi w złoto 197, a to może się dalej rozpaść na srebro 107. *A. Mikuliński.*

Nowy akumulator. Féry (Francja) opisuje nowy akumulator, który może pozostawać wyładowany i nienaładowany powtórnie przez dwa lata, bez wpływu na dalsze działanie. Straty przez samorzutne wyładowanie są również zmniejszone znacznie; naładowany i pozostawiony w spokoju akumulator po 26 miesiącach traci około 66% początkowego ładunku. Zwykle akumulatory już po czteromiesięcznym stanie wyładowują się zupełnie.

Nowy akumulator składa się z tych samych materiałów, co i zwykły akumulator Planté'go (ołowiany), lecz płyty jego są odpowiednio chronione przed wpływem tlenu z powietrza. Féry stwierdził bowiem, że samorzutne wyładowywanie się jest spowodowane działaniem kwasu siarczanego i tlenu na płytę (bieguna) ujemną. Bieguna ujemny akumulatora stanowi płyta, wypełniona gąbczastym ołowiem, i ten pod wpływem kwasu i tlenu zmienia się na szary siarczan Pb_2SO_4 , a w dalszym ciągu na zwykły siarczan $PbSO_4$, zatem: $2 Pb + H_2SO_4 + O = Pb_2SO_4 + H_2O$ i dalej przy dłuższym stanie $Pb_2SO_4 + H_2SO_4 + O = 2 PbSO_4 + H_2O$.

Ulepszenie, wprowadzone przez Féry'ego, polega na umieszczeniu bieguna ujemnego na dnie naczynia pod kwasem i na oddzieleniu go od bieguna dodatniego i od powietrza ścianą porowatą. *W. G.*

Przebudowa amerykańskich parowców na okręty motorowe. Kongres Stanów Zjednoczonych Ameryki północnej przeznaczył od dość dawna 25 milionów dolarów na przebudowę parowców na okręty motorowe. Ministerstwo marynarki poleciło przebudowę 18 parowców ośmiu firmom, ażeby ożywić przez to amerykański przemysł budowy okrętów motorowych.

13 okrętów otrzyma pojedynczo działające, zaś 15 okrętów podwójnie działające motory „Diesla“ przyczem cena przebudowy wynosi 87,5 do 76 dolarów za K. M. W ostatnich czasach zaznacza się wogóle tendencja wyparcia niepraktycznych maszyn parowych ze statków i zastąpienia ich motorami ropnemi. *Wr.*

Komety 1925 c (Orkisz). Kometę tę odkrył p. Lucjan Orkisz (asystent obserwatorium astronomicznego w Krakowie w nocy z dnia 3-go na 4-go kwietnia na górze Łysinie, gdzie znajduje się Tymczasowa Stacja Narodowego Instytutu Astronomicznego im. Kopernika. W chwili odkrycia, kometa była 8-ej wielkości i znajdowała się w gwiazdozbiornie Pegaza; po-

¹⁾ Na ryc. 84 elektrony krążące oznaczone są tylko dla uproszczenia kołami (—80, —79). W rzeczywistości każdy elektron krąży na swój własny tor.

rusza się ona bardzo szybko na północ (przeszło 1° na dobę) w kierunku gwiazdy η (eta) tego gwiazdozbioru, dążąc do gwiazdozbioru Jaszczurki (*Lacerta*). Jest to pierwsza kometa, nosząca miano polskiego odkrywcy.

A. S.

W jakim stopniu różne drzewa są narażone na uderzenie pioruna? Odnośnie do tej kwestji przeprowadzono obliczenia w lasach rozmaitych okolic; i tak np. w lesie bukowym Lippe Detmold w Niemczech, gdzie buki stanowiły 70% drzewostanu, a dęby tylko 11%, pioruny uderzyły w ciągu lat 17-tu 310 razy w dęby, a tylko 33 razy w buki; czyli dęby były 60 razy więcej narażone na pioruny, niż buki. Podobne rezultaty otrzymano we Francji i Bawarii. Po dębach najsilniej były narażone sosny. Badania nad stopniem narażenia drzew na pioruny doprowadziły do następujących wniosków:

1. Wśród drzew jednego gatunku, rosnących w zwarcu, najbardziej narażone są drzewa wysokie.

2. Drzewa odosobnione podlegają częściej uderzeniu, niż w lesie.

3. Drzewa w alejach lub na skraju lasu padają częściej ofiarą piorunu, niż wewnątrz lasu.

4. Drzewa na glebach wilgotnych są lepszymi przewodnikami, niż na glebach suchych.

5. Drzewa, rosnące na glebach piaszczystych, i gliniastych uderzane bywają częściej, niż na próchnicy, marglu i glebach wapniennych.

6. Zdrowe drzewa ulegają uszkodzeniom rzadziej, niż spróchniałe, gdyż te ostatnie nie odprowadzają naboju do ziemi.

Do drzew, podlegających najłatwiej uszkodzeniu od piorunu, należą: dęby, wiązy i jesiony, najmniej kasztany, klony, olchy i jesiony górskie.

Sprawa ta ma znaczenie dla ochrony budynków przed piorunami. Najlepiej chronią je drzewa, rosnące koło domu, które najłatwiej pioruny ściągają.

Z.

Badania w Mongolji. Amerykańskie Muzeum Przyrodnicze (The American Mu-

seum of Natural History) zorganizowało ostatnimi laty szereg wypraw w głąb Mongolji, obszaru dotąd niesłychanie mało zbadanego. Zebrano na nich ogromne zbiory skamielin, m. i. sensacyjnym było znalezienie w r. 1923 kopalnych jaj dinozaura. W ciągu r. 1922 wyprawa odbyła podróż około 5.000 km w głąb pustyni Gobi. Wyprawę odbyto jużto na wielbłądach, jużto na samochodach. Te ostatnie oddawały zwłaszcza duże usługi, gdy chodziło o szybkość, gdyż karawana na wielbłądach odbywa dziennie ok. 24 km, na samochodach posuwa się dziesięciokrotnie szybciej. Pomijając szczegółowe wyniki badań, podnieść należy, iż okazało się, że Mongolja już od okresu jurajskiego jest lądem. W ciągu tego długotrwałego okresu lądowego Mongolja tworzyła wyżynę, typu sawann (wyżynne stępy podzwrotnikowe z rzadkimi drzewami i zaroślami). Dzięki temu stanowiła Mongolja znakomite warunki dla rozwoju gadów lądowych i wielu gatunków ssaków, które emigrowały stąd na zachód do Europy, a na wschód do Ameryki północnej. Uczestnicy wyprawy przypuszczają również, że Mongolja jest kolebką pierwotnego człowieka. Obecna wyprawa ma nawet szczególną wagę poświęć utworom górnotrzeciorzędowym, w nadziei znalezienia trzeciorzędowych przodków człowieka.

Z.

Jak oblicza się wiek epoki lodowej? Wiadomem powszechnie jest każdemu, że w niedawnej stosunkowo epoce geologicznej, mianowicie w dyluwjum, Europa północna i góry Europy południowej pokryte były lodowcem. Geologowie i antropologowie starają się rozmaitemi sposobami określić czas, który dzieli chwilę obecną od ostatniego stadium lodowca, a to tem bardziej, że pojawienie się człowieka datuje się z dyluwjum. Albert Heim, geolog szwajcarski, badał tę kwestję i starał się określić ów czas zapomocą pomiarów stożka, który usypują rzeki Alp, wpadając do licznych tamtejszych jezior. Od r. 1851—1878 mierzone dokładnie wzrost delty, sypanej przez

rzekę Reuss w jeziorze Czterech Kantonów. Deltę ową zaczął usypywać Reuss po cofnięciu się ostatecznym lodowca. Z pomiarów dokonanych mógł Heim wyliczyć, ile czasu potrzebowała rzeka, aby usypać całą deltę, a więc jaki okres dzieli nas od ostatniego stadjum lodowca. Wedle niego wynosi on 16.000 lat, jednak biorąc pod uwagę błąd możliwy przy tego rodzaju obliczeniach można ten czas zmodyfikować do 10.000 lub rozszerzyć do 50.000 lat. Inni glaciologowie, Penck i Brückner, ustalili ten czas na 24.000 lat. Francuz

W. Collet badał rzeki stoków zachodnich Alp, Durance i Arwę, i, przypuszczając całkiem zresztą trafnie, że w lazcie ustępowania lodowca tworzenie się delt musiało być daleko szybsze, niż dzisiaj, gdyż wody rzek niosły wówczas daleko więcej materjału skalnego, przypuszcza, że ilość lat, którą podali jego niemieccy poprzednicy, jest za wielką i zmniejszył ją do 10.000 lat. Ważnem byłoby stwierdzenie tego wieku innemi metodami, gdyż od tego zależy, jaki wiek przypiszą antropologowie pojawieniu się człowieka. A. A.

Rzeczy ciekawe.

Przyroda — a polityka. Prasa zagraniczna podaje ciekawe wiadomości o sporze anglo-egipskim. Ostatnie zaostrezenie jego nastąpiło w listopadzie po zamordowaniu sirdar'a¹⁾, angielskiego generała Lee Stack'a.

Treścią zatargu jest panowanie Angli nad kanałem Sueskim i w Sudanie. Obie te placówki posiadają dla imperjum Brytyjskiego ogromne znaczenie polityczno-gospodarcze.

Sudan jest obecnie jednym z największych ośrodków produkcji bawełny, której świetne gatunki najintensywniej zasilają przemysł tekstylny²⁾ w Brytanji. W planach gospodarczych imperjum Brytyjskiego pozycje bawełny sudańskiej już dzisiaj zajmują pierwsze miejsce. Przyszły rozwój plantacyj tamtejszych zależy wyłącznie od postępu prac hydrotechniki³⁾, której celem jest nawodnienie tych obszarów. Plantacjami sudańskimi i urządzeniami technicznymi zafundował przemysł angielski.

