92

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNONAUKOWE

URANIA

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXIX LIPIEC 1958 Nr 7

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA W TORUNIU

TREŚĆ Nr 7:

Str.

ARTYKUŁY

Michał Kamieński: Katastrofa Posejdonii a kometa Halleya 193

Maria Karpowicz: Klasyfikacja galaktyk 197

Andrzej Wróblewski: Spór o naturę „mórz" Marsa zaczyna się rozstrzygać 202

KRONIKA

308 orbit meteorów. — Okres obrotu Ceres dokoła osi. — Czyżby promieniowanie radiowe Saturna? — Pierwiastek 102. — Najwyższe obserwatorium promieniowania kosmicznego. — Nowe laboratorium niskich temperatur. — Coraz bliżej bezwzględnego zera temperatury. — Współzawodnictwo o najniższą temperaturę na powierzchni Ziemi. — Zagadka wędrówki kontynentów w przededniu rozwiązania. — Wiatr, który powoduje migotanie gwiazd. — Wykorzystanie przypływów i odpływów morza. — Historia zapisana w cegłach. — Wiek Wszechświata 210

PORADNIK OBSERWATORA 219

Z KORESPONDENCJI 220

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY 221

Rycina na okładce

Plato (427—347 p. n. e.), jeden z najznakomitszych myślicieli starożytności, który w swych dialogach *Timaios* i *Kritias* pierwszy podał „nie zmyśloną, ale prawdziwą" opowieść o Atlantydzie, przekazaną rzekomo przez kapłanów egipskich jego przodkowi Solonowi.

Znak zodiaku: Lew.

Zam. 2683/58 — S-71 — Nakład 4.400 — Objęt. 2 ark. — Pap. sat. A1 70 g

Drukarnia Związkowa, Kraków, ul. Mikołajska 13

ROK XXIX LIPIEC 1958 Nr 7

URANIA

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNONAUKOWE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

KRAKÓW 1958

Pismo zalecone reskryptem Ministerstwa Oświaty z dnia 20. X. 1950 r., Nr 0c-506/50, jako pożądane w bibliotekach licealnych i nauczycielskich

MICHAŁ KAMIEŃSKI — Kraków

KATASTROFA POSEJDONII A KOMETA HALLEYA

W ostatnich kilku latach daje się zauważyć w naszym społeczeństwie znaczny wzrost zainteresowania Atlantydą i jej tragicznym pogrążeniem się w fale Oceanu Atlantyckiego. Świadczy o tym wielka frekwencja poświęconych temu zagadnieniu odczytów oraz ukazywanie się zarówno w naszej prasie codziennej, jak i w czasopismach, wielu omawiających ten temat artykułów. Pierwszy impuls w tym kierunku dała u nas swoimi ciekawymi artykułami uzdolniona dziennikarka mgr Ewa Rudzka. Dalej szeroko omawia problem Atlantydy książka geologa K. Andrejewej pt. „Tajemnice zaginionych lądów", wydana w r. 1956 przez Towarzystwo Wiedzy Powszechnej. Obecnie mgr L. Zajdler, autor znanej książki „Dzieje Zegara", pisze na zamówienie tego Towarzystwa wyczerpującą monografię, obejmującą całość tego fascynującego zagadnienia.

W tym stanie rzeczy autor niniejszego artykułu — uważając, że zagadnienie Atlantydy jest już u nas dostatecznie oświetlone — ogranicza się tu do jednego tylko fragmentu swych odczytów, a mianowicie do sprawy przyczyn zatonięcia Posejdonii (skrawka Atlantydy, który przetrwał najdłużej), oraz czasu, w którym ta katastrofa nastąpiła. Czytelnicy, którzy się z tym problemem jeszcze nie zetknęli, znajdą jego częściowe omówienie w artykule inż. S. Kasperkiewicza, opublikowanym (część I) w Nr 4/58 „Horyzontów Techniki".

Prof. H. S. Bellamy w jednym z rozdziałów swej przepięknej książki pt. „The Atlantis Myth" zestawia przypuszczalne daty zatonięcia Posejdonii, otrzymane przy zastosowaniu

różnych metod. Następnie na łamach czasopisma „Atlantean Research", przemianowanego później na „Atlantis", a poświęconego zagadnieniu Atlantydy i problemom pokrewnym, powracano nieraz do tej sprawy i podawano daty, niewiele różniące się od dat przytoczonych przez H. S. Bellamy. Należy dodać, że wszystkie one — z wyjątkiem jednej — wynikają z obliczeń lub rozważań matematyczno-przyrodniczych.

W niniejszym krótkim artykule autor uzupełnia tablicę Bellamy wynikami badań matematyczno-przyrodniczych i fizycznych z lat ostatnich. Przy porównaniu od razu rzuca się w oczy większa zgodność tych nowszych danych, niż wykazanych w tablicy Bellamy. Nadto są one na ogół znacznie bliższe daty podanej przez Platona, któremu, jak wiadomo, zawdzięczamy pierwszą wiadomość o Atlantydzie.

Dla uniknięcia nieporozumień należy od razu zaznaczyć, że tablica, którą poniżej podajemy, nie zawiera directe daty zatonięcia Posejdonii, tego ostatniego skrawka potężnej niegdyś Atlantydy, położonej w okolicy dzisiejszych wysp Azorskich, a tylko wskazuje na tę datę pośrednio. Wskazuje bowiem na datę wielkiej katastrofy geologiczno-kosmicznej, która się wydarzyła najprawdopodobniej około r. 9500 p. n. e., a w której — wiele za tym przemawia — zginęła Posejdonia. Jest rzeczą znamienną, że — podobnie jak w wypadku tablicy Bellamy — są tu stosowane różne metody badań, prowadzące na ogół do wyników dość zgodnych. Jedną z tych metod, a to zastosowanie radioaktywnego węgla C_{14} w badaniach nad wiekiem szczątków pochodzenia organicznego, omówił niedawno Dr F. Ashton w swym ciekawym artykule w czasopiśmie „Atlantean Research". Nie będziemy nad nią zastanawiać się dłużej, zaznaczymy tylko, że wiek ogromnej większości szczątków pochodzenia organicznego nie przekracza 11500 lat. Dokładna analiza wykazuje, że w okresie od 11000 do 15000 lat temu (tj. od 9000 do 13000 lat p. n. e.) miała miejsce na całej kuli ziemskiej, a przynajmniej na jej półkuli północnej, gwałtowna zmiana warunków życia. Nastąpiła w tym czasie zmiana klimatu, zmiana ukształtowania się lądów, przesunęły się linie brzegowe oceanów i mórz. Niektóre obszary lądowe znalazły się pod wodą, inne wyłoniły się. Stwierdzono np. że dno jeziora Michigan w USA zawiera pokład torfu utworzonego ze szczątków drzew (jodła, sosna, dąb). Torf ten poddano analizie laboratoryjnej i stwierdzono, że powstał z drzew rosnących tu przed 11500 laty. Miejsce, w którym znajduje się to olbrzymie jezioro, było porosłe lasem. Podobnie było w Europie. Morze Bałtyckie stanowiło w tym czasie zamknięte jezioro, nie połączone z Morzem

Północnym. Wiek pewnego lasu, zniszczonego przez fale lodowca, oznaczono na 11400 lat *).

Z drugiej strony klasycy glacjologii alpejskiej — Penck i Brückner — podają dla tzw. wahnięcia klimatu Achen datę około 9500 p. n. e.

Pierwszym i najważniejszym osiągnięciem badania metodą geochronometryczną C_{14} było ustalenie dla ciepłego wahnięcia Alleröd daty około 9050 p. n. e. Średnia z pięciu określeń wieku Alleröd w U. S. A. (osady Two Creeks) wynosi 9450 p. n. e. ± 350, a dla Irlandii — 9360 p. n. e. ± 720.

Mniej dokładnie została ustalona — na podstawie danych paleozoologii — data zaginięcia mamutów na Syberii. Miało to się stać przed 13 tysiącami lat. Zdarzenie to pozostaje prawdopodobnie w związku z rozważanym tu przez nas wstrząsem geologicznym. Zaginięcie mamuta, znalezionego niedawno na Tajmirze — przy zastosowaniu metody C_{14} — ustalono na około 10050 lat p. n. e. Wreszcie radziecka ekspedycja na łamaczu lodów „Sadko", wykorzystując rozpadnięcie się pierwiastka ionium, ustaliła, że wody Golfstromu przeniknęły do Oceanu Arktycznego mniej więcej przed 10—12 tysiącami lat, a więc średnio około 9000 lat p. n. e. Dane te przytacza prof. E. F. Hagemeister z Tallina (Estonia) w swym ciekawym artykule „Lednikowyj pieriod i Atłantida". Jest on zdania, że właśnie zatonięcie Atlantydy około r. 9000 p. n. e. otwarło Golfstromowi drogę do brzegów Europy i spowodowało tym samym ocieplenie jej klimatu. Autor niniejszego artykułu, rozważając przyczynę zatonięcia Posejdonii, zwrócił uwagę na dziwny związek, zachodzący między kometą Halleya a rojami gwiazd spadających, Akwarydami I i Orionidami, z którymi Ziemia spotyka się corocznie, a które są spokrewnione z kometą Halleya i biegną po jej orbicie. Obecnie orbita tej komety przechodzi w swym węźle dolnym ☋ dość blisko Ziemi, gdy ta znajduje się w tym punkcie swej drogi, przez który przebiega w połowie maja każdego roku. W zamierzchłej przeszłości odległość ta mogła być jeszcze mniejsza. A ponieważ jądro tej komety jest olbrzymim konglomeratem (o średnicy 30—40 km) luźnych brył kamiennych o łącznej wadze 30 000 000 000 000 ton, nie jest wykluczone, że niegdyś przy zbliżeniu komety do Ziemi jedna z tych brył rzędu np. 1 km średnicy, lecąc na spotkanie z Ziemią z szybkością względną 70 km/sek., opadła na Atlantyk (tam np. gdzie u brzegów

*) Ustęp powyższy cytujemy z książki L. Zajdlera pt. „Dzieje Zegara", str. 309.

Meksyku jest olbrzymi krater podwodny), a wywołany tym wstrząs spowodował m. in. zatopienie Posejdonii.

Otóż 135 zbliżenie się komety Halleya do Słońca i do Ziemi, licząc wstecz od r. 837 n. e., miało miejsce — według prowizorycznych obliczeń autora — w r. 9546 p. n. e. Data ta jest zadziwiająco zbliżona do daty podanej przez Platona. Ale potrzebne są jeszcze długie i uciążliwe obliczenia, dotąd nie przeprowadzone, aby znaleźć dla tego roku dokładne wzajemne położenia Ziemi i komety. Wyrażony tu przez autora pogląd zdaje się znajdować potwierdzenie w następującej notatce kronikarskiej, podanej w słynnym dziele S. Lubienieckiego pt. „Historia Cometarum" (1667):

„Roku świata 3503-go, przed Nar. Chr. 466-go, 78-mej Olimpiady 2-go była widziana na niebie kometa przez 75 dni i ze Słońca spadł kamień do rzeki Aegos, a wkrótce po tym wybuchła wojna peloponeska" (przekład z łaciny). Tę samą wiadomość podaje słynny astronom z końca XVIII wieku Pingré w słowach następujących: „Grecy — mówi Pliniusz — opowiadają, że Anaksagoras z Klazomeny w 2-gim roku 78-mej Olimpiady przepowiedział — dzięki swej wielkiej znajomości nieba — dzień, w którym ze Słońca miał spaść kamień: stało się to za dnia w pobliżu miasta Aegos-potamos w Tracji. Dziś jeszcze pokazują ten kamień. Wielkość jego jest taka, że możnaby nim samym wypełnić wóz, jego kolor przypomina barwę spalonego kamienia. Pojawiła się też wówczas kometa, widoczna przez wiele nocy" (przekład z francuskiego).

Otóż właśnie w r. 466 p. n. e. — według obliczeń znanego astronoma Viliewa (1917), sprawdzonych przez autora niniejszego artykułu — pojawiła się kometa Halleya. Kamień, o którym mówią obie notatki, nie mógł, oczywiście pochodzić ze Słońca, ale mógł być odłamkiem jądra tej komety.

Autor uważa, że jego hipoteza, oparta na Orionidach i Akwarydach I, ma więcej cech prawdopodobieństwa niż pogląd Boneffa, dyrektora Obserwatorium w Sofii, który sądzi, że zatonięcie Posejdonii spowodowała olbrzymia planetoida, przebiegająca tak blisko Ziemi, iż wywołała wielki jednostronny przypływ, tragiczny w swych skutkach dla Posejdonii. Na pytanie wszakże, jaka to była planetoida i kiedy to mogło się zdarzyć — Boneff nie odpowiada.

