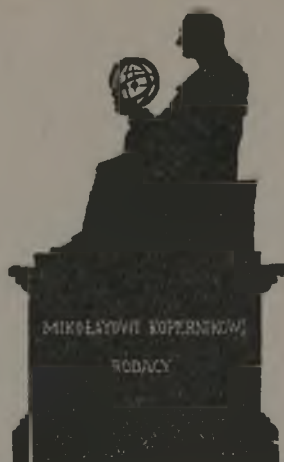


P.2460/30



PRZYRODA i TECHNIKA

ROK IX

MARZEC 1930

ZESZYT 3

MIESIĘCZNIK, WYDAWANY STARANIEM POLSKIEGO TOWARZYSTWA
PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

NAKLAD SP. AKC. KSIĄŻNICA-ATLAS T. N. S. W. LWÓW-WARSZAWA
ADMINISTRACJA: LWÓW, CZARNIECKIEGO 12.

40

PRZYRODA I TECHNIKA

CZASOPISMO, POŚWIĘCONE NAUKOM PRZYRODNICZYM I ICH ZASTOSOWANIU

Wydawane przez Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika (Bydgoszcz, Katowice, Kraków, Lwów, Poznań, Sosnowiec, Warszawa, Wilno). Delegat Zarządu Głównego Pol. Tow. Przyr. im. Kopernika i przewodniczący Komitetu Redakcyjnego prof. E. Romer. Redaktor dr. M. Koczwara.

Wychodzi raz na miesiąc z wyjątkiem lipca i sierpnia.

ADRES REDAKCJI:

Dr. M. Koczwara.

Katowice, Województwo, Wydział Oświecenia Publicznego.

ADRES ADMINISTRACJI:

Książnica-Atlas, Lwów, Czarnieckiego 12.

P. K. O. 149.598.

Prenumerata roczna zł. 8.40.

Składy główne:

KSIAŻNICA-ATLAS, Oddział w Warszawie, ulica Nowy Świat 1. 59.
KSIĘGARNIA św. WOJCIECHA, Poznań, plac Wolności 1, Lublin i Wilno.
GEBETHNER i WOLFF, Kraków, Rynek główny 1. 23. — LUDWIK
FISZER, Katowice, Poprzeczna 2, i Łódź, Piotrkowska 47. — R. JASIELSKI,
Stanisławów. — W. UZARSKI, Rzeszów.

Bardzo ważne!

Bardzo ważne!

DO P. T. PRENUMERATORÓW.

W myśl rozp. Min. Poczty i Telegrafów, obowiązującego od 1. I. 1930, dostarczanie Przyrody i Techniki odbywać się będzie wedle nowego systemu, a to przez przekazywanie adresów Prenumeratorów odpowiedniemu urzędowi pocztowemu. Urząd pocztowy dostarczać będzie Przyrodę i Technikę na podstawie specjalnego wykazu Prenumeratorów, nadsyłanego przez wydawcę, przyczem poszczególne numery nie będą zaopatrywane w adres. W związku z tem prosimy wnosić **wszelkie reklamacje** w razie niedostarczenia Przyrody i Techniki **tylko w tamtejszym urzędzie pocztowym. Odnowienie prenumeraty natomiast najlepiej uskutecznić wprost w podpisanej administracji pisma.**

EKSPEDYCYJA CZASOPISM ZJEDN. ZAKŁADÓW KARTOGR. I WYD.

KSIAŻNICA-ATLAS T. N. S. W.

Lwów, ul. Czarnieckiego 12.

TREŚĆ:

H. Teisseyre: Lodowce alpejskie.
Prof. dr. inż. W. Borowicz: O możliwości komunikacji międzyplanetarnej.
Sprawy bieżące.

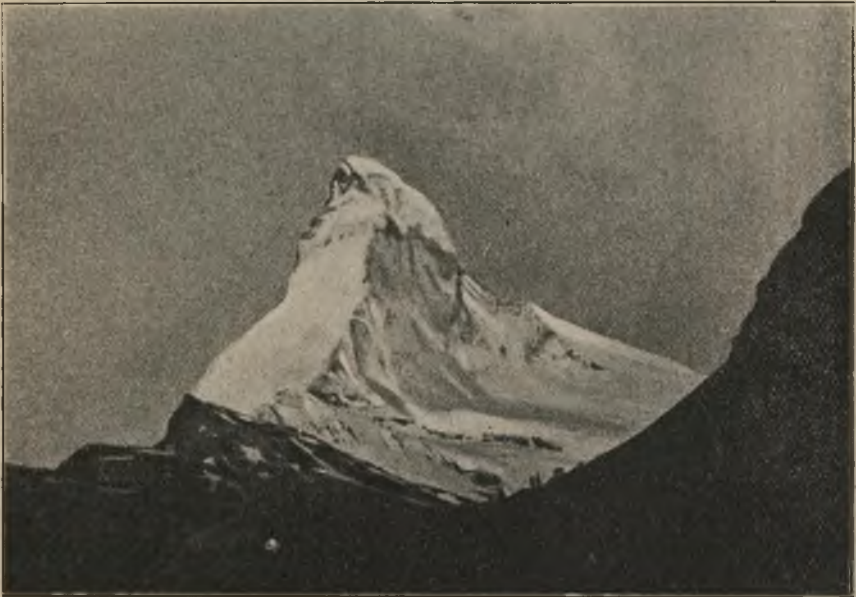
Postępy i zdobycze wiedzy.
Rzeczy ciekawe.
Co się dzieje w Polsce?
Ruch naukowy i organizacyjny.
Książki, które warto czytać.

PRZYRODA I TECHNIKA

MIESIĘCZNIK, POŚWIĘCONY NAUKOM PRZYRODNICZYM I ICH ZASTOSOWANIU
WYDAWANY STARAMIEM POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

H. TEISSEYRE, Lwów.

LODOWCE ALPEJSKIE.



Ryc. 31. Matterhorn (Mt. Cervin) 4505 m, widziany z Zermatt'u (1620 m).

Między innymi ciekawymi zakątkami Szwajcarii zwiedziłem Alpy Penińskie, a w szczególności część ich, przyległą do masywu Monte Rosa.

W głęboko wciętej dolinie rzeki Visp u stóp Matterhornu 4505 m (ryc. 31) znajduje się miejscowość Zermatt (1620 m).

Obok starej pasterskiej osady wyrosło tu miasteczko hoteli.

To ostatnie wcale nie jest ciekawe, natomiast uliczki i zaułki osady pasterskiej zdumiewają każdego przybysza. Wąskie uliczki, brukowane płytą kamienną, prowadzą wśród drewnianych do-



Ryc. 32. Uliczka w starej części Zermatt'u.

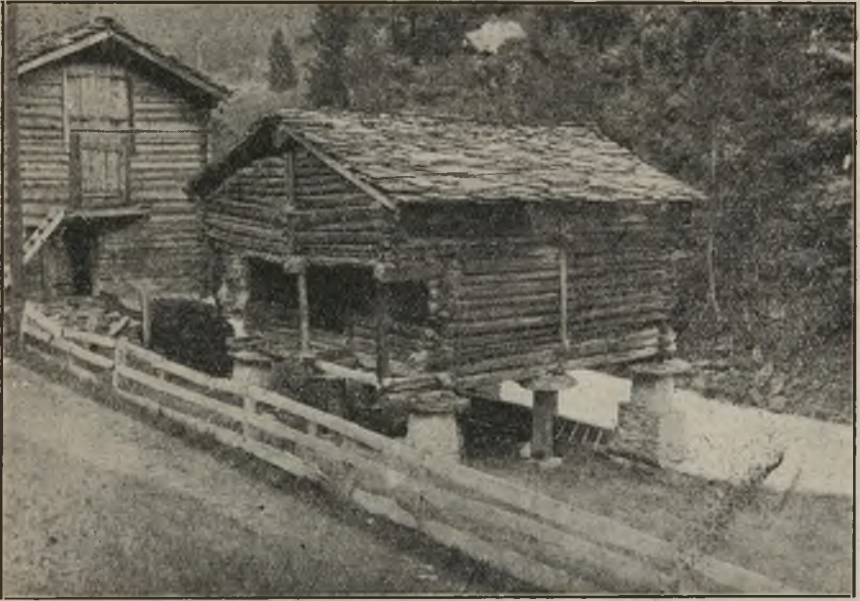


Ryc. 33. Dwupiętrowy dom w starej części Zermatt'u.

mów. Drzewo szerniało na deszczu i mgie na węgiel. Okiennice i ramy okien są często malowane na kolor biały, co znakomicie zestrąja się z biało-czarnym kolorytem lodowców i skał.

Na ścianach domów dostrzegamy drabinki, po których wychodzi się na pierwsze piętro, wysoki parter lub poddasze. Niektóre z nich ustawione są na palach, zakończonych szeroką płytą, niby domki z bajki, wsparte na olbrzymich grzybach.

Da chy są ułożone z cienkich płyt łupków krystalicznych, koloru szarozielonawego. Rzadko tylko



Ryc. 34. Domek na palach — Zermatt.



Ryc. 35. W dolinie Zermatt. W głębi szczyt Dom. Widok od południa.

spotyka się dachy drewniane, z obawy przed drapieżnym föhnem — oprzyciskane wielkimi kamieniami.

Zermatt otoczony jest w podkowę potężnymi szczytami Alp Penińskich, których wierzchołki wznoszą się ponad 4500 *m* wysokości.

Od południa lśnią się panczerze wielkich lodowców masywu Monte Rosa. W masywie tym znajduje się najwyższy szczyt Szwajcarji Dufour-Spitze 4638 *m*. Na zachodnim krańcu masywu wyróżnia się bardzo charakterystyczny kopulasty szczyt, zwany Breithorn (4161 *m*).

Obok, ponad rozległymi płaszczyznami lodowemi sterczy odo-

sobniona, demoniczna piramida Matterhornu (4505 *m*), fascynująca swym kształtem i ogromem.

Od północno-zachodu wznosi się ostry kiel — to wiecznie biały szczyt Weisshorn. Horyzont wschodni zamyka rozłożysta, zębata grupa „Dom“.

Wśród szczytów okolic Zermatt'u wyróżnić można dwa typy zasadnicze.

Do pierwszego należą kopulaste, szerokie olbrzymie masywu Monte Rosa (ryc. 36), typ drugi stanowią



Ryc. 36. Masyw Mte Rosa: Breithorn (4161 *m*), widziany z drogi na St. Theodulpas. Na szczycie widać ścianę prawie 100 *m* miększej czapy firnowej.



Ryc. 37. Weisshorn (4512 m) z drogi na Gornergrat. Widać wielkie pole firnowe i język lodowca, spływający ku dolinie Zermatt'u.

ostre turnie, masyw ten otaczające (ryc. 31 i 37). To regionalne zróżnicowanie form łatwo zrozumieć na tle budowy geologicznej.

Masyw Monte Rosa to bardzo płaskie wypiętrzenie spokojnie zalegających skał metamorficznych. Szczyty sąsiednie wchodzą w skład wyżej ległych płaszczowin, których budowa jest bardzo skomplikowana drugorzędem sfałdowaniem. Przytem składają się one z serji łupków krystalicznych, bardzo zmiennych co do odporności na wietrzenie. Stąd dziwaczność ostrych form i strome ściany skalne.

LODOWCE ZERMATT'U.

Okolice Zermatt'u słyną z pięknych lodowców, z których największy jest Gorner Gletscher.

Lodowiec ten spływa szeroką podłużną doliną wzdłuż północnych zboczy masywu Monte Rosa, skąd otrzymuje liczne dopływy.

Wspaniały widok na wspomniany masyw i lodowiec rozciąga się z grzbietu Gorner Grat. W górnej części masywu, w licznych kottach, na szerokich spłaszczeniach zboczy i płaskich szczytach rozpościerają się wielkie pola firnowe. Z pod pokrywy wiecznych śniegów wysuwają się spękane języki lo-



Ryc. 38. Lodowiec Gorner. Typ lodowca złożonego; widać trzy odrębne języki.

terjał ten dostaje się na powierzchnię i tworzy wał moreny środkowej. Gęsto obok siebie ułożone kamienie i glazy chronią lód przed insolacją, co powoduje niejednokrotnie tworzenie się pod moreną podłużnego garbu lodowego.



Ryc. 39. Jedna z moren środkowych lodowca Gorner.

do wóćw. Każdy język obwiedziony jest czarnym wieńcem moreny.

W głównej dolinie poszczególne języki łączą się w jeden wielki pancierz lodowy. Język lodowcowy w przekroju poprzecznym jest wypukły. Gdy kilka języków zrosnie się brzegami, wówczas przekrój lodowca złożonego będzie miał tyle wypukłości, z ilu języków powstał. Między wypukłościami zrosniętych lodowców znajdują się podłużne brózdy, znacząc linje zrostu.

Ponieważ linje zrostu ciągną się na przedłużeniu moren bocznych, przeto lód w tem miejscu zawiera bardzo wiele materiału skalnego. Wskutek tajania ma-

terjał ten dostaje się na powierzchnię i tworzy wał moreny środkowej. Gęsto obok siebie ułożone kamienie i glazy chronią lód przed insolacją, co powoduje niejednokrotnie tworzenie się pod moreną podłużnego garbu lodowego.

Poszczególne języki złożonego lodowca, mimo ścisłego zespolenia, wiodą żywot zupełnie niezależnie. Języki, które mają więcej materiału, względnie płyną z mniejszych odległości, dochodzą nieraz znacznie dalej, niż te, które są w lód uboższe, względnie mają dłuższą drogę do przebycia. Czem bliżej czoła lodowca, tem

więcej na jego powierzchni głazów i okruchów skalnych, które gromadzą się przez postępujące ciągle tajanie.

Zdarza się bardzo często, że przy końcu języka materiał skalny pokrywa lód grubą, zwartą powłoką. Wydaje się nam, że jesteśmy już na strefie osadzania moreny dennej, i dopiero jakaś przypadkowa głęboka szczelina odsłania ukryty pod głazami lodowiec.

W miarę wzbogacania się w materiał skalny zstępującego wódł lodowca, barwa jego coraz bardziej ciemnieje.

Ponieważ długość języków, tworzących lodowiec złożony, zawsze jest różna, więc tam, gdzie jeden już się kończy i, pokrywając się moreną wierzchnią, przybiera szarą barwę, drugi lśni się jeszcze nieskalaną bielą.

Już z odległości wielu kilometrów wyróżnić można składowe elementy złożonego języka lodowego.

Pół dnia spędziłem na trawersowaniu lodowców doliny Gornier. Wędrówkę rozpocząłem od strony Teodulpass, gdzie z pod stóp Breithornu spływa Unter-Teodulgletscher.

W miarę schodzenia poniżej granicy wiecznego śniegu daje się zauważyć coraz intensywniejsze tajanie lodu. Woda spływa do szczelin gęstą siecią rynienek, które powstają nie tyle drogą erozji, co przez wtapienie się drobnego materiału skalnego, naniesionego przez potoczki. Ciemny ten materiał rozgrzewa się szybko pod wpływem insolacji i wgrzyza w lodową opokę. Okruchy skał to główna przyczyna drobnych nierówności lodowca. Zawarte w lodzie, w miarę postępu ablacji (tajania) wydostają się na powierzchnię. Drobne okruchy do 3 dm średnicy, roz-



Ryc. 40. Próg na lodowcu Unter-Theodul, widziany z wysokości 300 m. Lód na progu urywa się schodowo, powyżej widać charakterystyczny półkolisty system szczelin.



Ryc. 41. Partja lodowca Gornier, silnie powygrzana przez wtapiające się okruchy skalne.



Ryc. 44. Wielkie głazy na lodowcu Gorner w pobliżu jednej z moren środkowych. Tu i ówdzie widać stoły lodowe (x). Na lewo akumulacja moreny środkowej (1).

Długie, równoległe smugi moren środkowych czernią się zdala, oddzielając od siebie poszczególne lodowce.

Systemy zięjących szczelin, w każdym języku oddzielne, wyglądają zgóry jak cięcia od gęstych razów ostrego noża.

W bocznych odgałęzieniach głównej doliny dostrzegamy liczne mniejsze lodowce. Jedne z nich są wielkie, ich pola firnowe rozpościerają się szeroko w głębokich kottach, a wypukłe języki spływają aż na dno głównej doliny. Inne są mniejsze, zbyt słabe, by sięgnąć brzegu lodowca Aletsch. Wiszą w płytkich kottach wysoko nad nim, odgrudzone oszlifowanym, wypukłym progiem i czarnym wieńcem niedawno opuszczonej moreny. Ich drobne, nabrzmiałe pancerce zaledwie tu i ówdzie wywierają z pod pokrywy śnieżnej.

Równoległe do lodowca Aletsch, po wchodniej jego stronie, wije się krętą, głęboką doliną lodowiec Fischer.

Ze stoków Eggischhorn widać go wcale dobrze.