Geograficzne położenie Sudanu daje posiadaczom tych obszarów polityczną i gospodarczą przewagę nad Egiptem. W granicach Sudanu bowiem łączą się wody

Nilu Białego z wodami Błękitnego — w Nil egipski, jedyne źródło bogactwa Egipcjan. Projekty, których celem jest sztuczne nawodnienie Sudanu, ze względu na 2—3 miesięczną posuchę, właściwą tym obszarom (suchą porę roku), dążą do ujęcia wód obu Nilów w miejscu ich spływu — ok. 350 km na poł. od Chartumu — w olbrzymie zbiorniki wodne przy pomocy tam. Wówczas Egipt otrzyma tyle wody Nilem egipskim, ile zbywać będzie Anglikom po zaspokojeniu potrzeb własnej kolonji. W ten sposób przyszły rozwój gospodarczy Egiptu uzależniony zostanie od właścicieli owych zbiorników i służ w okolicy Chartumu, t. j. od Anglików.

W tem oświetleniu staje się nam jasne podłoże sporu anglo-egipskiego.

Poza gospodarczemi przedstawia Sudan dla Anglii wielkie walory polityczne. Ułatwia komunikację z Kongo belgijskim, dzięki ważnym portom sudańskim Suakin i Port Sudan wzmacnia pozycję Wielkiej Brytanji na morzu Czerwonym.

Drugą kwestję sporną stanowi opanowanie przez W. Bryt. kanału Sueskiego, który poza ogromnem znaczeniem handlo-

¹⁾ Sirdar — generał angielski, głównodowodzący wojsk egipskich.

²⁾ Tkacki.

³⁾ Budowle i urządzenia ziemno-wodne, np. nawodnienie.

wem, tworzy dzisiaj podstawę brytyjskiego systemu obrony posiadłości w Azji i na oceanie Spokojnym. Wl.

Ochrona przed górami lodowymi. Góry lodowe powstają przez odrywanie się bloków lodu z lodowców podbiegunowych, które schodzą wprost w morze. Wędrują one, niesione prądami morskimi, daleko na południe i stanowią wielkie niebezpieczeństwo dla okrętów i rybaków. Bardzo liczne na zachodzie Grenlandji, w zatoce Baffina i wzdłuż wybrzeży Labradoru, dochodzą one do wyspy Nowej Fundlandji i tu zagrażają statkom rybackim. Grenlandja jest ich ojczyzną. Olbrzymi łądolód, pokrywający ową największą wyspę ziemi, jest w ciągłym ruchu ku wybrzeżom, a ruch ten przenosi wielokrotnie szybkość posuwania się lodowców alpejskich, dochodzi bowiem niekiedy do 20 m na dobę. Nic więc dziwnego, że masy lodu, ciągle z wnętrza zasilane, łamią się z chwilą zepchnięcia ich w morze. Niema przesady w określeniu „góra lodowa“, bo olbrzymy te sięgają przeszło 100 m nad poziom morza, a trzeba wiedzieć, że lód, jako lżejszy od wody, zanurza się w niej, głębiej lub płycej, zależnie od zawartości materiału skalnego, średnio w ok. $\frac{5}{9}$ swej objętości, więc licząc od podstawy do szczytu wynosi ich wysokość do 1000 m. Wzdłuż Nowej Fundlandji suną także groźne olbrzymy a objętość wielu z nich obliczają na kilkanaście milionów m³. Góry lodowe pochodzą przeważnie z zachodnich wybrzeży Grenlandji, ale i wschodnie dostarczają ich dosyć. „Wschodnie“, niesione prądem, okrążają przylądek Fawell na południu Grenlandji, wciskają się do cieśniny Davisa, łączą się z „zachodniemi“ i stamtąd, pędzone prądem labradorskim, płyną ku południowi. Inne mijają cieśninę Davisa, płyną zatoką Baffina ku cieśninie Smitha, która oddziela Grenlandję od ziemi Granta. Po pewnym czasie zimny prąd oceaniczny bierze je w swój nurt i znów pcha ku południowi ku Nowej Fundlandji. Przekraczają one i tę granicę, bo, jak wiadomo, katastrofa Titanic'a zdarzyła się pod 41° szerok. geogr. pn. a więc

na równoleżniku mniej więcej Neapolu. Biuro hydrograficzne Stanów Zjednoczonych ma za zadanie ostrzegać przejeżdżające parowce zapomocą okrętów o niebezpieczeństwie. Podobne zadanie ma „The International Ice Patrol“, w której bierze udział 14 państw pod kierownictwem St. Zjednoczonych. a. a.

Zastosowanie lotnictwa do celów policyjnych. Od początku lipca do końca września roją się wybrzeża Brytyjskiej Kolumbji od małych statków rybackich, skupiających się tam na połów lososi. Ponieważ jest on dozwolony tylko na określonych odcinkach i zapomocą oznaczonych metod, przeto cały przebieg jego odbywać się musi pod okiem straży. Od roku 1921 używa się do tego celu samolotów; „policjanci powietrzni“ dają z nich znać o dostrzeżonych nadużyciach statkom patrolowym, a posługują się przy tem telegrafem bez drutu. Podczas tych lotów odkryto i sfotografowano setki jezior, bliskich wybrzeża, a nie umieszczonych dotąd na mapie tego kraju.

A. C.

Przesunięcie mostu we Wiedniu. Most przez kanał Dunaju, łączący 9 i 20 okręg Wiednia, musiano usunąć, aby w miejsce tegoż zbudować nowy. Nie chcąc przez rozbiór tegoż prowizorycznego mostu spowodować przerwy w ruchu, postanowiono przesunąć go o 20 metrów w kierunku, przeciwnym prądowi wody.

Przesunięcia podjęła się jedna z firm wiedeńskich za cenę 1,2 miljarda koron. Przygotowania trwały dłuższy czas.

Wkońcu przy pomocy prashydraulicznych glicerynowych przesunięto most w pierw na płaskie wózki żelazne, stojące na szynach kolejowych, a dopiero przy pomocy tych wózków wielokrążkami linowemi i prasami przesunięto most o 20 m. Przesuwanie samo trwało 2 i $\frac{1}{2}$ godz., a sam most został natychmiast oddany do użytku publicznego. Rozebranie takiego mostu i przeniesienie go na inne miejsce, nie biorąc już pod uwagę czasu trwania budowy, kosztowałoby 5—6 miliardów koron.

Przesunięcie mostu należy do rzadkich zdobyczy nowoczesnej techniki. Wr.

Badanie chemiczne substancji mumij egipskich. Prof. W. A. Schmidt stwierdził podczas badania chemicznego substancji mumij egipskich obecność dużych ilości kwasów tłuszczowych, jak np. masłowego, propionowego i t. d. Ilość tłuszczów i gliceryny okazała się minimalną. Poszukiwanie ciał białkowych wykazało zupełny ich brak. Zdaniem prof. W. A. Schmidl'a wysoki procent kwasów tłuszczowych pochodzi z rozkładu tkanki białkowej ciała dzisiejszej mumiji. Dobry stan wielu mumij trzeba przypisywać konserwującej własności soli kuchennej. L. S.

Dobry środek na wilgoć w domu. Wapno niegaszone, czyli t. zw. wapno palone CaO , pochłania wilgoć, przechodząc w wodorotlenek wapnia $Ca(OH)_2$ z wydzielaniem ciepła. W mieszkaniach wilgotnych można usunąć wilgoć przez umieszczenie w miejscach wilgotnych dużych kawałków wapna niegaszonego w miseczce. Gdy wapno rozsypie się na proszek, wtedy zostało już nasycone wodą i trzeba użyć świeżych kawałków wapna. L. S.

Podłogi z papieru. Podłogi z papieru są bardzo rozpowszechnione w Ameryce. Urządza się je dość prosto. Sproszkowaną masę papierową miesza się ze środkami wiążącymi, jak np. z cementem, i rozrabia się z wodą na ciasto. Takie ciasto rozpościera się na podłodze i walcuje. Po wysuszeniu, gdy masa stanie się twardą, powleka się dowolną farbą. Największą zaletą tych podłóg jest ich higieniczność, z powodu braku szpar. L. S.

Kauczuk „komórkowy“ izolator ciepła. Kauczuk, traktowany gazem pod ciśnieniem, nabiera specjalnej struktury wewnętrznej. Tworzy się przytem nie rodzaj gąbki porowatej, ale masa, wytworzona z zamkniętych drobnych komórek z cieniutkiej błonki kauczukowej. Masa ta jest niezwykle lekka. Powłoka, wytworzona z takiego kauczuku komórkowego, przewodzi ciepło 20 razy słabiej, niż podobnej grubości warstwa korka drzew-

nego. Spółczynnik przewodnictwa ciepła dla tego rodzaju kauczuku wynosi około 0.3. L. S.

Nowe zastosowanie asfaltu. W Kalifornji, używają obecnie w wielu fabrykach papieru dodatku asfaltu przy wyrobie cięższych gatunków papieru. Bardzo wiele przetworów papierowych, jak kartony tektury i t. p., mają zewnętrzne warstwy utworzone z lepszego materiału, niż wewnętrzne, i te części wewnętrzne udało się zastąpić częściowo asfaltem. Płynny asfalt mieszają z małą ilością odpowiedniej glinki i rozrabiają wodą na emulsję. Mieszanie tę wprowadzają do warstw papieru, a wreszcie suszą. W czasie suszenia ulatnia się woda i papier zyskuje jedną lub więcej warstw masy asfaltowej. Okazało się, że papier ten jest nie tylko nieprzepuszczalny dla wody, ale i trwałość jego przewyższa zwykle kartony papierowe. L. S.

Poszukiwanie nieszczelności w przewodach gazowych przy pomocy psów. Przy urządzeniu instalacji gazowych brak jest dotychczas pewnych i czułych metod wykrywania nieszczelności w przewodach gazowych. W badaniach, wykonanych na uniwersytecie w Greifswaldzie, stwierdzono, że powonienie psów znakomicie reaguje na wóń gazu i że istnieje możliwość tresowania psów do tego celu. L. S.

Kino na dnie morza. Włoski inżynier Gatti otrzymał na głębokości do 2.000 m w morzu zdjęcia kinematograficzne aparatem przez siebie skonstruowanym, spuszczone w głębie morza z okrętu. Do oświetlenia głębin przy zdjęciu użyto lampy o sile światła 30.000 świec. ju.

Trzy wieki logarytmów zwyczajnych. Trzysta lat temu, w 1624 r., Briggs, matematyk angielski, po raz pierwszy opublikował tablice logarytmów zwyczajnych (mających za podstawę system dziesiętny i nazywanych „Briggowskimi“), od 1—20.000 i od 90.000—101.000, czter nastomiejscowych. On to pierwszy wpadł na pomysł użycia dla logarytmów podstawy 10, zamiast podstawy $E = 2.7182818...$ (t. zw.

podstawy logarytmów naturalnych lub Napierowskich). Z.