Resumując wyżej powiedziane, otrzymamy dla określenia daty zatonięcia Posejdonii tablicę następującą:

1. Katastrofa Posejdonii według Platona . . . 9570 p.n.e.
2. Wahnięcie klimatu Achen (Penck, Brückner) około . . . . . 9500 „

3. Ciepłe wahnięcie klimatu Alleröd dla Irlandii (metoda węgla promieniotwórczego C_{14}) . .	9360 ±720	„
4. Masowe wyginięcie mamutów na Syberii około	11050	„
5. Zmiana kierunku Golfstromu (rozpad ionium) około	9050	„
6. Torf na dnie jeziora Michigan (C_{14}) . . .	9650	„
7. Wiek lasu nad Bałtykiem zniszczonego przez lodowce (C_{14})	9450	„
8. Przejście komety Halleya w pobliżu Ziemi .	9546	„

Jak widzimy dane tej tablicy, otrzymane w badaniach matematyczno-przyrodniczych, wykazują zastanawiającą zgodność, co zdaje się potwierdzać przypuszczenie, iż mniej więcej przed 11500 laty Ziemia uległa wielkiemu wstrząsowi.

MARIA KARPOWICZ — Warszawa

KLASYFIKACJA GALAKTYK

Nagromadzenie materiału obserwacyjnego w jakiejkolwiek dziedzinie nauk przyrodniczych stwarza potrzebę klasyfikacji badanych obiektów, która z jednej strony wprowadza pewien porządek i logikę wśród ich rozmaitości, z drugiej zaś — dostarcza podstaw do przyszłych rozważań teoretycznych. Klasyfikacja stanowi w ten sposób metodę badawczą, którą posługuje się niemal każdy badacz przyrody zarówno ożywionej, jak i nieożywionej, posługuje się nią również i astronom, grupując np. gwiazdy w klasy widmowe i wprowadzając w ten sposób porządek do rozmaitości blasku i barw gwiazd. Opracowanym schematem klasyfikacyjnym posługują się następnie teoretycy, których jednym z zadań jest odkrycie i wyjaśnienie cech fizycznych, kryjących się za schematem klasyfikacyjnym badanych obiektów. Tak np. teoria budowy i ewolucji gwiazd opiera się, jak wiadomo, na ich klasyfikacji widmowej, głównie na diagramie Hertzsprunga — Russela.

Do tej pory nie posiadamy ogólnie przyjętej teorii budowy i ewolucji galaktyk, po części być może dlatego, iż do niedawna nie mieliśmy wystarczającej, logicznej klasyfikacji tych ciekawych obiektów.

Gałąź wiedzy astronomicznej, dotycząca mgławic pozagalaktycznych jest bardzo młoda. Jeszcze na początku obecnego stulecia nie znana była natura tych obiektów. Większość astronomów myślała, że np. mgławice spiralne (znane już od czasów Rosse'a, t. zn. mniej więcej od połowy zeszłego wieku) są układami planetarnymi obserwowanymi we wczesnym

stadium ich rozwoju, podczas ich tworzenia się. Zdania były podzielone, czy należą one do naszego Układu, czy też są pozagalaktyczne. Dopiero w latach dwudziestych Edwinowi Hubble'owi w Obserwatorium na Mt. Wilson udało się rozdzielić największe spirale na oddzielne gwiazdy. Odkrycie w niektórych z nich gwiazd zmiennych typu δ Cephei pozwoliło na określenie odległości i ustalenie ostatecznego ich charakteru pozagalaktycznego.

Pierwszą klasyfikację mgławic pozagalaktycznych zawdzięczamy również Hubble'owi, który do tej klasy obiektów zaliczył mgławice eliptyczne, mgławice spiralne, spirale z poprzeczką tzw. „barried" oraz nieregularne.

Klasyfikacja Hubble'a, używana do tej pory, znana jest pod nazwą „diagramu kamertonu":

$$E0 - E7 \left\langle \begin{matrix} Sa - Sb - Sc \\ SBa - SBb - SBc \end{matrix} \right\rangle I$$

Typy E0—E7 oznaczają mgławice eliptyczne od prawie kulistych do coraz bardziej spłaszczonych, eliptycznych. Sa—Sc oznaczają mgławice spiralne z rozmaitym stopniem rozwoju ramion spiralnych, SBa — SBc — mgławice spiralne z poprzeczkami, wreszcie przez I oznaczył Hubble klasę mgławic nieregularnych.

Klasyfikacja Hubble'a okazała się z czasem niewystarczająca, w miarę bowiem rozwoju techniki obserwacyjnej — użycia wielkich instrumentów, oraz wydoskonalenia się fotografii naukowej — wykrywano nowe obiekty pozagalaktyczne, które nie mieściły się w przyjętym schemacie klasyfikacyjnym. Należało schemat zmodyfikować i rozszerzyć. Pierwszy krok w tym kierunku uczynił sam Hubble w roku 1935 wprowadzając typ SO, do którego włączył mgławice podobne do eliptycznych (pozbawione struktury spiralnej), posiadające jednak rozkład jasności i spłaszczenie zbliżone do spiralnych. Można je zatym uważać za typ przejściowy pomiędzy mgławicami eliptycznymi i spiralnymi.

Następnym krokiem było wprowadzenie przez Hubble'a, parę lat później, typu SBO — dla oznaczenia mgławic, które wydają się być pośrednie pomiędzy wczesnymi spiralami z poprzeczką SBa i eliptycznymi E. Obiekty takie wykazują kuliste lub eliptyczne jądro z poprzeczką, otoczone przez słaby pierścień bez zaznaczonych ramion spiralnych.

Znaczny postęp w rozwoju techniki fotograficznej spowodował masowe odkrywanie obiektów pozagalaktycznych, z któ-

rych znaczna część wykazuje budowę pierścieniową. Niektóre z odkrytych dawniej i zaklasyfikowane jako eliptyczne, okazały się również pierścieniowe. Obiektów takich jest tak wiele, iż wydaje się obecnie, że ta forma galaktyk jest bardzo pospolita i być może nawet bardziej niż regularne formy spiralne, których piękne fotografie tak często przytacza się w podręcznikach i czasopismach astronomicznych.

Zapomocą wielkiego eksploatatora królestwa mgławic, 5-metrowego teleskopu na Mt. Palomar, udało się zebrać olbrzymią ilość materiału, który obecnie opracowuje się i katalogue. Rozmaitość kształtów wśród mgławic pozagalaktycznych jest zadziwiająca i nie mieści się już w „diagramie kamertonu" Hubble'a. Zawiłość form występuje zwłaszcza wśród mgławic pierścieniowych i spiralnych. Istnieją dwa jak gdyby ciągi spirali z poprzeczką: w jednym ramiona powstają stycznie po przeciwnych krańcach pierścienia, w drugim zaś — ramiona zaczynają się z przeciwnych końców poprzeczki, prostopadle do niej. Formy te oznaczone przez SB (r) i SB (s) spotyka się w rozmaitych stadiach rozwoju struktury spiralnej od najwcześniejszych do najpóźniejszych typów.

Wyjściowe wzory spiralne przedstawia schematyczny rysunek. Spirale podzielono na dwie wielkie rodziny: A (u góry rysunku) i B (u dołu rysunku). Do pierwszej należą zwykłe spirale, do drugiej — spirale z poprzeczką („barried"). Na lewo mamy „S — kształtne", na prawo — pierścieniowe („ring" — r). W schemacie występują również typy pośrednie.

Schemat ten stanowi bazę dla klasyfikacji galaktyk, którą obecnie opracowuje się na podstawie około 1000 galaktyk północnego nieba. Przedstawione w schemacie wzory należy traktować jako pewne typy, które można następnie dzielić na pewne podtypy, np. SB (s)a, SB (s)b, itd. w miarę dezintegracji rysunku spiralnego, aż do układów klasyfikowanych dawniej jako nieregularne.

Ostatnie badania (np. Obłoków Magellana) prowadzą do wniosku, że układy te uważane dotąd za nieregularne (typ Im — w „diagramie kamertonu") można umieścić w klasie spirali z poprzeczką „S — kształtnych". Charakterystyczną cechą późniejszych podtypów tego ciągu jest stopniowy rozwój asymetrii, który przejawia się rozwojem jednego z ramion i zanikiem drugiego, przy jednoczesnym zatarciu się rysunku spiralnego.

Proponowany nowy schemat klasyfikacyjny mgławic pozagalaktycznych, (podobnie jak i poprzedni schemat Hubble'a), opiera się na kryteriach morfologicznych. Idealna klasyfikacja powinna opierać się jednak na kryteriach ilościowych, na pewnych cechach, które możnaby obiektywnie mierzyć. Podejmowano nawet próby takiej klasyfikacji, próbowano mianowicie powiązać typy galaktyk z rozkładem jasności, barwy czy też widma, jednakże bez większego powodzenia.

Jedynie w przypadku mgławic eliptycznych udało się klasyfikację oprzeć na dokładnych pomiarach fotometrycznych. Wydaje się, iż byłoby możliwe znaleźć pewne kryteria i w przypadku innych typów galaktyk. Ilość pracy, jaką taka klasyfikacja pociąga za sobą w zastosowaniu do olbrzymiej ilości obiektów, jest tak wielka, że nie opłaci się jej (klasyfikacji) stosować. Dokładne pomiary, wymagające dużego nakładu pracy zastosuje się jedynie do pewnych typowych obiektów każdej kategorii. Podobnie zresztą postępuje się w przypadku klasyfikacji widmowej gwiazd, gdzie doświadczony obserwator potrafi na podstawie wizualnego przeglądu widma zaklasyfikować badaną gwiazdę do odpowiedniego typu widmowego.

W związku z uporządkowaniem galaktyk w pewien sche-

mat klasyfikacyjny powstaje szereg zagadnień i pytań, które czekają rozwiązania czy też odpowiedzi. Np. czy szereg wzorów przedstawionych w schemacie reprezentuje kolejne stadia rozwoju galaktyki? Jeśli tak, to czy kierunek ewolucji odpowiada kierunkowi uporządkowania galaktyk w schemacie klasyfikacyjnym? Czy galaktyki przechodzą przez wszystkie stadia rozwoju? Jakie są możliwe drogi rozwoju? Jakie czynniki mają wpływ na bieg ewolucji? Czy układy, które osiągnęły ten sam stopień rozwoju mają ten sam wiek?

Pytania te stanowią próbki zagadnień jakie stawia astronomia współczesnemu i przyszłym pokoleniom astronomów teoretyków.

Trudno jest w krótkim artykule dać wyczerpujące odpowiedzi na postawione pytania, tym bardziej, że na wiele z nich współczesna astronomia nie znalazła jeszcze wyczerpującej odpowiedzi; wiele zagadnień w tej dziedzinie jest jeszcze nierozwiązanych. Nagromadzony ogromny materiał obserwacyjny wydaje się wskazywać na bieg ewolucyjny galaktyk odwrotny do biegu jaki ustalił Hubble w schemacie klasyfikacyjnym i jaki jeszcze do tej pory utrzymuje się. „Wczesny" i „późny" typ galaktyk w klasyfikacji nie odpowiada takiemu porządkowi ewolucyjnemu. Ewolucja wydaje się przebiegać od mgławic nieregularnych , poprzez spirale do eliptycznych.

Taka byłaby ogólna droga rozwojowa galaktyk. Czy jest ona jedyną? Rozmaitość form wśród spirali wskazywałaby na możliwość istnienia rozmaitych dróg poprzez stadia spiralne. Okres czasu, jaki zużywa przy tym galaktyka dla przejścia swojej drogi ewolucyjnej może być różny, zależnie od pewnych czynników, zwłaszcza od jej rozmiarów i masy. Dla małej galaktyki proces ewolucyjny będzie przebiegał szybciej, niż dla wielkiej i masywnej, która rozpoczynając ewolucję z większym zapasem materiału, przedłuża proces tworzenia się gwiazd i rozwijania budowy spiralnej. Należy się spodziewać, że mają tu wpływ również i inne czynniki: jak gęstość, ruchy, zwłaszcza ruchy wirowe, oraz temperatura.

Problem jest — jak widać — bardzo skomplikowany i nie prędko zapewne otrzymamy zadawalające odpowiedzi na wszystkie powstające wciąż pytania, na rodzące się zagadnienia. Czekamy na razie z niecierpliwością na przygotowywany przez A. R. Sandage'a wielki katalog galaktyk, który ma być bogato ilustrowany fotografiami, otrzymanymi za pomocą największych teleskopów świata, obserwatoriów na górze Wilsona i Palomar.

ANDRZEJ WRÓBLEWSKI — Warszawa

SPÓR O NATURĘ „MÓRZ" MARSA ZACZYNA SIĘ ROZSTRZYGAĆ

Trzecią część powierzchni Marsa stanowią ciemne, szarozielonkawe obszary „mórz". Najdziwniejsze własności tych obszarów to:

1) sezonowe zmiany barwy i intensywności („morza" na wiosnę stają się ciemniejsze i bardziej zielone niż były w zimie; pod koniec lata marsowego następuje proces odwrotny),

2) zdumiewająca trwałość, nasuwająca myśl o jakiejś „zdolności regeneracyjnej" (mimo szalejących burz piaskowo-pyłowych „morza" nie zostały dotąd zasypane i nie zmieniają zasadniczego kształtu).