Płaskie, cofające się czoło tego olbrzyma jest obtopione, wyżarte i spoczywa bezsilnie na gładkiej wypukłości progu. Z pod tającego cielska buchają potoki mlecznej wody, szumiąc głucho i monotonnie wdali.



Ryc. 45. Widok na Aletschgletscher ze szczytu Eggischhorn. W głębi Mönch i Eiger. Szerokość lodowca wynosi około 2 km.

Wyżej, w czeluści głęboko wciętej doliny lśni się wąski, kręty język lodowca. Czarny wąż moreny środkowej wije się jego środkiem. Panoramę zamyka nieskalanie biały ząb Fischerhorn'u, gdzie leżą rozległe obszary firnowe.

W epoce dyluwjalnej, gdy lodowce alpejskie były znacznie większe, lodowiec Aletsch przerwał grzbiet skalny, dzielący go od lodowca Fischer. Przerwanie nastąpiło bezpośrednio na północ od Eggischhorn'u. Przez wyżartą lukę wtargnęła część lodów doliny Aletsch do doliny Fischer. Dno tej luki jest lekko nachylone ku do-

linie Aletsch, a stromym progiem spada ku dolinie Fischer.

Dziś jest ono prawie puste.

Jeszcze przed kilkadziesiąt laty zajęte było w znacznej części przez mały język lodu, który oddzielał się od Aletschgletscher.

Obecnie lodowce zmniejszyły się i cofnęły. Mały język zniknął. Jako świadectwo swego istnienia pozostawił pas jasnej skały, skąpo tylko okryty roślinnością (ryc. 46).

Ze szczytu Eggischhorn'u, z wysokości 500 m widać pas ten jak na dłoni. Naśladuje on doskonale kontury dawnego języka, odcinając się ostro od ciemnego otoczenia, które zarasta trawa i pokrywają porosty.

Nieckę dawnego bocznego jęczyczka barykaduje cielsko lodowca. Wskutek tego w dolnej jej części utworzyło się niewielkich rozmiarów jezioro zatorowe, znane powszechnie i podziwiane — Märjelensee. Kilkadziesiąt metrów wysoka barjera lodowa lśni się na tle ciemno-granatowej wody.

Barjerę przecinają głębokie szczeliny i czeluście, u spodu zieją wyloty zalanych grot.

Powierzchnia jeziora pełna jest różnokształtnych gór lodowych, obok których pływają małe kry.

Seledynowo - srebrzyste „icebergi“ spoczywają w bezruchu na gładkiej tafli jeziora, lub pędzone lekkim wiatrem, wałęsają się leniwie po zmarszczonej toni.

W gorących promieniach sierpniowego słońca tajanie jest bardzo intensywne. Wokoło bez przerwy rozlega się przyciszony szmer. To setki i tysiące kropeł spadają z topniejących zrębów lodowych i rozpryskują się na głazach lub uderzają z pluskiem o toń jeziora. Dziwacznie splecione kryształki, z których składa się lód lodowcowy, rozluźniają się stopniowo coraz bardziej.

Pojedynczo lub gromadnie odrywają się one od „icebergów“ i spadają z chrzęstem. Ściany lodowe, wystawione do południa, topnieją szczególnie szybko.

Rozluźnienie masy kryształicznej postępuje w głąb. Kryształki oddzielają się od siebie zupełnie, tworząc mozaikę skrzących się wilgotnych bryłek.

Nagle, jak za dotknięciem czarodziejskiej różdżki obrywa się ściana kryształowa. Tysiące brylantowych okruchów wpada z pluskiem w wodę lub rozpryskuje się z chrzęstem na rozgrzanych głazach. Od czasu do



Ryc. 46. Lodowiec Fischer, widziany z Eggischhorn'u. W głębi Fischerhorn. Na pierwszym planie w dolinie jeziora Märjelen pas jasnej skały, znaczący zasięg dziś już nie istniejącego odgałęzienia lodowca Aletsch. Powyżej półokrągła, bochenkowata skała.



Ryc. 47. Jezioro zatorowe Märjelen, widziane z wysokości 500 m ze szczytu Eggischhorn. Na lewo język lodowca Aletsch. Pas jasnej skały znaczący zasięg lodowca z przed kilkudziesięciu lat. Długość jeziora około 500 m.



czasu rozlega się głuchy grzmot. To wielka bryła lodowa odrywa się od barjery i zanurza się w granatowej wodzie. Jezioro ożywia się. Rozkołysane fale uderzają krą o krąg, górą lodową o skały, zewsząd słysząc chrzęst kruszonego lodu i plusk wpadających w wodę odłamków. Wnet wszystko ucisza się i znów słysząc tylko monotony, metaliczny szmer kapiących kropeł i spadających kryształów.

W miarę, jak język lo-

Ryc. 48. Jezioro Märjelen i lodowiec Aletsch.
W głębi małe, wiszące lodowce.



Ryc. 49. Jezioro Märjelen i barjera lodowca.

łowca Aletsch spływa wdół, przesuwa się barjera lodowa, zamykająca Märjelensee.

Otwierają się nowe szczeliny, stare nikną.

Gdy powstają wielkie czeluści, prowadzące w głąb lodowca, woda odpływa intensywniej, poziom jeziora spada.

Czasem, chociaż rzadko, zdarza się, że jezioro zupełnie wysycha. Jeśli wielkie spękania zamkną się, to poziom wody przybiera. To ciągłe wahanie wodostanu powoduje częste lądowanie iceberków. Niezwykłe wrażenie robią te olbrzymy lodowe, porzucone na skalnym wybrzeżu. Błądzi się wśród nich, jak w zaklętym kraju, pełnym niezwykłych blasków i zmatowanego światła. Pod nogami chrzęszczą, czyste jak łza, kryształowe lodu.

Prof. dr. inż. W. BOROWICZ, Lwów.

O MOŻLIWOŚCI KOMUNIKACJI MIĘDZYPLANETARNEJ.

Dziwny jest człowiek. Zamiast siedzieć na swojej starej ziemi i zadawać się tem, co ona mu daje, chce koniecznie oderwać się od niej, wznieść się coraz wyżej nad jej powierzchnię. Myśl oderwania się od ziemi przejawia się już od dawna w różnych podaniach; znamy babilońską bajkę z przed 6 tysięcy lat, opowiadającą, że człowiek na orle wznosił się do bogów, aby prosić ich o pomoc w swojej niedoli na ziemi. Podobną myśl widzimy w podaniu o ognistym wozie proroka Eljasza, na którym znikł z oczu przerażonego tłumu. Greckie podanie o Ikarze podaje już pewne „konstrukcyjne“ szczegóły przyrzędu, na którym Ikar miał wznieść się ku słońcu. Podanie to mówi o pewnym „rekordzie“ wysokości Ikara, przy którym jego przyrząd aeronautyczny uległ katastrofie, ponieważ użył bardzo nieodpowiednich elementów konstrukcyjnych, mianowicie piór i wosku. Wosk zaczął topnieć od silnego działania promieni słońca, gdyż Ikar zbyt blisko się do niego zbliżył! Z tego wnioskować możemy, że jego „rekord“ wysokości nie został widocznie jeszcze pobity przez pilotów obecnej doby, którzy nie dotarli jeszcze do tych „gorących“ sfer Ikara. Wiemy tylko, że na wysokości 12 km piloci spotykali przeraźliwe zimno.

Wieki średnie nie dały nam żadnych prób rozwiązania tego zagadnienia. Złośliwe języki mówią, że człowiek w tych czasach

miał głowę zaprzątniętą innemi sprawami, mianowicie przygotowaniem się do jazdy na tamten świat, nie mógł więc jednocześnie myśleć o nawigacji w atmosferze ziemi, względnie o oderwaniu się od niej.

Po odkryciu Ameryki rozpoczyna się era różnych fantastycznych powieści o podróżach na księżyc. (Biskup Godwyn: *The man in the Moon*, 1600 r.). Podobne powieści pisał Cyrano de Bergerac około r. 1650, był on nawet pierwszym, który dał pomysł komunikacji raketowej z księżycem.

Szczególnie zasłynął swemi powieściami Jules Verne w latach 1865—1870. Verne posiadał dużo fachowych wiadomości o astronomji i jego obliczenia co do czasu jazdy bardzo dobrze zgadzają się z obliczeniami doby dzisiejszej. Wells w r. 1898 w swojej „*Walce światów*“ nie podaje ciekawych technicznych pomysłów; można wspomnieć jeszcze o kilku powieściach Niemców oraz Żuławskiego, ale dłużej nie będziemy się już tem zajmować.

Fantastyczna literatura o komunikacji międzyplanetarnej jest więc bardzo bogata. Inaczej przedstawia się literatura techniczna, poważnie względnie nieco poważniej traktująca daną sprawę. Na tem polu wyróżnili się Amerykanie: prof. Goddard w Waszyngtonie, mający znaczne fundusze dla doświadczeń, następnie Rosjanie: prof. Ziołkowski w Moskwie, Rynin w Leningradzie, prof. Tichow w Pułkowie i prof. Fedorow w Moskwie, którzy również korzystają z państwowych zasobów finansowych. Niemcy pracują także pilnie na tem polu; należy tu wymienić Oberth'a, Valier'a, a w szczególności dr. Hohmanna, który zupełnie poważnie i liczbowo ujął zagadnienie osiągalności ciał niebieskich z punktu widzenia matematycznego. Rozpatrzę więc, czy zasadniczo jest możliwe dotrzeć do gwiazd naszego systemu planetarnego, jakie w tym kierunku już poczyniono starania, jakie trudności trzeba pokonać i jakie wynalazki należy jeszcze uczynić.

Jeżeli weźmiemy do ręki pewien przedmiot, to zauważymy, że posiada ciężar, t. j. wymaga pewnego wysiłku naszych mięśni, aby go podnieść do góry. Jeżeli natomiast przedmiot, trzymany w ręku, puścimy, opada on pionowo na dół. Doświadczenia nad prędkością ciał opadających wykazały, że prędkość ta nie jest wielkością stałą, lecz ciągle wzrasta. Przyrost prędkości w jednostce czasu nazywamy przyspieszeniem. W przypadku opadania ciała pionowo na dół działa na ciało siła, którą nazywamy ciężarem ciała lub siłą ciężkości.

Jeżeli przedmioty będziemy podnosili do góry i w pewnych wysokościach nad ziemią będziemy mierzyli siłę ciężkości, to zauważymy, że siła ta maleje. Już Newton zauważył, że siła ciężkości ciał maleje proporcjonalnie do drugiej potęgi odległości ich od środka ziemi.

Prawo to nazwał Newton prawem ogólnej grawitacji albo powszechnego ciężenia; prawo to wyraża się w ten sposób, że „każdy punkt materialny przyciąga każdy inny punkt materialny z siłą wprost proporcjonalną do mas obu punktów, a odwrotnie do kwadratu wzajemnej ich odległości“.

Prawo Newtona pozwala nam obliczyć siły ciężkości na innych ciałach niebieskich, jeżeli znamy ich masy w stosunku do masy ziemi, oraz ich średnice. Tak np. na Marsie przyśpieszenie wynosi:

$$g = 3.72 \text{ m/sek.}^2$$

t. j. 2.6 razy mniej od przyśpieszenia ziemskiego. Gdybyśmy tam wylądowali, moglibyśmy 2.6 razy wyżej skakać, a drzewa (o ile tam wogóle są rośliny) miałyby 2.6 razy dłuższe gałęzie, niż nasze ziemskie drzewa.

Natomiast na Jowiszu przyśpieszenie:

$$g = 24.9 \text{ m/sek.}^2,$$

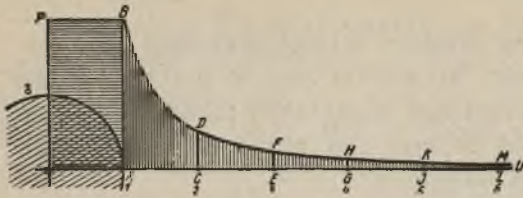
t. j. około 2.5 razy większe od przyśpieszenia ziemskiego. Ruchy nasze byłyby tam ogromnie ociężałe i niezgrabne, ledwiebyśmy chodzili i po paru krokach bylibyśmy już bardzo zmęczeni.

Jeżelibyśmy więc mieli zamiar wznieść się w przestrzeń międzyplanetarną, musielibyśmy przedewszystkiem przewyciężyć siłę przyciągania ziemi.

Jaką pracę musielibyśmy przytem wykonać, aby jeden kilogram ciężaru danego ciała wynieść z naszej ziemi w zaświaty, przewyciężając coraz malejące siły przyciągania ziemi? Ogólnie biorąc, mierzymy pracę w kilogramometrach t. j. iloczynem siły w kilogramach i drogi w metrach. Ale przy rozwiązaniu postawionego zadania spotykamy się z pewną trudnością. Mianowicie, najpierw siła jest tu wielkością zmienną, malejącą z oddaleniem od ziemi, a następnie jak zmierzyć odległość tego „zaświatu“ od naszej ziemi? Przychodzi nam z pomocą matematyka, ta potężna broń, bez której dzisiejsza technika obejść się nie może. Przytoczę tylko rezultat rozwiązania tego zadania, rezultat zadziwiająco prosty. Powyższa praca równa się pracy, jaką musimy wykonać,

podnosząc jeden kilogram ciężaru na wysokość promienia ziemi przy nieziennej sile przyciągania ziemi.

Rozwiązanie to jest przedstawione na wykresie, ryc. 50. Pracę tę przedstawia pole prostokąta $ABPO$, które równa się powierzchni



Ryc. 50.

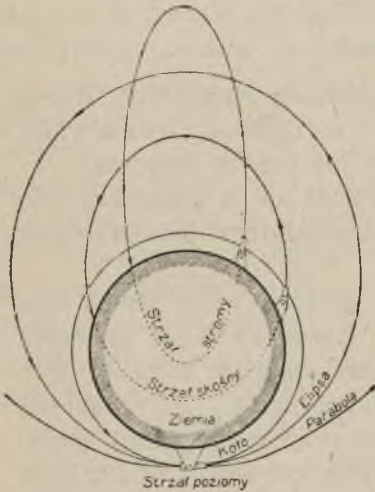
poła ABU . Znając teraz zapotrzebowanie pracy do wyniesienia 1 kg ciężaru ze sfery działania siły przyciągania ziemi, możemy z łatwością obliczyć prędkość, z jaką musimy wyrzucić

ciało z powierzchni ziemi, aby przebić pancierz siły jej przyciągania. Obliczenia wykazują, że do tego potrzebujemy początkowej albo końcowej prędkości:

$$v = 11181 \text{ m/sek.}$$

Jeżeli wyrzucimy dane ciało z pewnej wysokości, równej średnicy ziemi, prędkość ta powinna wynosić tylko 79'06 m/sek.

i w dalszym ciągu prędkość ta maleje dosyć szybko. Przedmiot, wyrzucony z początkową prędkością: $v = 11'2 \text{ km/sek.}$, poleci więc po krzywej, zwanej parabolą, w zaświaty i odąd ruchu tego przedmiotu będą podlegały prawom Keplera (ryc. 51).



Ryc. 51. Kształt drogi, odbytej przez ciało, zależy od sposobu jego wyrzucenia. Rysunek przedstawia rozmaite możliwości w zakresie toru ciała wyrzuczonego.

Takie ogromne prędkości wylotowe możnaby osiągnąć olbrzymimi armatami, używając do tego specjalnych materiałów wybuchowych, które, nawiasem mówiąc, trzeba dopiero wynaleźć. O ile wylotowe prędkości będą mniejsze, niż $v = 11181 \text{ m/sek.}$, krzywa, po której poleci przedmiot, będzie już zamknięta (będzie to elipsa) i pocisk, po okrążeniu

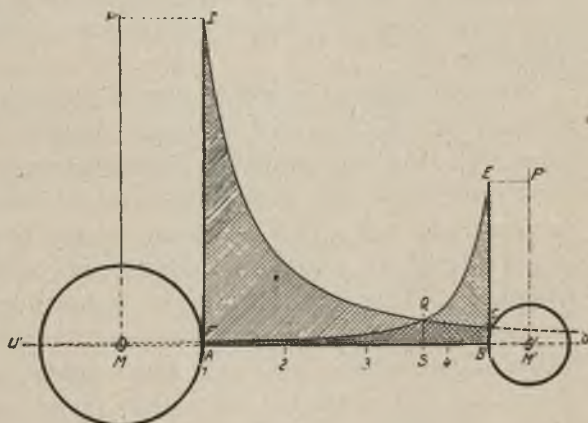
ziemi, wróci na miejsce, z którego wyleciał, podobnie jak po pewnym czasie wracają do nas komety.