Stulecie żeglugi parowej. „General Steam Navigation Company“ obcho-
dziła w zeszłym roku stulecie istnienia,
jako najstarsza kompania żeglugi parowej.

W r. 1824 wypuściła pierwszy parowiec,
który kursował między Londynem, Mar-
gate i Ramsgate. Następnie rozszerzono
komunikację parową do portów z drugiej
strony kanału, na morze Niemieckie i Śród-
ziemne. Z.

Co się dzieje w Polsce?

Zmiany w podziale administracyjnym. Z dniem 1 stycznia 1925 r. wy-
łączono w północnej części powiatu rów-
nieńskiego gminy Berezna, Stydyń, Stepań,
Derażne, Kostopol, Ludwipol i utworzono
z nich nowy powiat z siedzibą starostwa
w Kostopolu. Liczy on 128.000 mieszkań-
ców. Prócz tego przeniesiono starostwo
z Ostroga do Zdołbunowa i odpowiednio
zmieniono nazwę powiatu, oraz uregulo-
wano granice powiatów rówieńskiego, du-
bieńskiego, łuckiego, zdołbunowskiego, krze-
mienieckiego i horochowskiego, przystoso-
wując je do warunków komunikacyjnych
i fizjograficznych.

Jeszcze w poprzednim roku zniesiono na
Śląsku pograniczny powiat Ruda, przyłą-
czając jego obszar do powiatów świętochło-
wickiego, katowickiego, pszczyńskiego i ry-
bnickiego.

Starostwo powiatu dziśnieńskiego (woj.
wileńskie) przeniesiono do Głębokiego,
a starostwo lubawskie (Pomorze) do No-
wego Miasta, przystosowując się w obu
wypadkach do warunków komunikacyj-
nych. *ju.*

Powiększanie obszarów miast.
W ostatnich czasach istnieje tendencja przy-
łączania do miast obszarów podmiejskich,
przynależnych do innych gmin, a związa-
nych gospodarczo i kulturalnie z miastem.
I tak po powiększeniu Katowic i Stanisła-
wowa (patrz „Przyroda i Technika“ r. IV,
zesz. 1) powiększono o sąsiednie gminy
Poznań i Lwów. Pierwszy posiada dzisiaj
210.000 mieszkańców, jest więc czwartem
co do wielkości miastem w Polsce i prze-
wyższa ludnością Kraków. Ogromnie silny
rozwój, który Poznań przeżywa od czasu

zniesienia administracji pruskiej, pozwala
przypuszczać, że przewyższy on wnet
i Lwów. Dodać także trzeba, że jest on
najwięcej polskiem miastem wśród więk-
szych miast Rzeczypospolitej, liczy bowiem
96% Polaków (tylż samo katolików). Do
Lwowa zaś wcielono mocą uchwały lwow-
skiej Rady Miejskiej następujące gminy
podmiejskie: Kleparów, Hołosko m., Za-
marstynów, Zniesienie, Kulparków oraz
części Biłohorszczy i Krzywczyc. Tak po-
większone miasto liczy według spisu z r. 1921
248.000 mieszkańców, dziś zaś przekracza
ćwierć miliona. Uchwała ta ma być jeszcze
zatwierdzoną przez Sejm, oraz intereso-
wane gminy. Z szeregu innych drobniej-
szych takich przyłączeń zanotować trzeba
jeszcze jedno. Do Białej, miasta powiato-
wego w wojew. krakowskim na granicy
Śląska, posiadającego dotychczas więk-
szość niemiecką, przyłączono polską gminę
Lipnik. Dzięki temu liczy ona według
spisu z r. 1921 18.000 mieszkańców i po-
siada już większość polską.

Z projektów trzeba wspomnieć o zamia-
rze przyłączenia do Królewskiej Huty na-
stępujących gmin podmiejskich: Chorzowa,
Łagiewnik, Nowych i Wielkich Hajduków,
Lipin i Świętochłowic. Tak powiększone
miasto liczyłoby około 180.000 mieszkań-
ców a więc przewyższałoby ludnością woje-
wódzkie Katowice i także miałoby przy-
gniatającą większość polską. Razem zaś
z sąsiednimi Katowicami tworzyłoby prze-
szło 300-tysięczny ośrodek miejski. W rze-
dzie zaś stutysięcznych miast polskich
szłoby po Warszawie, Łodzi, Lwowie, Po-
znaniu, Krakowie, a przed Wilnem, Kato-
wicami, Lublinem i Bydgoszczą. *ju.*

Przebieg pogody w Polsce w lutym 1925.

Luty 1925	Nowy Port	Poznań	Cieszyn	Kraków	Zakopane	Łódź	Warszawa	Wilno	Lwów
I dekada.									
Temp. średnia	4 ² ° C	3 ⁹ ° C	3 ³ ° C	3 ³ ° C	— 1 ⁴ ° C	2 ⁴ ° C	2 ⁹ ° C	1 ⁷ ° C	1 ⁶ ° C
„ najwyższa	8 ¹ ° (10)*	8 ¹ ° (1)	10 ⁶ ° (7)	10 ⁶ ° (7)	8 ⁷ ° (7)	8 ⁵ ° (7)	8 ⁷ ° (7)	4 ⁷ ° (1 i 6)	7 ⁵ ° (1)
„ najniższa	— 1 ⁰ ° (9)	0 ⁰ ° (5 i 9)	— 2 ⁷ ° (3)	— 3 ² ° (9)	— 16 ¹ ° (9)	— 2 ² ° (10)	— 1 ⁰ ° (9)	— 1 ³ ° (9)	— 5 ⁴ ° (9)
Suma opadu w mm . .	5.5	17.0	5.4	11.8	14.3	13.9	20.0	14.9	11.7
Ilość dni z szatą śnieżną	—	—	2	1	10	1	—	2	—
II dekada.									
Temp. średnia	4 ⁸ °	6 ⁴ °	8 ¹ °	6 ⁹ °	4 ⁶ °	5 ⁹ °	5 ⁹ °	3 ⁸ °	5 ⁴ °
„ najwyższa	13 ⁴ ° (12)	15 ³ ° (15)	17 ⁹ ° (16)	16 ⁹ ° (16)	15 ⁵ ° (16)	13 ⁸ ° (15)	13 ⁰ ° (17)	9 ⁷ ° (13 i 16)	13 ⁸ ° (15)
„ najniższa	— 0 ⁹ ° (20)	1 ⁰ ° (19)	0 ¹ ° (20)	— 1 ⁰ ° (18)	— 5 ¹ ° (20)	— 1 ⁰ ° (18)	— 1 ³ ° (18)	— 1 ¹ ° (20)	— 0 ² ° (11)
Suma opadu w mm . .	2.3	3.4	0.5	—	0.6	2.3	1.6	4.5	0.5
Ilość dni z szatą śnieżną	—	—	—	—	3	—	—	—	—
III dekada.									
Temp. średnia	1 ⁰ °	0 ⁷ °	2 ⁸ °	8 ⁰ °	0 ³ °	0 ⁸ °	1 ¹ °	2 ³ °	1 ⁹ °
„ najwyższa	10 ⁶ ° (28)	10 ⁹ ° (28)	14 ⁰ ° (28)	11 ⁸ ° (28)	8 ⁶ ° (24)	11 ³ ° (28)	10 ⁵ ° (28)	1 ⁶ ° (28)	11 ⁹ ° (28)
„ najniższa	— 6 ³ ° (22)	— 5 ⁹ ° (22)	— 3 ⁰ ° (26)	— 3 ⁴ ° (27)	— 7 ⁰ ° (21)	— 4 ⁷ ° (22)	— 5 ¹ ° (21)	— 11 ⁴ ° (22)	— 3 ⁸ ° (23)
Suma opadu w mm . .	2.9	10.3	2.8	0.3	1.0	3.3	2.6	14.9	7.8
Ilość dni z szatą śnieżną	1	2	—	—	—	—	4	8	—
Temp. średn.	3 ⁵ °	3 ⁹ °	4 ⁹ °	4 ⁵ °	1 ² °	3 ² °	3 ⁵ °	1 ³ °	3 ⁰ °
Odch. od średn. wiel. .	+ (5.2°)	+ 4 ⁷ °	+ 6 ¹ °	+ 6 ³ °	+ 5 ⁸ °	(+ 5.2°)	+ 5 ⁵ °	+ 5 ⁸ °	+ 5 ⁴ °

Miesiąc luty rozpoczął się w Polsce pogodą pochmurną i dżdżystą. Temperatura wynosiła w tym okresie czasu przeważnie parę stopni powyżej 0°, a opady notowane były dość często. W miejscowościach o niższych temperaturach padał śnieg, który utworzył w Wileńszczyźnie nikłą, w górach nieco grubszą szatę śnieżną. W końcu pierwszej dziesięciodniówki spadły obfitsze deszcze i nastąpił silniejszy wzrost temperatury, który przeciągnął się niemal i na całą dziesięciodniówkę drugą. Temperatury najwyższe dosięgały w tym okresie czasu kilkunastu stopni i stopiły w zupełności szatę śnieżną nawet w górach. W Tatrach i Beskidzie zachodnim wiał przez cały niemal tydzień wiatr halny, dosięgający nieraz siły huraganu (420 m 1 sek.); nie powodował on jednak opadów, tak że druga dziesięciodniówka lutego była okresem nader suchym, zwłaszcza w południowej części kraju. W pierwszych dniach trzeciej dziesięciodniówki lutego, pod wpływem nasuwającego się nad Polskę układu wysokiego ciśnienia z nad Skandynawji, nastąpił większy spadek temperatury, który doprowadził do lekkich mrozów na południu i w środku kraju, umiarkowanych na północnym wschodzie. Wraz z nową zniżką ciśnienia przyszły jednak wkrótce opady śnieżne, nieobfite zresztą i sporadyczne. Temperatura średnia lutego była nader wysoka. Odchylenia jej ponad średnią wieloletnią dosięgły w licznych wypadkach 6°C. Opady natomiast były skąpe i dość jednostajnie rozłożone na obszarze kraju; przeciętnie wynosiły około 25 mm w sumie miesięcznej, przyczem pewną nadwyżkę wobec średniej wieloletniej okazały tylko w Poznańskiem i Wileńszczyźnie, w reszcie natomiast Polski silny niedobór, dochodzący 65% (Tatry) a nawet 85% (Beskid Zachodni).