Spośród hipotez odnośnie natury „mórz" Marsa najbardziej rozpowszechniona jest hipoteza wegetacyjna, wysunięta 80 lat temu przez E. Liaisa. Według tej hipotezy powierzchnia „mórz" pokryta jest roślinnością.

Poważną konkurentką tej hipotezy stała się w ostatnich latach hipoteza wulkaniczna opracowana przez D. Mc Laughlina, który sądzi, że „morza" są pokryte popiołem wulkanicznym wyrzucanym przez liczne wulkany rozmieszczone wzdłuż ich brzegów.

Spór między zwolennikami obydwu hipotez jest siłą rzeczy tylko nowym etapem starego sporu pomiędzy astronomami, którzy dopuszczają możliwość istnienia życia na Marsie, a uczonymi, którzy tej możliwości zaprzeczają. W obecnej chwili losy sporu zaczynają się powoli przesądzać. Jak się przekonamy z dalszego ciągu artykułu, hipoteza wegetacyjna zdobyła sobie wielką przewagę i wydaje się, że prawdopodobieństwo istnienia na Marsie roślinności można prawie porównać do pewności.

Czytelnicy „Uranii" znają już dość dobrze hipotezę wegetacyjną z licznych artykułów i notatek (por. np. artykuł „Czy istnieje życie na Marsie", *„Urania"*, 1956, nr 8, str. 234), natomiast hipotezie wulkanicznej należy się omówienie obszerniejsze od dotychczasowych wzmianek.

Punktem wyjścia rozważań Mc Laughlina było stwierdzenie, że większość „mórz" Marsa ma specyficzny kształt. Z mapy widać, że na południowej półkuli planety ciągną się one od równika w kierunku południowo-wschodnim, natomiast ich zatoki wysunięte na półkulę północną wykrzywiają się i przybierają kierunek północno-wschodni. Prawidłowość tę widać wyraźnie na przykładzie dwóch wielkich wydłużonych zatok:

Syrtis Maior i Margaritifer Sinus. Zatoki te mają w części położonej na północ od równika kierunek północno-wschodni, natomiast po przejściu równika wykrzywiają się i przyjmują ten sam kierunek co większość „mórz": Mare Sirenum, Mare Cimmerium, Mare Tyrrhenum itd. Kierunki „mórz" i zatok odpowiadają według Mc Laughlina kierunkom wiatrów okresowych podobnych do naszych monsunów. Na Marsie nie ma oceanów ani wysokich gór, które by komplikowały cyrkulację atmosferyczną, zatem system monsunów może ogarnąć całą powierzchnię planety; na Ziemi sytuacja jest inna, toteż monsuny rozwijają się na wielką skalę jedynie w obszarze Oceanu Indyjskiego, gdzie na północ od równika znajduje się kontynent azjatycki, na południe zaś Ocean Wielki.

Najsilniejsze wiatry wieją na Marsie wówczas, gdy znajduje się on w perihelium swojej orbity. Na półkuli południowej panuje wtedy lato, monsuny wieją więc z północy na południe, przenosząc masy powietrza do obszarów niskiego ciśnienia. Wskutek działania siły Coriolisa, która powstaje, jak wiadomo, przy obrocie ciała dokoła osi, wiatry na półkuli północnej są odchylone w kierunku zachodnim, natomiast po przejściu równika kierunek ich zmienia się na wschodni. Kierunki wiatrów zgadzają się bardzo dobrze z kierunkami „mórz", można więc przyjąć, że obszary te są pokryte naniesionymi przez wiatr osadami.

Mc Laughlin przyjmuje, że na ostrych północnych krańcach „mórz" i zatok znajdują się czynne wulkany wyrzucające wielkie ilości popiołu. Silne wiatry półkuli południowej wiejące podczas lata unoszą ten popiół i zasypują nim okolice położone bardziej na południe. Zasypaniu przez popiół opierają się miejsca nieco wzniesione — czerwone „lądy". Kształty obszarów pokrytych osadami będą oczywiście zgodne z kierunkami wiatrów.

Lato na półkuli północnej jest znacznie chłodniejsze niż lato na półkuli południowej, toteż wiejące wtedy monsuny są odpowiednio słabsze i nie mogą osadzić dużych ilości popiołu na półkuli północnej. Dlatego też na tej półkuli brak jest charakterystycznego pasa „mórz", jaki występuje na półkuli południowej. Popiół naniesiony przez wiatry tworzy jedynie cienkie smugi „kanałów". Mc Laughlin przyjmuje, że każde „jezioro" (punkt przecięcia kilku kanałów) jest również miejscem występowania wulkanów. Po wybuchu wulkanu popiół jest układany przez wiatr w jednolite pasma, potem jednak pewne ich części zostają zasypane przez piasek pustynny, wskutek czego widzimy „kanał" jako zbiorowisko drobnych plamek.

Mc Laughlin twierdzi, że jego hipoteza może wyjaśnić wiekowe zmiany linii brzegowej „mórz". Gdy jakiś wulkan przerywa swą działalność, jego okolice, które dotychczas były przysypywane świeżym popiołem, zostają pokryte przez piasek i dany obszar „morza" znika. Jeśli jednak nastąpi nowy wybuch, wiatry roznoszą wyrzucony popiół i „morze" znów się odnawia.

Hipoteza wulkaniczna nie daje jednak przekonywującego wyjaśnienia zmian sezonowych. Pociemnienie wiosenne „mórz" może być wywołane wg Mc Laughlina przez wchłanianie wilgoci przez popiół wulkaniczny. Sezonowe zasypywanie „mórz" cienką warstwą piasku i popiołu mogłoby wyjaśnić obserwowane zmiany odcieni. Zielonkawa barwa „mórz" może być również wywołana przez wietrzenie bazaltów i andezytów zawartych w popiele; pod wpływem wody i dwutlenku węgla minerały te mogą się zmieniać w zielonkawy chloryt. Wszystkie te tłumaczenia są jednak mało prawdopodobne i, jak przyznaje sam autor, stanowią najsłabszą stronę hipotezy wulkanicznej.

Hipoteza wulkaniczna już na pierwszy rzut oka wygląda dość sztucznie; trudno jest bowiem przypuścić, aby całokształt zjawisk obserwowanych na powierzchni Marsa mógł być wywołany przez ten jeden, jedyny prosty mechanizm. Zarzuty przeciw hipotezie Mc Lauglina możnaby streścić w następujący sposób:

1) podane wyjaśnienie sezonowych zmian „mórz" jest nieprzekonywujące ze względu na małą zawartość wody na Marsie.

2) Mars stracił już znacznie większą część swego wewnętrznego ciepła niż Ziemia (ze względu na większy stosunek powierzchni do objętości), jest więc mało prawdopodobne, aby występowała tam bardziej ożywiona działalność wulkaniczna.

3) Przy wybuchach wulkanów wydzielają się duże ilości pary wodnej. Przypuszczenie ożywionej działalności wulkanicznej trudno jest pogodzić z obserwowanym brakiem znaczniejszych ilości wody na Marsie.

4) Ostre zakończenia zatok „mórz," które miały być wg Mc Laughlina wulkanami wyrzucającymi popiół, nie zajmują stałego położenia na powierzchni Marsa.

5) Obserwacje wykazują, że cyrkulacja atmosfery Marsa nie odpowiada uproszczonemu schematowi wysuniętemu przez Mc Laughlina.

Ze względu na te dość poważne zarzuty wydaje się, że

obecnie trudno jest już wierzyć w słuszność hipotezy wulkanicznej. Nie ma powodów, aby przypuszczać, że na Marsie nie ma wulkanów, ale nie można również przyjmować, iż występują tam one tak licznie, że wpływają w decydujący sposób na właściwości powierzchni planety. Bliższe prawdy są zapewne późniejsze, mniej kategoryczne wypowiedzi Mc Laughlina, w których przyznaje on, że zjawiska obserwowane na Marsie mogą być wywołane łącznie przez działalność wulkaniczną i istnienie roślinności.

Hipoteza wegetacyjna jest o wiele bardziej naturalna. Według niej na powierzchni „mórz" żyje prymitywna roślinność przystosowana do surowych warunków życia i mroźnego klimatu. Mogą to być rośliny zbliżone do ziemskich porostów czy mchów tworzących arktyczne tundry, możliwe też, że są to rośliny wyżej zorganizowane o odpowiedniej budowie. Podczas mroźnej zimy roślinność ta pozostaje w stanie anabiozy (życia utajonego); krótki okres wegetacji rozpoczyna się na wiosnę, gdy z nad topniejącej czapki polarnej dopływa fala wilgotnego powietrza („morza" zielenieją), a kończy jeszcze przed końcem lata, już wtedy bowiem większość pary wodnej z atmosfery gromadzi się przy przeciwległym biegunie tworząc nową czapkę polarną. Oczywiste jest, że roślinność pokrywająca „morza" opiera się zasypywaniu przez piasek pustyni. Hipoteza wegetacyjna wyjaśnia więc w bardzo naturalny sposób zarówno zmiany sezonowe „mórz", jak i ich „zdolność regeneracyjną".

Zapoznajmy się teraz z zarzutami wysuwanymi przez przeciwników hipotezy wegetacyjnej. Jednym z najwybitniejszych przedstawicieli tej nielicznej grupy astronomów jest W. G. Fiesienkow, który w roku 1954 wystąpił na łamach czasopisma „Waprosy filozofii" z ostrym atakiem na hipotezę roślinności. Formułuje on swoje poglądy w następujący sposób:

1) Sezonowe zmiany „mórz" można wyjaśnić z punktu widzenia ich składu chemicznego, nie uciekając się do hipotezy roślinności (w nowszych pracach Fiesienkow powołuje się na wyjaśnienie Mc Laughlina).

2) Klimat Marsa jest bardzo surowy. Występujące tam ciśnienie i temperatura są takie, jakie panowałyby na płaskowyżu wzniesionym na wysokość około 20 km nad powierzchnię Ziemi. Tymczasem na Ziemi już na wysokości 5 km roślinność ustępuje miejsca wiecznym śniegom.

3) W atmosferze Marsa nie znaleziono dotąd tlenu, co świadczy o tym, że nie istnieje tam roślinność zielona.

4) Z historii życia na Ziemi wiadomo, że pierwsze organizmy rozwinęły się w wodzie, a dopiero potem przystosowały się do życia na lądzie. Na Marsie nie ma zbiorników wodnych, a więc życie nie mogło powstać.

5) Pomiary „współczynnika gładkości", wykonane przez N. N. Sytyńską (1944) wskazują, że „morza" mają własności takie same, jak „lądy".

6) Podobny wniosek można wyciągnąć z pomiarów polaryzacji światła odbitego od „mórz".

7) Badania albeda i temperatury „mórz" wskazują, że pochłaniają one ciepło tak, jak substancja martwa, a nie jak żywa roślinność.

8) Jeśli by „morza" Marsa były porośnięte roślinnością, to musielibyśmy obserwować zmiany kontrastu między „morzami" i „lądami" w zależności od kąta widzenia. W rzeczywistości takich zmian nie obserwujemy.

Fiesienkow twierdzi, że w świetle tych faktów niemożliwe jest istnienie na Marsie roślin podobnych do ziemskich. Mogłyby się tam znajdować najwyżej niewielkie ilości prymitywnych bakterii.

Po dokładniejszym rozważeniu okazuje się jednak, że część argumentów Fiesienkowa upada wobec nowych wyników obserwacji, a reszta bynajmniej nie dowodzi niesłuszności hipotezy wegetacyjnej. Rozważmy kolejno odpowiedzi na te zarzuty:

1) Pogląd Fiesienkowa jest niesłuszny. Przy tak suchym klimacie, jaki panuje na Marsie, wykluczone są zmiany barwy wywołane przez hydratację (uwodnienie) związków nieorganicznych. Nie znamy również innych przyczyn (światło słoneczne?, zmiany temperatury?), które mogłyby wywołać takie zmiany. Jedynego naturalnego wyjaśnienia tych zmian dostarcza hipoteza roślinności.

2) Temperatura na Marsie nie spada prawdopodobnie poniżej —70° C. Rośliny podobne do porostów mogą z łatwością przetrzymać takie warunki, jeśli są w stanie przetrzymać kilkoletnie zanurzenie w ciekłym powietrzu. Eksperymenty przeprowadzone na Ziemi (Tichow) wskazują także, że obniżenie ciśnienia do 80 milibarów (ciśnienie atmosfery Marsa wynosi 85 milibarów) nie zabija roślin, lecz przeciwnie — czasem powoduje ich szybszy rozwój. Nie mamy więc prawa twierdzić, że klimat Marsa wyklucza możliwość istnienia na jego powierzchni roślin podobnych do ziemskich.