Dotąd jeszcze nie uwzględniamy wpływu naszej atmosfery, o czym będzie później mowa. Jeżeli wylotowa prędkość wyniesie tylko: $v = 7906 \text{ m/sek.}$, pocisk będzie krążył po okręgu koła, opisanego naokoło naszej ziemi, podobnie jak nieodstępny najbliższy sąsiad księżyc, i po 1 godzinie, 24 minutach i 30 sekundach wykona jeden bieg naokoło ziemi. Pociski, wystrzelone pod innymi kątami, po pewnej podróży wrócą na naszą ziemię, opisując krzywe eliptyczne, mniej lub więcej wyciągnięte. Podane prędkości wylotowe pocisków nie są jeszcze osiągnięte. Dla informacji podam, że dalekonośne działa, które ostrzeliwały w r. 1918 Paryż, nadawały pociskom prędkość wylotową 1600 m/sek. Pociski wznosiły się ponad ziemię do wysokości 46 km i po 200 sekundach opadały w oddaleniu 126 km na ziemię.

PODRÓŻ NA KSIĘŻYC.

Pole ciążenia ziemi dochodzi do znacznej odległości; gdybyśmy podjęli podróż na księżyc, wpadlibyśmy znów w sferę ciążenia księżycy (ryc. 52). Granicę pomiędzy ciążeniem ziemi a ciążeniem księżycy nazywamy strefą neutralną. Przed osiągnięciem tej neutralnej strefy będziemy musieli zatrzymać nasz silnik i po chwili puścić w ruch hamulce, w przeciwnym przypadku groziłaby nam katastrofa rozbicia się na księżycu.

Odlatując z ziemi pionowo w górę ku księżycowi, lecieliśmy głową naprzód. Chcąc stanąć na księżycu tą częścią wozu, która przy odlocie była skierowana ku ziemi, musimy nasz wóz obrócić w czasie lotu naokoło jego osi o 180° . O ile nie będziemy mogli zabrać z sobą specjalnych maszyn, zwanych girkoskopami, jesteśmy



Ryc. 52. Pola ciążenia ziemi i księżycy.

zmuszeni sami dokonać tego obrotu. Sposób na to jest bardzo prosty, należy tylko wspiąć się po specjalnej drabinie na

sufit kabiny, stamtąd dalej głową nadół i tak dalej wkółko (rys. 53).

Obliczono, że jeżeli pasażerowie ważą 140 kg, natomiast ciężar wozu wynosi 2860 kg, pasażerowie będą musieli dla obrócenia wozu o 180° okrążyć po drabinie swą kabinę 60 razy. Wobec tego, że piloci nie będą odczuwali żadnego ciężaru, znajdując się w strefie neutralnej, gimnastyka taką będzie dla nich nawet miłą rozrywką. Z łatwością będą mogli wspinać się po drabinie



Ryc. 53. Sposób odwrócenia pocisku międzyplanetarnego o 180°.

z prędkością 0·5 m/sek.; na obrócenie wehikułu o 180° trzeba będzie 360 sekund czyli 6 minut. W tym czasie wóz nasz, pędzący z prędkością 1470 m/sek., przeleci:

$$1470 \cdot 360 = 530 \text{ km.}$$

Wobec tego, że strefa graniczna znajduje się w odległości od księżycyca na $\frac{1}{10}$ cz. naszej drogi z ziemi na księżyc, wynoszącej wogóle 384.400 km, piloci zdążą jeszcze na czas zakończyć swoje zadanie.

Należy teraz zbadać, na jakie trudności musimy być przygotowani, wybierając się w międzyplanetarną podróż. Trudności należy spodziewać się przedewszystkiem ze strony próżni i niskiej temperatury.

Próżnia stanowi z jednej strony tę trudność, że aparatów lotniczych ze śmigłami nie będziemy mogli używać w przestrzeni międzyplanetarnej, ponieważ powietrze jest koniecznym medjum do wytworzenia siły pociągowej śmigła. Następnie będziemy mieli pewne trudności z powodu braku tlenu dla funkcjonowania naszych silników, oraz dla oddychania podróżujących. Pierwszą trudność możemy przezwyciężyć w ten sposób, że albo będziemy używali zbiorników z tlenem (zapewne skroplonym), albo będziemy używali materiałów pędnych, które zawierają w sobie dostateczną ilość tlenu do spalania. Brak tlenu do oddychania nie jest sprawą bardzo aktualną, ponieważ doświadczenia z łodziami podwodnymi wykazały, że zapasy powietrza zabierano już w dostatecznej ilości na 72 godzin jazdy. Jest to więc tylko kwestją obciążenia naszego wehikułu, na jak długo będziemy mogli zaopatrzyć się w powietrze. Z drugiej znów strony daje próżnia duże korzyści dla

komunikacji międzyplanetarnej: mianowicie wóz nasz będzie znacznie mniej zużywać materiałów pędnych, jeżeli będzie przelatywał setki tysięcy kilometrów w próżni, niż gdyby miał odbyć tę przestrzeń w atmosferze powietrza. Gdyby atmosfera powietrza, o ciśnieniu istniejącem na powierzchni morza, sięgała aż do księżyca, musielibyśmy raz na zawsze wyrzec się myśli i nadziei wydostania się z niej.

Przechodzimy do rozpatrzenia niskiej temperatury. Maszyny napędne będą zapewne wyłącznie silnikami cieplnymi. Niska temperatura przestrzeni międzyplanetarnej będzie więc sprzyjała pracy tych maszyn. Natomiast pewne materiały pod wpływem niskiej temperatury stają się kruchemi i będziemy musieli być bardzo ostrożni w wyborze odpowiedniego materiału, z którego ma być wykonany nasz wóz. Ogromna prędkość jazdy będzie powodowała znaczne ochłodzenie naszego wozu. Będziemy zmuszeni uciekać się do izolacji w rodzaju termosów, oraz starać się zużytkowywać energję ciepłą promieniowania słońca, w czem zwolennicy jazdy międzyplanetarnej pokładają bardzo duże nadzieje.

Nieco niewygodnie będzie pracować koło wozu, gdybyśmy znaleźli na pewnej planecie nieodpowiednie dla naszego organizmu warunki atmosferyczne. Wykonywanie czynności w próżni przy bardzo niskiej albo bardzo wysokiej temperaturze będzie wymagało specjalnego ubrania, podobnego do ubrań nurków, z tą różnicą, że ubrania nurków chronią ich od nadmiernego zewnętrznego nacisku, natomiast w danym przypadku wewnątrz nacisk będzie przewyższał nacisk zewnętrzny. Naturalnie należy również pomyśleć o doprowadzeniu powietrza do tego nowoczesnego pancerza.

Sama odległość w przestrzeni międzyplanetarnej nie jest przestraszająca. Odległość znacznie się kurczy, jeżeli przebywamy ją ze znaczną prędkością. 100 *km* jest bardzo daleko, jeżeli tę przestrzeń musimy przebyć pieszo, natomiast jest to mały kawałek drogi dla pilota, który przebywa ją na płatowcu w 20 minut. Czas, względnie prędkość jazdy jedynie rozstrzyga sprawę, a nie przestrzeń w *km*.

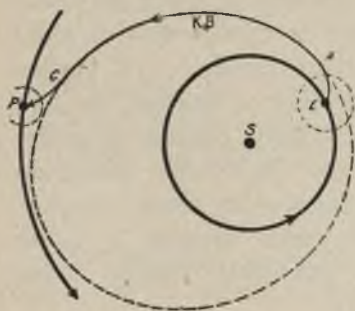
Główne zagadnienie komunikacji międzyplanetarnej tkwi w wytwarzaniu prędkości jazdy, oraz w zastosowaniu tych prędkości do praw ruchu ciał w wszechświecie.

PODRÓŻ NA PLANETĘ.

Komunikację między ziemią a księżycem porównać można do krótkiego spaceru w porównaniu np. z wyprawą na planetę Marsa. Komunikacja międzyplanetarna składać się będzie z trzech etapów:

1. Startowanie z ziemi i wyzwolenie się ze sfery działania sił ciężenia ziemi. (EA, ryc. 54).

2. Skierowanie naszego wozu w orbitę Keplera (miejsce A), po której jedziemy z minimalnym zużyciem materiałów pędnych w sferze działania sił ciężenia słońca (od A do C).



Ryc. 54. Podróż z ziemi E na planetę P.

3. Skierowanie wozu do pożądanej planety w odpowiedniej chwili (miejsce C) w ten sposób, że porzucamy orbitę Keplera i wchodzimy w sferę działania siły ciężenia planety, oraz lądowanie na niej (P).

Zadanie bardzo trudne! Trafić do orbity Keplera będzie znacznie trudniej, niż się to na pierwszy rzut oka wydaje. Żadnych drogowskazów, utrudniona obserwacja planety z powodu podwójnego ruchu, t. j. ruchu planety i wozu; ruch wozu po jednej elipsie, ruch planety po innej elipsie, więc niemożność obrania pewnego stałego zgóry ustalonego kierunku jazdy. W czasie jazdy pilot będzie musiał robić stale bardzo dokładne pomiary astronomiczne, które mu powiedzą, czy się nie wybił z płaszczyzny orbity Keplera. Wkońcu, jak trudnym będzie zadanie uchwycenia odpowiedniego momentu, aby skierować wóz w sferę działania siły ciężenia planety. Należy zauważyć, że skierowanie wozu na orbitę Keplera i opuszczenie tejże będzie wymagało specjalnego nakładu mocy silnika naszego wozu. Natomiast jazda po orbicie Keplera naokoło słońca odbywać się będzie bez żadnego zużycia paliwa niezależnie od ilości milionów przebytych kilometrów. Wóz nasz będzie przebywał drogę wyłącznie dzięki raz otrzymanemu rozpędowi, podobnie jak kometa, jedynie pod działaniem siły ciężenia słońca.

Dotąd nie mówiłem nic o wpływie tarcia atmosfery powietrza na przebieg jazdy. Dokładne pomiary wpływu różnych kształtów ciał na wielkość oporu powietrza wykazały następujące rezultaty.

O ile dane ciało przebywa powietrze z prędkością mniejszą od prędkości głosu, t. j. mniejszą, niż 333 *m/sek.*, to najdogodniejszy kształt jest mniej więcej kształt spadającej kropli. Natomiast przy wyższych prędkościach wskazany jest kształt nieco inny, mianowicie kształt granatu z zaokrąglonym końcem. Koniec może być nawet w razie potrzeby prostopadle ścięty.

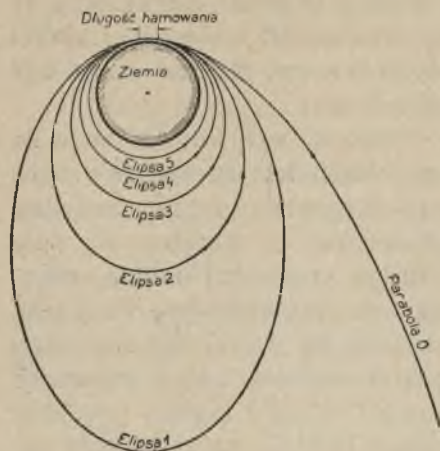
Zewnętrzna forma maszyny lotniczej wpływa ogromnie na tarcie względnie na hamowanie szybkości lotu i rozwijanie przez to ciepła, od czego dane ciało się rozgrzewa. Jeżeli zwrócimy uwagę na nieprawidłową formę meteorów, to możemy się spodziewać, że ona jest w głównej mierze przyczyną bardzo znacznego tarcia w czasie przelotu przez ziemską atmosferę. Poza tem, im mniejszy jest meteor, tem stosunkowo więcej się nagrzewa, co też zauważono przy pomiarach temperatur naboii armatnich i karabinowych. Granat 30 *cm*, ważący 42 *kg* i mający prędkość wylotową 850 *m/sek.*, nagrzewa się o 35·5° C, natomiast kula karabinowa, ważąca 10 *g*, z prędkością wylotową 1000 *m/sek.*, nagrzewa się według Valier'a o 115·6° C. Z tego wynika, że jeżeli nasz aparat lotniczy będzie posiadał znaczne rozmiary, nie będzie powodu do obaw, że przy przelocie przez atmosferę ziemską zbyt szybko się nagrzeje.

ZAGADNIENIE POWROTU Z PODRÓŻY MIĘDZYPLANETARNEJ.

Na zjawisku tarcia w powietrzu opierają różni autorzy swoje mniemania, że uda im się zahamować aparat lotniczy, powracający z dalekiej międzyplanetarnej podróży (ryc. 55).

Aparat z prędkością: $v = 11\cdot2$ *km/sek.* leci po paraboli w kierunku ziemi i z taką prędkością osiąga atmosferę ziemską. Po przelocie przez nią po stycznej zmniejszy prędkość na: $v_2 = 10\cdot4$ *km/sek.*, t. j. o tyle, że zmieni się nawet charakter drogi i aparat będzie leciał w dalszym ciągu po elipsie. Po powtórny przelocie przez atmosferę prędkość będzie wynosić: $v_3 = 9\cdot8$ *km/sek.*, po następnych przelotach $v_4 = 9\cdot2$ *km/sek.*, wzgl.: $v_5 = 8\cdot6$, $v_6 = 8\cdot1$, w końcu osiągnie: $v_7 = 7\cdot85$ *km/sek.* i wtedy elipsa przechodzi w okrąg koła i w dalszym ciągu aparat nasz, przelatując już stale w atmosferze powietrza, może stopniowo opuszczać się coraz niżej i bliżej powierzchni ziemi. Obliczono już, że na przelecie tych pięciu elips potrzeba ogółem 79.300 sek. albo 22 godzin. Nasz aparat lotniczy będzie wtedy na wysokości 75 *km* nad powierzchnią ziemi. Teraz rozpoczyna się lot ślizgowy z począt-

kową prędkością $7\cdot85$ *km/sek.* i trwać będzie przez 2200 sekund albo przez $0\cdot6$ godz. Od chwili pierwotnego wlotu do atmosfery aż do wylądowania upłynie więc $22\cdot6$ godzin.



Ryc. 55. Droga powrotna z podróży międzyplanetarnej odbywać się będzie po coraz to mniejszych elipsach, a to skutkiem tarcia powietrza.

Należałoby jeszcze zbadać, czy ciało ludzkie może bez szkody dla siebie znosić takie duże prędkości, o których już kilkakrotnie wspominałem. Gdy przed 100 laty zaczęło budować koleje żelazne, pewne powagi naukowe przestrzegły publiczność przed prędkością 45 *km/godz.* Sądzono, że taka prędkość jazdy będzie ujemnie działała na organizm ludzki. Dziś jazdę pociągami pośpieszными albo aparatami lotniczymi z prędko-

ścią $180-240$ *km/godz.*, a więc jadących z zawrotną w porównaniu do dawnych czasów szybkością, uważamy za przyjemność. Rekordowe prędkości na samochodach $372\cdot22$ *km/godz.*¹⁾ i na aparatach lotniczych $519\cdot23$ *km/godz.*²⁾ w żadnym stopniu nie wpływały szkodliwie na jadących. Zdaje się, że również jeszcze większe prędkości nie będą ujemnie działały na nas, ponieważ razem z ziemią obracamy się naokoło jej osi z prędkością 30 *km/sek.* albo $108\cdot000$ *km/godz.* Tylko tych prędkości nie czujemy, ponieważ siedzimy na tak dużym wozie, jakim jest ziemia i atmosfera powietrza odbywa tę przestrzeń razem z nami.

Inaczej się przedstawia oddziaływanie zmiany prędkości, innymi słowami przyśpieszenia na ciało ludzkie. Samochody z bardzo silnymi motorami ruszają z miejsca z przyśpieszeniem $5-7$ *m/sek*², przy raptownym hamowaniu zwalnianie dochodzi do $15-25$ *m/sek*³. Na aparatach lotniczych w pewnych przypadkach zwalnianie przy raptownych spadkach dochodzi do 74 *m*²/*sek.* ale to można nazwać rekordową liczbą.

Doświadczenia wykazały, że organizm ludzki może znieść zmiany prędkości do $45/m$ *sek*². Jeżeli rozpoczynamy jazdę ze

¹⁾ Seegrave, 11 III 29; motor 1000 *KM* Napier. ²⁾ Greig, 4 XI 28; Aparat Supermarine — motor Napier S 5.

stopniowym wzrostem prędkości z przyśpieszeniem 30—40 *m/sek.*, wtedy po 300—400 sekundach osiągamy prędkość 11·2 *km/sek.* Następnie dalsze przyśpieszenie jest już niepotrzebne, ponieważ wyższe prędkości jazdy międzyplanetarnej ponad okrągło 11.200 *m/sek.* nie są przewidywane.

Jeżeli przyjmiemy pod uwagę, że dalekonośne działa wyrzucają pociski z wylotową prędkością 1.340 *m/sek.* i że taką prędkość pocisk osiąga, przelatując przez całą długość lufy w czasie $\frac{1}{13}$ sek., możemy obliczyć przyśpieszenie pocisku, dzieląc pierwszą liczbę przez drugą; otrzymujemy przyśpieszenie o zawrotnej wartości:

$$b = 17.460 \text{ m/sek}^2.$$

Takiego przyśpieszenia nie wytrzyma żaden organizm, nie mówiąc już o ludzkim, i z tego powodu pomysły konstrukcyjne ogromnych armat à la Jules Verne, wyrzucających w przestrzeń pociski, mieszczące w sobie pilotów, są zupełnie chybione. Co do systemu silnika, względnie samego aparatu lotniczego, można zauważyć, że nasze dzisiejsze aeroplany i sterowce, jako maszyny ciągnięte przez śmigły, przy 12 *km* ponad powierzchnię ziemi stoją już u kresu wysokości wznoszenia się w atmosferę ziemską, oraz u kresu prędkości jazdy.