*) Cyfry w nawiasach oznaczają dni.

St. K. B.

Nowa linja kolejowa w Polsce.

Dnia 15 marca b. r. oddano nową linję kolejową do użytku. Jest to 15 km odcinka Pawłowice-Chybie, łączącego w drugiem miejscu cieszyńską część województwa śląskiego z górnośląską. Tak więc z pięciu odcinków kolejowych, budowanych obecnie na Śląsku, już cztery są gotowe, a to: Bluszczów-Brzezcie nad Odrą, Mahoczowy-Mizerów, Hajduki-Kochłowice i Pawłowice-Chybie. Pozostaje jedynie dwutorowy odcinek Chorzów-Szarlej, który omija Bytom, a ma być gotowy w 1926 roku. W programie zaś robót, które mają być zaczęte już tego roku, znajdują się tu linje Chybie-Skoczów, Ustroń-Wisła, oraz wielka magistrala Kalety—Herby—Wieluń-Podzamcze, która uwolni Polskę od tranzytu kolejowego przez Niemcy na Kluczborek. *juw.*

Wpływ wzniesienia na gęstość zaludnienia w Karpatach wschodnich. W górnym dorzeczu Prutu, w obrębie Karpat, obliczono średnią gęstość zaludnienia w różnych wysokościach. Jak

można było przewidzieć, ludność rzadnie gwałtownie z wzniesieniem, Gdy bowiem w wysokości 400—500 m mieszka 240 ludzi na km^2 , to już w obrębie następnych 100 m, 500—600, m wypada tylko 99 mieszkańców na km^2 ;

w wysokości od	przypada na 1 km^2 mieszkańców
600— 700 m n. p. morza	29
700— 800 " " " "	16
800— 900 " " " "	12
900—1000 " " " "	7

Bardzo duża gęstość w wysokości 400 do 500 m (przeszło trzykrotnie większa, niż średnia gęstość zaludnienia w Polsce) pozostaje w związku z górnictwem naftowym, solnem oraz przemysłem drzewnym. Natomiast powyżej wzniesienia 1.000 m spotyka się tylko sporadycznie domy, stale zamieszkałe, i to głównie przez służbę leśną. Tak więc tę wysokość można uważać jako górną granicę stałego osiedlenia w dorzeczu górnego Prutu.

Z.

Ruch naukowy i organizacyjny.

Ogólnopolski Zjazd w sprawie Zdrojowisk, Uzdrowisk i Kąpielisk obradował 1 i 2 lutego b. r. w gościnnych i wspianiałych salach Izby Handlowej i Przemysłowej we Lwowie. Zjazd ten zgromadził istotnie wszystkich, których los i przyszłość polskiego zdrojownictwa poważnie obchodzi. Rząd wydelegował przedstawicieli Ministerstw Spraw Wewnętrznych, Robót Publicznych i Kolei, licznie stawiły się miejscowe władze rządowe i samorządowe z wojewodą lwowskim na czele. Byli przedstawiciele komisji sejmowych, wyższych uczelni, miasta, zrzeszeń lekarzy i w. in. Wreszcie najliczniejsi właściciele większych i mniejszych zdrojowisk, lub właściciele poszczególnych nieruchomości w zdrojowiskach. Zjazd był zorganizowany wzorowo; począwszy od wyjednania ulg w opłatach kolejowych i przygotowania po-

mieszczeń dla uczestników, a na samym toku obrad skończywszy, wszystko zasłużyło na wysokie uznanie. Obrady toczyły się wartko. Główną uwagę poświęcono przyszłości zdrojów. Przedstawia się ona nienajlepiej, a powinna być świetna i będzie taką, o ile w tej dziedzinie dokona się wiele zorganizowanej pracy. Główne obecne wady to zniszczenie wojenne, lichej stan budynków i urzędzeń, zła i kosztowna komunikacja, brak myśli przewodniej w rozbudowie i zakładaniu nowych zdrojowisk, czy lecznic, a w szczególności brak współpracy przy rozstrzyganiu tych zagadnień ze światem uczonych, dalej wadliwe ustawodawstwo zdrojowe, pozbawione egzekutywy, a wreszcie niezawsze wystarczający poziom zapatrywań wśród tych, którzy najbezpośredniej są w zdrojownictwie zainteresowani, t. j. właściciele domów i pensjonatów.

Powszechny brak pieniędzy we wszelkich gałęziach przemysłu nie pozwala na przeprowadzanie znacznych nakładów własnymi siłami. Zjazd postanowił uzyskać pieniądze zagranicą. W tym celu znany i tak zasłużony Polski Związek Zdrojowisk, Uzdrojowisk i Kąpielisk morskich, który był inicjatorem zjazdu, będzie przekształcony w Izbę Zdrojową lub organizację, opartą na wzorze „Związku miast polskich“. Zyska wtedy władzę wykonawczą, której brak dotąd tak dotkliwie odczuwał, oraz będzie przedstawiał wystarczające zabezpieczenie dla kapitału zagranicznego. Kwotę, potrzebną zdrojownictwu na najpilniejsze potrzeby, obliczono na podstawie ankiety. Nie wkracza ona w dziedzinę niemożliwości.

Usiłowaniam ulepszeń komunikacyjnych, oraz współpracy naukowej z zagadnieniami zdrojowemi, idzie na rękę działalność Rządu. Są zamierzone i wnet mają być urzeczywistnione budowy nowych linii kolejowych, które uwzględnią potrzeby zdrojów; być może, że chorzy otrzymają na wzór zagranicy ulgi w opłatach kolejowych na wyjazd do polskich zdrojów. Rząd zamierza stworzyć na uniwersytetach osobne katedry balneoterapii, balneofizyki, oraz będzie wydatniej wspierał prace geologów, fizyków, klimatologów, tak ważne dla praktycznego rozwoju zdrojownictwa. W największych zdrojach staną szpitale państwowe oraz kasy chorych i skupią w sobie lekarski ruch naukowy, dotąd tak w tej dziedzinie nieznaczny. Wzmoczona praca intelektualna wytyczy nowe, właściwe linie rozwoju dla zdrojownictwa.

Sejmowa ustawa zdrojowa, zbyt pośpiesznie w roku 1922 zredagowana, okazała się niestety nieodpowiednia. Popada w sprzeczność w wielu wypadkach z innymi ustawami, obowiązującymi na obszarach zdrojowisk, nakładając często na zdrojowiska obowiązki nie dające się w dzisiejszych warunkach wypełnić, a wreszcie wadliwa organizacja władz wykonawczych tej ustawy sprawiła, że w praktyce w wielu wypadkach ustawy tej wcale się nie wykonywa. Zjazd polecił zatem Związkowi przygoto-

wanie projektu nowelizacji ustawy, a przedstawiciele Rządu i Sejmu przyrzekli współpracę i pełne poparcie.

Wiele czasu poświęcił Zjazd stosunkom wewnętrznym zdrojowisk, to jest wadliwoci budowli, urzędzeń, a przedewszystkiem niepokojącej drożyznie naszych zdrojów. Na drożyznę składa się czynników wiele. Przedewszystkiem większość naszych miejsc kąpielowych leży zdala od centrów aprowizacyjnych, w terenie górskim lub podgórskim. Żywność sprowadza się zatem z dalekich miast, często po fatalnych drogach, kołowo. To samo tyczy się materiałów budulcowych i wszystkich innych. Zdrojowiska opłacają Państwu bardzo znaczne podatki, często kilka razy wyższe, niż przedsiębiorstwa podobne w sąsiednich miastach. Przedsiębiorstwa w naszych zdrojowiskach pracują tylko 3—4 miesiące w roku, a muszą dać właścicielom takie same oprocentowanie kapitału, jak hotele czy pensjonaty, pracujące w mieście cały rok. — Zjazd nie zaprzeczył słuszności tych powodów, ale stwierdził, że będąc aprowizacyjną znacznie może zmniejszyć rozumna współdzielczość, a nadto, że w wielu przypadkach zyski były zbytne. W roku 1924 było u nas wiele zdrojowisk droższych, niż pełne komfortu i celowości leczniczej zdroje zagraniczne. Wyrażono słuszne przekonanie, że jeśli takie same stosunki miałyby być w roku bieżącym, to wobec ułatwień paszportowych nic nie wstrzyma chorych przed wyjazdem zagranicę. Dlatego Zjazd powziął doniosłą uchwałę, że doloży starań, by w nadchodzącym sezonie kąpielowym nasze zdroje były istotnie tańsze, niż zagraniczne. Kontrolę cen prowadzić się będzie za pośrednictwem autentycznych informacji, dostarczanych przez polskie placówki konsularne.

Rozumne uchwały i bardzo rzeczowe ujmowanie zagadnień, którym Zjazd był poświęcony, świadczą, że i Rząd i społeczeństwo rozumieją doniosłe znaczenie majątku narodowego, jaki drzemie w polskiem zdrojownictwie, a który, prócz poważnej rubryki w dochodach Państwa, wyrazi się

niemniej cenną poprawą zdrowia społeczeństwa.

Utworzenie sekcji zoogeograficznej przy Komisji Geograficznej Polskiej Akademji Umiejętności. W obrębie Komisji Geograficznej, o której zawiązaniu pisaliśmy w I zesz. P. i T., powstała niedawno temu osobna sekcja zoogeograficzna (geografji zwierząt). Przewodnictwem tej sekcji powierzono prof. Uniw. poznańskiego, Dr. A. Jakubskiemu. Głównymi zadaniami sekcji jest: a) reprezentacja zoogeografji w kraju i zagranicą, b) organizowanie, popieranie i wydawanie prac z zakresu geografji zwierząt.

K. W.

Międzynarodowa przeglądowa mapa gleboznawcza Europy i Ameryki. Podczas IV Kongresu gleboznawców w Rzymie wybrano specjalną komisję, mającą na celu przygotowanie i wydanie międzynarodowej mapy gleboznawczej Europy i Ameryki, w osobach: Glinki (Petersburg), Miklaszewskiego Sławomira (Warszawa), Stremme'a (Gdańsk) i Wolff'a (Berlin), prócz wchodzących z urzędu dwu przewodniczących Komisji IV-tej (Nomenklatury i klasyfikacji gleb) i V-tej (Kartografji gleb) — Frosterusa (Finlandja) i Murgoci'ego (Rumunja). Dla Ameryki komisja kooptowała Marbut'a z Bureau of Soils, poruczając mu stworzenie osobnej komisji dla Ameryki.

