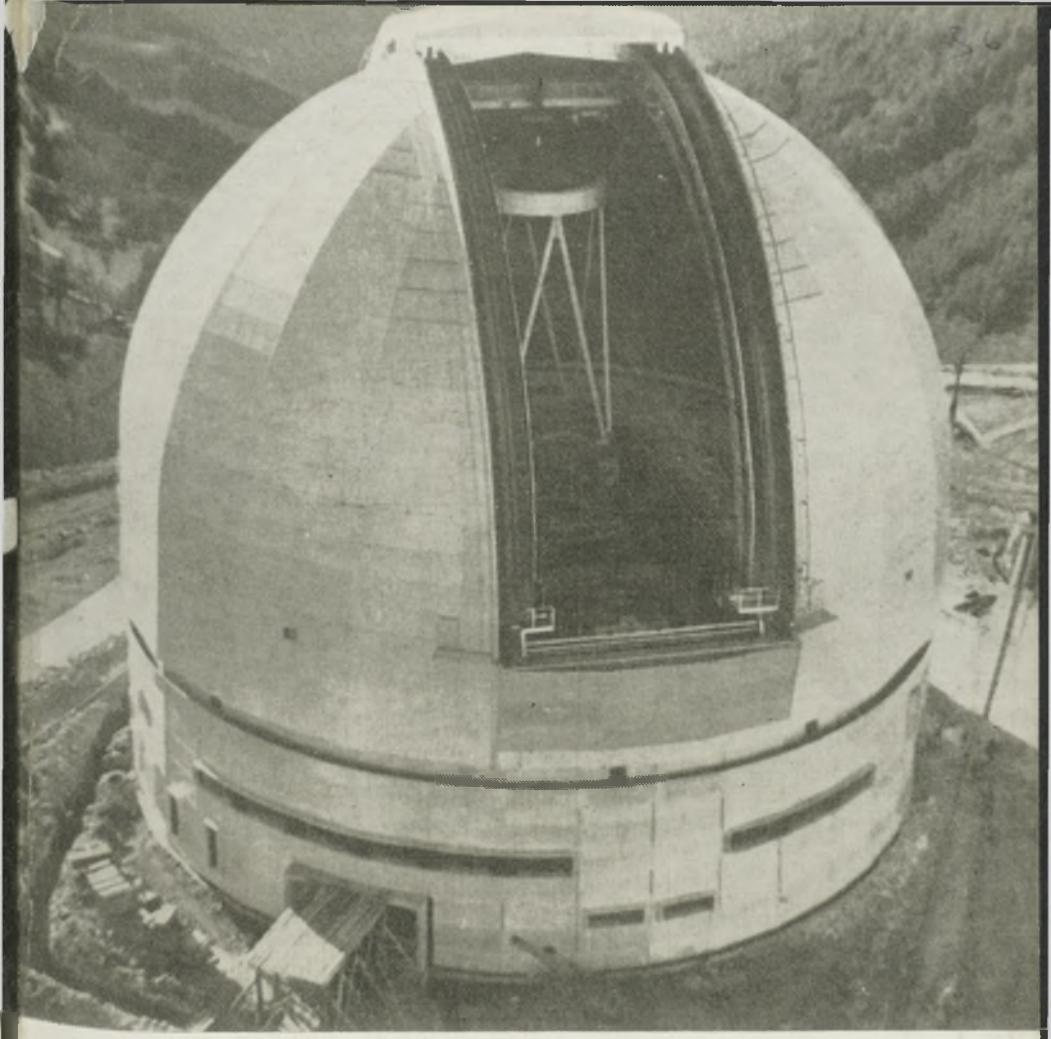


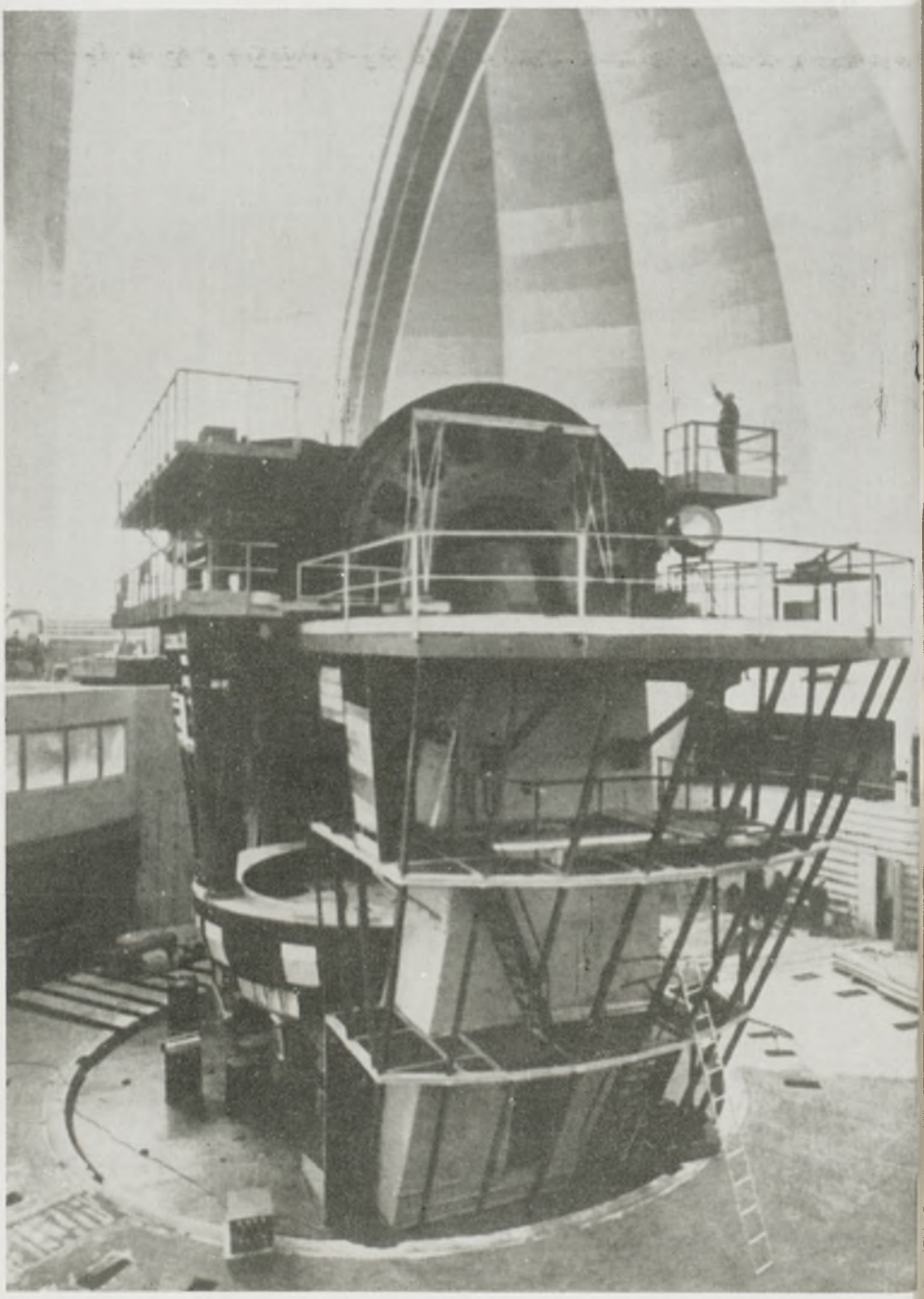
♋ Lancer

URANIA

MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XLVII CZERWIEC 1976 Nr 6

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA w Toruniu



Nr 2 Kwiecień—Czerwiec 1976

Astronomia podczas wakacji

Okres wakacyjny ma tę cechę, że wszelkie zajęcia „programowe" zawiesza się zazwyczaj do jesieni. Z astronomią — zwłaszcza tą szkolną — powinno być inaczej. Po pierwsze — jest wtedy większa możliwość prowadzenia obserwacji w godzinach nocnych, a po wtóre — dla „mieszczuchów" wyjazd z miasta jest przy obecnej powodzi świateł jedyną okazją ujrzenia czystego i gwiaździstego nieba.

Praktyka wykazuje, że w wielkim mieście nie ma możliwości wyprowadzenia uczniów pod niebo na zajęcia zgodnie z programem nauczania. Z przerażeniem stwierdzamy, że nie tylko w szkołach podstawowych, lecz również w średnich niewielu jest uczniów, którzy widzieli Mleczną Drogę, czy Plejady, znane powszechnie przez niemal wszystkich na wsiach i w miastach przed pół wiekiem. Uważamy, że należy zwrócić uwagę władz oświatowych i organizatorów akcji wakacyjnych na tę wyjątkową możliwość kontaktu uczniów z niebem — jaką stwarzają obozy i kolonie — i do ich zajęć programowych wprowadzić pokazy gwiaździstego nieba z odpowiednimi pogadankami. Dla większości uczniów wielkomiejskich szkół podstawowych będzie to pierwsze spotkanie z prawdziwym niebem.

Co obserwować w czasie wakacji?

Często się zdarza, że są odpowiednie warunki do prowadzenia obserwacji, brakuje jednak po prostu programu — co robić? Dla początkujących proponujemy tematy, których realizacja w mieście jest trudna lub wręcz niemożliwa.

Poznawanie gwiazd i gwiazdozbiorów

Powszechna znajomość kształtu Wielkiej Niedźwiedzicy — a raczej charakterystycznej w niej konfiguracji „wielkiego wozu" — umożliwia poznawanie nieba w łatwy sposób zaczynając od tej konstelacji. Na rysunku pokazano schematycznie położenie innych gwiazd i gwiazdozbiorów względem Wielkiej Niedźwiedzicy.

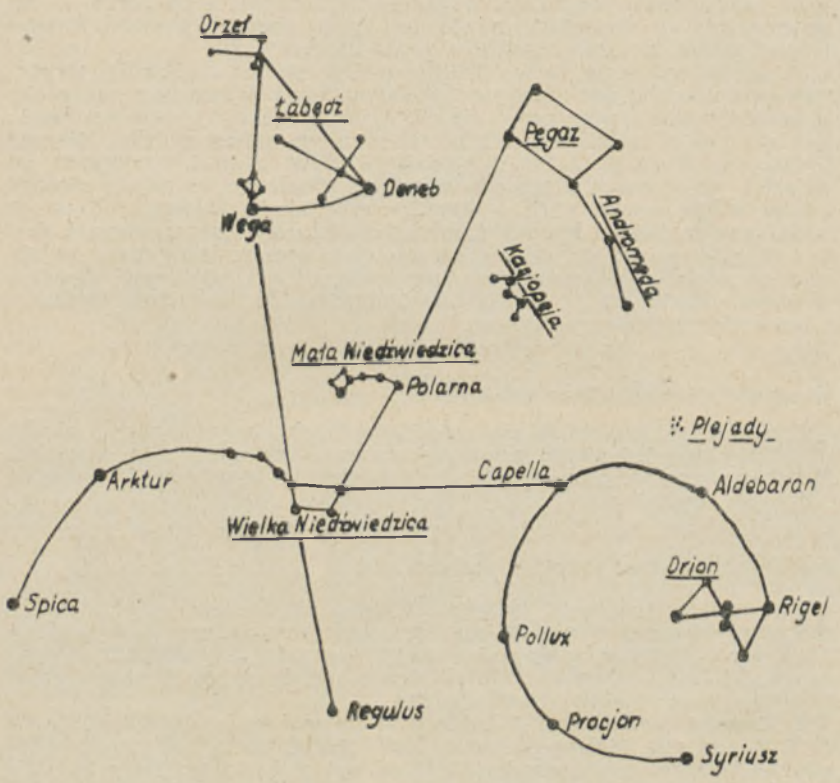
5 długości „tylnej osi" Wielkiego Wozu wskazuje gwiazdę Polarną na końcu dyszla Małego Wozu w Małej Niedźwiedzicy. Po przeciwnej stronie Polarnej jest gwiazdozbiór Kasjopei w kształcie litery W.