RAKIETA JAKO MASZYNA KOMUNIKACJI MIĘDZYPLANETARNEJ.

Dla osiągnięcia dalszego promienia jazdy, t. j. dla komunikacji międzyplanetarnej, wchodzi w rachubę tylko takie maszyny, które ukształtują swój napęd niezależnie od otaczającego powietrza i które będą się wznosiły przez gęstą atmosferę ziemską początkowo stosunkowo powoli, a następnie w bardzo znacznych wysokościach rozwiną coraz to większe prędkości.

Pokładają duże nadzieje w rakiecie, jako odpowiadającej pod wieloma względami przytoczonym wymaganiom. Na tem teraz nieco się zatrzymamy.

Pod nazwą rakiety rozumiemy maszynę, która posuwa się naprzód pod działaniem reakcji wypływających z niej gazów spalinowych. Gazy te wytwarzają się przy spalaniu paliwa, które rakietą powinna zabrać ze sobą. Prawie każdy z nas zna oddziaływanie broni palnej w chwili wystrzału. Prawie każdy z nas słyszał o tem, że armaty w chwili wystrzału bardzo silnie oddziałują na lawetę. Jeżeli armatę umieścić ruchomo na lawe-

cie, to po wystrzale przesunie się ona na niej na znaczną przestrzeń i ruch ten bywa uchwycony przez odpowiednie hamulce.

Na tej więc zasadzie polega działanie rakiety. W przypadku armaty reakcja jest zjawiskiem bardzo niepożądanym, ponieważ energia, udzielająca przyśpieszenie armacie, jest stracona dla pocisku! Armaty robimy możliwie ciężkie, nieraz 1400 razy cięższe od pocisków, aby tym prędkość ruchu armaty obniżyć. Natomiast w przypadku rakiety robimy ją możliwie lekką w porównaniu z ciężarem zabranego paliwa. Tu chcemy otrzymać możliwie wysoką prędkość końcową lotu rakiety, którą osiągnie po spalaniu paliwa. Mówiłem już, że siła prężności gazów działa na pocisk w przeciagu drobnej części sekundy. Największą prędkość pocisk otrzymuje w chwili wylotu z armaty. Po wylocie na pocisk działa tylko: 1) siła ciężenia ziemi i 2) opór powietrza; prędkość jego odtąd będzie malała.

Na raketę działa reakcja gazów spalinowych przez czas spalania materiału wybuchowego i przez cały ten czas trwać będzie przyrost prędkości. Prędkość lotu rakiety jest więc na początku najmniejsza i maximum prędkości otrzymuje rakietą w chwili wypalenia całego zapasu paliwa.

Znamy prosty wzór, który daje nam możność obliczyć najwyższą prędkość lotu rakiety:

$$v = c \cdot \log_{\text{nat}} \left(\frac{M_0}{M_1} \right) \text{ m/sek.}$$

w zależności od: c — prędkości wypływu gazów spalinowych z rakiety; M_0 — masy rakiety przed odlotem (brutto); M_1 — masy rakiety po spalaniu całego zabranego zapasu paliwa (tara).

Jest już obliczone, że dla wzlotu do 500 km wysokości potrzebna nam jest prędkość końcowa (albo też początkowa) 4.000 m/sek. Do przebicia sfery działania siły ciężenia ziemi potrzeba 11.700 m/sek.

Sprawa przedstawia się napozór bardzo prosto: musimy tylko wybrać odpowiednie paliwo, ewentualnie takie, które daje nam najwyższe „ c “, t. j. najwyższą prędkość wypływu gazu z rakiety; następnie zebrać tego paliwa tyle, aby otrzymać odpowiedni stosunek masy M_0 do M_1 , t. j. masy paliwa plus tara w postaci samego wozu, prowiantów, masy samych pilotów, i puścić się w drogę.

Ale czy też mamy dostatecznie intensywne paliwa i czy masa M_0 nie wypadnie zbyt duża?

Gazy spalinowe będziemy wypuszczali przez odpowiednie dysze, aby osiągnąć najwyższą prędkość wylotową. Prędkość wypływu możemy określić dla różnych gatunków materiałów pędnych z następującego zestawienia:

Para wodna 100 at przy rozprężaniu się do 0'08 at

w dyszy osiąga prędkość wylotową	$c = 2.000$ m/sek
Proch najlepszego gatunku	2.290 " "
Piroksylina	2.450 " "
Nitrogliceryna	2.950 " "
Gaz piorunujący (miesz. tlenu i wodoru)	4.430 " "

Im wyższą prędkość „ c ” możemy stosować do naszych raketowych motorów, tem mniejsze masy tego materiału opałowego musimy zabierać ze sobą, tem mniejsze wypadnie M_0 .

Rozkład jazdy w międzyplanetarnej przestrzeni przedstawiono na ryc. 56.

Sterowanie aparatem raketowym w atmosferze powietrza może odbyć się w ten sam sposób, jak to się czyni

RUTA	Czas podróży przy końcu masie razem z paliwem $M=6t$ doby	Początek masa aparatu lotnicz M_0			
		$c=3$	$c=4$	$c=5$	$c=10$ km/sek
Ziemia - Księżyc	4	1420	360	153	31 ton
Księżyc - Ziemia	3	15	12	10	8
Księżyc - Merkury	105	24000	3270	940	90
" - Wenus	146	123	68	46	24
" - Mars	258	780	278	142	44
Merkury - Ziemia	105	9900	1730	600	75
Wenus - "	146	2510	690	276	64
Mars - "	258	382	182	100	41
Księżyc - Wenus	762	1060	423	244	92
Ziemia - Księżyc - Jowisz	6 lat	456000	37000	8720	1360

Ryc. 56. Rozkład jazdy międzyplanetarnej.

w dzisiejszych aeroplanach i sterowcach Zeppelina. W próżni natomiast wchodzi w rachubę tylko t. zw. giroskop do wykonania obrotów aparatu raketowego naokoło swego środka ciężkości. Lecz zapomocą giroskopu nie można zmienić kierunku jazdy. Kierunek jazdy będziemy mogli zmienić tylko jednoczesnym puszczaniem w ruch giroskopu, oraz przez zapalenie specjalnie w tym celu umieszczonych z boków kadłuba dodatkowych rakiet sterujących.

Jako materiał opałowy przytoczyłem więc paliwa stałe: proch, piroksylinę i i.; płynne: wodę (w postaci pary), eter, benzynę, spirytus, ewentualnie inne, jeszcze silniej działające płyny (nitro-gliceryna); gazowe: gaz piorunujący; następnie jeszcze mieszaniny sproszkowanych ciał stałych z gazem, np. węgiel z tlenem.

Lecz wszystkie te materiały nie odpowiadają jeszcze wymaganiom jazdy międzyplanetarnej. Jedne są za słabe, inne zabierają tyle miejsca w wehikule, że wykluczają możliwość ich użycia. Gazy musimy zabierać ze sobą w stalowych zbiornikach, wobec tego będziemy mieli zbyt dużą tarę. Ewentualnie możnaby te gazy zabierać w stanie skroplonym, ale tu też waga zbiorników będzie stanowiła przykry balast w naszej wyprawie.

Pokładają też duże nadzieje w zużytkowaniu promieni słonecznych. Puszczano od czasu do czasu kaczki dziennikarskie o tem, że Edison już wynalazł motor słoneczny. Łatwowierni entuzjaści jazdy międzyplanetarnej zaczęli już szykować się do drogi, ale niestety będą musieli jeszcze poczekać na sam wynalazek, a następnie na jego ulepszenie (jak to zwykle bywa), który dałby możliwość prawie bez żadnego zapasu paliwa ruszyć z powierzchni ziemi i wznieść się ponad naszą atmosferę. Byłoby to rzeczywiście idealnem rozwiązaniem sprawy napędu motoru, ponieważ odpowiednie przyrządy łapałyby energję słoneczną w przestrzeni międzyplanetarnej, a odpowiednie motory przerabiałby ją na energję ruchu. Czem dalej lecielibyśmy od naszej ziemi, tem intensywniej działałaby energja słońca, ponieważ tu do nas dochodzi tylko część tych promieni, a reszta zostaje zatrzymana w wyższych warstwach naszej atmosfery.

Do kaczek dziennikarskich należy też jeszcze bajka o wynalazkach, dających nam możliwość odgraniczenia się od siły ciężenia ziemi. Gazety donosiły nam niedawno, że pewnemu uczonemu udało się wynaleźć pewien metal, który nie przepuszcza promieni siły ciężenia. Wynalazek taki byłby rzeczywiście bardzo doniosły, nie tylko dlatego, że przewróciłby do góry nogami cały szereg ścisłych nauk, ale problem komunikacji międzyplanetarnej byłby wtedy rozwiązany. Taki cudowny metal nie przepuszczałby więc promieni ciężenia i ze stosunkowo małą ilością materiału wybuchowego moglibyśmy przejechać do naszych sąsiednich planet. Ale powróćmy do rzeczywistości.

WARUNKI OTOCZENIA, W JAKICH EWENTUALNA PODRÓŻ MIĘDZY- PLANETARNA BĘDZIE SIĘ ODBYWAĆ.

Należy poznać, jaką gościnę znajdziemy u celu naszej podróży.

Księżyc, który przedstawia stację podmiejską w czasie naszej jazdy międzyplanetarnej, jest pozbawiony atmosfery; tempe-

ratura na nim w nocy wynosi przypuszczalnie — 200° C, w dzień $+180^{\circ}$ C.

Merkury znajduje się z ośmiu planet najbliższej słońca i jest również, jak księżyc, pozbawiony atmosfery. Z powodu bliskości słońca otrzymuje on 7 razy więcej ciepła słonecznego niż ziemia. Z tego powodu najwyższa temperatura na Merkurym w dzień będzie zapewne około 360° C, w nocy natomiast temperatura będzie zbliżona do absolutnego zera. W pewnych okresach znajdujemy się w odległości 80 milionów *km* od niego; maksymalna odległość jego od ziemi wynosi 218 milionów *km*.

Wenus posiada gęstą atmosferę; w jej wyższych sferach nie wykryto obecności tlenu i wody. Może znajdują się te składniki w warstwach niższych i gęstszych, bliższych powierzchni Wenus. Życie organiczne zapewne na niej dotąd nie powstało. Wenus przybliżyła się do nas na odległość 41 milionów *km*, a następnie oddala się od nas na około 256 milionów *km*.

Następną planetą naszego układu słonecznego jest nasza ziemia.

Po niej idzie Mars. Atmosfera jego jest nadzwyczaj rzadka; brak chmur i obłoków niezwykle ułatwiają obserwację jego tarczy. Różnice temperatur pór roku są na Marsie o wiele znaczniejsze, niż na ziemi. Z powodu większego oddalenia od słońca otrzymuje od niego mniej więcej tylko połowę tego ciepła, co ziemia. Klimat na Marsie jest znacznie surowszy od naszego; w południe zastalibyśmy tylko około $+10^{\circ}$ C, w nocy temperatura opadłaby do -70° C. Atmosfera Marsa posiada skład zbliżony do atmosfery ziemskiej; para wodna znajduje się w niej tylko w ilościach bardzo nieznacznych. Natomiast na powierzchni Marsa znajduje się przypuszczalnie woda, szczególnie na biegunach obserwujemy białe plamy, powstałe zapewne ze śniegu lub szronu. Można przypuszczać, że życie organiczne istnieje na Marsie; powierzchnia jego, dobrze widoczna z powodu rzadkiej atmosfery, przedstawia dla astronomów-obszerników jedno z najciekawszych zagadnień. Fizyczne właściwości Marsa nadają się może najlepiej do wylądowania na nim; wtedy uda się ostatecznie rozstrzygnąć zaciekły spór astronomów o istnieniu i przeznaczeniu zaobserwowanych przez niektórych badaczy (Lowell) kanałów o zadziwiająco prostym kierunku. Niemniej ciekawem jest zagadnienie istnienia lub nieistnienia na Marsie żywych istot. Odległość Marsa od ziemi waha się od 78 do 377 milj. *km*.

Znacznie dalej od nas, mianowicie średnio 600 milj. *km*, znajduje się największa planeta Jowisz, do której podróż nasza trwać ma według obliczeń Valier'a 6 lat. Mało więc mamy widoków, aby kiedykolwiek człowiek na niej wylądował. Jowisz jest otulony gęstą atmosferą, w której zawierają się przypuszczalnie skondensowane cząsteczki dwutlenku węgla CO_2 . Przechodzi on dopiero jedną z epok tworzenia się, jaką niegdyś przechodziła ziemia, i w dzisiejszych warunkach nie może być mowy o jakimkolwiek życiu organicznym na jego powierzchni¹⁾. Temperatura na powierzchni Jowisza wynosi według zdania Coblentz'a około $-140^{\circ} C$.

Pozostałe planety pozostaną dla nas z pewnością na zawsze niedostępnymi.

Saturn ze swą średnią odległością 1·5 miljarda *km* posiada gęstość mniejszą od wody. Temperatura na nim wynosi przypuszczalnie około $-150^{\circ} C$ (według Coblentz'a). Saturn znajduje się w jeszcze wcześniejszym stadium rozwoju od Jowisza.

Uran, znajdujący się w średniej odległości około 2·7 miljarda *km* od ziemi, jest nam jeszcze mniej znanym co do swych fizycznych własności. Przypuszczalnie posiada on atmosferę o bardzo wysokiej warstwie, w której znajduje się wolny wodór i hel. Rozwój jego jest jeszcze więcej pierwotny, niż Jowisza i Saturna, zaledwie tyle posunięty, że nie posiada już własnego światła. Życie organiczne na nim jest jeszcze niemożliwe.

Ostatnia planeta, należąca do układu słonecznego, Neptun, znajduje się w odległości 4·34 miliardów *km* od naszej ziemi. Warunki fizyczne takie, jak na Uranie. Wpływ słońca jest już tak nikły, że może wywołać tylko słabe różnice temperatury na planecie. Warunki klimatyczne są zależne jedynie od tego ciepła własnego, które jeszcze posiada, gdyż słońce mogłoby wywołać temperaturę nie wyższą niż $-222^{\circ} C$ ¹⁾.

Z powyższego zestawienia wynika, że najgościnniej przyjąłby nas Mars po 258-dniowej podróży, o ile kiedykolwiek stopa ludzka stanie na jego powierzchni.

PROBLEM JAZDY RAKIETOWEJ.

Zatrzymam się jeszcze kilka chwil na problemie jazdy raketowej. O ile do urzeczywistnienia jazdy międzyplanetarnej jest

¹⁾ Inż. Z. Chełmoński, Tajemnice wszechświata, Urania 1929, str. 95. ²⁾ Chełmoński, jak wyżej.

jeszcze bardzo daleko, o tyle jazda raketowa po ziemi może się już pochwalić pewnym sukcesem.

Max Valier (zapewne z pochodzenia Francuz, ale urodzony w Bozen) nakłonił wkońcu roku 1927 fabrykanta Fritza v. Oppel

do sfinansowania i zbudowania wozu raketowego.

Po upływie pół roku, t. j. w kwietniu i maju 1928

odbyły się pierwsze próby jazdy wozem raketowym, początkowo na torze samochodowym firmy Oppel w Rüsselsheim.

Pierwsza próba — 12. III. 1928 — na wozie Oppel-Rak 1 dała prędkość 5—6 *km/h*. Druga próba dała wyniki lepsze: osiągnięta prędkość wynosiła 75 *km/h*. Jedzie znany automobilista Volkhart. 12. IV. kierował on znowu samochodem „Oppel-Rak 1” i osiągnął prędkość 100 *km/godz*.

Następne próby zostały przełożone na Avusbahn w Berlinie. Jechał wóz „Oppel-Rak 2”, ryc. 57 i 58, który w dniu 23. IV. kierowany był przez samego Fritza v. Oppel. Wóz raketowy posiadał 24 rakiet, które zapalane były zapomocą prądu elektrycznego.

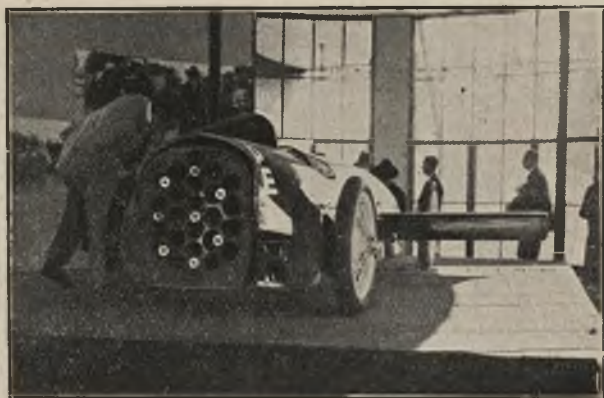
Prędkość osiągnięta wynosiła 210—230 *km/g*.; średnia prędkość była 180 *km/g*.