Ostatecznie po rozważaniach, po kongresie komisja ukonstytuowała się pod nazwą „Comité de la Carte pédologique (agrogéologique) de l'Europe“ t. j. „Komitetu mapy gleboznawczej Europy“ z siedzibą narazie: Instytut Geologiczny w Bukareszcie, Soseau Kisseleff Nr. 2, i po kooptowaniu dwu członków składa się: z Murgoci'ego prezesa; Cayeux'a, wiceprzewodniczącego i skarbnika; Wolff'a, sekretarza generalnego; Frosterus'a przewodn. Komisji IV-tej, oraz Glinki, Sław. Miklaszewskiego; H. Stremme'a i Treitz'a, (Węgry).

Komitet poruczył pewnym specjalistom każdego kraju wykreślenie jego terytorjów.

Co do Polski pracę tę złożono w ręce Sławomira Miklaszewskiego.

Narazie chodzi o wykreślenie i wydanie iak najszybsze mapy gleboznawczej Europy w skali 1:2.500.000. Oczywiście mapa ta obecnie nie będzie dostatecznie jednolita, wobec niedostatecznego skoordynowania prac w poszczególnych krajach. Będzie to jednak materiał porównawczy, dający możliwość szybkiego posunięcia naprzód sprawy kartografji gleboznawczej, to też Komitet liczy na pomoc w tym względzie państw zainteresowanych w stosunku do obszaru i kosztów wydania odcinka, dotyczącego swojego kraju.

Na podstawie dopiero tej mapy Komitet opracuje mapę-rękopis w skali 1:1,500,000 już w postaci skoordynowanej i przedstawi do zatwierdzenia i przedyskutowania następnemu V-mu Kongresowi Międzynarodowemu Gleboznawców w Ameryce (r. 1928).

Komitet wydał okólnik i instrukcję (I-szą) pod tyt.: „Instructions pour la préparation de la Carte Générale du Sol de l'Europe“, w której na stronie 6-tej, jako podstawę dla krajów mniej posuniętych naprzód pod względem gleboznawczym, wskazuje „comme Cartes modèles“ mapy: Sibircewa 1:2,500,000, Murgoci'ego Rumunji (części) w tej samej skali; Glinki mapki b. małej skali w jego książce „Typy glebotwórcze“ i mapy Sł. Miklaszewskiego (Polski) w skali 1:2,500,000; 1:1,500,000; 1:750,000 i 1:1,000,000 (ta ostatnia była przedstawiona na kongresie w Rzymie).

Komitet ma się zjeżdżać co pewien czas dla porozumiewania się co do metody wyników postępującej pracy.

Sł. Mikl.

Rocznica Niemieckiego Towarzystwa Fizycznego w Berlinie. W styczniu b. r. Berlińskie Towarzystwo Fizyczne obchodziło 80 rocznicę swego założenia. Towarzystwo to założone było w roku 1845 przez Beetz'a, Brücke'a, Karsten'a, Knoblauch'a i E. du Bois-Reymond'a pod nazwą „Physikalische Gesellschaft zu Berlin“ i pod tą nazwą przetrwało

do roku 1899. Poczem zmieniło się na „Deutsche Physikalische Gesellschaft“.

Towarzystwo to może się poszczycić takimi nazwiskami, jak E. du Bois-Reymond, Clausius, Helmholtz, Kirchhoff, W. Siemens, Hertz, Planck, Warburg i t. d.

Organem tego Towarzystwa jest czasopismo „Zeitschrift für Physik“ — bezsprzecznie najlepsze pismo fizyczne w Niemczech.

Znane czasopismo „Naturwissenschaften“ poświęca Niemieckiemu Towarzystwu Fizycznemu cały zeszyt 3 z b. r., gdzie podana jest historia rozwoju tego Towarzystwa, oraz fotografie wybitnych jego członków.

W. G.

XII. Zjazd Lekarzy i przyrodników polskich. Od chwili wydania pierwszej odezwy w sprawie Zjazdu z wykazem sekcji naukowych i komisji gospodarczych prace przygotowawcze Komitetu posunęły się w sposób następujący:

Termin Zjazdu ustalono na dzień 12—16 lipca r. b.

Opłata za udział wynosić będzie 30 zł. dla członków i 20 zł. dla gości (osób towarzyszących).

Uprasza się wszystkich uczestników o łaskawe wpłacenie składek jak najrychlej, jako jedynego dotąd funduszu na niezbędne wydatki prac przygotowawczych Zjazdu (konto czekowe P. K. O. Nr. 10.077).

Termin zgłaszania wykładów do przewodniczących sekcji ustalono na 15 maja r. b. Z dniem 1 czerwca rozpocznie się druk programu naukowego.

Wystawa naukowo-przemysłowa mieścić się będzie w nowym gmachu „Kreślarni“ Politechniki Warszawskiej. W sprawach wystawy zgłaszać się należy do przewodniczącego profesora Bronisława Koskowskiego, Elektoralna 35.

Komisja mieszkaniowa czyni starania o zapewnienie członkom Zjazdu lokali. Wolne lokale wyznaczone będą stosownie do kolejności zapisywania się uczestników Zjazdu.

Książki, które warto czytać.

E. Jabłoński i St. Weigner. **Brzeg Karpat fliszowych między Świcą a Łomnicą.** Borysławska stacja geologiczna jest placówką naukową ogromnie czynną. W ciągu dwu ostatnich lat wydała cały szereg niesłychanie ciekawych prac pod skromną nazwą „Biuletynów Stacji Geologicznej w Borysławiu“.

Rozumie dziś każdy, jak ogromnie doniosłą jest rola geologii w dzisiejszej eksploatacji nafty. Dokładna znajomość budowy geologicznej terenów naftowych jest wprost niezbędna. To też geolodzy, zgromadzeni na Konferencji Karpackiej w czerwcu 1923 r. w Borysławiu, uchwalili podjąć szczegółowe badania na obszarze Karpat, a zdjęcia te są częścią tych, które „Państwowy Instytut Geologiczny“ (P. I. G.) zamierza przeprowadzić w najbliższym przeciągu czasu na obszarze całej Polski.

W półtora roku po uchwale Konferencji pojawiły się na półkach księgarskich gotowe

już prace. Mapa geologiczna bowiem, chociaż sama za siebie dużo mówi, musi posiadać tekst objaśniający. Obszar brzeżny Karpat między Świcą a Łomnicą opracowali wyżej wymienieni autorowie w sposób niezwykle jasny i zrozumiały. Na wstępie zajmują się podziałem stratygraficznym. Warstwy kredowe, eoceńskie i oligoceńskie budują ten obszar. Kreda, reprezentowana tu przez twardy piaskowiec jamneński i warstwy inoceramowe, jako najstarsza, tworzyć będzie jądra fałdów, zaś młodsze, miękkie warstwy eocenu i oligocenu zachowają się w łękach fałdów. Ruch górotwórczy, który utworzył Karpaty, przewalił sfaldowane kompleksy skalne ku północy i tem samem nasunął je na tak zwane przedgórze.

Autorowie, badając wyżej wymienione obszary, zdołali wyróżnić 3 jednostki tektoniczne wyższego rzędu; są to: element wglębny, płaszczowina mrażnicka i płaszczowina skolska. Jednostki wymienione są

w porządku od północy ku południowi. Element wglębny składa się na tym obszarze z warstw młodszych: oligoceńskich i eoceńskich; jest on płaszczowiną, nasuniętą na przedgórze, a widoczny jest tylko we wschodniej części mapy, w której on to właśnie buduje brzeg północny Karpat. Ku południowi i zachodowi zapada pod płaszczowinę mraźnicką, która od miejscowości Rypna, mniej więcej, przykrywa element wglębny tak, że ten z powierzchni niknie, a brzeg Karpat odtąd zbudowany jest z płaszczowiny mraźnickiej. W płaszczowinie tej można wydzielić kilka fałdów, które posiadają następujące cechy: Zbudowane są u brzegu Karpat ze skał najmłodszych, bo oligoceńskich, ku południowi występują skały starsze, eoceńskie i kredowe. Wszystkie fałdy obalone są ku północy i tunelowało zachodzą w głąb ku zachodowi w ten sposób, że kredowe jądro fałdu stulone jest od zachodu eoceńskimi warstwami, te zaś z kolei oligoceńskimi.

Fałdy te tworzą wiązkę tak, że z jednego pnia wychodzi ich 4. Stanowią one wraz z innymi, które do wiązki tej nie należą, dygitację brzezną płaszczowiny mraźnickiej. Ostatnią cechą tego elementu jest to, że skały ku południowemu wschodowi stają się coraz bardziej piaszczyste, a mniej posiadają łupków.

Płaszczowina skolska zajmuje mały obszar na południu mapy.

Na podstawie szeregu zauważonych cech w budowie wszystkich trzech elementów stwierdzają autorowie, że cała budowa Karpat opada ku obniżeniu poprzecznemu, w którym płynie rzeka Świca.

Jak na wstępie zaznaczono, książka odznacza się jasnym, przejrzystym ujęciem zagadnień, często bardzo zawiłych, a czytać ją powinni wszyscy, by zaznajomić się z dzisiejszym stanem wiedzy geologicznej.

b. n.

Poradnik dla samouków w wydaniu nowem. Wyszedł z druku (nakładem Kasy Mianowskiego) tom V nowego wydania Poradnika (XIII+769 str. druku), poświęcony zagadnieniom i metodom mi-

neralogii i petrografji oraz wskazówkom dydaktycznym, z bibliografią, dla studujących te nauki, już to dla specjalizowania się w nich, już też dla wykształcenia ogólnego. Jest to piąty z kolei tom wydawanego od lat 10-ciu rozszerzonego bardzo znacznie dawnego Poradnika, który wychodził w latach 1898—1902. W ten sposób mamy już na nowo gruntownie opracowane następujące działy: tom I i III — Matematyka, tom II — Fizyka, tom IV — Krystalografia, tom V — Mineralogia i Petrografia (w druku — tom VI Botaniczny).