Jedna z najjaśniejszych gwiazd — Capella albo po polsku Koza jest zawsze „u woza": 5 długości boku W. Wozu do tyłu. Symetrycznie po przeciwnej stronie Polarnej niż Capella znajduje się bliźniaczo do niej podobna równie jasna gwiazda Wega.

W ten sposób można odszukać na niebie i zidentyfikować inne gwiazdy, podane na rysunku.

Trudniejszym sposobem, wymagającym już umiejętności posługiwania się „narzędziem" — jest „Mapka obrotowa nieba", umożliwiająca pełną orientację na niebie. Na podstawie wielu zajęć i ćwiczeń z młodzieżą można przyjąć, że już 12-letni uczeń — jeśli interesuje się tematem — potrafi biegle posługiwać się taką mapą, a nawet rozwiązywać większość podanych w przykładach zagadnień.

Najbardziej jednak skuteczną metodą zarówno w nauczaniu jak też w uczeniu się astronomii jest wykonywanie konkretnych obserwacji, których wyniki posiadając wartość naukową nadają się do opublikowania. Metoda ta ma szereg zalet; jest znakomitym bodźcem dla obserwatorów do pracy i nauki, wnikliwie pozwala poznać zagadnienie,



dostarcza konkretnych wartościowych wyników. Doświadczenie uczy, że prowadzenie takich obserwacji — np. plamy na Słońcu, gwiazdy zmienne, meteory, fotografia nieba — mogą z powodzeniem rozpocząć uczniowie w wieku 12—14 lat, nabierając szybko wprawy pod okiem instruktora. Samodzielne opanowywanie techniki obserwacyjnej jest oczywiście trudniejsze i udaje się obserwatorom nieco starszym. Zainteresowanych takimi obserwacjami odsyłam do artykułów instruktażowych w Uranii oraz do „Poradnika miłośnika astronomii", którego nowe wydanie jest w przygotowaniu.

Budujemy zegar słoneczny

Jedynym astronomicznym motywem spotykanym niekiedy na koloniach i obozach młodzieżowych jest zegar słoneczny. Za szerszym jego rozpowszechnieniem w różnych imprezach wakacyjnych przemawiają zarówno wartości dydaktyczne, użyteczność, a także możliwość wykorzystania niebagatelnych walorów estetyczno-dekoracyjnych. W zasadzie zegar słoneczny można zbudować wszędzie: na kamieniu, w amforze, kieszonkowy, a nawet w piwnicy przy odpowiednim zastosowaniu luster — ale to już zabawa dla amatorów gnomoniki.

Dla celów obozowych zalecamy „model" najprostszy — słoneczny zegar horyzontalny (poziomy).

Na dokładnie spoziomowanej płaszczyźnie ustawiamy prowizorycznie gnomon i wyznaczamy linię południka (patrz Wkładka w Uranii 9/75); w przybliżeniu można ją wyznaczyć przy użyciu kompasa. Następnie nachylamy pręt gnomonu ku północy tak, aby z linią południka utworzył kąt o wartości szerokości geograficznej, np. Kraków 50°, Warszawa 52°, Olsztyn 54°.

Na tak przygotowanej tarczy obserwujemy w ciągu dnia cień wskazówki, zaznaczając jego położenie w poszczególnych godzinach według wskazań dobrze chodzącego zegarka i godziny te odpowiednio opisując.

O godzinie 12 cień będzie padał w linii południka tylko w miejscowościach leżących w pobliżu 15-go południka długości wschodniej (na zegarku jest czas środkowo-europejski). W innych miejscowościach cień w południku tzn. prawdziwe południe słoneczne — będzie o kilka, kilkanaście, a nawet kilkadziesiąt minut wcześniej. Z różnicy tej możemy wyznaczyć długość geograficzną, pamiętając, że 1° dł. geogr. = 4 minuty czasu. Zwracamy uwagę, że jest to jeden z najłatwiej dostępnych w nauczaniu i najprostszych sposobów wyznaczania długości geograficznej.

Tak skonstruowany zegar będzie więc wykazywał niezgodność z czasem „zegarkowym" tylko na skutek równania czasu: latem kilka minut w ciągu kilkunastu dni — wartości trudne do „wykrycia" na sporządzonym zegarze słonecznym.

„Klasyczny" zegar słoneczny — sporządzony bez pomocy zegarka do zaznaczania godzin — konstruuje się podobnie; jedynie podziałkę godzinową oblicza się według wzoru

$$\operatorname{tg}\alpha = \sin\varphi \cdot \operatorname{tg} t$$

gdzie α jest kątem na tarczy zegara słonecznego, mierzonym od linii południka; φ jest szerokością geograficzną, zaś t — kątem godzinnym Słońca. Tak obliczona i nakreślona tarcza będzie pokazywała czas miejscowy, różniący się od zegarkowego o różnice w długości geograficznej i oczywiście równanie czasu.

Fotografowanie nieba — konkurs

Uzyskanie przez miłośnika astronomii zdjęcia nieba do dzisiaj jeszcze uważane jest u nas za obserwację niemal magiczną. Jest tak źle, że np. w wielu podręcznikach i książkach od lat powtarza się ta sama nieciekawa fotografia okolicy okołobiegunowej jako przykład wirowania sfery niebieskiej. A przecież k a ż d y m aparatem można fotografować niebo, zaś aparatów i fotografujących jest w Polsce już sporo.

Wrogiem nr 1 fotografii astronomicznej są niewątpliwie światła zwłaszcza w wielkich miastach. Dlatego też proponujemy w formie konkursu wszystkim naszym Czytelnikom — nie tylko młodzieży szkolnej — wykorzystanie wakacyjnych wojaży i pobytu w dogodnych warunkach dla wykonania ciekawego i efektownego zdjęcia okolicy gwiazdy Polarnej. Najlepsze fotografie będą publikowane w Uranii i — być może — wykorzystane w publikacach książkowych wg stawek autorskich.

Oto kilka uwag o tym, jak i co fotografować:

— okolica powinna być bez jasnego światła przed obiektywem, niebo pogodne, możliwie najciemniejsze,

— efektowny motyw architektoniczny, roślinny lub tp. na tle gwiazd nieba północnego,

— aparat dowolny; ostrość ustawić na nieskończoność lub sprawdzić na matówce; blenda całkowicie otwarta; materiał negatywowy — eksperymentować,

— czas naświetlania: od kilkudziesięciu minut do kilku godzin, oczywiście aparatem zupełnie unieruchomionym, np. na mocnym statywie lub imadłem do stabilnego przedmiotu,

— w czasie eksponowania niektórych zdjęć można zaznaczyć czas na negatywie, np. przez zasłanianie obiektywu co pół godziny na parę minut,

— opracowanie fotochemiczne normalne, b. czyste.

Fotografie w formacie 13 × 18 cm lub większe, na papierze błyszczącym prosimy przesyłać do dnia 31 października br. do Zarządu Gł. PTMA, z dopiskiem „Foto-konkurs". Do zdjęcia należy dołączyć opis techniczny: obiektyw aparatu, jasność, czas ekspozycji, materiał negatywowy, miejsce i data obserwacji, informacja o obiekcie fotografowanym na tle nieba, inne uwagi, nazwisko i adres autora.

Zwracamy uwagę, że tak uzyskana przez „własnych" uczniów fotografia może być nie tylko dużą dla nich satysfakcją, ale przede wszystkim fascynującym materiałem do szeregu zajęć w szkole, np.:

— udokumentowana własna obserwacja wirowania sklepienia nieba (dyskusja — w którą stronę wiruje?),

— stwierdzenie, że są gwiazdy niewidoczne gołym okiem i ew. wyznaczenie jasności najsłabszych na fotografii,

— identyfikacja niektórych najjaśniejszych gwiazd przez łączenie początków lub końców naświetlonych łuków w znane konfiguracje (Polarna, Mały i Wielki Wóz),

— stwierdzenie, że Polarna nie znajduje się dokładnie w północnym punkcie nieba — w biegunie; dlaczego?

— mierzenie długości łuków gwiazd i ustalenie długości naświetlania,

— wreszcie bardzo udany fotogram należy oprawić i może zdobić ścianę pracowni lub klasy.

Czekamy na piękne fotografie oraz prosimy o nadsyłanie materiałów tekstowych do wkładki.

URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XLVII CZERWIEC 1976 Nr 6

CZASOPISMO WYDAWANE Z ZASIŁKU POLSKIEJ AKADEMII NAUK. ZATWIERDZONE PRZEZ MINISTERSTWO OŚWIATY DO UŻYTKU SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH, ZAKŁADÓW KSZTAŁCENIA NAUCZYCIELI I TECHNIKÓW (DZ. URZ. MIN. OŚW. NR 14 Z 1966 ROKU, W-WA 5.11.66).

SPIS TREŚCI

Stanisław R. Brzostkiewicz — Astronomiczne oko świata.

T. Zbigniew Dworak — O najdalszych planetach Układu Słonecznego.

Zbigniew Paprotny — Gwiazdy w promieniu 20 lat świetlnych od Słońca.

Ludwik Zajdler — Olimpiady.

Eugeniusz Rybka — Na marginesie artykułu A. W. Szpilewskiego.

Kronika: Kometa Westa — Obserwacja Ganimeda przez Pioneera 10.

Obserwacje: Komunikat Centralnej Sekcji Obserwatorów Słońca — Raport o radiowym promieniowaniu Słońca — Plamy słoneczne a promieniowanie radiowe Słońca.

Nowości wydawnicze.

Kalendarzyk astronomiczny.

Trwający sto lat wyścig w budowie wielkich instrumentów optycznych osiągnął zapewne swe apogeum: jest nim teleskop-gigant w nowym radzieckim obserwatorium astronomicznym na Kaukazie — Zielenczukskaja. Wyobrażenie o rozmiarach tego „astronomicznego oka świata", które skupia w swym ognisku prawie milion razy więcej światła niż oko ludzkie, dają zamieszczone na okładce zdjęcia.

*

Tym, którzy interesują się nawiązywaniem łączności z „kulturami pozaziemskimi". oddajemy do dyspozycji listę najbliższych 89 gwiazd-słońc, wśród których część podejrzana jest o posiadanie planetopodobnych towarzyszy. Lista sporządzona jest na podstawie bogatej literatury po rok 1976.

*

Za trzy lata nie Pluton — lecz Neptun będzie najdalszą od Słońca planetą naszego Układu, o ile w międzyczasie nie nastąpi odkrycie dalszej, jak dotąd bezsuktecznie poszukiwanej planety „transplutonowej".

*

Bieżący rok 1976 jest „czwartym 688. olimpiady". O tajnikach rachuby czasu według olimpiad warto przeczytać śledząc przebieg zawodów podczas tegorocznych, XXI nowożytnych Igrzysk Olimpijskich.