Jazda ta zakończyła się nader szczęśliwie, ponieważ nikt nie przypłacił jej życiem, ani jadący, ani nikt z publiczności; jednak uważano, że nie należy narażać

życia ludzkiego i dalsze próby robiono już bez kierowcy, kładąc wóz na szyny i automatycznie zapalając rakiety. 23. VI. 1928 r. osiągnięto prędkość 281 *km/g*. wozem „Rak 3”. Następne próby

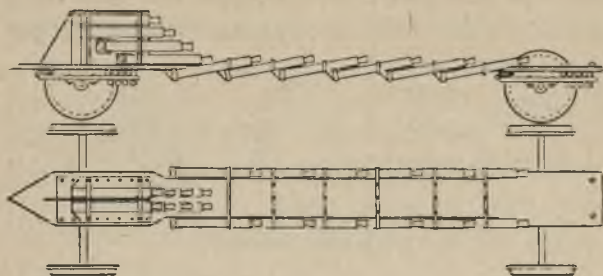


Ryc. 57. Wóz raketowy Oppel-Rak 2. Na prawo otwory dysz, umieszczone z tyłu wozu.



Ryc. 58. Wóz Oppel-Rak 2, widziany z tyłu.

były nieudane. Wozy wykolejały się i eksplodowały („Rak 4“). Wada tych wozów polegała na tem, że siła, przyciskająca koła do szyn, była niedostateczną. Z tego powodu unosiły się koła i następowało wykolejenie.



Ryc. 59. Wóz ze skośnymi raketami.

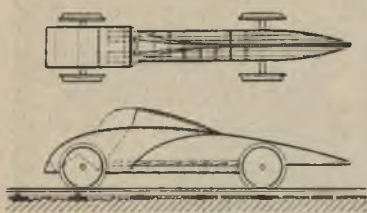
Projekt Valiera ze skośnymi raketami, ryc. 59, oraz wóz, zbudowany do jazdy na szynach

z kierowcą, ryc. 60, i wóz do jazdy po szosie w rodzaju limuzyny, ryc. 61, rokują nadzieje powodzenia.

Przekonano się, że nie należy używać dużych raket, któreby na wypadek ewentualnej eksplozji uszkodzić mogły wóz i kierowcę. Natomiast wskazaniem jest używać większej ilości raket małych.

Należy jeszcze wspomnieć o udanej próbie jazdy na rowerze, napędzanym 12 raketami, którą wykonali dwaj łotewscy studenci pod Rygą. Również znane są próby napędu motorami raketowymi motorówek i sanek.

Co do prób nad lotem modeli, napędzanych raketami, wiemy tyle, że modele, zbliżone do normalnych modeli lotniczych, dały wyniki ujemne. Z tego powodu zaczęto budować specjalne modele,



Ryc. 60. Wóz, zbudowany do jazdy na szynach z kierowcą.

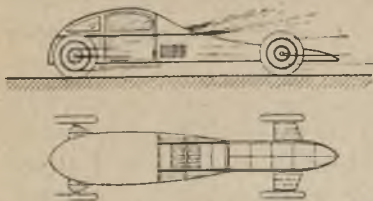
które dały wyniki niezłe, mianowicie prędkość lotu osiągnięto do 500 km/g.

W pierwszej połowie 1928 r. Stamer przeleciał na specjalnie zbudowanym aparacie 1500 m w przeciągu 80 sekund, co wynosi mniej więcej 72 km/godz. Były to pierwsze kroki lotu raketowego.

Ryc. 62 przedstawia projekt samolotu raketowego; rakiety są dowcipnie umieszczone wewnątrz skrzydeł i przesuwają się na taśmie do miejsca zapalenia w miarę spalania poprzednich naboików.

Na ryc. 63 widzimy fantastyczny rysunek takiego samolotu raketowego w ruchu.

W początku października 1928 dzienniki podały następującą wiadomość: „W poniedziałek, 30. IX. w południe, Fritz v. Oppel usiłował wzlecieć na samolocie raketowym. Start nastąpił na lot-



Ryc. 61. Wóz do jazdy po szosie w rodzaju limuzyny.

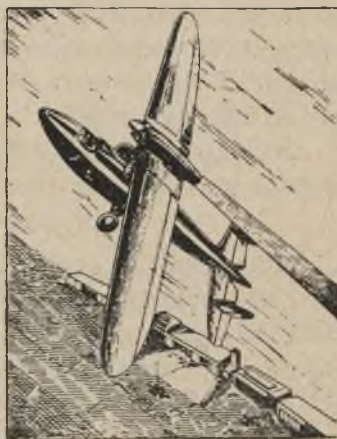


Ryc. 62. Projekt samolotu raketowego.

nisku frankfurckiem (n. Menem). Do tego celu użył samolotu żaglowego, w który wbudował 9 rakiet. Przy pierwszej próbie lotu samolot ruszył z miejsca, ale tylko 10 m. Przy następnej próbie przebył samolot zaledwie 20 m. Dopiero trzecia próba dała wynik zadawalający: samolot, który wraz z pilotem ważył 278 kg, uniósł się lekko nad ziemią i okrążył lotnisko z szybkością 150 km/g. Przy lądowaniu szybkość zmniejszyła się do 100 km i aparat uległ lekkiemu uszkodzeniu. Pilot wyszedł cało.

Drugi więc lot udał się już lepiej. Porównajmy te loty z próbami braci Wright przed 25 laty, którzy wówczas musieli badać i stwarzać obok motoru benzynowego jednocześnie też konstrukcję samolotu i uczyć się latać. Nie upłynęło ćwierć wieku, a przelecieliśmy ocean Atlantycki, zaś prędkość lotu dochodzi do 600 km/g. Czy wobec tego myśl oderwania się od ziemi przez startowanie samolotu raketowego nie nabiera powoli realnych kształtów?

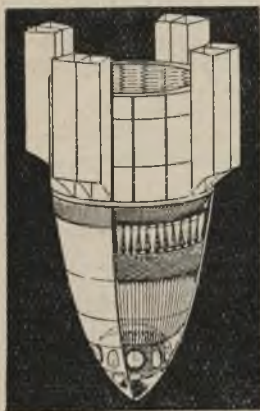
Gdy tylko astronomowie patrzyli z tęsknotą przez swoje lunety na księżyc i planety, a literaci pisali swe fantastyczne powieści księżycowe, problem jazdy w przestrzeń dalszą był tylko bajką. Ale obecnie, gdy do tego zabrali się inżynierowie, czuje się już swąd raketowego motoru i słyszy się jego syczenie.



Ryc. 63. Samolot raketowy w ruchu.

Wkońcu października 1929 dzienniki podały również wiadomość o odwołaniu zapowiedzianego na 19. X. 1929 wystrzału mó-

delu rakiety międzyplanetarnej prof. Obertha. Dalsze wiadomości głosiły, że prof. Oberth dokonał „kilku nowych ważnych odkryć“, że budowa pierwszej rakiety międzyplanetarnej zostanie rozpoczęta „za ośm dni“, zaś wystrzał nastąpi prawdopodobnie około



Ryc. 64. Model wozu raketowego.

20. XI. z. r.; obrał jakoby już nawet miejsce do wystrzału, wybór padł na wzgórze w pobliżu latarni morskiej koło miejscowości kąpielowej Horst, nad morzem Bałtykiem; że długość kadłuba raketowego będzie wynosiła 42 m i t. p. wiadomości. Wiadomości te przypominają nieco sławne kaczki dziennikarskie. Znane już są od kilku lat rysunki wozu raketowego prof. Obertha, ryc. 64. Projektuje on wóz w formie pocisku armatniego, który mieści w górnej części kabiny dla dwu pasażerów, o formie jajowatej. Pod nią znajduje się zbiornik dla paliwa i pomieszczenie dla maszyn. Następnie widzimy szereg dysz rakiety wodorowej, a w dolnej części wyloty dysz

rakiety alkoholowej. Po bokach 4 kieszenie stabilizacyjne. Lecz nie słyszeliśmy jeszcze nic o rezultatach prób z podobnymi raketami. Szanujący się wynalazca nie robi sobie reklamy tego, co uczyni, przeciwnie, pracuje w tajemnicy przed światem i tylko po pewnych udanych wstępnych próbach występuje na światło dzienne. Z tego powodu wspomniane wiadomości, jako niepoważne, nie wzbudzają zaufania.

Do zagadnienia lotu międzyplanetarnego stosuje się szczególnie dobrze łaciński zwrot:

„Per aspera ad astra“.

Dużo jeszcze „aspera“, t. j. dużo przeciwności należy pokonać, aby wlecieć „ad astra“ — do gwiazd. Trzeba jednak przyznać, że w tym problemie, może jak w żadnym innym, tkwi jakaś szalona fantazja ludzi, tych wiecznie młodych bojowników postępu. Jeden z beletrystów słusznie powiedział: „Może to są pomysły szalone... w każdym razie w zgiełku naszych dni przeoczyliśmy fakt ciekawy: poezja, jedyna wielka poezja doby ostatej, uciekła chyłkiem do laboratoriów naukowych, do warsztatów i pracowni fabrycznych. W kawiarniach literackich jest przerażliwie nudno“.

Przychodzą mi na myśl słowa Ceraskiego, mego profesora astronomji na uniwersytecie w Moskwie. Gdy raz, przed 25 laty kończył swój wykład o różnych hipotezach z dziedziny astronomji, powiedział:

„Semel in anno licet insanire“,

t. j. raz do roku wolno stracić rozum. Dziś wolno nam było odbyć choć w myśli podróż międzyplanetarną, a teraz musimy powrócić na naszą ziemię, do naszych prac codziennych.

SPRAWY BIEŻĄCE.

Prof. dr. M. PARNAS, Lwów, Uniwersytet.

LAUREACI NAGRODY NOBLA.

Institucje, które przyznają corocznie nagrody Nobla, uznane za najwyższe międzynarodowe odznaczenia naukowe, mają zadanie niewątpliwie coraz to trudniejsze: świetny rozkwit fizyki, chemji i medycyny i wielka liczba pracujących w tych dziedzinach, w których wielkie postępy coraz częściej osiąga się wysiłkiem zbiorowym, wszystko to sprawia, że wybór jednostek, które zasługują na odznaczenie najwyższe, staje się z roku na rok trudniejszym — z nadmiaru, nie z braku godnych kandydatów. Nic dziwnego w tem, że decyzje w sprawie nagród Nobla sprawiają często zawód jednostkom, szkołom, narodom, które oczekiwały decyzji innych, niekiedy słusznie, a czasem także niesłusznie, pragnąc przyznania nagród swoim, równie jak szczęśliwi laureaci, zasłużonym badaczom. Tak będzie niewątpliwie i po przyznaniu nagród za rok 1929.

Nagrody za prace z dziedziny fizyki przypadły dwu badaczom, których zasługi są zupełnie różnego rodzaju. Profesor O. W. Richardson otrzymał nagrodę za rok 1928,

w uznaniu swych prac nad emisją elektronów z ciał rozżarzonych i jonizacją gazów przez takie elektrony. Prace te eksperymentalne sięgają aż do roku 1901 wstecz, obejmują zasadnicze spostrzeżenia i właściwie zapoczątkowały badania nad zjawiskami termjonicznymi. Wiadomo powszechnie, jak wielkie jest dziś zastosowanie prądów elektronowych, wysyłanych z drutów rozżarzonych w radjotelegrafji, w rurach rentgenowskich i w rurach wentylowych. O. W. Richardson był w latach od 1914 do 1924 profesorem w Kings College w Londynie, a od 1924 zajmuje w Royal Society londyńskiej stanowisko badawcze.

W osobie Richardsona nagrodzono klasycznego badacza eksperymentalnego, a jednocześnie przyznano nagrodę za rok 1929 młodemu fizykowi-myślicielowi francuskiemu, księciu Louis de Broglie, właściwie za myśl śmiałą, a niezmiernie płodną; myśl, która zapoczątkowała, w roku 1924, nową fazę w rozwoju fizyki teoretycznej. Na czem polega jej nowość, śmiałość i doniosłość?

Fizyka klasyczna pojmowała świat jako złożony z atomów, które rozłożyła następnie na rdzenie atomowe i elektrony, więc ciała, otoczone polami elektromagnetycznymi i ich drganiami. Nowsze eksperymenty (zjawisko Comptona), ujęte teoretycznie przez teorię kwantów (Plancka, Einsteina, Sommerfelda) ukazały jednak, że światło przypada obok charakteru oscylacyjnego również i istota korpuskularna, jakoby materialna. Louis de Broglie pierwszy wypowiedział pogląd, że jeżeli światło ma charakter korpuskularny, materialny, to z drugiej strony materia ma obok swego charakteru korpuskularnego także i istotę falistą. Według teorii względności Einsteina masa jest równoważna z energią, podzieloną przez kwadrat z chyżości światła (c), a ubytek masy, związany z wyładowaniami energii, jest dziś znanem w chemii i fizyce ciał promieniotwórczych, teorii promieniowania słonecznego, zjawiskiem. Można zatem mówić o masie (m) kwantu energii, określonego przez stałą plankowską h i liczbę drgań ν : dla takiego kwantu mamy $h\nu = mc^2$. Ale w takim razie — to właśnie wypowiedział pierwszy L. de Broglie — można twierdzić, że jednostki masy świata atomowego, elektrony i protony, odpowiadają, jak kwanty świetlne, również zjawiskom falistym, i że ich masom — elektronów i rdzeni atomowych — odpowiadają liczby drgań, określone przez równanie:

$$\nu = \frac{mc^2}{h} \text{ sek}^{-1}.$$

Ta śmiała myśl poprowadziła do wniosków, które rychło dały się sprawdzić eksperymentalnie: przez stwierdzenie i zmierzenie ugięcia

na strukturze kryształów fal, związanych z rozpedzonymi elektronami, fal materji. O tych eksperymentach powiedziano niedawno, że jeszcze przed kilku laty poddanoby, z powodu tych doświadczeń i rozumowań, ich autorów badaniu psychiatrycznemu. A jednocześnie myśl de Broglie, rozwinięta głównie przez Schroedingera w teorii fal, stworzyła nowy okres w teorii zjawisk atomowych i podatomowych, tłumacząc fakty znane i przewidując nowe, a rychło już sprawdzone zjawiska, jak np. niedawne odkrycie dwu odmian gazu wodoro-

Louis de Broglie, syn dawnego rodu, jest młodszym bratem zasłużonego fizyka Maurycego de Broglie. Ma dopiero około 35 lat.

Nagrody z dziedziny chemji przypadły dwu chemikom, którzy całość swojej pracy poświęcili chemji fizjologicznej: A. Hardenowi i H. von Eulerowi; nagrody za badania z dziedziny medycyny przyznano znakomitemu przedstawicielowi chemji fizjologicznej angielskiej F. G. Hopkinsowi, i higeniście holenderskiemu Eijkmanowi, obydwu za prace podstawowe o zachorzeniach z niedoboru żywnościowego, prace, które ustaliły podstawy nauki o t. zw. witaminach. Zarówno w chemji, jak w medycynie, uwieńczono badania biochemiczne; a już w roku ubiegłym nagrodzono dwu chemików A. Windansa i H. Wichanda za badania, bardzo bliskie zagadnień biochemicznych, nad sterydami i nad kwasami żółciowymi.

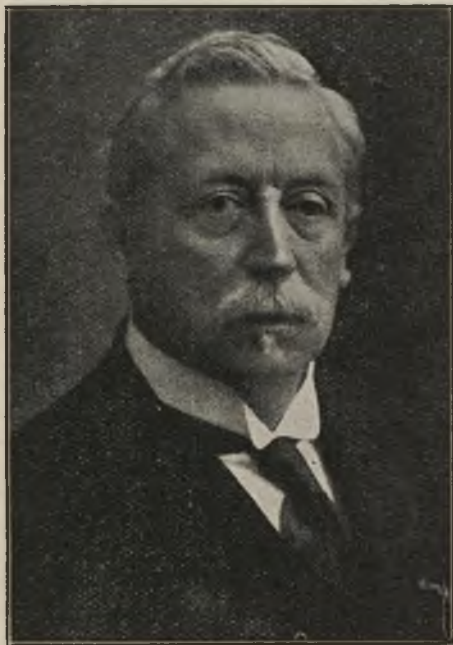
Komitet Instytutu Karolińskiego w Stockholmie, który przyznaje nagrody za prace z dziedziny medycyny, musiał mieć trudne zadanie,

kiedy postanowił nagrodzić prace za badania nad witaminami, tak dominujące w nauce ostatniej doby. W tej dziedzinie zaznaczyły się badania uczonych wielu krajów — od Polski przez Holandję, Danję, Norwegję, Anglję, Amerykę do Japonji; i niejedna w tej dziedzinie praca zasłużyłaby na najwyższe odznaczenia. A jednak każdy, obznajomiony z przedmiotem, przyzna, że wybór był trafny i że przyznano nagrody tym, którzy przez spostrzeżenia i eksperymenty ustalili podstawowe fakty, na których oparła się nauka o zachorzeniach z niedoboru żywnościowego i o czynnikach dodatkowych.