Wobec braku w języku polskim podręczników mineralogji w ujęciu nowożytnem, tom V Poradnika wraz z poprzednim (Krystalografia) staje się niezbędną księgą podręczną dla profesorów, nauczycieli i studentów. Opracowany przez specjalistów — przyczyni się do podniesienia kultury naukowej społeczeństwa wogóle i do pogłębienia popularyzacji w zakresie nauk wymienionych.

Należy zwrócić uwagę na układ materiału w dziele i sposób ujęcia treści. Wydawnictwo ma na celu, przez wykłady i informacje, w niem zawarte, dać pełny obraz dzisiejszego stanu nauk, ich „warsztatu“ nowoczesnego, materiałów oraz środków technicznych i rozumowych, przy których pomocy tworzy się nowoczesna wiedza.

„Samouctwo“ jest w Poradniku pojęte jako metoda studjów, tem aktualniejsza, im dalej posuwamy się ku studjom wyższym, samodzielnym. W tem rozumieniu największy uczoney — twórca — to klasyczny samouk.

Na czele tomu V znajdujemy wstępny wykład (J. Morozewicza) o mineralogji i petrografji, jej zadaniach i metodach, dalej osobny rozdział (S. Małkowski), poświęcony zasadom metodyki nauczania elementarnego i średniego z krytycznym wykazem literatury. Dalej mamy szczegółowo opracowany uniwersytecki szczebel studjów (T. Woyno, J. Morozewicz, St. Thugutt), gdzie są podane dzisiejsze metody i technika badań, naczelné zagadnienia poszczególnych dyscyplin nauk mineralo-

gicznych, z wykazem krytycznym najwybitniejszych dzieł i czasopism polskich i obcych, w kilku językach. Osobno uwzględniono: Mineralogję i Petrografję Polski (J. Morozewicz), tak ważną dla krajoznawstwa, i omówiono ideę ochrony przyrody (St. Małkowski), podając odpowiednie wskazówki i literaturę. Bardzo ważnym dla celów ogólno-kształcących i niezwykle interesującym dla każdego jest dział historii mineralogji (S. Kreutz i K. Koziorowski) powszechnej i polskiej, gdzie znajdujemy obraz rozumowany ewolucji nauki, dotąd w literaturze polskiej mało znany, a gdy idzie o historję mineralogji polskiej, zupełnie nieopracowany w ostatnich czasach.

Obfita treść tego dzieła zamyka działem informacyjnym T. Woyno o organizacji badań w Polsce i zagranicą oraz o organizacji nauczania uniwersyteckiego. Potem następują: skorowidze nazwisk i rzeczy, sprostowania i informacja francuska o układzie i metodzie ujęcia przedmiotu w Poradniku.

Prace Polskiego Instytutu Geologicznego. Tom I. Zeszyt 2—5. Warszawa. 1924. Polski Państwowy Instytut Geologiczny w Warszawie wydaje między innymi t. zw. „Prace Polskiego Instytutu Geologicznego“, w których drukowane są wyniki robót poszczególnych członków Instytutu. Niedawno ukazał się zeszyt 2—5 tomu I tych prac, zawierający prace z zakresu geologii, petrografji i hydrologji.

Pierwsza, S. Małkowskiego, p. t. „O granitach karpaccich“ jest poważnym i sumiennym studjum petrograficznem. Autor na podstawie analizy chemicznej i mikroskopowo-optycznej całego szeregu okazów granitów z Tatr i Małych Karpat potwierdza przypuszczenie, wypowiedziane przez J. Morozewicza, że bogatsze w skałki potasowy granity zewnętrznego szeregu gór trzonowych (Krywań-Fatra, Małe Karpaty) stanowią tylko wynik zróżnicowania brzoźnego w karpacciem ognisku magmatycznem.

Druga z kolei praca J. Premika p. t.

„O Bryozoach sylurskich Podola polskiego“ ważną jest z tego względu, że fauną tą nikt się dotychczas ani w Polsce, ani poza nią nie zajmował. Autor pracą swą podtrzymuje problem, czy na Podolu nie mamy do czynienia ze starszemi, aniżeli dotychczas podawano, poziomami syluru. Do bardziej sprecyzowanych wyników p. P. nie dochodzi, zostawiając to do czasu, kiedy opracuje bogatsze zbiory.

Następnie F. Hirsberg w pracy p. t. „O kregach Ichtjosaurów i Plezjosaurów“ opisuje kilka szczątków kopalnych tych dawno wygasłych i nieżyjących już dzisiaj gadów, znalezionych w pokładach jurajskich obok Tomaszowa Rawskiego.

Ostatnia praca R. Rosłońskiego p. t. „Zbiornik wody gruntowej w Pralkowcach nad Sanem“ (pod Przemysłem) jest studjum hydrogeologicznem. Ma ono ważne znaczenie praktyczne, gdyż obejmuje cały szereg kwestyj — (jak np. oznaczenie cechy wydajności studni, charakterystyka wydajności terenów wodociągowych, zażelezienie wody i t. d.) — związanych z istnieniem zbiornika wodnego w Pralkowcach, z którego miasto Przemysł pompuje wodę dla potrzeb mieszkańców.

Do każdej rozprawy dołączone są fotografie, ryciny i wykresy, ilustrujące wywody autorów.

Z. Pazdro.

E. Schnetzler. **Doświadczenia elektrotechniczne.**—Z53 wydania niemieckiego tłumaczył Jan Samiec. Cieszyn 1925 r. Nakład i własność B. Kotuli. — Stron 392, rycin 268. Cena w oprawie 10 zł. Ilość wydań tej książki w języku niemieckim świadczy najlepiej o jej dużej wartości; za wielką zasługę poczytać możemy wydawnictwu B. Kotuli przyswojenie jej popularnej literaturze polskiej.

Zadaniem książki jest pokazać, jak można sporządzić sobie własnymi siłami przyrządy elektrotechniczne, jak przeprowadzić doświadczenia z zakresu elektryczności i jak teoretycznie uzasadnić te doświadczenia. Zadanie to spełnione zostało w siedmiu obszernych wykładach, pisanych żywo i barwnie, co jest zasadniczą zaletą książki.

Nie daje ona bowiem nudnych przepisów, jak to a tamto należy robić i wykonać, lecz prowadzi pogawędkę z czytelnikiem, wskazuje mu na trudności, jakie przy pracy napotkać może, i daje rady, jak takie trudności można ominąć lub pokonać.

Młodzież ucząca się znajdzie w tej książce praktyczne objaśnienia teorii ze szkoły. Znajdzie w niej obszerne pogadanki z elektrostatyki, z zastosowania prądu stałego i zmiennego, wiadomości o radjotelegrafii, o promieniach Roentgen'a i wiele innych ciekawych tematów.

Dla młodzieży szkolnej książka ta jest bardzo stosownym i pożytecznym podarkiem.

W. G.

D. Szymkiewicz. Biblijografia flory polskiej. Prace monograficzne Komisji fizjograficznej, t. II, str. 158, Polska Akademia Umiejętności. Kraków. 1925.

Książka profesora Politechniki lwowskiej Dr. D. Szymkiewicza wypełnia jedną z najdotkliwszych luk w naszej literaturze fizjograficznej. Obejmuje ona w 2.035 pozycjach troskliwie zebrane tytuły rozpraw, odnoszących się do flory polskiej. Cennymi zwłaszcza są pozycje, dotyczące dawniejszej literatury polskiej i licznych prac specjalnych, rozsianych po mało dostępnych

wydawnictwach periodycznych. Ułatwia korzystanie z niej indeks geograficzny, wskazujący pozycje literatury, odnoszącej się do jednostek administracyjnych Polski, pokrywających się w ogólnych zarysach z krajami florystycznymi. Dla każdego botanika, a florysty w szczególności, książka prof. Szymkiewicza stanowić będzie niezbędną a źródłową pomoc w pracy.

Kazimierz Twańdowski. O istocie pojęć. Wydawnictwa Pol. Twa Filozoficznego. Lwów. 1924. Str. 38.

W interesującym również i dla nie-filozofa szkicu autor podaje swoją teorię pojęć i ustosunkowuje ją do innych teorii, jak Schuppego, Sigwarta, Richla i in. Według autora pojęcie składa się z przedstawienia pokładowego i sądów przedstawionych, ujmujących lub dodających cechy do tego przedstawienia. Definicja ta doskonale wiąże się z podziałem pojęć na analityczne i syntetyczne. Inne teorie, upatrujące w pojęciu kompleks sądów, wynik sądów lub dyspozycję psychiczną, napotykają w rozwinięciu na liczne trudności.

Każdy przyrodnik, dbający o kontakt z zasadami metodologii i teorii poznania, z zainteresowaniem i pożytkiem przeczyta omawianą rozprawkę.

R. K.

Przegląd czasopism.

Ameryka Polska. Wyszedł z druku zeszyt marcowy Nr. 3 miesięcznika „Ameryka Polska“, pisma znanego już naszym czytelnikom z poprzednich wzmianek recenzyjnych. Wierne swojemu programowi rozwija ono w dalszym ciągu zasadnicze idee wzmoczenia w naszym społeczeństwie tych czynników cywilizacyjnych, które wynoszą inne państwa, szczególnie zaś Amerykę, na czoło postępu ludzkości.

Niezwykle urozmaiconą treść tego numeru otwierają artykuły: „Prezydent Wojciechowski — jakim Go widzą Amerykanie“ oraz „Władysław Grabski — opatrnościowy mąż stanu“. W dziale beletry-

stycznym mamy ciąg dalszy powieści M. H. Szpyrkówny „Prorok z puszczy“, oraz amerykańską nowelkę lotniczą „Lądowanie z przymusu“. Po za tem cały szereg ciekawych artykułów: „Wódz milionowych rzesz robotniczych — S. Gompers“, „Polacy w Brazylii“, „Moja podróż do Australji“ — inż. Z. Kalinowskiego i t. d.

Numer zdobi barwna okładka, roboty art.-malarza Nowiny-Przybylskiego. W tekście około 50 ilustracji.

Adres Redakcji i administracji: Warszawa, Nowy Świat 72.