3) Ten zarzut jest chyba najpoważniejszy. Faktem jest, że większość tlenu naszej atmosfery jest pochodzenia organicznego (rośliny wydzielają tlen przy fotosyntezie). Nie jest jednak

wykluczone, że rośliny marsyjskie przystosowały się w warunkach głodu tlenowego do wewnętrznego oddychania tlenem wytworzonym przy fotosyntezie. Pewne badania wykazują,, że takie przystosowanie jest możliwe w niektórych warunkach nawet na Ziemi. Trzeba poza tym pamiętać, że np. porosty, w których czynności życiowe przebiegają w małej skali, wydzielają do atmosfery niewiele tlenu. Brak znaczniejszych ilości tlenu w atmosferze Marsa nie może zatem wykluczać istnienia na jego powierzchni pewnych roślin podobnych do ziemskich.

4) Fakt, że obecnie nie ma na Marsie oceanów, nie oznacza, że nie było ich tam w przeszłości. Ewolucja Marsa przebiegała przecież prawdopodobnie tak samo jak ewolucja Ziemi.

5) Nowe dokładne badania rozkładu jasności na tarczy Marsa wykonywane podczas opozycji 1954 i 1956 r. wykazują, że „współczynnik gładkości" „mórz" wynosi 0,5, a „lądów" — około 1,0. „Morza" mają więc dużo bardziej nierówną (chropowatą) powierzchnię.

6) Ostatnie najdokładniejsze pomiary Dollfusa świadczą, że polaryzacja światła odbitego od „mórz" wykazuje sezonowe zmiany i jest różna od polaryzacji światła „lądów".

7) Ten zarzut był obszerniej omawiany w *„Uranii"* (lipiec 1956 r., str. 213) i *„Postępach Astronomii"* (1957 r., nr 2, str. 74). Okazało się, że Fiesienkow popełnił w swym rozumowaniu wiele błędów i użył do wyliczeń fałszywych danych, skutkiem czego okazało się, że „morza" można traktować, jako obszary martwe. Wobec oczywistych błędów zarzut ten upada.

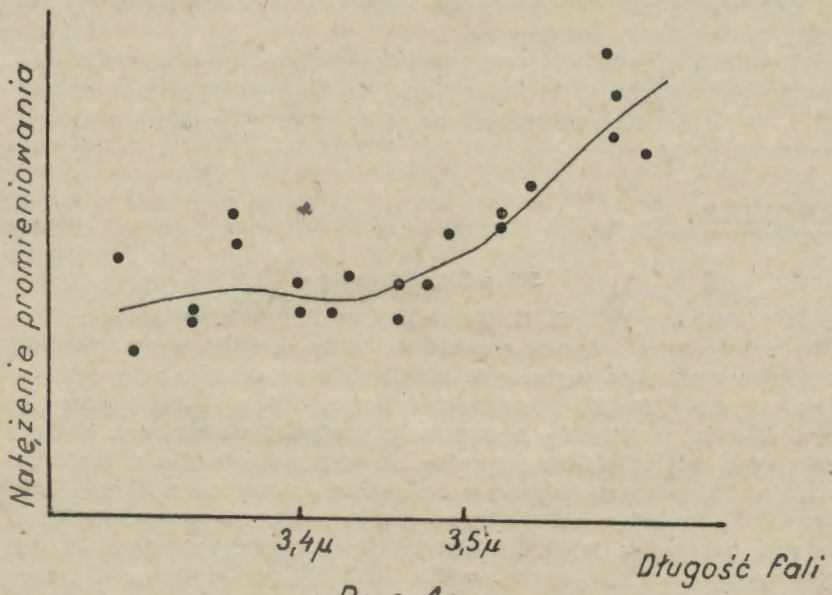
8) Rozumowanie Fiesienkowa było oparte na założeniu, że roślinność jest rozłożona na powierzchni „mórz" równomiernie. Zarzut upada, gdy roślinność tworzy kępki. Tymczasem obserwacje wskazują, że „morza" mają właśnie strukturę „kępkowatą". Poza tym zmiana kontrastu, o której tu mowa, jest dostrzegalnie duża tylko wtedy, gdy rośliny są dość wysokie. Tymczasem arktyczne porosty i mchy są bardzo płaskie („wysokość" niektórych nie przekracza 0,1 mm). Jeżeli na Marsie istnieją podobne rośliny, to nawet w przypadku równomiernego ich rozkładu perspektywicznego zmiana kontrastu będzie znikoma.

Widzimy, że żaden z zarzutów postawionych przez Fiesienkowa nie może stanowić kategorycznego zaprzeczenia słuszności hipotezy wegetacyjnej. Równocześnie trzeba pamiętać, że ta właśnie hipoteza stanowi najbardziej naturalne wyjaśnienie obserwowanych własności „mórz".

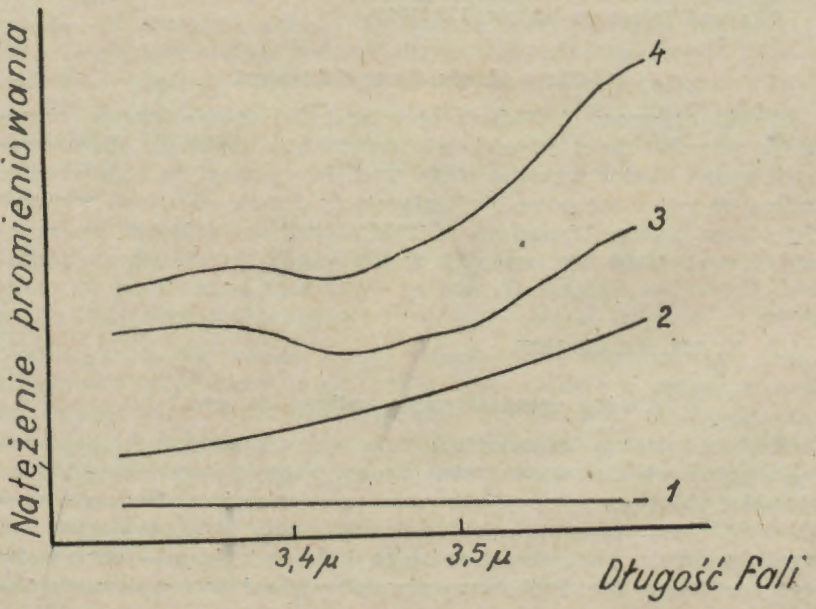
Nowe światło na zagadnienie istnienia roślinności na Marsie rzucają rewelacyjne wyniki badań wykonanych w roku 1956 przez astronoma amerykańskiego W. M. Sintona. Zwrócił on uwagę na fakt, że wszystkie ziemskie rośliny pochłaniają bardzo silnie promieniowanie o długości fali 3,46 μ. To silne pasmo absorpcyjne jest wywołane obecnością w roślinach związków węgla i wodoru. Szczególnie łatwo wykryć je w roślinach stosunkowo suchych, takich jak porosty, w innych bowiem jest ono maskowane przez pobliskie silne pasma absorpcyjne wody. Wobec warunków panujących na Marsie należy się spodziewać, że istnieją tam rośliny o małej zawartości wody. Wykrycie w widmie „mórz" pasma 3,46 μ możnaby więc traktować jako bezpośrednie potwierdzenie hipotezy roślinności, nie znamy bowiem żadnych innych substancji, któreby pochłaniały promieniowanie o tej długości.

Podczas ostatniej opozycji Sinton badał widmo Marsa przy pomocy 155-centymetrowego reflektora połączonego z czułym detektorem promieni podczerwonych. Niestety promieniowanie Marsa w tym obszarze widma jest tak słabe, że nie można było badać z osobna „mórz" i „lądów". W celu wyeliminowania błędów systematycznych i pozbycia się wpływu naszej atmosfery fotografowano w tych samych warunkach widmo Słońca i Księżyca.

Końcowy rezultat przedstawiony jest na rys. 1 a. Rozrzut punktów pomiarowych jest dość duży i trudno na oko wnioskować o obecności pasma 3,46 μ. Patrząc na rys. 1 a trzeba pamiętać, że obserwowane widmo Marsa powstaje z nałożenia trzech czynników: promieniowania termicznego powierzchni planety, promieniowania słonecznego odbitego od hipotetycznej roślinności marsyjskiej i promieniowania odbitego od powierzchni gruntu. Sinton próbował przedstawić obserwowaną krzywą albeda Marsa jako sumę krzywych wynikających z wymienionych trzech czynników. Przyjął on, że albedo gruntu jest w tej dziedzinie podczerwieni stałe (linia 1 na rys. 1 b), znając temperaturę powierzchni planety wyliczył rozkład promieniowania termicznego (linia 2), a następnie skorzystał z doświadczalnie otrzymanej krzywej odbicia światła podczerwonego od porostów (linia 3). Analiza statystyczna wykazała, że trzy wymienione krzywe wchodzą do obserwowanej sumy (linia 4) w takim stosunku, w jakim pozostają ich względne wysokości na rys. 1 b; największy przyczynek pochodzi zatem od krzywej porostów. Prawdopodobieństwo tego,


Natężenie promieniowania
3,4μ
3,5μ
Długość Fali

Rys. 1a


Natężenie promieniowania
4
3
2
1
3,4μ
3,5μ
Długość Fali

Rys. 1b

że krzywa ta nie daje żadnego wkładu do obserwowanego albeda Marsa, jest mniejsze od 1 %.

Pomiary Sintona wymagają oczywiście sprawdzenia, ale osiągnięte wyniki są rewelacyjne i według słów autora wskazują, że istnienie roślinności na Marsie jest wysoce prawdopodobne.

KRONIKA

308 orbit meteorów

F. L. Whipple i L. G. Jacchia ze Smithsonian Astrophysical Observatory ogłosili wyniki opracowania kilkuset najlepszych fotografii przelotów meteorów, wybranych z materiału uzyskanego przy pomocy kamer „super-Schmidt" przystosowanych specjalnie do fotografii meteorów. Zdjęcia umożliwiały wyznaczanie prędkości meteorów z błędem mniejszym niż 0,3%, co pozwoliło na wyliczenie bardzo dokładnych orbit, po których poruszały się te ciała przed spotkaniem z Ziemią. Ciekawe jest, że wśród 308 zbadanych meteorów nie zaobserwowano ani jednego przypadku szybkości hiperbolicznej, która wskazywałaby na pochodzenie meteoru spoza granic układu słonecznego. Obrzymia większość (ponad 90%) orbit to typowe orbity kometarne przeważnie o krótkim okresie obiegu dokoła Słońca.

(Sky and Telescope, 16, str. 123, 1957)

Okres obrotu Ceres dokoła osi

Włoski astronom E. Fichera opracował 203 fotoelektryczne obserwacje jasności Ceres, największej planetoidy. Amplituda obserwowanych zmian blasku wynosiła około $0^m,1$. Przyjmując, że obserwowane zmiany są wywołane przez obrót planetoidy dokoła osi, można wyliczyć okres tego obrotu. Wynosi on $0^d,12157 \pm 0,00001$, czyli 2^h55^m. Byłby to najkrótszy spośród wyznaczonych w ten sposób okresów obrotu planetoid. Poprzednie badania (J. Ahmed — 1954 r.) wskazywały na okres 9^h05^m.

(A. N., 284, str. 64, 1958)

Czyżby promieniowanie radiowe Saturna?

Z obserwatorium Uniwersytetu Yale nadeszły wiadomości o pierwszych wynikach radiowych badań planet, które zostały rozpoczęte na początku ubiegłego roku. Obserwacje promieniowania Jowisza o częstości 21,1 Mhz nie przyniosły nic rewelacyjnego poza potwierdzeniem wyników uzyskanych przez Burkego i Franklina — odkrywców tego promieniowania. Próbowano również odebrać promieniowanie Sa-

turna o tejże częstości. Obserwacje były utrudnione przez niedogodne położenie planety na niebie. W ciągu 2 miesięcy obserwacji zanotowano 13 wypadków, w których położenie słabego źródła promieniowania pokrywało się z położeniem Saturna, a odstępy czasu pomiędzy błyskami odpowiadały okresowi obrotu planety dokoła osi (10^h22^m). Byłoby to zatem promieniowanie emitowane sporadycznie przez pewne obszary powierzchni planety (potężne wyładowania atmosferyczne?). Wyniki wymagają jednak potwierdzenia, nie jest bowiem wykluczone, że obserwowane promieniowanie pochodzi z tła zaburzeń w atmosferze ziemskiej.

(Astronomical Journal 62, str. 247, 1957)

Pierwiastek 102

W wyniku wspólnych wysiłków uczonych szwedzkich, brytyjskich i amerykańskich został odkryty pierwiastek 102. ^{244}CO został naświetlony strumieniem karbionów z cyklotronu Instytutu Nobla w Sztokholmie. Jony węgla zawierały ^{13}C i ^{12}C. Absorpcja ^{13}C przez kiur prowadziła do tworzenia się pierwiastka 102, który gromadził się na folii umieszczonej w pobliżu tarczy. Doświadczenie wymagało bardzo dokładnej kontroli energii padających jonów, gdyż prawdopodobieństwo tworzenia się nowego pierwiastka jest ściśle zależne od liczby neutronów straconych w reakcji — liczba straconych w reakcji neutronów wzrasta, gdy wzrasta energia padających karbionów powyżej progu, przy którym zaczyna się reakcja. Pierwiastek 102 został zidentyfikowany metodami radiochemicznymi spośród produktów wydzielanych na folii. Izotop ten ma czas połowicznego zaniku około 10 min. i emituje cząstki alfa o energii 8,5 Me V, masa nie została jeszcze dokładnie oznaczona — wynosi zapewne 253. Proponuje się nowemu pierwiastkowi nadać nazwę „nobel".