Pierwsza strona okładki: Kopuła sześciometrowego teleskopu na Górze Pastuchowa w północnym Kaukazie (w pobliżu miejscowości Zielenczukskaja).

Druga strona okładki: Wnętrze kopuły podczas prac montażowych.

Trzecia strona okładki: Widok ogólny sześciometrowego teleskopu.

Czwarta strona okładki: Oprawa zwierciadła głównego.

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ — Dąbrowa Górnicza

ASTRONOMICZNE OKO ŚWIATA

Astronom w porównaniu z przedstawicielami innych dyscyplin przyrodniczych ma bardzo ograniczone możliwości badawcze. O ile na przykład fizyk może poznawać właściwości materii w zaplanowanych z góry warunkach, przeprowadzać doświadczenia w dogodnym dla siebie czasie i powtarzać je właściwie nieograniczoną ilość razy, to astronom jest całkowicie uzależniony od aktualnego stanu w przyrodzie. Nie może przecież w dowolnej chwili obserwować zaćmienia Słońca lub innego zjawiska na niebie, ani też choć raz go powtórzyć. Musi się po prostu zadowolić tym, co mu w danym czasie zaofiaruje sama przyroda.

Największą jednak przeszkodą w pracy astronomów jest to, że zmuszeni są badać ciała niebieskie z ogromnych odległości, nie mając z nimi bezpośredniego kontaktu. Wyjątek stanowią spadłe na Ziemię meteoryty i przywiezione z Księżyca próbki tamtejszego gruntu, które można poddawać normalnej analizie w ziemskich laboratoriach. W niedalekiej zapewne przyszłości w podobny sposób będzie można poznawać właściwości materii pobranej z powierzchni Marsa i innych planet. Ale takie obiekty, jak Słońce, gwiazdy, mgławice gazowo-pyłowe i galaktyki nadal trzeba będzie badać z ogromnych odległości. Podstawowym więc źródłem informacji o tych ciałach niebieskich wciąż będzie promieniowanie i dlatego astronomowie tak wielką wagę przywiązują do rozmiarów teleskopów optycznych lub radioteleskopów. Im bowiem mają one większe średnice, tym więcej promieniowania mogą uchwycić i tym słabsze obiekty pozwalają obserwować.

Ten wyścig w budowie coraz większych i doskonalszych teleskopów rozpoczął się już w ubiegłym stuleciu. W roku 1885 znane obserwatorium astronomiczne w Pułkowie pod Petersburgiem (dzisiejszym Leningradem) wyposażone zostało w refraktor o średnicy 76 cm (został on zniszczony podczas ostatniej wojny). Jeszcze większy refraktor, bo o średnicy 90 cm, zainstalowano w roku 1888 w amerykańskim obserwatorium Licka w Kalifornii. Rekord ten został pobity już w roku 1897, kiedy to w obserwatorium Yerkesa w Kalifornii ustawiono refraktor o średnicy 102 cm i ogniskowej 19 m. Wszystkie trzy przyrządy były dziełem Alvana Clarka (1804—1887) i jego syna Alvana G. Clarka (1832—1897), znanych optyków i astronomów amerykańskich.

Refraktor obserwatorium Yerkesa do dziś jest największą lunetą soczewkową świata. Budowa większych przyrządów tego typu nie dałaby już żadnej korzyści, ponieważ większy obiektyw soczewkowy musiałby mieć grubość kilkunastu centymetrów i skutkiem tego pochłaniałby za dużo światła. Ponadto obiektyw taki mimo znacznej grubości uginałby się pod własnym ciężarem, co powodowałoby deformację dawanych przez niego obrazów. Wad powyższych nie wykazują obiektywy zwierciadlane, gdyż zwierciadło może być podparte w wielu miejscach i w ten sposób zabezpieczone przed uginaniem. Straty zaś światła przy odbiciu od zwierciadła zwykle nie przekraczają paru procent i są zupełnie niezależne od jego wielkości. Ważne jest przy tym to, że obiektywy zwierciadlane są pozbawione wady chromatycznej i że trzeba szlifować tylko jedną powierzchnię. Toteż teleskopy o średnicy większej od jednego metra buduje się tylko z obiektywami zwierciadlanymi.

Wspaniały rozwój współczesnej astronomii nie byłby zresztą do pomyślenia bez wielkich teleskopów zwierciadlanych, które zaczęły powstawać pod koniec XVIII stulecia. Już bowiem w roku 1789 astronom angielski William Herschel (1738—1822) zbudował teleskop zwierciadlany o średnicy 96 cm i ogniskowej 12 m. Natomiast w roku 1844 astronom irlandzki William W. Parsons, znany częściej jako Lord Rosse (1800—1867), skonstruował teleskop ze zwierciadłem o średnicy 183 cm i ogniskowej 16 m. Pełną jednak przydatność obiektywu zwierciadlanego wykazał dopiero teleskop zainstalowany w roku 1918 w obserwatorium na Mount Wilson. Budowę tego teleskopu, uchodzącego przez 30 lat za największe narzędzie astronomiczne świata, zainicjował astronom amerykański George Hale (1868—1938).

Zwierciadło teleskopu na Mount Wilson, posiadające 254 cm średnicy, skupia w ognisku około 200 tysięcy razy więcej światła niż ludzkie oko. Astronomom ukazało nieznane dotąd systemy gwiezdne, znajdujące się daleko za granicami Drogi Mlecznej. Umożliwiło przeniknąć do obszarów Wszechświata, o egzystencji których człowiek nie miał nawet pojęcia. Dzięki temu można było rozwiązać wiele fundamentalnych problemów astronomicznych, czego nie dałoby się osiągnąć mniejszymi narzędziami. To właśnie teleskop na Mount Wilson pozwolił astronomom amerykańskim rozpoznać prawdziwą naturę Wielkiej Mgławicy Andromedy, którą jeszcze na początku XX stulecia uważano za chmurę gazu należącą do naszej Galaktyki. Dopiero obserwacje wykonane w latach 1923—1924 przez Edwina Hubble'a (1889—1953) za pomocą nowego teleskopu wykazały, że

jest to system gwiazdowy podobny do układu Drogi Mlecznej.

Doskonałe wyniki uzyskane za pomocą teleskopu na Mount Wilson zachęciły astronomów amerykańskich do budowy teleskopu ze zwierciadłem o średnicy 508 cm (200 cali). I tym razem inicjatywa wyszła od Hale'a, który był nie.tylko wybitnym obserwatorem, ale miał również szczególny dar zjednywania do swych zamierzeń zamożnych mecenasów. Toteż dziś ten kolos optyczny słusznie nosi miano „teleskopu Hale'a". Pozwolił on na jeszcze głębsze sięgnięcie w przestrzeń kosmiczną, na objęcie badaniami znacznie większej, dotychczas nieznanej części Wszechświata. Jednym słowem — pięciometrowy teleskop nie zawiódł pokładanych w nim nadziei.

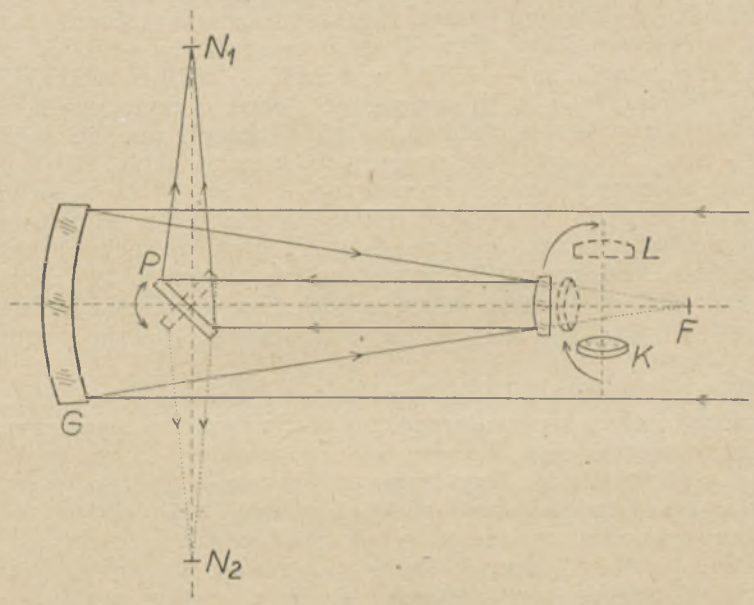
Nie żałowano zresztą trudu i pieniędzy, by ten potężny teleskop został jak najlepiej wykonany. W roku 1934 odlano pod Nowym Jorkiem olbrzymi blok szklany, który następnie przez 12 miesięcy stygł w temperaturze powoli się obniżającej. Było to konieczne ze względu na zapewnienie jednorodności szkła i uniknięcia w nim napięć wewnętrznych. Gotowy blok szklany o wadze 16 ton przewieziono na specjalnej platformie kolejowej do Pasadeny w Kalifornii, gdzie został poddany dalszej obróbce. Szlifowanie tak wielkiego zwierciadła, i to z dokładnością do 0,0001 mm, trwało aż 5 lat. Budowę teleskopu ukończono dopiero po drugiej wojnie światowej, a w roku 1948 przekazano go astronomom. Został ustawiony na Mount Palomar w Kalifornii, około 150 km od Pasadeny i obserwatorium na Mount Wilson.

Teleskop ten jest prawdziwym arcydziełem sztuki technicznej. Jego ażurowy tubus, który bez zwierciadła waży 88 ton, ma prawie 7 m średnicy i 18 m długości. Cały teleskop wraz z montażem paralaktycznym waży około 500 ton, lecz — mimo tak ogromnego ciężaru oraz skomplikowanej konstrukcji — manewrowanie nim jest niezmiernie łatwe. Specjalny zaś mechanizm prowadzi go za ruchem obserwowanego ciała niebieskiego z dokładnością zegarka. Pięciometrowe zwierciadło, skupiające w ognisku około 700 tysięcy razy więcej światła od ludzkiego oka, ukazuje gwiazdy do 22 wielkości gwiazdowej. Można nim obserwować obiekty kosmiczne tak odległe, że światło na przebycie tej odległości zużywa aż 2 miliardy lat.

Pod względem wyposażenia instrumentalnego obserwatoria europejskie długo ustępowały amerykańskim. Poprawa nastąpiła dopiero po drugiej wojnie światowej, kiedy to w kilku obserwatoriach naszego kontynentu zainstalowano duże teleskopy zwierciadlane. W roku 1960 obserwatorium w Tautenburgu (NRD)

otrzymało teleskop o średnicy 200 cm, a obserwatorium na Krymie — teleskop ze zwierciadłem o średnicy 260 cm. W latach 1966—1967 w dwumetrowe teleskopy wyposażone zostały obserwatoria w Baku (ZSRR) i w Ondrzejowie (CSRS), natomiast obserwatorium w Herstmonceux (Anglia) otrzymało teleskop o średnicy 250 cm. Wspomnieć wreszcie należy o trzy i półmetrowym teleskopie, zbudowanym wspólnym wysiłkiem kilku państw zachodnio-europejskich. Został on w roku 1974 ustawiony na ziemi chilijskiej.