Archiwum rybactwa polskiego. Przed paru tygodniami powstało w Byd-

goszczy nowe polskie pismo naukowe: Archiwum rybactwa polskiego (Zacisze l. 7), poświęcone wszystkim działom rybactwa jako też naukom pokrewnym. Sądząc z nawisk członków Komitetu Współpracowników, pismo utrzymane będzie na wysokim poziomie i przyczyni się niezawodnie do podniesienia naszego gospodarstwa rybnego. W. N.

Przegląd Matematyczno-Fizyczny. — Pod redakcją prof. St. Straszewicza. Redakcja Warszawa ulica Warecka 14. Administracja: Lwów, Czarnieckiego 12. Prenumerata 6 zł.

Niedawno ukazał się zeszyt 3—4 (1924) kwartalnika naukowo-pedagogicznego „Przegląd Matematyczno-Fizyczny“, zawierający m. i. ciekawy artykuł E. Stenza „O podczerwonych widmach“, J. Wąsika „Aerometr bezwzględny“, jako zadanie z hydrostatyki, przeznaczone do użytku szkół średnich, M. Osiańskiego „O wielokacie wypukłym“ i G. Peano „Prosta teoria logarytmów“. Prócz artykułów znajduje się znakomite, prowadzony dział „Przegląd Czasopism“, oraz dział „Kronika naukowa“. Nauczyciel szkoły średniej znajdzie tu niejedną cenną notatkę.

Dział „Nowe Książki“ podaje bardzo treściwe i obszerne krytyki książek polskich i obcych z fizyki i matematyki, jest więc niezmiernie ważny jako pomoc i informacja przy wyszukiwaniu odpowiednich książek i podręczników.

Artykuły wstępne przedstawiają się nieco niejednolicie jak na czasopismo, które ma na celu „nawiązanie nici pomiędzy szkołą średnią, a szkołą wyższą i nauką“.

Szkoda jednak, że czasopismo to ukazuje się tylko raz na pół roku. Nauczycielstwo odczuwa bowiem bardzo brak czasopisma, któreby mu częściej podawało nowe wiadomości z postępów wiedzy. W. G.

Roczniki Nauk Rolniczych i Leśnych pod redakcją prof. dra Wiktora Schramma, Poznań, Mazowiecka 26.

Wyszedł z druku 1 zeszyt XIII tomu „Roczników Nauk Rolniczych i Leśnych“ za miesiąc styczeń—luty 1925 r. Roczniki

Nauk Rolniczych, dotychczasowy organ Towarzystwa dla popierania polskiej nauki rolnictwa, z początkiem b. r. zmieniły swą nazwę na „Roczniki Nauk Rolniczych i Leśnych“ wskutek rozszerzenia działalności wspomnianego Towarzystwa i na dział leśnictwa.

Na treść zeszytu składają się: Jedliński Władysław: O badaniach leśno-fenologicznych, zasadach ich organizacji i ich znaczeniu dla urządzenia gospodarstwa wiejskiego; Włodek Jan: Badania nad widmem chlorofilu liścia żywego; Starzyński Zygmunt: W sprawie przechodzenia rędzin w utwory żbolicowane; Szystowski Józef: O wpływie różnych nawozów mineralnych na rozwój wegetacyjnych części owsa i na wykształcanie się łuski jego ziarna; Schramm Wiktor: Ceny sprzedaży majątków ziemskich w zachodnich województwach Polski w pierwszych latach powojennych; Pruski Witold: Przyczynek do bibliografii dzieł o koniu w języku polskim.

W ruchu rolniczo-leśnym i kronice: Sprawozdanie Oddziału Poznańskiego Towarzystwa dla popierania polskiej nauki rolnictwa i leśnictwa za rok 1924.

W przeglądzie naukowej literatury polskiej i zagranicznej znajdujemy 47 referatów z wszystkich dziedzin rolniczo-leśnych.

Całość wysoce interesująca, postawiona na odpowiednim stopniu naukowym, zasługuje w pełni na uwagę naszych rolników-inteligentów. K. S.

Sprawozdania Polskiego Instytutu Geologicznego.

Tom II. Zeszyt 3—4. Warszawa, 1924.

Powyższy tom ukazał się w lutym b. r. Zawiera 11 prac członków P. I. G. z zakresu geologii, paleontologii i mineralogii.

Dyrektor Instytutu J. Morozewicz podaje dwie rozprawy, mianowicie: „O bardolicie“ i „O grodnolicie“. Bardolit jest składnikiem żył diabazowych, które przecinają szarowaki sylurskie we wsi Bardo w Górach Świętokrzyskich. Grodnolit jest również nowoodkrytym minerałem, tworzącym konkreje fosforytowe w pokładach piaszczystych w okolicach Grodna.

Obszerną pracę podaje Stefan Czarnocki p. t. „Metody obliczania zasobów złóż naftowych“. Autor opisuje metodę, jaką stosował przy obliczaniu zapasów złożoży ropnych w Rosji w latach 1920—22. Metoda ta oparta była na dokładnie poznanej już budowie geologicznej danego terenu i wynikach eksploatacyjnych.

W ciekawej niezmiernie pracy p. t. „Polskie Zagłębie Węglowe“ A. Makowski obszernie zestawia nasze dotychczasowe wiadomości o budowie geologicznej, zasobach i produkcji w naszym zagłębiu węglowym. Kilka ważniejszych cyfr, wyjętych z tej pracy, podamy osobno.

J. Premik w rozprawce p. t. „Warstwy glaukonitowe i kordatowe w Wieluniu i Lipiu“ zajmuje się stratygrafją jury północnej części pasma krakowsko-wieluńskiego.

Następnie G. Bukowski daje przyczynek do poznania terenu mioceneskiego na wschód od Bochni i na wschód od Wieliczki.

J. Lilpop w „Materiałach do flory drzew lignitowych Polski“ opisuje 3 gatunki (Glyptostroboxylon tenerum, Paxodioxylon taxodii, Pinuxylon parenchymatosum) tych resztek dawnej flory, wprawdzie dość pospolitych w Polsce, ale prawie zupełnie nieopracowanych. Opisane gatunki są wieku mioceneskiego.

S. Wołoszewicz: „O południowej krawędzi „prusko-mławskiego“ lądolodu w epoce ostatniego zlodowacenia“. Na podstawie dokładnego zbadania tamtejszych moren dochodzi autor do wniosku, że w części zachodniej krawędzi prusko-mławska silnie oscylowała i pozostawiła moreny, nie tworzące wyraźnego pasma, zaś w części swej wschodniej zrazu pozostawała nieruchomo, a następnie, oscylując, powoli się cofała.

Następnie J. Premik opisuje dyluwjalne zastoisko widawskie, znajdujące się na obszarze środkowej Warty i Widawki, a prof. J. Lewiński podaje obszerną i sumiennie opracowaną rzecz p. t. „Zaburzenia czwartorzędowe i morena dolinowa

w pradolinie Wisły pod Włocławkiem“. Autor zajmuje się szczegółowo stratygrafją okolic Włocławka, następnie tektoniką utworów dyluwjalnych i wreszcie budową samego dyluwjum. Na podstawie dokładnego rozważenia tych problemów odtworza dzieje okolic Włocławka w okresie lodowcowym.

Nakoniec F. Różycki w pracy p. t.: „Stratygrafja wapienia muszlowego w północnej części Zagłębia Dąbrowskiego“ zaznajamia nas z wynikami swych badań, jakie przeprowadził na obszarze tamtejszego triasu.

Zamyka ten ciekawy i urozmaicony tom sprawozdanie Dyrekcji P. I. G. z badań terenowych, wykonanych w lecie 1923 r., oraz krótką kroniką Instytutu. Z. Pazdro.

„Życie Techniczne“, organ asystentów i studentów Politechniki lwowskiej, daje w kwietniowym numerze jeszcze raz dowód wytrwałych starań o polepszenie formy i treści. Z licznych artykułów, obejmujących 32 stron treści, zasługują na uwagę Związek Narodów, Pokłosie Zjazdu Wileńskiego, Psychotechnika, Gazownictwo, Smary, Fabrykacja płyt klejonych, Wykreślne wyznaczenie momentów podporowych belki ciągłej, bez użycia linii krzyżowych i punktów stałych. Dalej mamy artykuły, omawiające sprawy asystentów, jak prof. Matakiewicz: „Pomocnicze siły naukowe na Politechnice“. Z historii i zadań Stow. Asyst., Organizacja asystentów w Polsce, Kronika i komunikaty Stow. Asyst. Przegląd naftowy traktuje o ekonomji szybu wierconego, o pracy żerdzi wiertniczej, i podaje obszerną kronikę naftową. Dzień lotniczym mówi o Tygodniu Lotniczym, jaki odbył się niedawno na Politechnice. Zeszyt kończą uwagi o działalności Akad. Związku Sportowego, szachy, wiersze i recenzje z teatru. Różnorodność prac świadczy o wszechstronności, z jaką piszą technicy. Znać tu rozmach i inicjatywę, zwłaszcza artykuły naukowe wykazują oryginalność, godną poważnych fachowców.

M. Cr.

Słowniczek wyrazów obcych i terminów naukowych.

Diabaz — skała wulkaniczna, ciemna, ciężka, pod względem chemicznym identyczna z bazaltem. Odznacza się jednakże podszłym wiekiem geologicznym, skutkiem czego jest zawsze albo zwietrzała (odcień zielonkawy) lub wtórnie zmieniona przez ciśnienie.

Dygitacja brzeżna. Płaszczowina (patrz niżej!) może się w swych częściach czołowych rozdzielać na fałdy drugorzędne, nieraz znacznej wielkości. Nazywamy je dygitacjami brzeżnymi.

Fałd. Skały osadowe mogą na powierzchni ziemi występować albo w położeniu poziomym, albo też mogą być z tego położenia wyruszone. Wtedy są pogięte, poładowane. Wśród pogiętych warstw wyróżniamy ich części wypukłe, ku górze zbieżne, które nazywamy siodłami fałdów, i części wklęsłe, ku dołowi zbieżne, które nazywamy łękami fałdów. Fałdy mogą być stojące, pochylone lub przewalone, zależnie od tego jak biegnie ich płaszczyzna symetrii.

Geometria syntetyczna — traktuje o tworzeniu z prostych związków geometrycznych utworów bardziej złożonych, drogą ich kombinacji i łączenia w rozmaity sposób.