(Nature, lipiec 1957 r.)

Najwyższe obserwatorium promieniowania kosmicznego

W Chacaltaya w Boliwii zostało zainstalowane obserwatorium promieniowania kosmicznego, które będzie czynne przez cały okres trwania Międzynarodowego Roku Geofizycznego. Wyposażenie obserwatorium stanowi teleskop złożony z tac liczników Geigera wycelowany skośnie i mogący rejestrować promieniowanie kosmiczne przybywające z trzech kierunków: wschodniego, zachodniego i południowego. Jak wiadomo ziemskie pole magnetyczne odchyla pierwotne promieniowanie kosmiczne tak, że cząstki różnych energii przybywają z poszczególnych kierunków. W szerokościach podzwrotnikowych zjawisko to występuje, ale w po-

bliżu poziomu morza nie można go obserwować ze względu na pochłanianie w atmosferze. Laboratorium w Chacaltaya jest najwyżej położoną placówką obserwacyjną (ponad 5100 m nad poziomem morza), w której prowadzi się ciągłe obserwacje promieniowania kosmicznego i leży prawie na równiku. Aparatura, ufundowana przez UNESCO, została zbudowana w Imperial College w Londynie.

(Postępy Fizyki, Tom IX, zeszyt 1 1958)

Nowe laboratorium niskich temperatur

W lipcu roku ubiegłego otwarto w Uniwersytecie Chicago nowe laboratorium niskich temperatur, zbudowane i wyposażone kosztem 440 000 dolarów. Wspomniane laboratorium wchodzi w skład Uniwersyteckiego Instytutu Badań Metali. Aparatura pozwala wytwarzać około 55 litrów na godzinę ciekłego wodoru i około 9 litrów na godzinę ciekłego helu. Planowane jest zwiększenie zdolności produkcyjnej ciekłego helu do 22 litrów na godzinę. Wyniki pomiarów kryogenicznych przekazywane są elektrycznie na galwanometry ustawione w parterowym klimatyzowanym pomieszczeniu. Laboratorium dostarcza skroplonych gazów innym instytutom uniwersytetu, np. Instytutowi Badań Jądrowych im. E. Fermiego i zakładowi meteorologii, gdzie wirujący ciekły hel używany jest w uproszczonych modelach układów atmosferycznych.

W związku z budową nowego laboratorium musiano dokonać rozbiórki budynku, w którym była wmurowana tablica na pamiątkę pierwszego w świecie reaktora. Reaktor ten, jak wiadomo, zaczął działać 2 grudnia 1942 r. Tablica została ustawiona teraz prowizorycznie do czasu, kiedy będzie mogła być umieszczona na nowym budynku.

(Postępy Fizyki, Tom IX, zeszyt 1 1958)

Coraz bliżej bezwzględnego zera temperatury

Rekordowo niska temperatura — około jednej stutysięcznej stopnia powyżej zera absolutnego — została osiągnięta w Clarendon Laboratory (Oxford). N. Kurti i jego współpracownicy ochłodzili do tej temperatury mały kawałek miedzi, wykorzystując zjawisko magnetyzmu jądrowego. Kurti przewiduje, że udoskonalenie tej techniki może doprowadzić do osiągnięcia temperatur milionowej części stopnia.

Zwykłe postępowanie przy osiąganiu niskich temperatur polega na ustawianiu w polu magnetycznym cząsteczek ochłodzonej soli magnetycznej, a następnie na usuwaniu pola, co wywołuje powrót cząsteczek do bezładnego ustawienia. Praca wykonana przy tym powrocie redu-

kuje energię termiczną materiału. Gdyby cząsteczki mogły osiągnąć kompletny nieporządek, mogłyby być ochłodzone do temperatury zera bezwzględnego, jednak ich własny magnetyzm wywołuje słabe pole porządkujące cząsteczki. Kurti zastosował tę metodę do jąder atomów miedzi. Ponieważ jądra są słabszymi magnesami niż cząsteczki, pole resztkowe jest słabsze i dzięki temu możliwe jest silniejsze ochłodzenie.

(Postępy Fizyki, Tom IX, zeszyt 1 1958)

Współzawodnictwo o najniższą temperaturę na powierzchni Ziemi

We wrześniu 1956 r. radziecka stacja polarna Pionierskaja zanotowała najniższą temperaturę na Antarktydzie —66,8°C. 2 kwietnia 1957 r. amerykańska stacja na Biegunie Południowym zanotowała —67,3°C. Jest to temperatura wyższa o 0,5°C od rekordu światowego (—67,8°C), zanotowanego w lutym 1933 r. w północno-wschodniej Syberii.

(Postępy Fizyki T. VIII, z. 5, 1957)

Zagadka wędrówki kontynentów w przededniu rozwiązania?

W roku 1910 niemiecki geofizyk Alfred Wegener zauważył, że przedstawione na mapach zachodnie i wschodnie wybrzeża Atlantyku „pasują" do siebie niemal idealnie, zazębiając się dokładnie tak, jak w dziecinnych składankach. W ten sposób zrodziła się jego teoria ruchów kontynentalnych, które przerwano później teorią „dryftu" kontynentów. Zasadza się ona na tym, że lądy współczesne pochodzą z wielkich starych bloków — złączonych zresztą z początku w jeden, tzw. Pangeę — które rozpadły się z czasem na części. Części te porozsuwały się następnie na zajmowane dzisiaj pozycje (Ameryka Północna rozłączyła się z Europą, Ameryka Południowa — z Afryką, Indie — z Australią i Madagaskarem).

Od prawie 50 lat trwa zażarta walka za i przeciw teorii Wegenera. Spór ten rozpalił wszystkie niemal dyscypliny przyrodoznawstwa; geologię i paleontologię, geodezję i geofizykę, biologię, paleoklimatologię i inne.

Do dziś dnia nie udało się jednak osiągnąć jednomyślności poglądów. W ostatnim czasie do dyskusji przyłączyła się nowa gałąź nauk o Ziemi, paleomagnetyzm, tj. nauka badająca stary magnetyzm skał. Jeden z jej najwybitniejszych współcześnie przedstawicieli, Anglik, prof. Blackett, przedstawił niedawno na dorocznym walnym zjeździe British Association wyniki swoich 5-letnich badań, które w bardzo poważny sposób zdają się przemawiać na korzyść teorii dryftu kontynentów. Blackett wychodzi z założenia, że kryształy mineralne, budujące każdą skałę, ulegają już w chwili jej powstawania namagnetyzo-

waniu i orientują się kierunkowo, tak jak igła kompasu, że więc wskazują położenie biegunów magnetycznych w tym okresie. Tak tedy skały różniące się wiekiem a leżące jedna na drugiej będą miały niekiedy różną orientację magnetyczną, co świadczyć może albo o przemieszczaniu się biegunów (co jest zresztą zjawiskiem udowodnionym), albo o przemieszczeniu się skał już po ich utworzeniu, albo wreszcie o tym, że mamy do czynienia z oboma tymi fenomenami. Badania paleomagnetyzmu skał tego samego rodzaju i wieku przeprowadzone w Wielkiej Brytanii i w Stanach Zjednoczonych wykazały różne położenia tego samego bieguna magnetycznego w tym samym czasie. Biegun mógł się przemieścić, ale nie mogły istnieć dwa bieguny północne równocześnie; jasne więc jest, że mamy tu dowód na to, iż współczesne sobie skały amerykańskie i angielskie znajdowały się w innym położeniu w momencie swego powstawania W tym czasie ich kryształy skierowane były ku jednemu biegunowi, co uległo jednak później zaburzeniu dzięki przemieszczeniu się obu kontynentów w stosunku do siebie. Obliczenia wykazują, że takie poziome przemieszczenie odsunęło Amerykę od Anglii na 3200 km w ciągu około 100 mln. lat.

Tak więc kontynenty: amerykański i europejski stykałyby się dawniej i Wegener miałby rację. Jednakże spór trwa nadal; młoda nauka o magnetyźmie skał pełna jest bowiem jeszcze sprzeczności; w niektórych miejscach następujące po sobie serie skalne są kolejno namagnetyzowane w przeciwnych kierunkach, w innych zaś serie równowiekowe z tamtymi i podobnie kompletne nie wykazują zupełnie nawet śladów takiej magnetycznej inwersji. Dlatego też prof. Blackett stwierdza ostrożnie, „że pole magnetyczne Ziemi odwracało się prawdopodobnie w ciągu przebiegu czasu, ale nie można uważać tego za dowiedzione".

(„Wszechświat" — Grudzień 1957)

Wiatr, który powoduje migotanie gwiazd

Gwiazdy migocą dzięki temu, że warstwy powietrza o różnej gęstości, a co za tym idzie o różnych współczynnikach załamania, przemieszczają się szybko w wysokiej atmosferze, na drodze światła od gwiazdy do oka obserwatora.

Z ramienia badawczej służby geofizycznej wojskowego lotnictwa amerykańskiego dr William M. Protheroe i dr William Blitztein przeprowadzają obecnie studia, porównując je zresztą ustawicznie z badaniami meteorologicznymi nad możliwościami zarejestrowania takich właśnie szybkich a nieustannych zmian intensywności światła niektórych gwiazd za pomocą nader precyzyjnych aparatów pomiarowych. Przypuszcza się bowiem, że na podstawie tych obserwacji będzie można następnie wydedukować wnioski odnośnie do siły i kierunku wiatrów na wielkich wysokościach.

W serii swych już poprzednio opublikowanych prac dr Protheroe wykazał, że istnieje związek pomiędzy amplitudą zmian w natężeniu promieniowania słonecznego a siłą wiatru na wysokości ok. 30 km. Gdyby obecnie prowadzone prace dały pozytywne wyniki, to umożliwiłyby one stałe obserwacje zmian przebiegu tego tajemniczego wiatru, który — odkryty dopiero po II wojnie światowej — okrąża w stratosferze Ziemię na granicy zimnego frontu polarnego z masami powietrza umiarkowanego, dochodząc niekiedy do szybkości 800 km/godz.

(„Wszechświat" — Styczeń 1958)

Wykorzystanie przypływów i odpływów morza

Pomimo szybkiego rozwoju energetyki atomowej, ostatnia światowa konferencja energetyczna wykazała niezbicie, że w dalszym ciągu należy koncentrować wszelkie możliwe wysiłki na wyzyskaniu absolutnie wszystkich naturalnych źródeł energetycznych. Światowe zużycie energii pod każdą postacią wzrasta bowiem rocznie o ok. 4,5%, podczas gdy zapotrzebowanie na samą tylko energię elektryczną wzrasta niemal dwukrotnie szybciej. Obecna szybkość zapotrzebowania spowoduje podwojenie się światowej konsumpcji elektrycznej już w ciągu najbliższych 9, a nie, jak to przypuszczano do niedawna, w ciągu 10 lat.

Zgodnie ze statystyką przedstawioną na wspomnianej konferencji zużycie energii elektrycznej na świecie oceniano w r. 1954 na 1 345 000 000 000 jednostek. Zapotrzebowanie w r. 1958 wzrośnie prawdopodobnie o dalszych 455 000 000 000 jednostek. 60 % tej ilości dostarczą siłownie cieplne, spalające węgiel lub ropę, a 39% siłownie hydroelektryczne. Przypuszcza się, że w tym samym czasie zaledwie 1% pochodzić będzie z siłowni atomowych

Wyzyskiwanie klasycznych paliw kopalnych takich, jak węgiel i ropa, jedynie dla ich cieplnej zawartości, jest — z punktu widzenia całokształtu racjonalnej gospodarki światowej — niedopuszczalnym marnotrawstwem przede wszystkim ze względu na ich olbrzymie wprost znaczenie jako surowców do dalszej przeróbki na cenne produkty chemiczne. Dlatego też czynione są gorączkowe poszukiwania innych naturalnych rezerw energetycznych. Do nich m. in. zaliczyć należy projekty zużytkowania przypływów i odpływów morskich. Pomijając to, że projekty te są obecnie zupełnie realne technicznie, należy podkreślić fakt, że już wstępna ocena energetyczna wykazała, iż ilość, którą można by uzyskać z okiełznania przypływów i odpływów na całym świecie, wyraża się imponującą liczbą 1 000 000 000 000 kW. Ta moc — przy współczynniku obciążenia (tj. w stosunku czasu produkcyjnego do okresu całego roku) 40% — wyprodukowałaby rocznie ok. 3 350 000 000 000 jednostek, a więc 3 razy tyle, ile w r. 1954 wyniosło ogólne światowe zużycie energii. Na nieszczęście jednak lokalizacja siłowni przypływów i od-

pływów natrafia na poważne trudności. W grę wchodzą bowiem wyłącznie miejsca, gdzie istnieją duże wahania poziomu wody pomiędzy przypływem a odpływem i gdzie dogodne ujścia rzeczne (zwłaszcza tzw. estuaria — tj. ujścia lejkowate) umożliwiają budowę zapór, takich jak na rzekach. Zapory takie stworzyłyby sztuczny spadek wody i tym samym umożliwiłyby budowę elektrowni.