Nauka ta opiera się na dwu grupach spostrzeżeń: pierwsza, to spostrzeżenia nad chorobami egzotycznymi, beri-beri, pelagrą, a ponadto nad zapomnianymi, a wskrzeszonymi przez wielką wojnę chorobami, jak skorbut i kseroftalmja. Druga, to eksperymentalne spostrzeżenia nad hodowlą zwierząt, trzymanyh, na pokarmie złożonym z części składowych czystych, t. zw. pokarmie syntetycznym. Decydujące kroki w pierwszej dziedzinie uczynił Eijkman, w drugiej — Hopkins.

Eijkman był w latach dziewięćdziesiątych wieku ubiegłego lekarzem więziennym w kolonjach holenderskich, na Jawie. Pokarm więźniów, krajowców, składał się wyłącznie z ryżu, i to ryżu łuszczonego, polerowanego, takiego, jaki spożywa się w Europie: wśród więźniów srożyła się beri-beri, wywołana, jak dziś wiemy, przez ten wyłączny pokarm. Eijkman spostrzegł, że kury, hodowane w dziedzińcu więziennym przez dozorców, i karmione tym samym ryżem, który więźniowie otrzymy-

wali, a częściowo pozostawiali niespożyty, wykazywały zupełnie podobne zaburzenia nerwowe, jak te, które spostrzegł u więźniów, chorych na beri-beri: i wywnioskował stąd, że te same skutki są tu wywołane przez taką samą przyczynę, przez brak czegoś w pokarmie. Tak ustalił po raz pierwszy pojęcie niedoboru żywnościowego w pokarmie, który ze względu



Ryc. 64. Prof. dr. C. Eijkman.

du na zawartość białka, skrobi, tłuszczu i soli był wystarczający: a spostrzeżona przez Eijkmana beri-beri ptasia, *polineuritis gallinarum*, stała się główną metodą eksperymentalną dla tych, którzy po nim nad chorobą beri-

beri i t. zw. witaminą *B* pracowali.

Zasługa F. G. Hopkinsa polega na ścisłym stwierdzeniu, że niepodobna wyhodować młodych zwierząt (szczurów białych) na pokarmie, który zawiera w dostatecznych ilościach białka doborowe, tłuszcze i węglowodany, oraz sole, i to wszystko w stanie jaknajczystszej, lecz ponadto na dokładnym odgraniczeniu tego czynnika, który pokarm może uczynić doborowym. Młode szczury, które przestały ssać, rozwijają się, rosną na pokarmie naturalnym; jeśli jednak zastąpić pokarm naturalny przez określoną powy-

żej karmę, złożoną z ciał chemicznie czystych, wtedy rychło wzrost ustaje, zwierzęta zapadają i giną, pomimo, że strawę sztuczną w dostatecznej ilości spożywają i przyswajają. Jeśli do tej sztucznej karmy dodać dziennie 1·5 cm^3 mleka, albo też wyciągu alkoholowego z takiejże ilości mleka, to ten znikomy, ze względu na swoją wartość cieplną i odżywczą, dodatek sprawia, że szczury na tej diecie sztucznej rosną i rozwijają się prawidłowo. Późniejsze badania wykazały, że dodatek ten zawiera dwa czynniki dodatkowe, a mianowicie ciało *B*, zapobiegające beri-beri, i drugie ciało, t. zw. witaminę tłuszczową *A*.

F. G. Hopkins brał później — w latach wojennych i powojennych — żywy udział w organizacji badań nad witaminami, jego głównie zasługą jest utworzenie w Anglii drogi nowym pojęciom o odżywianiu w medycynie praktycznej, społecznej i wojskowej. Zasługi jego na innych polach bio-

chemji są wielce doniosłe: jego to mistrzowskim pracom z awdziejczamy odkrycie biologicznie ważnego kwasu aminowego tryptofanu i wyjaśnienie jego znaczenia biologicznego; odkrycie, w roku 1919, glutationu, ciała, jak dziś wiemy, złożonego z cysteiny, kwasu glutaminowego



Ryc. 65. Sir Frederic Gowland Hopkins.

i glikokolu, zawartego we wszelkich komórkach o żywej przemianie, i biorącego prawdopodobnie udział w procesach przenoszenia tlenu w utlenieniach ustrojowych. Hopkinsowi, wspólnie z Fletcherm, zawdzięczamy wreszcie klasyczne badania nad podstawowymi procesami przemiany w mięśniach, których znaczenie przed kilku laty w tem piśmie przedstawiłem.

Wielki badacz, mistrz biochemji angielskiej, otoczony czią powszechną, wyrobił biochemji w Anglii należne stanowisko: obecnie do licznych zaszczytów i godności, któremi wynagrodziła go ojczyzna, Sir Frederic Gowland Hopkins zasłużeń otrzy-

mał najwyższe odznaczenie międzynarodowe.

Nagrodę za prace chemiczne otrzymał profesor Artur Harden, dyrektor (wspólnie z Ch. Martinem) instytutu Listerowskiego w Londynie. Prace Hardena nad procesami pośrednimi fermentacji alkoholowej należą niewątpliwie do klasycznych badań, których znaczenie sięga daleko poza samą sprawę fermentacji.

W r. 1894 wykazał Buchner i jego koledzy, że można z drożdży wycisnąć sok, który nie zawiera części ukształtowanych, ale zdolny jest do fermentowania cukru: sok taki nazywa się zymazą. Harden i Young zajmowali się chemizmem fermentacji cukrów przez zymazę, i wyodrębili przez mistrzowską analizę

szereg czynników, których znaczenie zdołali określić.

Wykazali, że po przesączeniu zymazy przez sączek bardzo szczelny otrzymuje się przesącz i pozostałość, które każde z osobna cukru nie fermentuje, ale po zmieszaniu fermentuje. Pozostałość zawiera czyn, przesącz natomiast ciało, które w przeciwstawieniu do pozostałości — i wogóle zaczynów —

znosi gotowanie, i da się zastąpić przez wywar z drożdży, mięsa, lub wątroby: jest to t. zw. koferment. Pojęcie kofermentu, ujęte jasno przez Hardena i Younga, zajmuje odłąd żywo biochemję i, być może, jest już dzisiaj bliskie wyjaśnienia. Druga grupa badań Hardena dotyczy roli fosforanów w fermentacji.

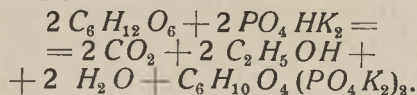
A. Wróblewski spostrzegł w swoim czasie, że dodanie fosforanów do zymazy, zmieszanej z cukrem, wzmacnia fermentację; Harden i Young poddali to zjawisko analizie, która ukazała zupełnie nowy rodzaj działania biochemicznego. Jeżeli dodać fosforanu potasowego do fermentującej z cukrem zymazy, to fermentacja ulega przyspieszeniu, a fosforan znika, wiążąc się z cukrem w ester cukrowo-dwufosforanowy: dopóki ten proces wiązania trwa, dopóty odbywa się żywsza fermentacja, a kiedy całość dodanego fosforanu zniknie, wtedy szybkość fermentacji opadnie do pierwotnej wartości, którą miała przed dodaniem fosforanu. Nadwyżka dwutlenku węgla podczas okresu przyspieszonej fermentacji pozostaje w ściśle określonym stosunku do ilości związanego fosfo-



Ryc. 66. Prof. Dr. Arthur Harden.

ranu: i Harden mógł nadać równaniu fermentacji alkoholowej, ustalonej dawniej jako

$C_6H_{12}O_6 = 2 C_2H_5OH + 2 CO_2$
nową formę, a mianowicie, z uwzględnieniem udziału fosforanów:

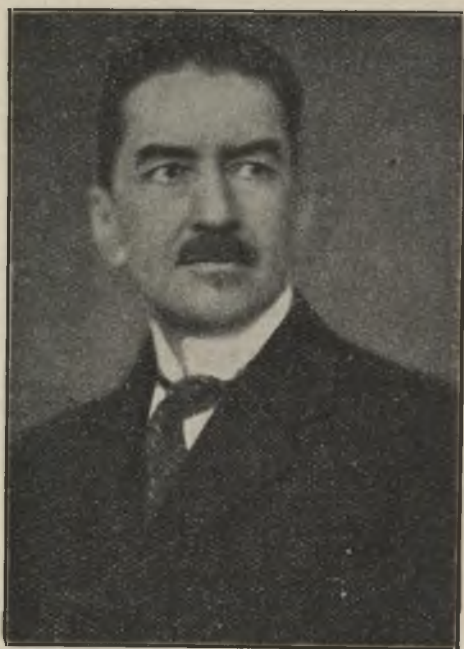


Wykrycie roli pośredniej fosforanów w rozkładzie cukrów, które zawdzięczamy Hardenowi, miało bardzo ważne konsekwencje: podobna rola fosforanów wyszła bowiem najaw we wszelkich formach rozkładu biochemicznego cukrów, szczególnie także w procesach mięśniowych. Ale badania Hardena nad działaniem fosforanów na fermentację w rozmaicie uszkodzonych komórkach drożdżowych ukazały nam ponadto w ścisłych i jasnych eksperymentach rolę struktury w spra-

wach chemicznych, odbywających się w substancji żywej, i złożoną grę czynników przyspieszających i odgraniczających; badania te przedstawiłem dość obszernie w moim podręczniku¹⁾.

Hans von Euler Chelpin, który otrzymał również nagrodę za prace z chemji, jest profesorem chemji organicznej w uniwersytecie sztokholmskim. Narodowości niemieckiej, osiadł w młodym wieku w Szwecji, gdzie otrzymał później katedrę i rozwinął bardzo żywą działalność naukową. Badacz ści-

śły, inteligentny, pracowity i wszechstronny, zasłużył się pracami w wielu dziedzinach, także nad fermentami i nad fermentacją alkoholową: nie umiałbym jednak wymienić w jego pracach wielkich czynników naukowych, podobnie wybitnych jak te, które przedstawiłem w związku z charakterystyką Eijkmana, Hopkinsa i Hardena.



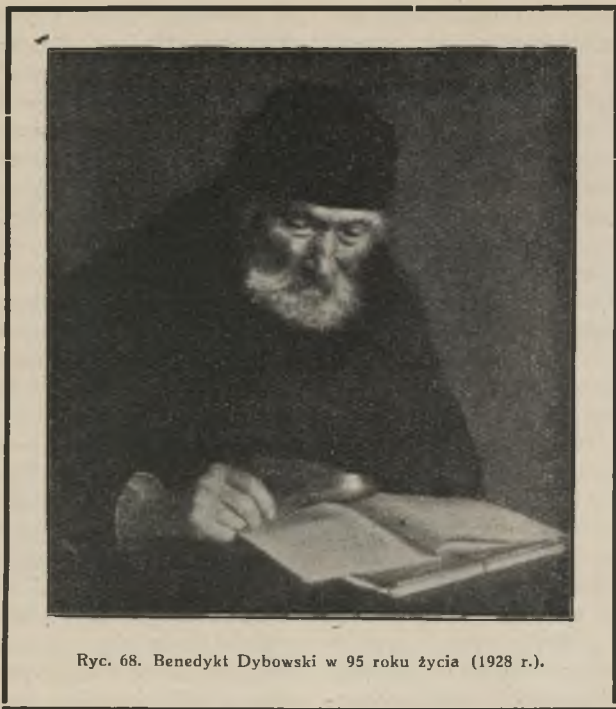
Ryc. 67. Prof. dr. Hans v. Euler-Chelpin.

† BENEDYKT DYBOWSKI.

(Wspomnienie pośmiertne).

W chwili, gdy zeszyt marcowy „Przyrody i Techniki“ złożony już uderzenie gromu, światem naukowym całej Polski wieść żałobna: w godzinach popołudniowych,

¹⁾ Parnas, Chemja fizjologiczna, T. I, 1922, str. 501—506.



Ryc. 68. Benedykt Dybowski w 95 roku życia (1928 r.).

31. I. 1930 zmarł we Lwowie Benedykt Dybowski. Przebieg pogrzebu przy udziale przedstawicieli rządu Rzeczypospolitej, delegacji wszystkich uniwersytetów polskich i licznych innych instytucji naukowych, wojskowości i szerokich warstw społeczeństwa lwowskiego, jakoteż liczne wspomnienia biograficzne w prasie codziennej — świadczyły, kim był w dziejach Narodu Polskiego i nauki polskiej Komisarz Rządu Narodowego w r. 1863 na obszar Wielkiego Księstwa Litewskiego i odkrywca fauny Bajkału.

Czytelnikom „Przyrody i Techniki“ znana jest działalność naukowa zmarłego. Zaszczycił on pismo nasze w początkach jego istnienia dwoma artykułami o jeziorze Baj-

kalskiem i jego faunie i dwukrotnie zamieszczailiśmy szkice biograficzne, łącząc się z całym światem naukowym w radosnych chwilach jubileuszu 65-lecia jego działalności naukowej i 95-letniej rocznicy urodzin¹⁾.

Dziś, gdy świeżą jest jeszcze mogiła na cmentarzu powstańców 1863 r. we Lwowie, rzucimy tylko kilka wspomnień, usiłując scharakteryzować znaczenie wielkiego Zmarłego w dziejach nauki światowej i polskiej.

Położenie geograficzne i bieg dziejów spowodowały, że nie mieliśmy w naszym narodzie Kolumbów ani Magellanów, odkrywców nowych kontynentów, a również nasz udział w zbadaniu fauny i flory

¹⁾ Przyroda i Technika. Tom II. 1923. — Tom V. 1928.

pozaeuropejskich części świata jest znikomy w stosunku do odkryć angielskich, francuskich, niemieckich, amerykańskich. Dwa obszary jedynie na kuli ziemskiej stały się terenem ekspansji polskich badań przyrodniczych: jeden to tereny Azji środkowej i wschodniej; krainy badań Dybowskiego, Godlewskiego, Czekanowskiego, Czerskiego, Kalinowskiego, Przewalskiego, Grąbczewskiego, — drugi to Ameryka Południowa, pole podróży i badań Domeyki, Jelskiego, Sztolcmana, Siemiradzkiego, cel pierwszej zamorskiej ekspedycji przyrodniczej, podjętej z odrodzonej Polski.

Wśród tych eksploratorów przyrody obcych krain zajmuje Benedykt Dybowski miejsce naczelne. Nietylko ze względu na ogrom dokonanych odkryć, lecz przede wszystkim ze względu na warunki zewnętrzne, w jakich podjął badania przyrody Sybiru, krainy piekielnych tortur fizycznych i duchowych dla wygnańców polskich, których granice Azji witały dantejskiem „lasciate ogni speranza“ — a takie samo wezwanie do dusz ich rzucały każdorazowe wieści z Ojczyzny i osiagającej szczyty rozwoju ekonomicznego Europy okresu bismarckowskiego.

Nieugięty duch Dybowskiego skierowuje swoją energię ku badaniom fauny Syberji, przede wszystkim fauny jeziora Bajkalskiego. Badanie tego zbiornika słodkowodnego daje wyniki, przekraczające wszelkie fantazje: nowe gatunki, rodzaje, rodziny: wśród ryb (rodzina *Comephoridae*), skorupiaków obunogich (rodzina *Baicalogammaridae* — sam Dybowski opisał już w r. 1875 115 gatunków), mięczaków (rodziny *Baicaliidae*

i *Benedictiidae*) gąbek (rodzina *Lubomirskiidae*). Rysem charakterystycznym fauny bajkalskiej okazało się przedewszystkiem bogactwo w endemizmy i pokrewieństwo z fauną morską. Badania powyższe wyznaczyły nowe poglądy i zagadnienia dla zoogeografji i historii faun słodkowodnych i morskich, dla paleogeografji Azji i dla filogenji szeregu grup systematycznych, i będą jeszcze skarbnicą twórczości dla powyższych nauk na daleką przyszłość.

Dalej bada Dybowski faunę lądową okolic Bajkału, a następnie dorzecza Amuru i Kamczatki, przede wszystkim ssaki i ptaki — prowizoryczne spisy wyników dotyczących tych grup ogłasza ostatnio jeszcze w r. 1921 — a przez Taczanowskiego na podstawie materiałów przez niego zebranych opracowane zestawienie fauny ptaków Syberji Wschodniej jest do dzisiaj klasycznym dziełem w ornitologii.

Powyższe badania zapewniły nauce polskiej zaszczytne miejsce w epoce odkrywania przez przyrodników europejskich fauny ziemskiej — w epoce kończącej się w współczesnych dziesiątkach lat. W następstwie szybkiego rozszerzania się cywilizacji europejskiej powstaną bowiem w najbliższym czasie w najodleglejszych nawet zakątkach świata dobrze wyposażone instytucje naukowe i obejmą dalsze badania faunistyczne na swoich terenach. Ale i wtedy w należącem do historii okresie supremacji zoologii europejskiej — na wieki wśród reprezentantów Polski naczelne miejsce zajmować będzie Benedykt Dybowski.