Wymieniono tu oczywiście tylko największe teleskopy europejskie, zbudowane w ostatnim ćwierćwieczu. Żaden jednak



Rys. 1. Bieg promieni świetlnych w sześciometrowym teleskopie: G — zwierciadło główne, F — ognisko pierwotne, K — system korekcyjny Maksutowa, L — zwierciadło wtórne, P — zwierciadło odchylające, N_1 i N_2 — ogniska Nasmytha.

z nich nie może konkurować z kolosem na Mount Palomar, który do niedawna uchodził za „astronomiczne oko świata". Dziś rolę tę spełnia jeszcze większy i bardziej nowoczesny teleskop, zainstalowany w roku 1971 w górach Północnego Kaukazu. Powstał on w zakładach optycznych Leningradu, skąd

przetransportowano go do nowo zbudowanego obserwatorium w pobliżu miejscowości Zielenczukskaja na Ziemi Ałańskiej. Były z tym niemałe perypetie, ponieważ zwierciało radzieckiego kolosa jest nie tylko duże, ale i niemało waży. Najtrudniejszy był zwłaszcza pierwszy etap podróży — z zakładów leningradzkich do brzegu Newy — na ulicach Leningradu trzeba było wstrzymać ruch kołowy. Drogę tę zwierciadło odbyło na specjalnej platformie, ciągnionej przez potężne ciągniki. Dalej zaś na barkach przez kanał Wołżańsko-Bałtycki i Wołżańsko-Doński, a od Rostowa w skaliste góry Kaukazu znów na platformie ciągnionej przez ciągniki.

Nowe obserwatorium radzieckie zlokalizowane na Górze Pastuchowa w głównym pasmie Kaukazu, pomiędzy Morzem Czarnym a Morzem Kaspijskim (długość geograficzna — 41°36′, szerokość geograficzna — 43°59′, wysokość — 2070 m n.p.m.). Warunki klimatyczne są tu wyjątkowo dobre, o czym przekonano się na podstawie wieloletnich badań. Wykazały one, że w ciągu roku około 240 nocy jest pogodnych, z czego około 170 nadaje się do obserwacji spektroskopowych, a około 70 do obserwacji fotometrycznych W pobliżu nie ma większych miast i osiedli, których światła i zapylenie mogłyby utrudniać obserwacje astronomiczne. Przezroczystość powietrza jest bardzo duża i radzieccy astronomowie sądzą, że za pomocą nowego teleskopu będzie można w sprzyjających warunkach uzyskać znaczną zdolność rozdzielczą.

Główne zwierciadło teleskopu wykonane zostało ze szkła pyrexowego, charakteryzującego się bardzo małym współczynnikiem rozszerzalności. Ma ono 600 cm średnicy, 65 cm grubości i waży około 42 ton. Jego tylna powierzchnia posiada wypukły kształt celem zmniejszenia efektu cieplnego do minimum, toteż zmiany temperatury nie powinny mieć większego wpływu na jakość obrazu. Zwierciadło spoczywa na 60 podporach, ułożonych w cztrech pierścieniach. W jego środku znajduje się otwór o średnicy 50 cm, który jednak nie służy do wyprowadzenia ogniska Casegraina, lecz przeznaczony jest do regulacji teleskopu i do wyprowadzenia podpór zasłony powierzchni optycznej. Długość pierwotnego ogniska wynosi 24 m, ale za pomocą zwierciadła wtórnego można uzyskać dwa ogniska Nasmytha o długości 186 m. Zwierciadło to w miarę potrzeby umieszczane jest przed pierwotnym ogniskiem. Zamiast niego może być stosowany specjalny system korekcyjny zaprojektowany przez znanego optyka radzieckiego Dymitra D. Maksutowa (1896—1946). Zwiększa on użyteczne pole widzenia tele-

skopu do 12′ przy obserwacjach fotograficznych i do 22′ przy obserwacjach wizualnych.

Sześciometrowy gigant radziecki będzie oczywiście wykorzystywany głównie do obserwacji o charakterze astrofizycznym. W jednym z ognisk Nasmytha ma być zainstalowany spektrograf o dużej dyspersji (0,1, 1, 2 i 4 μm/mm). Spektrograf o mniejszej dyspersji stosowany będzie w drugim ognisku Nasmytha lub w ognisku pierwotnym, gdzie może być również zainstalowany nowoczesny fotometr fotoelektryczny. Obserwacje fotograficzne gwiazd i słabych obiektów mgławicowych mają być wykonywane wyłącznie w ognisku pierwotnym. Tam też znajduje się kabina obserwatora, zdolna podczas prób i prac montażowych pomieścić nawet dwie osoby.

Teleskop ma montaż azymutalny, który dla tej wielkości instrumentu — jak to wykazały badania przeprowadzone na modelu w skali 1 : 10 — jest odpowiedniejszy od montażu paralaktycznego. Przede wszystkim posiada większą od niego stabilność i nie jest uzależniony od szerokości geograficznej miejsca obserwacji. Oś pionowa ma stałe i symetryczne położenie, toteż obrót teleskopu w azymucie nie powoduje zmian w jej położeniu ani nie wywołuje odkształceń pod wpływem ciężaru. Ponadto montaż azymutalny — w porównaniu z montażem paralaktycznym — jest pod względem konstrukcyjnym mniej skomplikowany i może być od niego o wiele lżejszy. Jego wadą jest natomiast „martwa strefa", gdyż nie można teleskopu prowadzić za obserwowanym obiektem w promieniu około 5° od zenitu. Lecz najsłabszy punkt tego montażu polega na tym, że obie osie (pionowa i horyzontalna) muszą być poruszane jednocześnie i to z bardzo dużą precyzją. Problem ten rozwiązano za pomocą maszyny matematycznej „Mińsk-222", automatycznie kierującej teleskop na wybrany przez obserwatora punkt nieba i w czasie obserwacji bez przerwy kontrolującej jego ruch.

Nowe obserwatorium radzieckie, którego dyrektorem mianowany został dr Iwan M. Kopyłow, stanie się niewątpliwie ważnym ośrodkiem naukowym o znaczeniu międzynarodowym. W jego pobliżu powstaje olbrzymi radioteleskop, składający się z 900 parabolicznych płyt ruchomych, ustawionych na okręgu o średnicy 600 m. W przyszłości ma tu być zatrudnionych 40 astronomów i 40 radioastronomów. Najważniejszym oczywiście narzędziem nowej placówki badawczej będzie sześciometrowy teleskop, obecnie poddawany generalnym próbom obserwacyjnym. Dopiero po usunięciu ewentualnych błędów konstrukcyjnych i wprowadzeniu niezbędnych ulepszeń będzie mógł roz-

począć normalną pracę w służbie astronomii, na co świat naukowy z niecierpliwością oczekuje.

Z tym gigantycznym teleskopem, ważącym ogółem około 840 ton, astronomowie wiążą wiele nadziei. Umożliwi on zapewne wydrzeć niebu niejedną tajemnicę, odkryć wiele nieznanych jeszcze światów. Sześciometrowe zwierciadło, które w ognisku skupia prawie milion razy więcej światła niż ludzkie oko, pozwoli przecież sięgnąć w otchłań kosmiczną półtora razy dalej niż pięciometrowy teleskop na Mount Palomar. Będzie więc można o wiele wnikliwiej prześledzić procesy fizyczne, jakie nieustannie zachodzą w gwiazdach i dalekich systemach gwiezdnych. Rzuci to niewątpliwie nowe światło na budowę Wszechświata, na jego pochodzenie i trwającą od miliardów lat ewolucję.

T. ZBIGNIEW DWORAK — Kraków

O NAJDALSZYCH PLANETACH UKŁADU SŁONECZNEGO

Trudno doprawdy odpowiedzieć z sensem na pytanie o najdalszą planetę naszego Układu Słonecznego, jeżeli nie zostaną spełnione dwa zasadnicze warunki — podanie interwału czasu, kiedy dana planeta jest rzeczywiście najbardziej odległa od Słońca oraz podanie wstępnego założenia, iż nie rozpatrujemy problemu planet dotąd jeszcze nie odkrytych; dopiero po takim obwarowaniu zagadnienia peryferii Układu Słonecznego można dyskutować o tym odległym — od Słońca i od Ziemi — rejonie naszego system planetarnego i lepiej na wszelki wypadek mówić o najdalszych planetach, wtedy na pewno nie popełni się błędu.

W bieżącym roku mija 130 rocznica odkrycia Neptuna. W 1846 roku teoretyk francuski U. J. Leverrier obliczył, na podstawie perturbacji w ruchu Urana, elementy orbity eliptycznej dla hipotetycznej planety zakłócającej bieg Urana. 18 września 1846 roku Leverrier przesłała listonie astronomowi z Obserwatorium Berlińskiego, J. G. Galle, obliczone współrzędne domniemanej planety. J. G. Galle otrzymał list 23 września i tego wieczoru nowa planeta, nazwana następnie Neptunem, została odkryta. Rok wcześniej student astronomii w Cambridge, J. C. Adams, przesłał dyrektorowi Obserwatorium w Greenwich, G. B. Airy'emu, rezultaty swoich obliczeń — przewidywaną pozycję transuranowej planety, jednak Airy zlekceważył doniesienie Adamsa.

Zarówno Adams, jak i Leverrier przyjmowali, że nieznana planeta obiega Słońce po orbicie spełniającej regułę Titiusa-Bodego, Tymczasem okazało się, że Neptun krąży znacznie bliżej, niżby to wynikało z powyższej reguły, natomiast kolejno odkryty — w 1930 roku — Pluton obiega Słońce w średniej odległości przewidzianej właśnie dla Neptuna. Nie bardzo wiadomo, dlaczego tak jest i niektórzy astronomowie uważają zasadę Titiusa-Bodego za przypadkową regularność i naruszenie jej w przypadku Neptuna oraz Plutona mają za dowód przypadkowości, podczas gdy inni astronomowie, a ostatnio i fizycy uważają regułę Titiusa-Bodego za odbicie jakiegoś, nieodkrytego jeszcze prawa „wyższego rzędu" rządzącego ruchem mas grawitacyjnych, a w odchyleniu od reguły widzą głębszy sens. Szczególnie dużo uwagi regule Titiusa-Bodego poświęca na przykład F. Cousins w swej książce „*The Solar System*".

Neptun obiega Słońce po niemal kołowej orbicie (e=0,00858), której płaszczyzna nachylona jest do płaszczyzny ekliptyki pod kątem 1°46′,4. Średnia odległość od Słońca wynosi 30,10957 jednostki astronomicznej, okres obiegu — 164 lata 280,3 dnia. Wynika stąd, że od chwil odkrycia Neptun nie wykonał jeszcze pełnego obiegu wokół Słońca. Stanie się to w roku 2011 i wówczas dopiero będzie można obliczyć definitywną orbitę tej planety.

Neptun wiruje wokół osi z okresem 15^h48^m, oś Neptuna nachylona jest do płaszczyzny jego orbity pod kątem 61° — pory roku na Neptunie mają więc podobny przebieg jak na Ziemi z tą tylko różnicą, że każda pora trwa tam ponad 41 lat ziemskich.

Rozmiary Neptuna są prawie czterokrotnie większe od rozmiarów Ziemi (R = 250 000 km), masa Neptuna jest 17,25 raza większa od masy Ziemi. Średnia gęstość ϱ = 1,58 g/cm^3. Szybki ruch wirowy i mała średnia gęstość pozwalają zaliczyć Neptuna do planet-olbrzymów.