Jednym z takich pierwszych, bardzo śmiałych projektów siłowni przypływowych i odpływowych jest francuski zatwierdzony plan elektrowni w estuarium rzeki Rance w pobliżu miasta St. Malo w Bretanii. Betonowa tama długości ok. 880 m zamknie ujście rzeki ok. 3,5 km na południe od portu w St Malo. Szerokość zapory wynosić będzie aż 50 m z tym, że jej wnętrze pomieści 38 turbin umieszczonych w rurach 5 m poniżej najniższego poziomu wody. Te specjalnego typu turbiny będą produkować prąd zarówno w czasie przypływu (tj. wtedy, kiedy morze zalewa estuarium Rance), jak i w czasie odpływu (tj. wtedy, gdy woda morska opuszcza ujście rzeki). Po obu bokach zapory są przewidziane śluzy dla komunikacji wodnej. Obszar zamknięty tamą obejmie ujście Rance aż do miasta Dinan i wyniesie ok. 18 km². Konstruktorzy siłowni przypuszczają, że z chwilą jej ukończenia w r. 1960 da ona Francji 800 milionów jednostek elektryczności. Siłownia Rance służyć jednak będzie nie tylko jako źródło cennego „zastrzyku" dla energetyki francuskiej, ale stanowić także będzie zakład „pilotowy" dla studiów nad wyzyskaniem przypływów i odpływów na jeszcze większą skalę. Francuzi zamierzają bowiem zbudować wkrótce siłownię nierównie większą, zamykając tamą długości 37,5 km zatokę sławnej góry św. Michała (Mont St. Michel), wklinowaną na wschód od St. Malo, pomiędzy półwyspami Bretanii i Normandii. Biec ona będzie od wybrzeży Bretanii prosto na północ do małej grupki wysepek, zwanych Iles de Chausey, a od nich prosto na wschód, z powrotem do lądu stałego. Tama ta zamknie obszar pomiędzy 432 a 553 km². Uzyskana z tego projektu energia ma wynieść rocznie 25 bilionów jednostek elektryczności, co stanowić będzie ok. połowy obecnego zapotrzebowania całej Francji.

Jest rzeczą ciekawą, że zrealizowane projekty zużytkowania energii przypływów i odpływów będą miały również wpływ na... szybkość obrotu Ziemi. Jak wiadomo bowiem, zjawisko przypływów i odpływów morskich opiera się na współdziałaniu ruchu obrotowego Ziemi z wzajemnym przyciąganiem się Słońca, Księżyca i Ziemi. Sztuczna przeszkoda w postaci tam, uniemożliwiająca swobodną cyrkulację wielkich mas wodnych poruszających się po powierzchni globu w takt opadających i wznoszących się przypływów i odpływów, działać będzie jako hamulec dla obrotu Ziemi. Obliczono, że gdyby rocznie pobierano 1 000 miln kW energii z przypływów i odpływów przy pomocy serii wielkich tam, to obrót Ziemi uległby w tym stopniu zahamowaniu, że co 2 000 lat tracilibyśmy cały dzień.

(„Wszechświat" — Luty 1958)

Historia zapisana w cegłach

Według badań, które przeprowadziła niedawno para francuskich geofizyków, E. i O. Tellier, siła magnetycznego pola Ziemi zmalała znacznie w ciągu ostatnich 2 000 lat. Do takiego wniosku doszli Francuzi dzięki pomiarom magnetyzmu ... starych cegieł.

Cegły wypalane są w specjalnych piecach. Po ostygnięciu zawarte w nich drobniutkie cząstki żelaza ustawiają się, czyli orientują zgodnie z przebiegiem linii magnetycznych pola Ziemi. Rozmiary tej orientacji, a co za tym idzie, wielkość magnetyzowania, którą wykazują cegły, zależy od siły magnetycznego pola Ziemi w czasie ochładzania. Thellierowie zmierzyli magnetyzm cegieł wyrabianych we Francji w r. 1933, 1465 i 200. Potem podgrzewali cegły do temperatury, która zniszczyła ich magnetyzm. Po ostygnięciu cegły zmagnetyzowały się ponownie przez współczesne pole geomagnetyczne. Porównanie wykazało, że pole dzisiejsze jest o 18% słabsze od 1465, a o 35% — od 200.

Jedną z konsekwencji osłabnięcia pola ziemskiego jest wzrost natężenia promieniowania kosmicznego, które jest przezeń odchylane od Ziemi. Znaczy to, że szybkość tworzenia się promieniotwórczego węgla 14 w górnych warstwach atmosfery uległa zmianie, że więc metoda datowań węglem daje błędne wyniki.

Obliczono, że błąd przy oznaczaniu wieku 1700-letnich próbek wynosi ok. 240 lat. Ten margines błędu leży jeszcze w dopuszczalnych granicach niepewności oznaczeń radiowęglowych. Przy 4000-letnich próbkach błąd może już jednak wynosić ok. 1000 lat.

(„Wszechświat" — Luty 1958)

Wiek Wszechświata

W ostatnim rocznym sprawozdaniu Smithsonian Institution dr E. J. Öpik z astronomicznego obserwatorium Armagh w Północnej Irlandii przedstawił wyniki nowych badań, dotyczących wieku Ziemi, galaktyki Drogi Mlecznej (w skład której — wraz z całym systemem słonecznym — wchodzi również i nasza planeta) i wreszcie całego Wszechświata. Ziemia liczy obecnie według wszelkiego prawdopodobieństwa około 3,5 miliarda lat. Cały system poznanych miliardów gwiazd, tworzący Galaktykę, czyli Układ Drogi Mlecznej, który jest zaledwie jednym z milionów podobnych, może być starszy od Ziemi przypuszczalnie nie więcej niż o miliard lat. Sześć miliardów lat — to według Öpika — najstarszy wiek, jaki można przypisywać całemu Wszechświatowi w jego obecnej postaci i zawartości.

Przy wysnuwaniu swoich wniosków Öpik bierze pod uwagę takie czynniki, jak wielkość rozkładu pierwiastków promieniotwórczych uranu i toru, jak szybkość odsuwania się od siebie wielkich galaktyk gwiezdnych oraz przeciętną gęstość materii w przestrzeni. Z przecięt-

nej gęstości szacuje on ilość materii we Wszechświecie. Wnioskuje, że gdyby materia rozmieszczona była równomiernie w całej przestrzeni, to przeciętna gęstość wynosiłaby zaledwie 25 bilionowych części grama na cm^3, a przestrzeń zajęta przez Ziemię zawierałaby tylko około 25-tysięcznych grama.

Naturalnie, że obecnie większość tej materii koncentruje się w gęstych skupiskach — gwiazdach i systemach gwiezdnych, podobnych do Drogi Mlecznej. Öpik szacuje, iż przeciętnie 12 takich galaktyk przypada na 1 megaparsek przestrzeni (megaparsek przestrzeni jest to astronomiczna miara długości, wynosząca 3,26 milionów lat świetlnych, rok świetlny jest odległością przemierzoną w ciągu roku przez światło biegnące z szybkością prawie 300 000 km/sek). Jak wynika z jego obliczeń, na każdą z galaktyk Wszechświata wypada masa równa 2 bilionom mas Słońca. Z masy tej na właściwe galaktyki wypada zaledwie około 10% przypuszczalnej masy Wszechświata. Reszta rozproszona jest w przestrzeni międzygalaktycznej.

Przypisując wiekowi całego Wszechświata górną granicę około 6 miliardów lat, Öpik ma na myśli początek, a nie obecne rozmieszczenie systemów gwiezdnych ze stanu materii, z której się one rozwinęły. Może to być więc uważane za czas od powstania obecnego Wszechświata. Jednakże może być też i tak, jak mówi Öpik, że Wszechświat oscyluje: po ekspansji następuje kontrakcja i powrót do pierwotnego stanu materii. Jeżeli tak jest w istocie, to musiało być już wiele podobnych struktur kosmicznych w przeszłości i będzie ich znacznie więcej w przyszłości. A jeśli tak jest, to i nasz obecny Wszechświat skazany jest na niechybną śmierć — na ewentualny powrót do wysoce skondensowanego stanu materii czystych, bardzo zgęszczonych cząstek jądrowych, takich jak neutrony, elektrony i protony — z których się niegdyś rozwinął. Wtedy inny wszechświat, bardzo różny od obecnego, może wyewoluować zeń na drodze podobnych procesów.

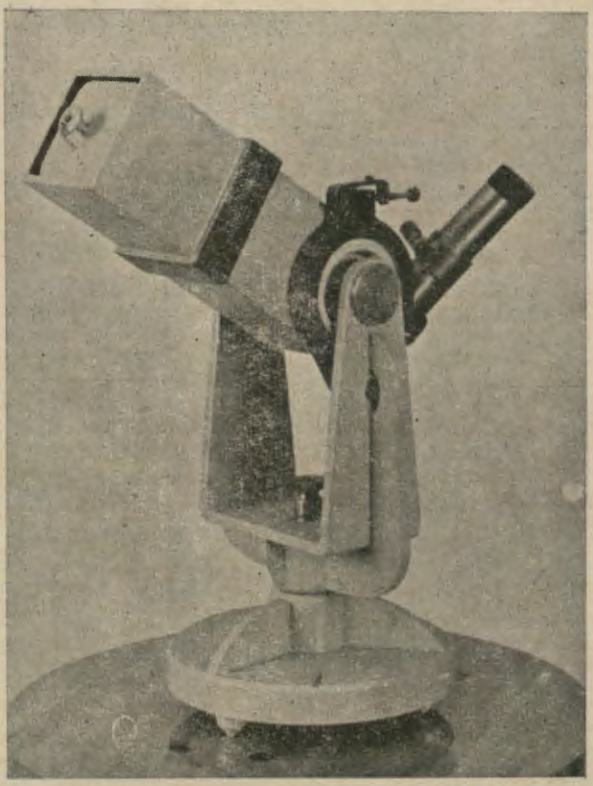
(„Wszechświat" — Kwiecień 1958)

PORADNIK OBSERWATORA

Opis małej lunety

Średnica dwusoczewkowego achromatycznego obiektywu wynosi 35 mm, długość ogniskowa 300 mm. Zdolność rozdzielcza około 3", zasięg 9,1 wielkości gwiazdowej. Na drodze promieni wychodzących z obiektywu umieszczony jest srebrzony pryzmat prostokątny o wymiarach 25×25 mm, dzięki czemu tubus jest znacznie skrócony. Pryzmat umieszczony jest w obrotliwym i łamanym wyciągu okularowym, zaopatrzonym w śruby zaciskowe na części obrotowej, oraz tulejce prowadzącej obsadę okularów. Łożyska części obrotowej i tulejki wyciągu wykonane są ze stali starannie obrabianej. Wyciąg ten jest bardzo praktyczny w użyciu,

ponieważ umożliwia obranie najdowolniejszej i najwygodniejszej pozycji obserwatora. Siedząc i niezmieniając położenia głowy, można obserwować niebo, zmieniając położenie tubusu w granicach 180° w azymucie, oraz od horyzontu do zenitu w wysokości.



Wnęka mieszcząca w sobie pryzmat, wycięta z suchego drzewa, jest ściśle dopasowana i połączona z częściami metalowymi. Lakier położony na zewnętrznej stronie, nie tylko wzbogaca wygląd estetyczny, ale chroni przede wszystkim drzewo od wilgoci i paczenia się. Wewnątrz wnęka jest wyczerniona, podobnie jak i tubus.

Montaż azymutalny, wykonany całkowicie z drzewa, z wyjątkiem osi pionowej z tuleją oraz czopów z łożyskami kołnierzowymi osi poziomej, które są sporządzone ze stali. Na widły montażu o przekroju „T" użyto dykty 10 mm grubej, podstawa z suchego drzewa olchowego. Podstawa spoczywa na trzech czopach dla zapewnienia stateczności. Na osi poziomej zamontowany jest jarzmowy hamulec, zaciskany śrubą. Powierzchnie trące to drzewo i drzewo wyklejone filcem. Oś pionowa unieruchomiana jest nakrętką moletowaną, dociskaną do tulei łożyska osadzonego w widłach. Oś ta, osadzona jest nieruchomo w podstawie, na końcu której

znajduje się zaciskowa nakrętka. Tuleja łożyska jest mocno wciśnięta w drewnianą głowicę wideł.

Całość jest bardzo sztywna, lekka, oraz wygodna w obserwacjach. Na wyposażenie tej lunety, składa się: okular Ramsdena o ogniskowej 11 mm, dający powiększenie 27× przy rzeczywistym polu widzenia 1°50′, okular Kellnera o f = 8 mm, dający pow 37× przy rzeczyw. polu widzenia 1°20′, oraz filtr ciemno-zielony ze szkła używanego w maskach ochronnych do spawania elektrycznego.