Mimo tego, że najpłodniejszy okres swego życia spędził na Syberji i nad przywiezionemi do kraju

materiałami pracował do końca życia — posiadał Benedykt Dybowski gorące zainteresowanie dla fauny krajowej. Starał się pobudzić do życia badania nad naszymi ssakami, rozpoczął wydawać klucze do ich oznaczania i sam opracował klucz do owadożernych. Wykazał szereg zagadnień systematyczno-faunistycznych w zakresie naszych ryb, ciągle wzywał do opracowania ich zmienności geograficznej — pracował nad naszymi wodnymi ślimakami, odkrył wśród nich nową formę, pod względem zoogeograficznym bardzo interesującą, bo reliktową, w jeziorze Świtezi (*Gyraulus Świtezianus*).

Poza tem głównem polem swojej pracy, systematyczno-faunistycznym, pracował również Dybowski w morfologii porównawczej, w szczególności nad homologizacją narządów pyszczkowych u stawonogów i nad zagadnieniem filogenji uzębienia ssaków, starając się uzasadnić teorię konkrescencji.

Poza pracą badawczo-twórczą znajdował czas na rozprawy popularne, na dyskusowanie i prze-

trawianie zagadnień z filozofji ogólnej, z etyki i polityki. Sam najlepiej scharakteryzował swoją optymistyczną filozofję, dając jako hasło jednej ze swoich rozpraw popularnych „Omnia mala scientia vincet” „Wszelkie zło wiedza zwycięży” — a tajemnicę swoich nadludzkich sił wyjaśnia w liście, pisanym z Kamczatki do Taczanowskiego: „Według recepty największego z naszych poetów, gromadzę siły na zamiary, a nie mierzę zamiarów według moich sił obecnych”.

Obowiązkiem jest współczesnej i przyszłych generacji zoologów polskich, aby, czerpiąc siły twórcze z życia, dzieł i hasła Benedykta Dybowskiego, kroczyli wskazaniami przez niego szlakami służby Prawdy i Ojczyzny wśród tych pomyślnych warunków pracy naukowej, jakie stworzyło odzyskanie przez Naród Polski niepodległości, której to epoki nowej dziejów naszych miał szczęście dożyć w pełni sił duchowych ostatni z twórców styczniowego powstania.

R. K.

POSTĘPY I ZDOBYCZE WIEDZY.

NEOLITYCZNE SZCZĄTKI FOKI GRENLANDZKIEJ NA POLSKIM WYBRZEŻU BAŁTYKU.

Foka grenlandzka (*Phoca groenlandica* F.) zamieszkuje okolice podbiegunowe, położone na północ od 67° szer. geogr. półn., zdaje się, z wyjątkiem północnych części oceanu Spokojnego. Łąto przepędza na polach lodowych (na wschód od Labradoru, na północ od wyspy Jan Majen, na zachód od Szpicbergu), na jesień i zimę wędruje na południe, docierając

w Europie do wybrzeży Norwegii i morza Białego. Pojedyncze okazy były łowione niejednokrotnie, na wybrzeżach Wielkiej Brytanji w kanale La Manche, a raz nawet zapuścił się jeden osobnik do rzeki Łaby. — Nie obserwowano jej natomiast nigdy w Bałtyku, gdzie pojawiają się dwa inne gatunki: *Phoca hispida* Nilss. i *Phoca ritulina* L.



Ryc. 69. Nosorożec staruński na podwórku Polskiej Akademii Umiejętności (fot. dr. J. Fudakowski). (Rycina do artykułu P. A. Dunajewskiego z nr 2. „Przyrody i Techniki”, którą z powodów od Redakcji niezależnych umieszczamy dopiero dzisiaj).

Nader więc interesującą jest wiadomość o znalezieniu licznych kości Foki grenlandzkiej wśród pozostałości przedhistorycznej osady z epoki neolitycznej (t. j. młodszej epoki kamiennej) w miejscowości Rzucewo na wschód od Pucka. Wykopalisko to, odkryte jeszcze w r. 1894, a intensywnie eksploatowane przez prof. dr. Kostrzewskiego i jego asystenta P. K. Jażdżewskiego w r. 1927, zawiera odpadki kuchenne, jak skorupy z naczyń, łuski rybie i kości różnych zwierząt: 15 ssaków, 3 ptaków i kilku ryb.

Bardzo licznie wśród ssaków była właśnie reprezentowana Foka grenlandzka, bo w 100 przeszło osobnikach. Materjał ten został

szczegółowo opracowany przez prof. E. Niezabitowskiego z Poznania.¹⁾

Występowanie tego gatunku w odległej przeszłości w Bałtyku łączy się ściśle z historją tego morza. Pod koniec bowiem epoki lodowej Bałtyk łączył się ku wschodowi przez tereny jezior Onega i Ładoga z morzem Białem, i posiadał wśród swojej fauny liczne gatunki dziś podbiegunowe, a na wybrzeżach faunę i florę tundrową. Później przechodził stadjum wielkiego jeziora śródładowego i uległ silnemu wysłodzeniu. Następnie uzyskał jeszcze połączenie z morzem Białem, aż przybrał wreszcie dzisiejszą konfigurację.

W okresie pierwotnego połącze-

¹⁾ Prof. dr. E. Lubicz Niezabitowski: Szczątki Foki grenlandzkiej neolitycznej z polskiego wybrzeża Bałtyku. Rocznik Muzeum Wielkopolskiego za rok 1928. — Poznań 1929.

nia Bałtyku z morzem Białem i Północnem już żyła w nim Foka grenlandzka, bo kości jej znaleziono w pokładach z tego okresu wielokrotnie. Przetrwiała więc jako relikwii następne fazy rozwoju Bał-

tyku i dopiero w czasach przedhistorycznych wyginęła. (Natomiast inny gatunek fok: *Phoca hispida* Nilss. przetrwał do dziś w Bałtyku i w kilku jeziorach na jego wschodnich wybrzeżach.) R. K.

ODKRYCIA ANTARKTYCZNE WYPRAW WILKINSA I MAWSONA.

Kapt. Wilkins podjął w grudniu ub. r. ze swej podstawy na wyspie Deception w Południowych Sztetlandach szereg lotów na południe nad kraj Grahama i okoliczne wyspy, przyczem stwierdził, że t. zw. kraj Charcota nie jest częścią kontynentu antarktycznego, lecz tworzy odrębną wyspę. 27 stycznia b. r. opuścił on swą podstawę, aby dotrzeć do wyspy Piotra I i stąd rozpocząć loty na południe, nad kontynent antarktyczny. Dotąd (15. II.) brak wieści o jego dalszych losach.

Także wyprawa brytyjska dr. Douglasa Mawsona może poszczycić się odkryciem nowego skrawka kontynentu antarktycznego na wschód od kraju Kempa. Jest to t. zw. kraj Mac Robertsona. W związku z tem przypomnieć trzeba odkrycie kpt. Rijsera Larsena z norweskiej ekspedycji statku „Norwegia“, który odkrył, dzięki lotowi, nowy skrawek lądu antarktycznego między krajem Kempa i Enderby. W świetle tych odkryć nabiera coraz więcej pewności przebieg brzegów kontynentu antarktycznego. jw.

RZECZY CIEKAWY.

Czyżby istniały wyższe od Ewerestu szczyty? W r. 1923 ukazała się w jednej z gazet w Kalkucie notatka, jakoby wielka i uwieńczona sukcesem wyprawa angielskiego generała G. E. Pereira'y z Lhasy do Pekinu znalazła nad górną Hung-ho (100° dług. E, 35° szer.), w wysokich górach Amnyi Maczin, szczyty, przewyższające nawet Ewerest. Wiadomość ta została zdementowana przez uczestników wyprawy, sam zaś gen. Pereira zmarł podczas następnej swej powrotnej podróży z Yünnanu do Pekinu w r. 1923. Uczestnicy wyprawy gen. Pereira'y szacowali owe szczyty na zaledwo 25.000 stóp, t. j. 7600 m. Widzieli je oni z zachodu, z odległości około 80 km.

W latach 1927—1930 pracowała w tychże stronach amerykańska wy-

prawa National Geographic Society z Waszyngtonu pod kierunkiem J. O. Rocka. Nie sięgnęła ona do samych gór Amnyi Maczin, ale dotarła do nich na odległość 80 km ze wschodu i oszacowała wysokości najwyższych szczytów (Drendel Rugh Szuk) na więcej, niż 28.000 stóp, t. j. ponad 8600 m.

Nie ulega więc wobec tego wątpliwości, że w wielkiej pętli rzeki Huang-ho istnieją góry, z pewnością przekraczające drugi z rzędu na świecie co do wysokości szczyt K₂ w Karakoram (8610 m), a nie jest wykluczonem, że sięgają wysokości, bliskich Ewerestowi. Wogóle, jeśli chodzi o obszar między wielką pętlą Brahmaputry a Huang-ho, t. zn. góry Ta-siue-szań, mamy do czynienia z okolicami, gdzie nieznanne są zupełnie regiony szczytowe a mało znane

dna dolin i łatwiejsze do przejścia przełęcze. Wszyscy podróżnicy notują istnienie olbrzymich śnieżnych szczytów w tym obszarze, ale ich oceny wysokości różnią się nawet niekiedy o 2000 metrów. Filchner więc szacuje Amnyi Maczin na 5500 m, Rock co najmniej na 8600 m; Dżarę koło Ta-cien-lu na

granicy Tybetu i Syczuanu szacuje wyprawa Stötznera na 5600 m, Limpricht i inni na 7600 m i t. d. Góry te tworzą naturalne przedłużenie, fałdowań himalajskich na północny-wschód i jest bardzo możliwym, że znajdziemy tam kiedyś wyższe od Ewerestu szczyty. *ju.*

CO SIĘ DZIEJE W POLSCE?

Rekord lotu szybowego w Polsce. Dnia 2 listopada ub. r. utrzymał się pilot Szczepan Grzeszczyk, prezes Aeroklubu Akademickiego we Lwowie, przez 2 godziny 11 minut i 5 sekund w powietrzu na szybowcu konstrukcji W. Czerwińskiego nad polami majątku Bezmiechowa koło Liska. Ten fakt, tworzący rekord polski, jest olbrzymim krokiem naprzód w stosunku do poprzednich, ledwo 5-minutowych, lotów polskich. Znika też przez niego rażąca dysproporcja między kilkunastogodzinnym rekordem niemieckim i światowym a naszymi lotami. *ju.*

Ceny samochodów w Polsce a zagranicą. Poniżej podajemy ceny niektórych samochodów amerykańskich w Ameryce i w Polsce. Na wielką różnicę w cenie wpływają koszty transportu i cło.

Model	Karoserja w Amer.	Cena w dolarach	
		w Amer.	u nas
Cadillac 331	Touring	3450	7500
Chevrolet 6	"	525	1140
Chrysler 65	"	1075	2500
Ford A 2 D	Sedan	495	1100
Lincoln	"	5100	8100
Packard 826	"	2435	5600
Studebaker	Touring	1265	2696

(Now. Techn.).

Tępienie gryzoniów w Polsce. Ministerstwo Spraw Wewnętrznych rozesało do panów wojewodów okólnik w sprawie tępienia gryzoniów. Okólnik ten ma brzmienie następujące:

Wobec znacznego rozpowszechnienia plagi szczurów w Polsce, Ministerstwo Spraw Wewnętrznych uważa, że należałoby przystąpić do szerszej akcji odszczurzenia w osiedlach, gdzie zaszczurzenie wybitnie występuje, drogą obowiązkowego tępienia gryzoniów. Przeprowadzać odszczurzenie należy na zasadzie ustawy z dnia 25 lipca 1919 r. w przedmiocie zwalczania chorób zakaźnych oraz innych, występujących nagminnie (Dz. Ust. nr. 67 poz. 402), dwa razy do roku w tych osiedlach, gdzie liczba ludności przekracza 2.000 mieszkańców, gdyż plaga szczurów w Polsce, prócz strat materialnych, częstokroć grozi także pojawieniem się chorób zakaźnych.

Przy tępieniu gryzoniów szczególną uwagę należy zwracać na sanatoria, szpitale, magazyny żywnościowe, młyny, rzeźnie, sklepy spożywcze, hotele i t. p.

Dla celowości akcji tępienia gryzoniów wskazane jest przeprowadzenie masowego tępienia w ściśle oznaczonym dniu, w którym właściciele realności oraz wyżej wyszczególnionych obiektów winni wyłożyć trutkę lub też stosować wyławianie szczurów pułapkami, a wreszcie przez psy, specjalnie do tego celu tresowane.

O wynikach każdorazowo przeprowadzonej akcji odszczurzenia zechce Pan Wojewoda przedłożyć sprawozdanie Ministerstwu Spraw Wewnętrznych

(Departamentowi Służby Zdrowia), gdyż obecnie z polecenia Departamentu Służby Zdrowia Państwowy Zakład Higieny w Warszawie prowadzi eksperymentalne badania w sprawie dezynsekcji oraz odszczurzenia, a więc pożądane są dane o wyniku tej akcji na poszczególnych terenach. Sprawozdanie powinno być sporządzone według odpowiedniego schematu.

Z trutek, obecnie stosowanych z dość dobrym wynikiem, zasługują na uwagę:

1) preparat cebuli morskiej wraz z węglanem barytu „Ratol“ firmy „Sanator“ — fabryka chemiczno-farmaceutyczna w Bydgoszczy;

2) pasta fosforowa, przygotowana *ex tempore*, sprzedawana prawie w każdej aptece;

3) pasta „Zelio“ firmy Fr. Bayer w Leverkusen — pasta tłuszczowa, zawiera farbę anilinową i sól Thallium;

4) pasta na tępienie szczerów firmy Zalewski w Rawie — pasta ta zawiera cebulę morską w postaci skwarek;

5) „Mortidar“ L. Spiess i Syn w Warszawie — preparat zawiera węglan baru, zabarwiony czerwoną farbą anilinową;

6) „Morol“ Laboratorium „Sanitas“ — wapno palone, gips i olejek anyżowy.

Przy stosowaniu trutek przeciwko szczerom pamiętać należy, że częstokroć szczerzy nie dają się truć stale jedną truczką, dlatego też od czasu do czasu należy truciki zmieniać.

Kalendarzyk astronomiczny na drugi kwartał r. 1930.

Fazy księżyca.

6. IV. 12 ^h 24 ^m 9 ^s	pierwsza kwadra.	20. V. 17 ^h 21 ^m 6 ^s	ostatnia kwadra.
13. IV. 6 ^h 48 ^m 5 ^s	pełnia.	28. V. 6 ^h 36 ^m 6 ^s	nów.
20. IV. 23 ^h 8 ^m 5 ^s	ostatnia kwadra.	3. VI. 22 ^h 56 ^m 3 ^s	pierwsza kwadra.
28. IV. 20 ^h 8 ^m 4 ^s	nów.	11. VI. 6 ^h 11 ^m 7 ^s	pełnia.
5. V. 17 ^h 53 ^m 1 ^s	pierwsza kwadra.	19. VI. 10 ^h 0 ^m 4 ^s	ostatnia kwadra.
12. V. 18 ^h 29 ^m 3 ^s	pełnia.	26. VI. 14 ^h 46 ^m 7 ^s	nów.

Księżyc w perigeum.

9. IV. o godz. 12 ^h 2.	31. V. o godz. 6 ^h 6.
4. V. o godz. 19 ^h 8.	28. VI. o godz. 4 ^h 3.

Księżyc w apogeum.

21. IV. o godz. 13 ^h 9.	16. VI. o godz. 1 ^h 9.
19. IV. o godz. 8 ^h 9.	

Zjawiska konstelacyjne.

1. IV. Merkury w górnym połączeniu ze słońcem o godz. 14.	13. IV. Częściowe zaćmienie księżyca (patrz „Przyroda i Technika“ Nr. 1 z r. 1930).
1. IV. Merkury w połączeniu z Uranem o godz. 15; Merkury o 26' na południe od Urana.	19. IV. Saturn w połączeniu z księżycem o godz. 10.
1. IV. Uran w łącz. ze słońcem o g. 20.	21. IV. Saturn nieruchomy o godz. 16.
4. IV. Jowisz w połączeniu z księżycem o godz. 3.	22. IV. Merkury w połączeniu z Wenerą o godzinie 10; Merkury o 2 ^o 27' na północ od Wenery.
9. IV. Neptun w połączeniu z księżycem o godz. 13.	22. IV. Mars w punkcie przysłonecznym swej drogi o godz. 14.
12. IV. Merkury w punkcie przysłonecznym swej drogi o godz. 16.	