Neptun posiada dwa księżyce, z których pierwszy — Tryton — odkryty został przez W. Lassella w tym samym roku co i macierzysta planeta, a drugi — Nereida — przeszło sto lat później: w 1949 roku przez G. P. Kuipera. Oba te księżyce również stanowią zagadkę dla astronomów. Nie wiadomo, na przykład, dlaczego Tryton krążący po ściśle kołowej orbicie obiega macierzystą planetę ruchem wstecznym. Promień orbity Trytona wynosi 353 400 km, gwiazdowy okres obiegu — $5^d21^h02^m37^s$, nachylenie płaszczyzny orbity Trytona do płaszczyzny równika planety wynosi 160°. Średnica Trytona liczy

4000 km, średnia gęstość $\varrho = 4{,}1$ g/cm^3, co również jest swojego rodzaju niespodzianką, bowiem dla pozostałych satelitów planet średnia gęstość nie przekracza wartości 3,5 g/cm^3.

Drugi księżyc, drobniutka Nereida o średnicy liczącej zaledwie 300 km obiega Neptuna ruchem prostym w ciągu prawie 360 dni po silnie wyciągniętej orbicie — o ekscentryczności $e = 0{,}75$, największej w świecie satelitów planet! Płaszczyzna orbity Nereidy nachylona jest do płaszczyzny równika Neptuna pod kątem 28°. Z powodu tak znacznej ekscentryczności odległość Nereidy od macierzystej planety zmienia się w granicach od 1 400 000 km do 9 700 000 km!

Już za trzy lata, bo w roku 1979, Neptun stanie się na okres prawie dwudziestu lat najdalszą znaną planetą Układu Słonecznego. Dla ewentualnego, hipotetycznego obserwatora na Trytonie, bądź Nereidzie (lub na Neptunie) Pluton z planety górnej stanie się planetą dolną — jedyna możliwa w naszym Układzie tego rodzaju konfiguracja (pomijamy tu planetoidy).

Jeszcze przed odkryciem Neptuna P. A. Hansen wysunął w 1834 roku hipotezę, że ruch Urana zakłócają dwie dalej położone planety, jednak dopiero w 1914 roku Percival Lowell ukończył obliczenia prowizorycznej orbity domniemanej planety. Ponad piętnaście lat trwało poszukiwanie nowej planety i Percival Lowell nie doczekał się już jej odkrycia — zmarł w 1916 roku. I tylko w styczniu 1930 roku C. Tombaugh odkrył na kliszy słaby obiekt wykazujący duży ruch własny i znajdujący się niespełna 2° od pozycji ukazanej przez P. Lowella. O odkryciu nowej planety poinformowano świat w dniu 13 marca 1930 roku, w 75 rocznicę urodzin Percivala Lowella. Jeszcze w tym samym roku na podstawie pierwszych obserwacji orbitę nowo odkrytej planety obliczył T. Banachiewicz z Obserwatorium Astronomicznego w Krakowie stosując wyprowadzony przez siebie tzw. algorytm krakowianowy.

Orbita Plutona, chociaż spełnia regułę Titiusa-Bodego, jest wszelako najdziwniejszą orbitą planetarną w Układzie Słonecznym. Nachylenie płaszczyzny orbity do płaszczyzny ekliptyki wynoszące 17°08′,3 oraz mimośród $e = 0{,}25344$ są największe w naszym systemie planetarnym. Pluton obiega Słońce w ciągu 247^a255^d i od chwili odkrycia nie przebył on nawet jednej czwartej swojej drogi. Średnia odległość Plutona od Słońca wynosi 39,75 jednostki astronomicznej, ale na skutek dużej ekscentryczności orbity zmienia się od 4 417 000 000 km w peryhelium do 7 421 000 000 km w aphelium. Pomiędzy 1979 a 1998

rokiem Pluton będzie się znajdował bliżej Słońca niż Neptun. Przejście Plutona przez peryhelium wypadnie w 1989 roku. Pełny obieg wokół Słońca ukończy Pluton w 2177 roku i wtedy dopiero będzie można wyznaczyć jego definitywną orbitę.

Pluton powoli wiruje wokół własnej osi wykonując jeden obrót w ciągu $6^d19^h17^m$. Średnica Plutona liczy około 5000 km, masa — około 0,2 masy Ziemi.

Niewiele wiemy o warunkach fizycznych panujących na Plutonie i Neptunie, a to z racji ogromnego ich oddalenia od Ziemi. Nieprawdą jednak jest, że — jak to podaje również literatura fachowa — Pluton „tonie w gęstym mroku", bowiem nawet w aphelium orbity Plutona Słońce widoczne jest z jego powierzchni jako obiekt o jasności widomej $-18,^m2$, nie mówiąc już o peryhelium, w którym Pluton jest bliżej Słońca niż Neptun. Jeżeli jeszcze wziąć pod uwagę, że w odróżnieniu od Plutona niebo Neptuna jest przeważnie zasnute chmurami, to pogrążona w mroku będzie właśnie powierzchnia Neptuna, a nie Plutona.

Omówieniem Neptuna i Plutona kwestia postawiona w tytule przedstawonego artykułu nie została wyczerpana. Otóż wydaje się — jak na to wskazują pewne poszlaki — że Słońce obiega jeszcze jedna, odległa planeta, o znacznej masie. O możliwości istnienia takiej planety, zwanej niekiedy Transplutonem, świadczą pośrednio dwa fakty:

1° zaburzenia w ruchu Neptuna nie dadzą się bez reszty wytłumaczyć oddziaływaniem Plutona (i innych, znanych planet);

2° obecność rodziny kometarnej złożonej z ośmiu komet, których aphelia leżą w o wiele większej odległości od Słońca niż Pluton.

Z pewnych, uproszczonych założeń wynika, że hipotetyczny Transpluton powinien obiegać Słońce w średniej odległości 77 jednostek astronomicznych w ciągu 675,7 roku. Nachylenie płaszczyzny orbity Transplutona do płaszczyzny ekliptyki ocenia się na 38°. Również ekscentryczność orbity tej domniemanej planety powinna być dość znaczna.

Istnienie masywnego Transplutona pozwoliłoby niewątpliwie wyjaśnić pewne anomalie w ruchu dwóch „ostatnich" planet — Plutona i Neptuna. Niestety, odkrycie Transplutona jest sprawą niemal beznadziejną — z powodu znacznej odległości od Słońca wyglądać będzie on jak bardzo słaby obiekt gwiazdopodobny i trudno będzie go wyróżnić spośród około 50 milionów gwiazd o zbliżonej jasności.

ZBIGNIEW PAPROTNY — Rybnik

GWIAZDY W PROMIENIU 20 LAT ŚWIETLNYCH

Przedstawiona poniżej lista 89 gwiazd znajdujących się w promieniu 20 lat świetlnych od Słońca oparta jest na opublikowanych przez van de Kampa (1971a) oraz Allena (1973) wartościach paralaks heliocentrycznych. Pierwsza z prac (wykaz prac podano w końcu niniejszego artykułu) uwzględnia gwiazdy leżące w promieniu 16 l. św., druga pozwala na uzupełnienie spisu do 20 l.św. Wartości liczbowe parametrów charakteryzujących gwiazdy, ich położenie i ruch w przestrzeni, pochodzą z pracy Mattinsona (1976) — o ile nie wymieniono innego źródła. Przypisy do listy zawierają: a) oznaczenia gwiazd stosowane równolegle z użytymi w tablicy, b) podstawowe dane o układach podwójnych i potrójnych, c) odsyłacze do prac źródłowych analizujących możliwości istnienia niewidzialnych towarzyszy, zakłócających ruch własny gwiazd.

Znaczenie symboli użytych w tablicy i w przypisach podane jest u dołu tablicy.