Narzędzie to sprawia wiele radości dzieciom i młodzieży obserwującej z zapartych tchem Księżyc, plamy na Słońcu, fazy Wenus, księżyce galileuszowe Jowisza, pierścienie Saturna, odległego Urana czy Neptuna, gromady gwiazd, gwiazdy—słońca podwójne oraz Drogę Mleczną.

Później następują liczne pytania: jak, skąd, dlaczego, kto, kiedy, ile. Aby wzbudzić tego rodzaju pytania, trzeba koniecznie skierować te młode oczy w niebo, do czego wystarczy nawet mała luneta.

Fr. Stradal — Oświęcim

Gwiazdy zmienne

Efemerydy gwiazd zaćmienowych na lipiec:

Podane są przybliżone momenty minimum (czas śr. europejski).

RZ Cas: VII, $2^d22^h45^m$, $4^d3^h30^m$, $8^d22^h15^m$, $10^d3^h00^m$, $14^d21^h45^m$, $16^d2^h30^m$, $20^d21^h15^m$, $22^d2^h00^m$, $26^d20^h45^m$, $28^d1^h15^m$.

AR Lac: VII, $15^d4^h00^m$, $17^d3^h45^m$, $19^d3^h15^m$, $21^d3^h00^m$, $23^d2^h30^m$, $25^d2^h00^m$, $27^d1^h45^m$, $29^d1^h15^m$, $31^d0^h45^m$.

β Llr: VII, 8^d3^h, 21^d1^h.

RR Lyn: VII, 31^d7^h.

U Oph: VII, $5^d20^h30^m$, $10^d21^h15^m$, $15^d22^h00^m$, $20^d22^h45^m$, $25^d23^h30^m$, $31^d0^h15^m$.

AW Peg: VII, 6^d1^h, 16^d17^h, 27^d7^h.

EE Peg: VII, $2^d23^h15^m$, $10^d20^h30^m$, $16^d2^h30^m$, $23^d23^h30^m$, $31^d20^h45^m$.

β Per: VII, $4^d4^h30^m$, $7^d1^h15^m$, $9^d22^h00^m$, $27^d3^h00^m$, $29^d23^h45^m$.

Andrzej Wróblewski

Z KORESPONDENCJI

Listy J. Heweliusza

W rozprawie zatytułowanej „La vie et les travaux de Jean Hevelius" (Bull. Boncomp. VIII, 1875) L. C. Beziot zamieszcza szczegółowy spis korespondencji Jana Heweliusza, świadczący o jego licznych kontaktach z panującymi, z uczonymi i protektorami nauki w Polsce i zagranicą. W korespondencji tej, obejmującej 2700 listów, spotykamy się z nazwiskami: Jana Sobieskiego, Ludwika XIV, biskupa Stefana Wydżgi, Piotra des Noyers, Halleya, Leibniza, Lubienieckiego, Komeńskiego i wielu innych. Heweliusz starannie przechowywał wszystkie listy, otrzymywane z zagranicy i z Polski, oraz odpisy swych własnych, tworząc kolekcję, składającą się z 16 tomów in folio.

Po jego śmierci kolekcję tę nabył w r. 1725 astronom francuski Delisle w czasie przejazdu przez Gdańsk w drodze do Petersburga. Po śmierci tego ostatniego kolekcja trafiła do francuskiego Ministerstwa Marynarki, a następnie wraz z rękopisem obserwacji (pięć voluminów) była przesłana do Obserwatorium Astronomicznego w Paryżu. Z czasem tomy I—IV, IX—XV i część XVI znalazły się w Bibliotece Narodowej w Pa-

ryżu w trzech wielkich voluminach pod numerami 10347, 10348 i 10349, a 66 listów dostało się do Biblioteki Królewskiego Towarzystwa Astronomicznego w Londynie.

Z całej tej korespondencji tylko 92 listy ukazały się w druku, a to: 12 opublikowano w roku 1658 w Lyonie (w roku 1729 przedrukowano je we Florencji), 19 — w Philosophical Transactions, 24 — w Theatrum Cometicum Lubienieckiego (1668, 1684), 10 — w Acta Eruditorum, 13 ogłosił sam Heweliusz w swym dziele „Annus Climactericus" (1685), a 14 ogłoszono w różnych czasach w wieku XVIII i XIX.

Dla historii nauki w XVII w. korespondencja Heweliusza stanowi dokument wielkiej wagi, a dla dziejów myśli naukowej w Polsce wprost bezcenny.

(Według sprawozdania Pol. Akad. Umiejętności w Krakowie — Wydz. Mat. Przyr z roku 1911).

Jerzy Ułanowicz — Bodzechów

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Lipiec 1958 rok

Momenty zjawisk podano w czasie środkowo-europejskim, jako obowiązującym w Polsce. Aby przejść na chwilowo zaprowadzony czas letni, należy do każdego momentu dodać jedną godzinę. Symbole: d, h, m, s — oznaczają dnie, godziny, minuty i sekundy czasu, podczas gdy przez: °, ′, ″, oznaczono stopnie, minuty i sekundy łuku. Przez α, δ, oznaczamy, jak zwykle, wznoszenie proste i zboczenie; λ, φ, oznaczają długość i szerokość geograficzną punktów na powierzchni Ziemi; mg — wielkość gwiazdową.

1—31. Planety i planetoidy. Merkury zbliżając się do swego największego wschodniego odchylenia (26. VII., 27°) powinien być dostrzegalny na zachodzie, jednakże długotrwały zmrok utrudni dostrzeżenia. Około tej daty planeta zachodzić będzie 1^h po Słońcu. Wenus wschodzi na 2 godziny przed Słońcem, widoczna początkowo w gwiazdozbiorze Byka, potem Bliźniąt. Jasność —3.4 mg. Mars widoczny w drugiej części nocy w Rybach, potem w Baranie, 27. VII w kwadraturze ze Słońcem. Jasność planety +0.3 mg. Jowisz widoczny w pierwszej części nocy w Pannie, niedaleko Kłosa; jasność —1.7 mg. Saturn jako żółta gwiazda 0 mg widoczny w Wężowniku, w pierwszej połowie nocy. Zwracamy uwagę na wyjątkowo piękny obraz jego najszerzej rozwartych pierścieni i możliwość obserwacji ruchów najjaśniejszego z księżyców, Tytana. Uran możliwy do odszukania jeszcze tylko wczesnym wieczorem, na wschód od gwiazdy δ Cnc (4.2 mg). Neptun widoczny w Pannie nieco na zachód od gwiazd κ Vir (4.3) i 96 Vir (6.6). Przy końcu miesiąca Neptun zmienia swój ruch ze wstecznego na prosty. Ceres i Juno w pobliżu Słońca.

5^d21^h. Ziemia w punkcie odsłonecznym swej orbity.

5^d21^h. Tytan w największym odchyleniu wschodnim.

Od 8^d. Perseidy z radiantem początkowym około omikron Kasiopei.

11^d04^h. Największe zbliżenie Merkurego z Uranem. Obie planety znajdą się w odległości geocentrycznej zaledwie 44′. Zjawisko będzie mogło być obserwowane jedynie przez lunety, po odszukaniu planet jeszcze w czasie trwania ciemności.

$14^d00.5^h$. Tytan w największym odchyleniu zachodnim.

15^d21^h. Jowisz w kwadraturze ze Słońcem.

$18^d03.9^h$. Największe zbliżenie Urana z Księżycem. Uran $5^0 40'$ na pn. od Księżyca.

18^d22^h. Największe zbliżenie Merkurego z Księżycem. Merkury $5^0 05'$ na pn. od Księżyca.

21^d19^h. Tytan w największym odchyleniu wschodnim.

$23^d19.2^h$. Największe zbliżenie Neptuna z Księżycem. Neptun o $1^0 19'$ na pn. od Księżyca.

24^d22^h. Zakrycie gwiazdy ν Lib (5.3) przez Księżyc.

Poznań	22^h20^m4
Wrocław	20.3
Toruń	21.2
Kraków	21.8
Warszawa	22.0

25^d13^h. Neptun w kwadraturze ze Słońcem.

$25—30^d$. Akwarydy, powolne.

26^d22^h. Merkury w największym odchyleniu wschodnim od Słońca.

27^d08^h. Mars w kwadraturze ze Słońcem.

29^d22^h. Tytan w największym odchyleniu zachodnim.

Ze względu na obecność na niebie Księżyca bliskiego pełni, najmniej dogodne do obserwacji nieba gwiazdzistego będą noce na początku i przy końcu miesiąca.

Zjawiska w układzie księżyców galileuszowych Jowisza

Lipiec 1958 r.

Data	Czas środk.-europ.	Zjawisko	Data	Czas środk.-europ.	Zjawisko	Data	Czas środk.-europ.	Zjawisko	Data	Czas środk.-europ.	Zjawisko
	h m			h m			h m			h m	
1	22 00	J1234	8	22 00	4J123	16	21 05	1 kpc	24	20 11	1 kc
2	22 00	21J34	9	22 00	421J3	17	22 00	23J14		22 00	423J1
3	22 00	32J41	10	22 00	432J1		21 29	3 kpc	25	22 00	431J2
4	22 00	314J2	11	22 00	341J2	18	22 00	31J24	26	22 00	43J21
5	22 00	432J1	12	22 00	3J41	19	22 00	3J214	27	22 00	4321J
	22 49	2 kpc		23 09	2 ppc	20	22 00	213J4	28	22 00	4J13
	22 00	421J	13	22 00	213J4	21	20 47	2 pc	29	22 00	1J423
7	22 00	4J23	14	22 00	J1234		22 00	4J13	30	22 00	2J34
	22 33	1 ppc	15	22 00	J234	22	22 00	41J23	31	22 00	2J34
8	21 52	1 kc	16	22 00	21J34	23	22 00	4231J		22 01	1 kc

Oznaczenia zjawisk:	Początek	Koniec
Zaćmienie księżyca	pc	kc
Zakrycie księżyca przez Jowisza	pk	kk
Przejście księżyca na tle tarczy Jowisza	ppk	kpk
Przejście cienia księżyca po tarczy Jowisza	ppc	kpc

Oznaczenia ciał: 1, 2, 3, 4 — księżyce galileuszowe (Io, Europa, Ganimedes, Callisto) w kolejno wzrastających odległościach od Jowisza; J — Jowisz.

Każdego dnia o 22^h00^m podano położenie wzajemne księżyców i Jowisza obserwowane w odwracającej obrazy lunecie astronomicznej.

Lipiec 1958 r.

SŁOŃCE

Data	1^h czasu środk.-europ. r. czasu	α	δ	Szczecin wsch.	Szczecin zach.	Poznań wsch.	Poznań zach.	Wrocław wsch.	Wrocław zach.	Gdańsk wsch.	Gdańsk zach.	Kraków wsch.	Kraków zach.	Warszawa wsch.	Warszawa zach.	Rzeszów wsch.	Rzeszów zach.	Białystok wsch.	Białystok zach.
	m	h m	°	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
VI. 30	— 3.4	6 36	+23.2	3 37	20 34	3 33	20 18	3 40	20 10	3 13	20 24	3 33	19 54	3 18	20 01	3 25	19 46	3 04	19 57
VII. 10	— 5.2	7 15	+22.3	3 46	20 28	3 42	20 12	3 49	20 05	3 22	20 17	3 42	19 48	3 27	19 55	3 34	19 40	3 13	19 51
20	— 6.2	7 55	+20.8	3 59	20 17	3 54	20 02	4 00	19 56	3 36	20 05	3 53	19 39	3 39	19 45	3 45	19 31	3 26	19 40
30	— 6.2	8 35	+18.7	4 14	20 02	4 08	19 48	4 14	19 42	3 52	19 50	4 06	19 26	3 53	19 31	3 58	19 18	3 40	19 26
VIII. 9	— 5.4	9 13	+16.1	4 30	19 43	4 24	19 29	4 29	19 25	4 09	19 30	4 20	19 10	4 09	19 13	4 12	19 02	3 57	19 07

KSIĘŻYC

Data	1^h czasu środk.europ. α	δ	Warszawa wsch.	Warszawa zach.	Data	1^h czasu środk.-europ. α	δ	Warszawa wsch.	Warszawa zach.	Data	1^h czasu środk.-europ. α	δ	Warszawa wsch.	Warszawa zach.
	h m	°	h m	h m		h m	°	h m	h m		h m	°	h m	h m
VII. 1	18 23	— 18.7	19 44	3 47	VII. 11	2 31	+ 13.8	— —	14 40	VII. 21	11 31	+ 0.1	9 42	21 36
2	19 20	— 17.2	20 22	4 52	12	3 20	+ 16.3	0 09	15 42	22	12 25	— 4.5	11 01	22 05
3	20 14	— 14.7	20 53	6 00	13	4 11	+ 18.0	0 47	16 42	23	13 20	— 8.9	12 18	22 35
4	21 05	— 11.6	21 19	7 09	14	5 05	+ 19.0	1 32	17 35	24	14 15	— 12.7	13 33	23 10
5	21 54	— 8.1	21 43	8 17	15	5 59	+ 19.0	2 25	18 24	25	15 12	— 15.8	14 45	23 51
6	22 42	— 4.2	22 05	9 22	16	6 55	+ 17.9	3 27	19 07	26	16 10	— 17.9	15 52	— —
7	23 27	— 0.3	22 26	10 27	17	7 51	+ 15.9	4 36	19 43	27	17 08	— 19.0	16 50	0 40
8	0 13	+ 3.6	22 48	11 31	18	8 47	+ 12.9	5 49	20 15	28	18 05	— 18.9	17 39	1 35
9	0 58	+ 7.3	23 12	12 34	19	9 43	+ 9.1	7 06	20 42	29	19 01	— 17.7	18 19	2 37
10	1 44	+ 10.7	23 39	13 38	20	10 37	+ 4.7	8 24	21 10	30	19 56	— 15.7	18 52	3 44
										31	20 48	— 12.8	19 22	4 52

Fazy Księżyca:

		d	h
Pełnia	VII.	1	7
Ostatnia kw.	VII.	9	22
Nów	VII.	16	20
Pierwsza kw.	VII.	23	15
Pełnia	VII.	30	18

Odległość Księżyca od Ziemi		Średnica tarczy
	d h	′
Najw. VII.	9 01	29.6
Najm. VII.	21 13	32.4

Lipiec 1958 r.