Glacjologia — zajmuje się badaniem lodowców, procesami związanymi z ich rozwojem oraz rolą w krajobrazie.

Inoceram — jest rodzajem z grupy małży (Lamellibranchiata). Jest przewodnią skamieniałością dla epoki kredowej.

Izomery optyczne — ciała identyczne pod względem składu chemicznego i budowy oraz własności chemicznych i fizycznych, z wyjątkiem własności skręcania światła spolaryzowanego.

Kład — prostej otrzymamy, obracając ją około rzutu poziomego (pionowego) tak długo, aż padnie na płaszczyznę poziomą (pionową).

Konkrecja fosforytowa. W skałach, zwłaszcza osadowych, występują nie-

kiedy skupienia minerałów, zwykle postaci kulistej, które nazywamy konkrecjami. Powstają one równocześnie ze samą skałą. Konkrecja fosforytowa jest to zatem skupienie minerałów, których fosfor jest głównym składnikiem.

Niż barometryczny czyli układ niskiego ciśnienia (depresja), niżka bar. (cyklon) jest to wir atmosferyczny, w którym ciśnienie maleje ku środkowi o wiatrach dośrodkowych i silniejszych jak przy wyżu. Układ ten oznacza się niebem przeważnie pochmurnym z opadami, zimą przynosi ocieplenie, latem ochłodzenie. Pogoda naogół pochmurna i dżdżysta.

Odchylenia temperatury i niedobór i nadmiar opadów obliczane są w stosunku do średnich wartości wieloletnich. Odchylenia temperatury wyrażają się w stopniach i ich częściach, a w „Przebiegu pogody“ obliczane są względem średnich 25-letnich temperatury z okresu 1886—1910,

Niedobór i nadmiar opadu wyrażony jest w procentach w stosunku do średnich dwudziestoletnich sum opadu z okresu 1891 do 1910.

St. K. B.

Lignit — pospolicie nazywany jest brunatnym węglem pod względem procentowości węgla pierwiastkowego stoi pomiędzy właściwym węglem brunatnym a torfem, mianowicie posiada około 46% C.

Ognisko soczewki — jest to punkt, w którym promienie, równoległe do osi soczewki, po przejściu przez nią przecinają się.

Ogniskowa — *f* jest to odległość ogniska od soczewki.

Oscylacja — jest to krótkotrwały ruch naprzód i wstecz. W ten sposób oscylują np. lodowce, posuwające się wdół doliny lub cofające się wgórę, lub np. morze, zalewające ląd.

Piaskowiec jamneński — drobnoziarnisty blado-zółtawy piaskowiec, roz-

powszechniony w Karpatach wschodnich. Wietrzejąc, rozpada się na potężne bloki i bryły i nadaje oryginalny charakter krajobrazowy okolicom, w których występuje: Jamna (wodospad Prutu), Bubniszcze, Urycz, Spas (k. Starego Sambora).

Płaszczowina. Rozległe leżące utwory fałdowe, które zostały tak daleko przesunięte, że utraciły łączność z macierzystą skałą, nazywa się płaszczowiną. Budowę wielu pasm górskich (Alpy, Karpaty) tłumaczą geolodzy w ostatnich czasach takimi płaszczowinami.

Projekcja — czyli rzut kartograficzny, jest to rzut sieci geograficznej kulistej na powierzchnię rozwijalną (dającą się rozplaszczyc). Przy różnych rodzajach rzutów może być zachowany warunek 1) zgodnych kątów, przyczem w pewnych wypadkach mogą być także zachowane równe odległości od punktu środkowego (proj. zgodnokątna, równoodległościowa) lub 2) warunek zgodnych powierzchni (pr. zgodnopowierzchniowa).

$$\text{Równanie soczewek } \frac{1}{a} + \frac{1}{b} = \frac{1}{f}$$

określa związek, zachodzący między odległością przedmiotu (a), odległością obrazu tegoż przedmiotu (b) i ogniskową (f) soczewki.

Rzut poziomy (pionowy). Celem przedstawienia i podania wymiarów dowolnej bryły, posługujemy się dwoma płaszczyznami rzutów (płaszczyzną poziomą i pionową) na które rzucamy jej poszczególne punkty. Rzut poziomy (pionowy) punktu otrzymujemy przez przebiecie promienia prostopadłego do płaszczyzny poziomej (pionowej) z tą płaszczyzną. Rzut poziomy (pionowy) prostej otrzymamy przez przecięcie płaszczyzny prostopadłej do płaszczyzny poziomej (pionowej) z tą płaszczyzną.

Sieć triangulacyjna — powstaje przez połączenie linjami prostemi szeregu wybitnych punktów w terenie tak, by one tworzyły system trójkątów, z których każdy ma przynajmniej jeden bok wspólny z trójkątem sąsiednim. W tak powstałej sieci

wystarczy pomierzyć tylko jeden bok (t. zw. podstawę) i wszystkie kąty, aby określić wymiary całej sieci. Zależnie od długości boków rozróżniamy sieci I—IV rzędu. Boki sieci I-szego rzędu wynoszą 25—50 km zaś IV. rzędu 1—6 km.

Sieć poligonowa — powstaje przez połączenie punktów linjami prostemi tak, by one tworzyły wielobok, lub najkrótszą drogą łączyły dwa najskańsze punkty, np. dwa punkty sieci IV-go rzędu. W sieci tej mierzymy długości boków i kąty zawarte między temi bokami. Na boki tej sieci rzutujemy szczegóły terenu.

Sieć niwelacyjna — powstaje podobnie jak sieć triangulacyjna i poligonowa, z tą różnicą, że dotyczy różnicy wysokości poszczególnych punktów, względnie ich wysokości ponad poziom morza. Obejmuje ona zazwyczaj punkty triangulacyjne i poligonowe.

Skalenie — grupa najbardziej rozpowszechnionych składników skalnych z grupy krzemianów. Skalenie dzielą się na potasowe (np.: Ortoklaz $KALSi_3O_8$, mikroklon $KAL_2Si_3O_8$) i sodowe (np.: Oligoklaz $NaALSi_3O_8$).

Stratygrafia — część geologii, która zajmuje się skałami osadowymi: ich podziałem, skamieniałościami i wiekiem. Nazwa pochodzi od łacińskiego wyrazu: stratum — warstwa i greckiego: grapho — pisać.

Szarowaka — skała osadowa barwy szarej o rozmaitych odcieniach, pośrednia między zlepieńcem a piaskowcem. Ziarna kwarcu i innych minerałów zlepione są ze sobą najczęściej substancją ilastą, rzadziej krzemionką lub wapnem.

Warstwy kordatowe — warstwy, których przewodnią skamieniałością jest głowonóg (mięczak) *Cardioceras cordatum*. Warstwy te należą do jury, t. j. powstały w okresie jurajskim.

Wyż barometryczny (układ wysokiego ciśnienia, zwyżka bar., antycyklon) jest to układ ciśnienia, wzrastającego ku środkowi. Odznacza się wiatrami słabymi o kierunku naogół odśrodkowym,

na półkuli północnej, zgodnymi z ruchem wskazówek zegara. Zasadniczo układowi temu towarzyszy ładna pogoda.

Zastoisko — jezioro w okolicy czoła lodowca, wytworzone dzięki utrudnieniu przez lodowiec odpływu wód.

Skrzynka redakcyjna.

J. K. L. — **Oikusz.** Z artykułów, jakie ukazały w Przyrodzie i Techn. („O widmach“, „Fale elektrom.“), mógł Szan. Pan wywnioskować, że zagadnienie fali elektromagnetycznej nie posiada dziś należytego jeszcze rozwiązania.

Pogodzenie teorii Maxwella z teorią Bohra jest bardzo trudne.

Poglądy Sz. Pana opierają się na pojęciach „eteru sprężystego“, które istniały w nauce przed Maxwellem i Herzem. Obecnie jednak poglądy te nie mają żadnych podstaw naukowych i „pokutują“ w starych podręcznikach szkolnych dla „tradycji“.

Radzimy, aby Szan. Pan przejrzał nowsze podręczniki, np. Fizykę prof. Kalinowskiego t. I. i II., lub Naukę Fizyki Natansona i Zakrzewskiego t. III. Bardzo przydatną będzie również mała książeczka Poincaré'go — „Fale Hertz'a“ (tłumaczenie polskie).

Dalszemi informacjami służymy chętnie.

W. G.

W. P. Cz. Otrębski — Częstochowa.

1. Do założenia każdego Towarzystwa, a zatem także Tow. Ochrony Przyrody, względnie Ochrony Swojszczyzny, potrzebny jest Statut, zatwierdzony przez Ministerstwo Spraw Wewnętrznych, a zgłoszony w Województwie. Po ułożeniu Statutu lwowskiego Koła Ochrony Swojszczyzny przesłaliśmy go W.Panu do przegłądnięcia.

2. Młodzieży szkolnej nie wolno należeć do organizacji statutowej.

3. Nadające się do ochrony objekty w okolicy Częstochowy może WP. wskazać Państwowa Komisja Ochr. Przyrody, Kraków, Lubicz 46.

4. Źródła dochodów, wskazane przez W. P., są dopuszczalne, należy je tylko uwzględnić w statucie.

Por. Sp. Kraków. Zadanie przesłane nam przez W. Pana jest ogólnie znane, rozwiązań zatem byłoby zbyt wiele.

Redakcja.

Składki na dar narodowy dla Marji Skłodowskiej Curie.

W dalszym ciągu złożyli Prof. S. Białoszycki od młodzieży gimn. w Chełmży 17 zł, J. Trawiński 2 zł., A. Z. 1 zł., L. Lipińska 1 zł., K. Rufin 1 zł.

Zawiadomienie.

1. Wobec wyczerpania numerów 1-go i 2-go P. i T. — przyjmuje Administracja prenumeratę tylko od nr. 3-go włącznie, w wysokości 6 zł. 20 gr. W razie dostatecznej ilości zgłoszeń nowych prenume-

ratorów, zeszyty wyczerpane mogą zostać wydrukowane powtórnie.

2. Rozwiązanie zadania konkursowego umieszczone zostanie w następnym numerze pisma.

Redakcja.

Errata. W nrze 4-ym na stronie 179 w notatce: Zatargi terytorjalne na biegunie północnym, należy po słowach „w r. 1903 anektowała“ wstawić „Kanada“.