GWIAZDA	D	α_{1950}	δ_{1950}	M_V	Sp	μ	Θ	V_r	Uwagi nr przyp.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		h m	° ′						
Proxima Centauri	4,29	14 26	−62 28	15,45	M5e	3,85	282	− 16	fl, nt?? 1
α Centauri A	4,38	14 36	−60 38	4,50	G2	3,68	281	− 22	2
α Centauri B	4,38	14 36	−60 38	5,9	K6	3,68	281	− 22	
Gwiazda Barnarda	5,91	17 55	+ 4 33	13,2	M5	10,31	356	−108	nt 3
Wolf 359	7,57	10 54	+ 7 19	16,7	M8e	4,71	235	+ 13	fl 4
Lal 21185	8,04	11 01	+36 18	10,5	M2	4,78	187	− 84	nt 5
Syriusz A	8,65	6 43	−16 39	1,4	A1	1,33	204	− 8	6
Syriusz B	8,65	6 43	−16 39	11,2	DA	1,33	204	− 8	
L 726-8 A	8,94	1 36	−18 13	15,3	M6e	3,36	80	+ 30	Bfl, nt? 7
L 726-8 B	8,94	1 36	−18 13	15,8	M6e	3,36	80	+ 32	
Ross 154	9,45	18 47	−23 53	13,3	M5e	0,72	103	− 4	fl 8
Ross 248	10,29	23 39	+43 55	14,7	M6e	1,58	176	− 81	
ε Eridani	10,69	3 31	− 9 38	6,1	K2	0,98	271	+ 16	nt? 9
L 789-6	10,80	22 36	−15 36	14,6	M6	3,26	46	− 60	
Ross 128	10,95	11 43	+ 1 06	13,5	M5	1,37	153	− 13	nt?? 10
61 Cygni A	11,17	21 05	+38 30	7,5	K5	5,22	52	− 65	Ant, 11
61 Cygni B	11,17	21 05	+38 30	8,3	K7	5,22	52	− 63	
ε Indi	11,21	22 00	−57 00	7,0	K5	4,69	123	− 40	12
Procjon A	11,36	7 37	+ 5 21	2,6	F5	1,25	214	− 3	var?
Procjon B	11,36	7 37	+ 5 21	13,1	DF	1,25	214	—	13
Σ 2398 A	11,48	18 42	+59 33	11,2	M4	2,28	324	0	nt?? 14
Σ 2398 B	11,48	18 42	+59 33	12,0	M5	2,28	324	+ 10	
BD + 43°44 A	11,57	0 15	+43 44	10,4	M2	2,89	89	+ 13	Apdsp, Bfl
BD + 43°44 B	11,57	0 15	+43 44	13,3	M4	2,89	82	+ 20	15
CoD—36° 15693	11,69	23 03	−36 08	9,6	M2	6,90	79	+ 10	16
τ Ceti	11,95	1 42	−16 12	5,7	G8	1,92	297	− 16	16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L 725—32	12,50	1 07	−17 32	11,5	M5e	—	—	—	18
CoD—39° 14192	12,54	21 14	−39 04	8,8	M1	3,46	251	+ 21	19
BD + 5° 1668	12,64	7 22	+ 5 31	11,9	M4	3,73	171	+ 26	pd?, nt? 20
CoD—45° 1841	12,74	5 10	−45 00	10,8	M0	8,89	131	+245	21
Krüger 60 A	12,84	22 26	+57 27	11,7	M4	0,86	245	− 26	Ant 22
Krüger 60 B	12,84	22 26	+57 27	13,2	M6	0,90	245	− 26	Bfl
Ross 614 A	13,10	6 27	− 2 46	13,3	M5e	0,99	134	+ 24	23
Ross 614 B	13,10	6 27	− 2 46	16,8	—	0,99	134	+ 24	
BD—12° 4523	13,10	16 28	−12 32	12,0	M5	1,18	182	− 13	pd sp
Wolf 28	13,94	0 46	+ 5 09	14,2	DG	2,95	155	+ 54	24
Wolf 424 A	14,24	12 31	+ 9 18	14,4	M6e	1,75	277	− 5	25
Wolf 424 B	14,24	12 31	+ 9 18	14,4	M6e	1,75	277	− 5	
G 158—27	14,43	0 04	− 7 48	15,5	M	2,06	204	—	
CoD—37° 15492	14,50	0 02	−37 36	10,4	M3	6,08	113	+ 23	
BD + 50° 1725	15,03	10 08	+49 42	8,3	K7	1,45	249	− 26	26
CoD—46° 11540	15,10	17 25	−46 51	11,1	M4	1,13	147	—	
CoD—49° 13515	15,24	21 30	−49 13	10.4	M3	0,81	185	+ 8	
CoD—44°11909	15,31	17 33	−44 17	12,8	M5	1,16	217	—	
L 1159—16	15,38	1 57	+12 15	13,9	M8	2,08	149	—	fl
BD + 68° 946	15,76	17 37	+68 23	10,7	M3,5	1,33	194	− 22	nt 27
L 145—141	15,83	11 43	−64 33	12,6	DA	2,68	97	—	28
BD—15° 6290	15,83	22 51	−14 31	11,8	M5	1,16	125	+ 9	29
40 Eridani A	15,86	4 13	− 7 44	6,0	K0	4,08	213	− 43	Ant?
40 Eridani B	15,86	4 13	− 7 44	11,2	DA	4,11	213	− 21	30
40 Eridani C	15,86	4 13	− 7 44	12,8	M4e	4,11	213	− 45	
BD + 20° 2465	16,15	10 17	+20 07	10,9	M4	0,49	264	+ 11	nt 31
Altair	16,64	19 48	+ 8 44	2,3	A7	0,66	54	− 26	32
70 Ophiuchi A	16,73	18 03	+ 2 31	5,7	K1	1,12	167	− 7	nt? 33
70 Ophiuchi B	16,73	18 03	+ 2 31	7,5	K6	1,12	167	− 10	
AC + 79° 3883	16,81	11 45	+78 58	12,4	M4	0,89	57	−119	
BD + 43° 4305	16,90	22 45	+44 05	11,5	M5e	0,83	237	− 2	fl. nt? 34
AC + 58 A	16,99	4 26	+58 33	12,4	M5	2,37	146	—	35
AC + 58 B	16,99	4 26	+58 33	13,8	DC	2,37	146	—	
BD + 15° 2620	17,40	13 41	+15 26	10,1	M2	2,30	129	+ 15	nt? 36
BD + 44° 2051 A	17,54	11 03	+43 47	10,1	M2	4,54	—	+ 65	37
BD + 44° 2051 B	17,54	11 03	+43 47	15,9	M8	4,54	—	+ 65	Bfl
CoD—26° 12026 A	17,73	17 12	−26 32	6,4	K2	1,24	—	− 1	38
CoD—26° 12026 B	17,73	17 12	−26 32	6,4	K1	1,23	—	0	
CoD—26°12026 C	17,73	17 13	−26 39	7,7	K6	1,22	—	− 1	
CoD—36° 13940 A	18,43	20 08	−36 14	6,6	K3	1,65	—	−130	39
CoD—36° 13940 B	18,43	20 08	−36 14	12,7	M5	1,65	—	−130	
σ Draconis	18,53	19 32	+69 35	5,9	K0	1,83	—	+ 27	
Ross 882	18,53	7 40	+ 3 48	12,3	M4	0,61	—	+ 18	fl 40
δ Pavonis	18,64	20 04	−66 19	4,8	G6	1,60	—	− 22	var? 41
BD + 1°4774	18,64	23 47	+ 2 08	10,2	M2	1,59	—	− 65	
L 347—14	18,64	19 17	−45 37	14,9	M7	2,94	—	—	
BD—21° 1377	18,74	6 08	−21 51	9,3	M1	0,74	—	+ 4	
L 97—12	18,85	7 53	−67 38	15,5	D	2,05	—	—	
L 674—15	19,07	8 10	−21 24	15,0	M	0,73	—	—	
η Cassiopeiae A	19,19	0 46	+57 38	4,6	G0	1,11	—	+ 9	nt 42
η Cassiopeiae B	19,19	0 46	+57 33	8,7	M0	1,11	—	+ 13	

GWIAZDA	D	α_{1950}	δ_{1950}	M_V	Sp	μ	Θ	V_r	Uwagi nr przyp.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
L 205—128	19,19	17 42	−57 17	14,0	M	1,7	—	—	43
BD—3° 1123	19,19	5 29	− 3 41	9,1	M1	2,23	—	+ 11	44
CoD—40° 9712	19,30	15 29	−41 06	11,2	M4	1,55	—	—	nt? 45
Ross 986	19,30	7 07	+38 38	12,6	M5	1,08	—	+ 39	
Ross 47	19,41	5 39	+12 29	12,8	M6	2,37	—	+103	46
Wolf 294	19,41	6 52	+33 20	11,3	M4	0,85	—	+ 36	47
LP 658—2	19,65	5 53	− 4 08	15,6	DK	2,37	—	—	
BD + 53° 1320 A	19,65	9 11	+52 54	8,7	M0	1,68	—	+ 11	48
BD + 53° 1320 B	19,65	9 11	+52 54	8,8	M0	1,70	—	+ 10	
BD + 4° 4048 A	19,65	19 14	+ 5 06	10,3	M4	1,46	—	+ 33	nt? 49
BD + 4° 4048 B	19,65	19 14	+ 5 06	18,6	M5	1,49	—	+ 33	
CoD—45° 13677	19,89	20 10	−45 19	9,0	M0	0,78	—	− 30	

Znaczenie symboli:
D — odległość gwiazdy w latach świetlnych, M_v — absolutna wizualna jasność gwiazdowa, S_p — klasa widmowa, μ — ruch własny w sekundach kątowych na rok, Θ — kierunek ruchu własnego (liczony od N ku E w stopniach), V_r — prędkość radialna w km/s (+ oznacza, że gwiazda oddala się od Słońca), fl — gwiazda rozbłyskowa, nt — niewidzialny towarzysz, A, B, C — składniki układów wielokrotnych, ? — ustalenia niepewne, P — okres obiegu w latach, s — odległość kątowa w sekundach kątowych, pd — gwiazda podwójna (pd sp — podwójna spektroskopowa), a — półoś duża orbity w jednostkach astronomicznych, var — zmienna. Epoka współrzędnych: 1950,0.

Przypisy

1. **Proxima Centauri** (α Centauri C). nt : Holmberg (1938)
2. **α Centauri A i B** (CoD —60° 5293). AB : P = 79,9, s = 17,6 (Gasteyer 1966), a = 23,2 (Dole 1970)
3. **Gwiazda Barnarda** (BD +4° 3561). nt (być może nawet 5 nt): van de Kamp (1963, 1969a, 1969b, 1975), Black (1973), Jensen (1973), Gatewood (1973)
4. **Wolf 359.** A mgt = (Anderson 1969)
5. **Lal 21185** (BD +36° 2137, HD 95735). nt: van de Kamp (1951), Lippincott (1960), Gatewood (1974)
6. **Syriusz A i B** (α CMa, ADS 5423). AB : P = 50,1, s = 7,5
7. **L 726—8 A i B** (L 726—8 B = UV Ceti). AB : P = 100, s = 4 (Worley 1973), nt: Fredrick (1969)
8. **Ross 154.** Kulikowski (1971) podaje μ = 0,67
9. **ε Eridani** (HD 22049). nt : van de Kamp (1971a, 1974)
10. **Ross 128.** nt : Lippincott (1973)
11. **61 Cygni A i B** (ADS 14636, HD 201092, skł. A = BS 8085 = BD +38° 4343, skł. B = BS 8086 = BD =38°4344). AB : P = 720 (Strand 1943), s = 25, nt : Strand (1944, 1975), van de Kamp (1973)
12. **ε Indi** (CoD — 57°8464)
13. **Porcjon** (α CMi, ADS 6251, KZP I 100884). AB : P = 40,6, s = 4,5
14. **Σ 2398 A i B** (BD +59°1915). AB : P = 453, s = 17, nt: Williams (1975)
15. **BD +43°44 A i B** (Groombridge 34). AB : P = 3000, s = 44

16. **CoD —36°15693** (Lac 9352).
17. τ **Ceti** (ADS 2080, HD 10700). Kulikowski (1971) podaje, że jest to układ potrójny!
18. **L 725—32** (LET 118)
19. **CoD —39°14192** (Lac 8760)
20. **BD +5°1668** (Gwiazda Luytena). nt : van de Kamp (1944, 1948, 1956, 1971a), Lippincott (1973)
21. **CoD —45°1841** (Gwiazda Kapteyna)
22. **Krüger 60 A i B** (ADS 15972, skł. B = DO Cephei). AB : P = 45, s = = 2,4, nt: Lippincott (1953)
23. **Ross 614 A i B.** AB : P= 16,5, s = 0,98 (Lippincott 1972)
24. **Wolf 28** (Gwiazda van Maanena)
25. **Wolf 424 A i B.** AB : s = 0,7 (Heintz 1972)
26. **BD +50°1725** (Groombridge 1618)
27. **BD +68°946** (Cin 182354, AOe 17415—6). nt: Lippincott (1967)
28. **L 145—141** (cc 658)
29. **BD — 15°6290** (Ross 780)
30. **40 Eridani A, B i C** (o^2 Eridani, ADS 3093, BD—7°780, Σ518). AB : s = = 82, BC : P = 248, s = 6,9 (Anderson 1969), nt: Holmberg (1938)
31. **BD +20°2465** (Cin 1244, AD Leonis). nt: Reuyl (1943b), Lippincott (1969)
32. **Altair** (α Aquilae, ADS 13009)
33. **70 Ophiuchi A i B** (HD 165341). AB : P = 87,8, a = 23,5 (Dole 1970), nt: Reuyl (1943a), Strand (1952), Worth 1974)
34. **BD +43°4305** (EV Lacertae). nt: van de Kamp (1966, 1971a, 1972)
35. **AC +58 A i B** (Stein 2051)
36. **BD +15°2620** (Lal 25372). nt: Lippincott (1973)
37. **BD +44°2051 A i B** (WX Ursae Maioris). AB : s = 28
38. **CoD —26°12026** (36 Ophiuchi A, B, C, ADS 10417). AB : P = 600, s = = 14, AC : s = 732
39. **CoD —36°13940 A i B** (HR 7703). AB : s = 7
40. **Ros 882** (YZ CMi)
41. δ **Pavonis** (KZP II 8399)
42. η **Cassiopeiae A i B** (60, ADS 671). AB : P = 480 (van de Kamp 1971b), s = 12, nt: van de Kamp (1956, 1969c), Strand (1969)
43. **L 205—128 (UC 48).**
44. **BD —3°1123** (HD 36395).
45. **Ross 986** (AC +38). nt: Appelbaum (1972)
46. **Ross 47** (AC +12).
47. **Wolf 294** (AC +33).
48. **BD +53°1320 A i B.** AB : P = 1000, s= 19
49. **BD +4°4048 A i B** (skł. B = VB 10). s = 74, nt: Lippincott (1973)