PLANETY i PLANETOIDY

Data	Merkury α	Merkury δ	Wenus α	Wenus δ	Mars α	Mars δ	Jowisz α	Jowisz δ	Saturn α	Saturn δ	Uran α	Uran δ	Neptun α	Neptun δ	Ceres (1) α	Ceres (1) δ	Juno (3) α	Juno (3) δ
	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°
VI. 30	7 31	+ 23.7	4 08	+ 19.2	1 02	+ 4.2	13 23	— 7.4	17 22	— 21.8	8 50	+ 18.4	14 02	— 10.5	—	—	—	—
VII. 10	8 45	+ 19.5	4 57	+ 21.3	1 27	+ 6.6	13 25	— 7.6	17 20	— 21.7	8 52	+ 18.2	14 02	— 10.5	—	—	—	—
20	9 41	+ 14.0	5 48	+ 22.5	1 52	+ 8.9	13 27	— 7.9	17 17	— 21.7	8 54	+ 18.1	14 02	— 10.5	—	—	—	—
30	10 18	+ 8.7	6 40	+ 22.6	2 16	+ 11.0	13 31	— 8.3	17 15	— 21.7	8 57	+ 17.9	14 02	— 10.5	—	—	—	—
VIII. 9	10 32	+ 5.2	7 33	+ 21.7	2 38	+ 12.9	13 36	— 8.8	17 14	— 21.7	8 59	+ 17.7	14 02	— 10.6	—	—	—	—
	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
VI. 30	4 15	21 54	1 24	17 00	23 40	12 30	13 03	23 49	18 27	2 26	6 11	21 36	14 00	0 09	—	—	—	—
VII. 10	5 19	21 00	1 21	17 23	23 13	12 28	12 26	23 10	17 44	1 44	5 35	20 58	13 18	23 30	—	—	—	—
20	6 14	20 37	1 24	17 44	22 46	12 26	11 52	22 32	17 02	1 03	4 59	20 19	12 40	22 49	—	—	—	—
30	6 41	20 06	1 35	17 58	22 20	12 21	11 18	21 54	16 18	0 19	4 24	19 41	12 00	22 19	—	—	—	—
VIII. 9	6 34	19 21	1 54	18 04	21 52	12 16	10 45	21 17	15 36	23 47	3 50	19 03	10 22	21 29	—	—	—	—
Współrzędne α i δ dla 1h czasu środk.-europ. wsch. i zach. dla Warszawy	Najlepsze warunki widoczności na zachodzie około 26. VII.		Wschodzi na 2 godz. przed Słońcem, najpierw widoczna w Byku, potem w Bliźniętach.		Widoczny w drugiej połowie nocy jako czerwona gwiazda 0 mg.		Wieczorem świeci nad zachodnim horyzontem jako jasna biała gwiazda 2 mg.		Przez całą noc, potem tylko w pierwszej połowie widoczny jako żółta gwiazda 0 mg w Wężowniku.		Wczesnym wieczorem na początku miesiąca można odszukać koło Praesepe		W pierwszej połowie nocy, potem wczesnym wieczorem widoczny w Pannie na zachodzie, w pobliżu Jowisza.		Niewidoczna z powodu bliskości Słońca.		Niewidoczna z powodu bliskości Słońca.	

REDAGUJE KOLEGIUM

RADA REDAKCYJNA:
Przewodniczący: WŁODZIMIERZ ZONN
Członkowie: TADEUSZ ADAMSKI, JAN GADOMSKI, ANTONI PIASKOWSKI

Adres Redakcji: Kraków, ul. Solskiego 30 (dawniej św. Tomasza). Tel. 538-92. — Sekretariat czynny codziennie z wyjątkiem niedziel i świąt w godz. 9—12.

Adres Zarządu Głównego PTMA oraz Administracji URANII: Kraków, ul. Solskiego 30/8 (dawniej św. Tomasza). —Tel. 538-92. — Biuro czynne codziennie z wyjątkiem niedziel i świąt w godz. 9—13 i 16—19, w soboty: 9—13. Konto Zarządu Głównego PTMA: PKO 4-9-5227.

Contents

ARTICLES

M. Kamieński: Comet Halley and the disaster of Poseidonia.

M. Karpowicz: Classification of galaxies.

A. Wróblewski: The controversy concerning the nature of Marsian „seas" begins to settle.

CHRONICLE

308 meteoric orbits. — The rotation period of Ceres. — Radio radiation of Saturn? — Element 102. — The highest observatory of cosmic rays. — A new laboratory of low temperatures. — Ever nearer to the absolute zero of temperature. — Competition for the lowest temperature on the earth's surface. — The enigma of shifting continents near solution. — Wind causing the twinkling of stars. — Practical advantage of sea tides. — History recorded in bricks. — The age of the universe.

THE OBSERVER'S GUIDE

CORRESPONDENCE

ASTRONOMICAL CALENDAR

Содержание

СТАТЬИ

М. Каменский: Катастрофа Посейдонии и комета Галлея.

М. Карпович: Классификация галактик.

А. Врублевский: Спор о природе „морей" Марса приближается к разрешению.

ХРОНИКА

308 метеорных орбит. — Период вращения Цереры вокруг оси. — Неужели же радиоизлучение Сатурна? — Элемент 102. — Найвысшая обсерватория космического радиоизлучения. — Новая лаборатория низких температур. — Все ближе и ближе абсолютного нуля температуры. — Конкуренция касательно найнизшой температуры на поверхности Земли. — Проблема передвижения континентов накануне своего разрешения. — Ветер, кеторый производит мерцание звезд. — Использование приливов и отливов моря. — История записанная на кирпичах. — Век Вселенной.

СПРАВОЧНИК НАБЛЮДАТЕЛЯ

ИЗ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ.

Cena 4 zł.

KOMUNIKATY ODDZIAŁÓW P. T. M. A.

na lipiec 1958 r.

Andrespol — Zakłady Ceramiki Budowlanej.
Białystok — Ul. Biała, Gmach Wieczorowej Szkoły Inżynierskiej.
Biecz — Przedmieście 618.
Częstochowa — Siedzibą Oddziału jest Ludowe Obserwatorium Astronomiczne w Parku Staszica. — Sekretariat czynny w każdą środę w godz. 17—19. Pokazy nieba w każdą bezchmurną środę po godz. 19, po uprzednim zgłoszeniu w Sekretariacie.
Frombork — Katedralna 21. Sekretariat w lokalu własnym czynny we wtorki i piątki w godz. 18—20. Zebrania odbywają się w każdy drugi czwartek miesiąca. Pokazy nieba w każdy pogodny wieczór.
Gdańsk — Siedzibą Oddziału jest Ludowe Obserwatorium Astronomiczne — Gdańsk-Oliwa, ul. Piastowska 34, telefon 6-419. Sekretariat czynny we środy i piątki w godz. 17—18.
Gdynia — Ul. 10 Lutego 24, Polskie Linie Oceaniczne.
Gliwice — Pokazy nieba odbywają się w każdy bezchmurny wieczór, po uprzednim telefonicznym porozumieniu: J. Kasza, Ruda Śląska, ul. Obrońców Stalingradu 32, tel. 52-481.
Jędrzejów — Siedzibą Oddziału jest Ludowe Obserwatorium Astronomiczne, Rynek 8, tel. 78. Pokazy nieba i zbiorów gnomonicznych dla wycieczek zgłoszonych listownie lub telefonicznie na umówiony termin.
Katowice — Siedzibą Oddziału jest Planetarium i Obserwatorium Ludowe, Chorzów 1, skr. poczt. 10, tel. 301-49. — W każdą pierwszą sobotę miesiąca Wieczory dyskusyjne w Czytelni Planetarium od godz. 18. — W każdą drugą sobotę miesiąca Zebranie Sekcji instrumentalnej w Czytelni Planetarium od godz. 18.
Kraków — Ul. L. Solskiego 30, m. 4. Sekretariat czynny w poniedziałki i czwartki w godz. 17—20. Biblioteka czynna we czwartki w godz. 18—20. Pokazy nieba na Wawelu w bezchmurne wieczory od godz. 19—21.
Krosno n/W. — Sekretariat w lokalu własnym, przy ul. Nowotki 1, I. p., Jan Winiarski. Pokazy nieba odbywają się w każdy pogodny wieczór z wyjątkiem niedziel i świąt, po uprzednim zgłoszeniu.
Łódź — W lokalu własnym przy ul. Traugutta 18, V p., pok. 512. Sekretariat i biblioteka czynne w każdy poniedziałek (powszedni) w godz. 18—20. Pokazy nieba przez lunety odbywają się w bezchmurne wieczory na placu przed lokalem Oddziału.
Nowy Sącz — Lokal własny przy ul. Jagiellońskiej 50 a, tel. 60-52. Sekretariat czynny codziennie w godz. 16—19.
Olsztyn — W każdy pogodny wieczór, z wyjątkiem świąt, odbywają się pokazy nieba, obok Szkoły Podstawowej nr 7, Aleja Przyjaciół przy Jeziorze Długim. Wycieczki po uprzednim porozumieniu telefonicznym nr 24-74 (Muzeum Mazurskie). Zebrania członków w każdą 3-cią sobotę miesiąca od godz. 18-tej w Muzeum Mazurskim. Ze względu na okres wakacyjny w lipcu i sierpniu zebrań nie będzie.
Opole — Lokal własny przy ul. Strzelców Bytomskich 8, Woj. Dom Kultury, pok. 45. Sekretariat czynny codziennie w godz. 10—18.
Ostrowiec Świętokrzyski — Lokal własny, Zakład. Dom Kultury, Al. 1 Maja, III p.
Oświęcim — Ul. Władysława Jagiełły 2. Pokazy nieba odbywaja się w każdy bezchmurny czwartek od zmroku lub po uprzednim porozumieniu: H. Stupka, ul. Młyńska 445 Biblioteka czynna we czwartki w godz. 18.30—20.
Płock — J. Burzyński, pl. Narutowicza 1. — Delegatura „Ruch".
Poznań — Lokal własny przy ul. Chełmońskiego 1. — Sekretariat i biblioteka czynne we wtorki i czwartki w godz. 17—19, w tymże czasie czynna pracownia szlifierska. Publiczne pokazy nieba w każdy bezchmurny wieczór wtorkowy i czwartkowy w Parku im. Kasprzaka na terenie Dostrzegalni P. T. M. A. (obok Palmiarni).
Racibórz — Ul. J. Kasprowicza 11. Liceum Ogólnokształcace.
Szczecin — Katedra Fizyki Politechniki Szczecińskiej. Sekretariat czynny we środy w godz. 20—21. Pokazy nieba odbywają się w każdą pogodną środę. W razie niepogody rezerwowanym dniem jest czwartek.
Szczecinek — Lokal własny, ul. T. Kościuszki 10, m. 3.
Toruń — Lokal własny przy ul. M. Kopernika 17. — Sekretariat i biblioteka czynne w poniedziałki i czwartki w godz. 18—20, oraz w soboty w godz. 17—19. Dnia 7. VII. odczyt mgr C. Iwaniszewskiej pt. „Ewolucja gwiazd".
Warszawa — Lokal własny przy Al. Ujazdowskich 4. Sekretariat i Sekcje czynne we wtorki, czwartki i soboty w godz. 18—21. Pokazy nieba w każdy bezchmurny wieczór w godz. 19.15—21
Wrocław — Lokal własny, przy ul. Pionierskiej 11. W miesiącach lipcu i sierpniu, ze względu na okres wakacyjny, działalność Oddziału zostaje przerwana.

Cena dla Członków PTMA 3 zł.