25. IV. Mars w połączeniu z księżycem o godz. 22.
26. IV. Uran w połączeniu z księżycem o godz. 21.
27. IV. Merkury w połączeniu z Wenerą o godz. 9; Merkury o $2^{\circ}34'$ na północ od Wenery.
27. IV. Merkury w największym odchyleniu o $20^{\circ}33'$ na wschód od słońca o godz. 21.
8. IV. Obrączkowe zaćmienie słońca (p. „Przyroda i Technika“ Nr. 1 z r. 1930).
30. IV. Merkury w połączeniu z księżycem o godz. 10.
30. IV. Wenus w połączeniu z księżycem o godz. 12.
1. V. Jowisz w połączeniu z księżycem o godz. 18.
6. V. Neptun w połączeniu z księżycem o godz. 19.
9. V. Merkury nieruchomy o godzinie 11.
12. V. Mars w połączeniu z Uranem o godz. 2; Mars o $29'$ na południe od Urana.
12. V. Neptun nieruchomy o godz. 16.
16. V. Saturn w połączeniu z księżycem o godz. 17.
17. V. Wenus w połączeniu z Jowiszem o godz. 19; Wenus o $1^{\circ}21'$ na północ od Jowisza.
20. V. Merkury w dolnym połączeniu ze słońcem o godz. 6.
24. V. Uran w połączeniu z księżycem o godz. 9.
25. V. Mars w połączeniu z księżycem o godz. 3.
25. V. Wenus w punkcie przysłonecznym swej drogi o godz. 22.
26. V. Merkury w punkcie odslonecznym swej drogi o godz. 16.
27. V. Merkury w połączeniu z księżycem o godz. 13.
29. V. Jowisz w połączeniu z księżycem o godz. 12.
30. V. Wenus w połączeniu z księżycem o godz. 8.
1. VI. Merkury nieruchomy o godz. 11.
3. VI. Neptun w połączeniu z księżycem o godz. 1.
12. VI. Saturn w połączeniu z księżycem o godz. 22.
15. VI. Merkury w największym odchyleniu o $23^{\circ}16'$ na zachód od słońca o godz. 3.
20. VI. Jowisz w połączeniu ze słońcem o godz. 17.
20. VI. Uran w połączeniu z księżycem o godz. 20.
22. VI. Początek lata astronomicznego o godz. 5.
23. VI. Mars w połączeniu z księżycem o godz. 4.
25. VI. Merkury w połączeniu z księżycem o godz. 5.
26. VI. Jowisz w połączeniu z księżycem o godz. 8.
29. VI. Wenus w połączeniu z księżycem o godz. 1.
30. VI. Neptun w połączeniu z księżycem o godz. 8.

Niektóre pokrycia gwiazd i planet przez księżyc.

Data	Nazwa gwiazdy wzgl. planety pokrytej	Chwila koincy- dencji wznoszeń prostych	Wiek księżycza	Wielkość gwiazdy wzgl. planety
11. IV.	η Virginis	21 ^h 54·2 ^m	12·7 dni	4·0 ^m
13. V.	σ Scorpis	23 ^h 2·0 ^m	15·1 dni	3·0 ^m
22. V.	ψ^1 Aquarii	2 ^h 18·8 ^m	23·3 dni	4·5 ^m
22. V.	ψ^2 Aquarii	3 ^h 25·7 ^m	23·3 dni	4·6 ^m
22. V.	ψ^3 Aquarii	4 ^h 0·3 ^m	23·3 dni	5·2 ^m
23. V.	27 Piscium	1 ^h 47·6 ^m	24·2 dni	5·1 ^m
25. V.	Mars	2 ^h 57·5 ^m	26·3 dni	1·3 ^m
8. VI.	ι Librae	23 ^h 10·2 ^m	11·7 dni	4·3 ^m

Obraz gwieździstego nieba (20^h wieczór):

Kwiecień: Ryby, Baran, Wieloryb, Rzeka Erydan niewidoczne, Orjon, Pies wielki, Byk świecą nisko na zachodzie; od wschodu pojawia się Herkules, Wąż, Panna i Kruk.

Maj: Orjon, Pies wielki, Byk niewidoczne, wysoko świecą Niedźwiedzica wielka, Lew wielki, coraz wyżej Wolarz, Herkules, Lutnia, coraz lepiej Łabędź; pojawia się Waga i Wężownik.

Czerwiec: Woźnica, Bliźnięta, Perseusz i Kasjoepa świecą nisko, w bliskości południka Wolarz, Korona Północna, coraz wyżej Wąż, Herkules, Lutnia, Łabędź, Wężownik, od wschodu pojawia się Tarcza Sobieskiego, Orzeł, na południowym wschodzie część Niedźwiadka.

Spórzędne równikowe geocentryczne planet górnych
(o godz. 1 czasu środkowo-europejskiego).

Data	Mars		Jowisz		Saturn	
	α	δ	α	δ	α	δ
1. IV.	22 ^h 53·7 ^m	−8° 19'7"	4 ^h 41·0 ^m	+21° 49'7"	18 ^h 49 9 ^m	−22° 12'6"
3. V.	0 ^h 25·2 ^m	+1° 29'3"	5 ^h 6·8 ^m	+22° 35'1"	18 ^h 50 9 ^m	−22° 11'6"
4. VI.	1 ^h 55·5 ^m	+10° 47'9"	5 ^h 37·1 ^m	+23° 6'4"	18 ^h 45·3 ^m	−22° 19 0'

Data	Uran		Neptun	
	α	δ	α	δ
1. IV.	0 ^h 42·5 ^m	+3° 52'0"	10 ^h 14·1 ^m	+11° 39'8"
3. V.	0 ^h 49·1 ^m	+4° 33'4"	10 ^h 12·4 ^m	+11° 48 5'
4. VI.	0 ^h 54·4 ^m	+5° 6'1"	10 ^h 12·9 ^m	+11° 45'7"

A. StachŃ.

RUCH NAUKOWY I ORGANIZACYJNY.

I-szy Zjazd Geologiczno-Naftowy we Lwowie. W dniach 15 i 16 grudnia zeszłego roku odbył się pierwszy Zjazd Geologiczno-Naftowy we Lwowie, zorganizowany przez Państwowy Instytut Geologiczny, Polskie Towarzystwo Geologiczne, Karpacką Stację Geologiczną i Krajowe Towarzystwo Naftowe. Zjazd ten miał na celu skoordynowanie różnorodnych prac w rozległej dziedzinie geologii naftowej, obejmującej oprócz badań geologicznych w ściślejszym znaczeniu tego wyrazu (geologia terenowa i kopalniana), także badania chemiczne, petrograficzne i geolizyczne. Chodziło tu też o zapoznanie świata naftowego

z przebiegiem i ważniejszymi rezultatami tych badań.

W Zjeździe wzięło udział przeszło 50 osób, w tem przedstawiciele: Ministerstwa Przemysłu i Handlu, Państwowego Instytutu Geologicznego, Władz Górniczych, Polskiego Tow. Geologicznego, Karpackiej Stacji Geologicznej, Stowarzyszenia Polskich Inżynierów Przemysłu Naftowego, Związku Producentów i Rafinerów, dalej przedstawiciele katedr szkół wyższych, przemysłu naftowego i i.

W ciągu czterech posiedzeń wygłoszono następujące referaty:

1. Dr. K. Tołwiński: „Niektóre wyniki prac geologicznych, dokonanych w Karpatach i na przedgórzu, oraz pro-

gram robót geologiczno-naftowych na okres najbliższy“.

2. Prof. W. Teisseyre: „Homologie podolsko-karpackie w zastosowaniu do problemów badań geofizycznych na przedgórzu“.

3. Prof. J. Tokarski: „Rola petrografii w badaniach geologicznych Karpat“.

4. P. B. Böhm: „Stratygrafia trzeciorzędu karpackiego na podstawie fauny rybiej“.

5. Dr. E. Stenz i H. Orkisz: „Zastosowanie zdjęć magnetycznych w Polsce, ze szczególnem uwzględnieniem stosunków, dotyczących przedgórza Karpat“.

6. Dr. L. Horwitz: „Z geologii Ustrzyk Dolnych“.

7. Profesor K. Bohdanowicz: „Ogólne warunki zastosowania wiedzy geologicznej i technicznej w przemyśle naftowym Stanów Zjednoczonych Ameryki Północnej“.

8. Dyr. St. Weigner: „Organizacja geologii naftowej w Polsce“.

Po referatach wywiązała się żywa dyskusja; szczególne zainteresowanie wywołała sprawa badań geofizycznych.

Zjazd postanowił jednogłośnie:

I. Utworzenie instytucji stałych zjazdów geologiczno-naftowych, zwolywanych dwa razy do roku.

II. Wybranie Rady wykonawczej zjazdów, w skład której wchodzi reprezentanci: 1) Państwowego Instytutu Geologicznego, 2) Władz Górniczych, 3) Karpackiej Stacji Geologicznej, 4) Komisji Technicznej przy Urzędzie Górniczym w Jaśle, 5) Polskiego Towarzystwa Geologicznego, 6) Lwowskiego Oddziału Polskiego Towarzystwa Geo-

logicznego, 7) Stowarzyszenia Polskich Inżynierów Przemysłu Naftowego, 8) Stowarzyszenia Geologów Naftowych (mającego się zawiązać — patrz niżej), 9) Krajowego Towarzystwa Naftowego. Radzie tej nadano prawo kooptacji. Sekretarjat Rady powierzono dr. K. Tołwińskiemu.

III. Zwrócenie się do czynników rządowych o odpowiednie poparcie materialne systematycznych badań geofizycznych.

IV. Zwrócenie się do Władz Państwowych z apelem jak najprędszego przeprowadzenia zamierzonej ustawy naftowej, celem ochrony nowo odkrytych złóż naftowych przed spekulacją oraz zapewnienia Państwu odpowiednich rezerw terenowych.

V. Polecenie Radzie Wykonawczej Zjazdu zorganizowania Stowarzyszenia Geologów Naftowych. S. K.

Międzynarodowy Rok Polar-ny. Międzynarodowy Kongres Meteorologiczny w Kopenhadze we wrześniu 1929 postanowił urządzić w latach 1932/3 Drugi Międzynarodowy Rok Polar-ny. Pierwszy taki rok urządzono, jak wiadomo, w r. 1882/3, tworząc 14 stacyj meteorologicznych dookoła bieguna. W programie robót w r. 1932 przewidziano budowę 20 stacyj, przeważnie arktycznych. Kilka stacyj dostaną kraje antarktyczne i równik. Głównie mają być studjowane: klimat, plamy słoneczne, magnetyzm ziemski i zorze polarne.

Prof. Arctowski z U. J. K. we Lwowie czyni daleko idące przygotowania, by i Polska uczestniczyła w tem wielkiem, międzynarodowym dziele naukowym. jw.

Errata. W nagłówku niniejszego zeszytu błędnie podano jego liczbę i miesiąc. Ma być: **Marzec** 1930. Zeszyt 3. W zesz. 2, str. 74, winien podpisać pod ryciną brzmieć: Louis de Broglie.

E. Romer

EUROPA ŚRODKOWA

Podziałka 1 : 1,000.000. 4 arkusze. Rozmiar 195 × 130 cm.

Podklejona na płótnie zł. 72'—.

Jest to mapa ścienna fizyczna, przedstawiająca rzeźbę ziemi metodą hipsometryczną. Służy do nauki geografji Niemiec, Austrii, Szwajcarii, Czechosłowacji, Węgier i Rumunii. Zawiera także prawie całą Polskę. Daje dobry obraz geograficzny Alp i Karpat. Uwzględniono w niej stosunki komunikacyjne przez zaopatrzenie mapy w bogatą sieć kolejową, zaś stosunki polityczne przez wyraźne granice polityczne. Karton specjalny przedstawia podział Rzeszy Niemieckiej na państwa związkowe.

E. Romer

PÓŁWYSEP BAŁKAŃSKI

Podziałka 1 : 1,250.000. 2 arkusze. Rozmiar 128 × 98 cm.

Podklejona na płótnie zł. 36'—.

Podobnie jak poprzednia, jest to mapa ścienna fizyczna, a służy do nauki geografji Rumunii, Jugosławji, Bułgarji, Albani i Grecji, sięga zaś od Dniestru po Kretę i od Konstantynopola po Fiume. Rzeźbę kraju przedstawiono izohipsami. Mapę zaopatrzone w barwną sieć kolejową, granice polityczne i bogatą topografję. W kartonie politycznym przedstawiono upadek Turcji w ciągu ostatnich dwóch wieków.

CZASOPISMO GEOGRAFICZNE

Kwartalnik Zrzeszenia Polskich Nauczycieli Geografji oraz Towarzystw Geograficznych we Lwowie i w Poznaniu.

Członkowie któregokolwiek z tych Towarzystw otrzymują bezpłatnie Czasopismo Geograficzne i Polski Przegląd Kartograficzny. — Wkładka roczna każdego członka tych Towarzystw wynosi 10 zł. — Wkładki do T-wa Geograficznego we Lwowie (konto P. K. O. 153 829) należy nadsyłać pod adresem: Lwów, Kościuszki 9/III p., do Zrzeszenia Polskich Nauczycieli Geografji: Poznań, Wjazdowa 3. (P. K. O. 153.322), do T-wa Geograficznego w Poznaniu: Wjazdowa 3.

CZASOPISMO GEOGRAFICZNE wychodzi w 20-stu arkuszach rocznie (320 str.). Daje krótkie oryginalne prace naukowe i popularne przeglądy stanu nauki geografji i dydaktyki geografji, lekcje wzorowe oraz bogaty dział notatek naukowych. — Zdaje sprawę z literatury geograficznej polskiej. Daje przegląd ruchu geograficznego w Polsce. Jest bogato ilustrowane mapami. Jest jedynym czasopismem geograficznym w rękach nauczyciela geografji.

KSIĄŻNICA-ATLAS T. N. S. W.

LWÓW, CZARNIECKIEGO 12 — WARSZAWA, NOWY ŚWIAT 59

poleca najnowsze wydawnictwa:

<i>Barabasz St.</i> : Sztuka Ludowa na Podhalu. Cz. III. Witów. Z 38 tablicami	24'—	<i>Piaget J.</i> : Mowa i myślenie u dziecka. (Bibl. Przekładów Dzieł Pedagogicznych T. X)	8'20
<i>Bobrowska B.</i> : Janek w Legjonach. (Bibl. Iskier. Tom XXX). Brosz. 3'90, w kart.	5'40	Polski Przegląd Kartograficzny. R. V. Z. 26—28. Prenom. roczna	8'—
<i>Cicero</i> : De imperio Cn. Pompei. Opr.: M. Kłosowski. Wstęp T. Zielińskiego	3'20	Przegl. Wyd. Książnicy-Atlasu. Rok X. Nr. 4. Bezpłatny	—'—
<i>Czarnota-Bojarski St.</i> i <i>Reicher E.</i> : Fizykalne sposoby badania klinicznego	18'—	<i>Piątek J.</i> : Zasady przyzwoitego zachowania się młodzieży. Wyd III	1'20
<i>Dunin-Karwicki St.</i> : Pałac Łazienkowski w Warszawie	4'—	Przyroda i Technika. R. IX. Zeszyt 3. Prenumerata	8'40
<i>Fournier d'Albe E.</i> : Cuda fizyki. (Bibl. Iskier. Tom XXVII). Brosz. 4'40, w kart.	6'—	<i>Romer E.</i> : Polska. Mapa topograficzna, administracyjna i komunikacyjna, 1:600.000 ze skorowidzem. Na wałkach lub w formie teczki	84'—
<i>Geisler E. T.</i> : Obrabiarki do metali. Cz. III	22'80	— Europa środk., 1:1,000.000	72'—
<i>Halaunbrenner M.</i> : Ćwiczenia praktyczne z fizyki w szkole średniej. Optyka	5'60	— Półw. bałkański 1:1,250.000	36'—
<i>Hausvater P. J.</i> : Wypisy do nauki o handlu.	6'40	<i>Smolarski M.</i> : Przygody polsk. podróżników. (Bibl. Iskier T. XXXI). Brosz. 4'80, w kart.	6'40
<i>Malec St.</i> : Harce elektronów. (Bibl. Iskier: Tom XXVIII). Brosz. 4'80, w kartonie	6'40	<i>Szober St.</i> : Zasady nauczania języka polskiego. Wyd. III	9'60
<i>Niemcówna St.</i> : Nauczanie geografji w szkołach szwedzkich	1'80	<i>Szteinbokówna S.</i> : Współpraca domu ze szkołą	1'—
<i>Niemczycki St.</i> : Witaminy. (Biblioteka Przyrody i Techniki. T. XVIII)	6'40	<i>Witeź.</i> Rok I. Nr. 2. Bezpłatne. —'—	—'—
		<i>Zagajewski K.</i> : Ćwiczenia do gramatyki języka niemieckiego	1'20
		<i>Zillinger. W.</i> : Zbiór ćwiczeń i zadań z fizyki. Cz. II.	7'80

Ceny ogłoszeń:

Za tekstem: $\frac{1}{2}$ str. zł. 180, $\frac{1}{3}$ str. zł. 100, $\frac{1}{4}$ str. zł. 60, $\frac{1}{8}$ str. zł. 35.