Literatura

AJ = Astronomical Journal
Allen C. W. (1973), Astrophysical Quantities, Athlone Press, Londyn
Anderson J. H. (1969), Sky and Telescope, **38**, 76
Appelbaum L. T. (1972), AJ, **77**, 518
Black D. C. et al. (1973), Icarus, **19**, 353
Dole S. H. (1970), Habitable planets for man, Amer. Elsevier, N. Jork
Fredrick L. W. et al. (1969), Bull. Amer. Astr. Soc., **1**, 241
Gasteyer Ch. (1966), AJ, **71**, 1017

Gatewood G. (1973), AJ, 78, 769 — (1974), AJ, 79, 52
Heintz W. D. (1972), AJ, 77, 160
Holmberg E. (1938), Medd. Lund Observ., ser. II, nr 92
Jensen O. G. et al. (1973), AJ, 78, 1104
Kulikowski P. (1971), Sprawocznik Liubitiela Astronomii, Moskwa
Lippincott S. L. (1953), AJ, 58, 136 — (1960), AJ, 65, 445 — (1967), AJ, 72, 1349 — (1969), AJ, 74, 224 — (1972), AJ, 77, 679 — (1973), AJ, 78, 426
Mattinson H. R. (1976), J. Brit. Interplanetary Soc., 29, 76
Reuyl D. (1943a), Astroph. J., 97, 41 — (1943b), Astroph. J., 97, 186
Strand K. A. (1943), Proc. Amer. Phil. Soc., 86, 364 — (1944), AJ, 51, 12 — (1952), AJ, 57, 97 — (1957), AJ, 62, 35 — (1969), AJ, 74, 760
van de Kamp P. (1944), AJ, 51, 7 — (1948), AJ, 55, 229 — et al. (1951), Vistas in Astronomy, 2, 1040 — (1963), AJ, 68, 515 — (1966), Vistas in Astronomy, 8, 215 — (1969a), AJ, 74, 238 — (1969b), AJ, 74, 757 — (1969c), Bull. Amer. Astron. Soc., 1, 208 — (1971a), Ann. Rev. Astron. Astroph. 9, 103 — (1971b), AJ, 76, 1129 — (1972), AJ, 77, 762 — (1973), AJ, 78, 1099 — (1974), AJ, 79, 491 — (1975), AJ, 80, 658
Williams I. (1975), Modern Astronomy, 5, 102
Worley C. E. et al., (1973), AJ, 78, 650
Worth M. D. et al. (1974), Astrophys. J., 193, 647

LUDWIK ZAJDLER — Warszawa

OLIMPIADY

W języku potocznym, także i w pisanym, olimpiadą nazywane bywają niekiedy Igrzyska Olimpijskie. Szczególnie często w połączeniach: olimpiada zimowa, olimpiada letnia... W słownictwie naszym pojawiły się też „olimpiady" naukowe — matematyczna, fizyczna, astronomiczna — to jest coroczne konkursy dla uczniów szkół średnich, nie zważając na to, że olimpiada — to okres czteroletni, upływający między kolejnymi Igrzyskami Olimpijskimi, a nie same igrzyska czy zawody. Szczególnie nieadekwatne są takie połączenia, jak „doroczna olimpiada" lub „olimpiada wiedzy o Kosmosie".

Starożytni Grecy organizowali igrzyska w różnych miastach od niepamiętnych czasów. Dawało to okazję do wykazania się sprawnością fizyczną lub osiągnięciami artystycznymi, stwarzało warunki do szlachetnego współzawodnictwa. Połączone one były zawsze z uroczystościami religijnymi na cześć różnych bogów. Największe jednak znaczenie osiągnęły igrzyska organizowane w Olimpii — miasto w Elidzie na Pelopenezie — w miejscu kultu Zeusa. Przypadały one w pełni lata, w sąsiedztwie daty letniego stanowiska Słońca. Udział w zawodach mógł brać każdy wolny obywatel miast-państw greckich. Ze względu na rozle-

głość obszaru kolonii greckich i na konieczność przygotowania się do igrzysk, nie mogły one odbywać się co rok. Należy jednak zaznaczyć, że w międzyczasie odbywały się igrzyska w innych miastach, np. w Delfach — na rok przed olimpijskimi, lub w Nemei — co dwa lata, a także przy innych okazjach, np. w czasie Świąt Wszechateńskich (Panatenaje).

Inicjatorem Igrzysk Olimpińskich miał być sam Herakles — w 400 lat po zakończeniu wojny trojańskiej. W życiu kulturalnym i politycznym rozdrobnionych państw-miast greckich odgrywały one szczególną rolę, przyczyniając się do utrzymania jedności i poczucia wspólnoty wszystkich Greków zamieszkujących liczne osiedla wokół Morza Egejskiego, Śródziemnego i Czarnego. Podobną rolę — lecz na skalę ogólnoświatową — spełniać mają wznowione w 1896 r. igrzyska współczesne, zwane również olimpijskimi.

Kiedy po raz pierwszy odbyły się igrzyska w Olimpii — nie wiadomo. Za pierwsze, w skali ogólnogreckiej, uważane są te, w których zwycięzcą został niejaki Koroibos. Według naszych obliczeń nastąpiło to w roku 776 p.n.e. Zwycięzca otrzymywał wieniec z gałązek świętego drzewa oliwnego oraz prawo do wystawienia swego posągu w gaju Zeusa. Nie wiadomo, czy Koroibos skorzystał z tego przywileju, wiemy natomiast — jeśli zawierzyć relacji geografa i historyka greckiego z V w. p.n.e. Pauzaniasza — że w Megarze postawiono mu pomnik na grobowcu, najstarszy pomnik kamienny w Grecji. Niektórzy autorzy (mówi o tym Graves w „Mitach greckich") są jednak bardziej powściągliwi i przypuszczają, że pomnik wzniesiono na cześć innego, mitycznego Koroibosa — tego, który wyzwolił miasto Argos od harpii Pojne, porywaczki małych dzieci...

Jak wielką wagę przypisywali Grecy Igrzyskom Olimpijskim świadczy fakt, że odbywały się one regularnie co cztery lata — na czas igrzysk przerywano nawet działania wojenne — przez okres powyżej tysiąca lat, bo aż do roku 393 naszej ery, kiedy wreszcie cesarz rzymski, chrześcijanin Teodozjusz Wielki, wydał zakaz igrzysk, uznając je za przeżytek z czasów pogaństwa. Kolejność olimpiad — okresów czteroletnich — stała się dla Greków podstawą rachuby czasu, jak gdyby kanwą, na której przekazywano daty godnych upamiętnienia wydarzeń.

Początkowo każde niemal miasto-państwo greckie posługiwało się odrębną rachubą czasu. Dotyczyło to również kalendarza, czyli rachuby dni i miesięcy w obrębie roku, kalendarza księżycowego, który powodował konieczność wprowadzania od czasu do czasu trzynastego miesiąca (przestępnego); początek roku

przypadał też różnie: w Atenach w miesiącu Hekatombaion (latem), w Beocji — zimą, na wyspie Rodos — jesienią. Lata liczono od pierwszego roku panowania królów. Z biegiem czasu najbardziej rozpowszechnił się system ateński.

W VII stuleciu p.n.e. wprowadzono ciekawą inowację: zamiast liczbowych oznaczeń roku (np. „w czwartym roku panowania króla...") wprowadzono miana roku odnosząc je do imienia urzędującego aktualnie archonta-eponyma * (w Atenach) lub efora-eponyma (w Sparcie). W ten sposób np. Herodot podaje datę wkroczenia Persów do Attyki: „...stanęli po trzech dalszych miesiącach w Attyce, gdy Kalliades był archontem" („Dzieje", księga VIII). Pełna lista archontów „jednorocznych" zawierać powinna by powyżej tysiąca imion, gdyż urząd archontów istniał w Atenach jeszcze w r. 485 n.e. Niestety, nie zachowała się nawet jej połowa, choć uwieczniona była na marmurowej tablicy, co gorsza — to co dotrwało zawiera luki gmatwające kolejność. Toteż zsynchronizowanie jej ze skalą lat naszego kalendarza napotyka na trudności.

Już starożytni historycy próbowali ujednolicić rachubę lat odnosząc ją do daty upadku Troi. Wydedukowane jednak przez poszczególnych autorów daty zburzenia Troi różniły się między sobą znacznie. Dzisiejsi historycy chętnie przyjmują rok 1183 p.n.e. za datę końca wojny trojańskiej, jako że wynika ona z obliczeń wielkiego Eratostenesa (posłużył się przy tym listą królów Sparty), mamy jednak do wyboru daty: Pherykydesa (1059), Isokratesa (1096), Kastora (1208 — chodzi tu oczywiście nie o Kastora brata Polluksa, lecz o historyka z Rodos z I wieku p.n.e), wreszcie — Timajosa z Tauromenion (1334). Zaznaczyć tu wypada, że według obliczeń niedawno zmarłego prof. Michała Kamieńskiego, przy których posłużył się on okresowością komety Halleya, zburzenie Troi nastąpiło w r. 1150 (patrz „Urania", nr 3 z 1971 r.).

Pierwszym, który dla celów chronologii posłużył się rachubą lat według olimpiad (od daty pierwszych Igrzysk Olimpijskich), był wspomniany dopiero co Timajos, syn tyrana Andromachosa z Sycylii (ok. 350 — ok. 260 p.n.e.). Timajos dokonał zestawienia zwycięzców Igrzysk Olimpijskich oraz archontów ateńskich i spartańskich królów i eforów, jak również kapłanek Hery z świątyni w Argos. Zadanie ułatwił mu fakt, że niektóre wy-

---

* Archonci — najwyżsi urzędnicy w Atenach, początkowo wybierani dożywotnio, później na przeciąg 10 lat, a od r. 683 p.n.e. na przeciąg roku. Archont-eponym — jeden z dziewięciu archontów, pełniący obowiązki przewodniczącego.

darzenia datowane były jednocześnie według różnych systemów. W ten sposób powstał nieoceniony środek dla ustalania chronologii wydarzeń nie tylko w Grecji. W czasach aleksandryjskich stosowanie ery olimpiad stało się powszechne, do czego przyczynili się głównie Eratostenes, Apollodoros, Filochoros.

Pierwsze Igrzyska Olimpijskie miały miejsce — o czym już była mowa — w r. 776 p.n.e., następne przypadają na lata, których liczba (w kalendarzu juliańskim i gregoriańskim) jest podzielna przez 4. Dotyczy to jednak tylko lat przed naszą erą, bowiem brak roku „zerowego" powoduje tu pewnego rodzaju nieciągłość *. Po 194. igrzyskach w roku 4 p.n.e. następne (195) przypadły na rok 1 n.e. I tak — co 4 lata — aż do r. 393 wypadały one na lata nieparzyste. Przy ustalaniu dat nowożytnych Igrzysk Olimpijskich przywrócono zasadę, że przypadają one na lata podzielne przez 4, ale w rzeczywistości zatracono rachunek według olimpiad. Od pierwszych Igrzysk Olimpijskich upłynęło do roku 1976 już 2651 lat, tzn. 687 olimpiad i 3 lata: rok 1976, w którym rozegrają się kolejne nowożytne Igrzyska, jest rokiem czwartym 688. olimpiady.

Na olimpiadę składają się cztery lata, oznaczane jako pierwszy, drugi, trzeci i czwarty danej olimpiady. Początek ery olimpiad, czyli pierwszy rok pierwszej olimpiady, oznaczany bywa przez *Ol.* 1.1 (następne lata jako *Ol.* 1.2 itd.). I tak np. od początku ery olimpiad do trzeciego roku 117 olimpiady upłynęło $117.3 - 1.1 = 116 \times 4 + 2 = 466$ lat.

Nie wszystko jednak jest tak proste, jakby się wydawało. Igrzyska Olimpijskie przypadały około dnia letniego stanowiska Słońca — w okresie pierwszej olimpiady w dniu 1 lipca wg rachuby juliańskiej. Ale rok kalendarzowy w dawnych państwach greckich przypadał różnie. Miesiące liczyły po 29 lub 30 dni, początek miesiąca uzgadniano z nowiem Księżyca. Wszystko to nie ułatwia przeliczeń dat podawanych w zapisach greckich, nawet jeśli lata są liczone według olimpiad, na nasz system rachuby czasu. Obecnie przyjmuje się, że „początek roku pierwszej olimpiady" (*Ol.* 1.1) przypada na dzień 1 lipca 776 p.n.e. (lub roku —775), ale nie mamy żadnej pewności, że nie popełniamy błędu: czy „pierwszy rok pierwszej olimpiady" rozpoczynał się też w miesiącu Hekatombaion?

Klaudiusz Ptolemeusz dla obliczeń astronomicznych posługiwał się rachubą według ery Nabonassara, lat liczonych od po-

---

* Po roku 1 p.n.e. następuje rok 1 n.e. (astronomowie rok 1 p.n.e. oznaczają jako rok „zerowy", skąd rok 2 p.n.e. = rok —1).

czątku panowania króla babilońskiego Nabonassara. Ale początkiem tej ery jest nie faktyczna data przejęcia przez niego władzy królewskiej, lecz dzień 1 miesiąca thot (nowy rok egipski) tego roku, w którym Nabonassar został królem. Według naszej rachuby era Nabonassara zaczyna się we środę, 26 lutego 747 p.n.e., w południe. Tu trudno o pomyłkę — jak przy rachubie olimpiad — toteż rachuba czasu według ery Nabonassara utrzymywała się przez wiele stuleci, posługiwał się nią jeszcze Kopernik.

Pozostaje jeszcze do omówienia, w jaki sposób ustalono korelację między olimpijską rachubą czasu a kalendarzem współczesnym. Nie sprawia to większej trudności. W dziełach Herodota, Liwiusza, Cycerona, Plutarcha, Pindara, Tukidydesa, Diodora i innych autorów znajdujemy wzmianki łącznie o powyżej trzydziestu całkowitych lub częściowych zaćmieniach Słońca, przypadających jednocześnie z różnymi wydarzeniami, których daty podane są według olimpiad, archontów itp. I tak np. Diodor podaje, że w czasie bitwy z Kartaginczykami nad rzeką Himera, w której Sycylijczycy pod wodzą Agatoklesa ponieśli klęskę, nastąpiło całkowite zaćmienie Słońca. Diodor datuje zdarzenia na „rok ateńskiego archonta Hieromnemona" oraz jednocześnie na rok *Ol.* 117.3. Nie ma tu wątpliwości, że chodzi o zaćmienie z 15 sierpnia 310 r. p.n.e. Przykład ten został już przytoczony wyżej — wynika stąd, że rok *Ol.* 1.1 oznacza rok 310 + 466 = 766 p.n.e. Relacja Diodora (powtórzona także u Justyna, historyka z II w. n.e.) pozwala również bezbłędnie ustalić „rok archonta Hieromnemona".

Na marginesie artykułu A. W. Szpilewskiego „Tadeusz Banachiewicz w Dorpacie" (Urania, 1975)

Radziecki historyk astronomii A. W. Szpilewski, zamieszkały w Tallinie (Estońska SRR), opracował fragment biografii Tadeusza Banachiewicza odnoszący się do jego pobytu w Dorpacie (ówczesny Juriew) w latach 1915—1918, bezpośrednio przed jego powrotem do Polski. Postać Banachiewicza, jednego z najwybitniejszych astronomów polskich bieżącego stulecia, oczekuje jeszcze na pełne monograficzne opracowanie. Nie wszystkie istotne szczegóły jego życia i działalności, w szczególności odnoszące się do jego pracy w obserwatoriach rosyjskich, zostały poznane należycie, dlatego więc wspomniany fragment biograficzny, bardzo starannie opracowany przez W. Ą. Szpilewskiego i wydrukowany w „Uranii", stanowi cenną pozycję z zakresu historii astronomii polskiej XX wieku *.

* „Urania" 1975, nr 10 (str. 290—295) i nr 11 (str. 322—328). Autor przygotowuje następny fragment pt. „Tadeusz Banachiewicz w Obserwatorium Astronomicznym Engelhardta w Kazaniu" (przyp. red.)

Autor tego fragmentu, A. W. Szpilewski, przeprowadził badania archiwalne w Tartu (obecna nazwa Dorpatu) w związku z pracą Tadeusza Banachiewicza w tamtejszym obserwatorium w latach 1915—1918 i w ich wyniku przedstawił prawidłowy przebieg jego drogi służbowej i naukowej, prostując przy tym niektóre nieścisłe informacje, jak np. dotyczące miejsca uzyskania przez Banachewicza stopnia magistra. Szpilewski znalazł dokument, stwierdzający że dyplom ten Banachiewicz uzyskał w Dorpacie, a nie w Moskwie, jak to w jego biografiach — publikowanych w Polsce — podawano.

Miałem możność przeczytania artykułu A. W. Szpilewskiego w oryginale rosyjskim przed jego przekładem na język polski i oddaniem do druku w „Uranii". Oceniłem wówczas dużą wartość naukową tej pracy, w szczególności w aspekcie opracowywanego obecnie drugiego tomu „Historii astronomii w Polsce". Wydrukowanie tego artykułu w „Uranii" należy powitać z uznaniem jako symbol współpracy między polskimi i radzieckimi historykami astronomii i wyrazić życzenie, aby badania takie rozciągnięte zostały przez autora omawianego artykułu na okres poprzedzający przybycie Banachiewicza do Dorpatu.

Kraków, kwiecień 1976.

EUGENIUSZ RYBKA

KRONIKA

Kometa Westa (1975 n)

W cyrkularzu Międzynarodowej Unii Astronomicznej z 6 listopada 1975 r. ukazała się informacja o odnalezieniu przez Richarda M. Westa śladu komety o jasności 14^m na zdjęciu wykonanym 24 września 1975 r. 100 cm teleskopem Schmidta w La Silla. Kometa została następnie odnaleziona na zdjęciach wykonanych tym samym teleskopem 10 i 13 sierpnia jako rozmyty obiekt 16 wielkości gwiazdowej. Z obliczonych elementów orbity wynikało, że do przejścia przez peryhelium kometa będzie widoczna nadal z południowej półkuli, a na naszym niebie pojawi się w początkach marca 1976 r. jako obiekt o jasności 5^m.

Kometę Westa odkryto więc, podobnie jak kometę Kohoutka, nie na niebie lecz na zdjęciach. Co ciekawsze, odkrywcą nie został obserwator, który wykonał te zdjęcia, a astronom, który w kilka tygodni później zajął się ich opracowaniem. Porównanie z kometą Kohoutka nasuwa się tym bardziej, że kometa Westa sprawiła równie wielką niespodziankę, ale o ileż przyjemniejszą.

Po obliczeniu elementów orbity z nowych obserwacji okazało się, że kometa minie Słońce w odległości 0,197 j.a., a więc nieco większej niż kometa Kohoutka, która przeleciała w odległości 0,142 j.a. od Słońca. Oceniono, że w pierwszych dniach marca kometa będzie miała jasność około 2^m. Z obserwacji komety w podczerwieni wynikało, że zachowuje się ona bardzo podobnie do komety Kohoutka przed peryhelium. Obie komety miały to samo albedo.

Dotychczas nic nie zapowiadało niespodzianki. Wprawdzie w grudniu i styczniu kometa była o 1—2 wielkości jaśniejsza niż przewidywano, ale pamiętano, że jasna blisko Słońca kometa Kohoutka po peryhelium gwałtownie osłabła.

Oto elementy orbity komety Westa (1975 n):

moment przejścia przez peryhelium:	T = 1976 Feb. 25, 2182 ET
mimośród:	e = 0,999951
odległość od Słońca w peryhelium:	q = 0,196624 j.a.
odległość peryhelium od węzła:	ω = 358°,4202
długość węzła wstępującego:	Ω = 118°,2322 1950,0
nachylenie orbity:	i = 43°,0694

Korzystając z ładnej pogody 3 marca nad ranem spróbowałem odnaleźć kometę Westa. Miejsce, gdzie powinna być kometa, było jednak ciągle zasłaniane przez chmury. Wreszcie gdy zrobiło się na tyle jasno, że zwątpiłem w możliwość zobaczenia komety, ukazała się zza chmur. Trudno było ocenić jej jasność, bo na niebie (ok. 5^h25^mCSE) widać było tylko kilka najjaśniejszych gwiazd z Wegą na czele i to w ciemniejszej części nieba. Głowa komety dorównywała jasnością Wedze, a warkocz na jasnym niebie był nieco dłuższy niż 2°. Okazało się więc, że kometa jest o dwie wielkości jaśniejsza niż przewidywano.

Kolejna niespodzianka czekała następnego dnia. Okazało się wówczas, że na ciemnym niebie jest widoczny zakrzywiony w lewo potężny warkocz pyłowy o długości ponad 20°, którego szerokość przy końcu przekraczała 5°. Na zdjęciach udało mi się utrwalić tylko jaśniejszą część warkocza pyłowego o wyraźnej pasmowej strukturze.

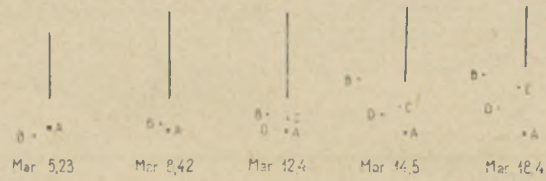
W ciągu następnych dni brak pogody uniemożliwił podziwianie tej wspaniałej komety. 13 marca na silnie zamglonym niebie kometa była widoczna tylko przez lornetkę. Jasność jej była równa jasności ε Peg czyli ok. $2^m,5$ (ε Peg nie była widoczna gołym okiem). Warkocz widziany przez lornetkę 40×11 miał ok. 3° długości. 18 marca głowa komety była widoczna gołym okiem, a przez lornetkę widać było warkocz o długości ok. 2°. Przeszkadzał jasno świecący Księżyc. Jasność komety ok. $3^m,5$. Gdyby więc pogoda w początkach marca dopisała, moglibyśmy podziwiać wspaniałą kometę. Świadczą o tym obserwacje z różnych miejsc Ziemi:

Data		Jasność komety	Długość warkocza
	d	m	°
1976 luty	25,94	−3,0	0,7
	27,76	−2,4	—
	29,45	−1,5	2
marzec	2,58	0	10
	6,54	1,2	25
	8,15	1,8	30

Na zdjęciach wykonanych 5 marca w obserwatorium Mount Hopkins warkocz pyłowy miał wyraźną strukturę pasmową. Zauważono 20 pasm, z których najdalsze były 19° od jądra, podczas gdy ślady warkocza pyłowego sięgały do 25°. Pasma takie zawierają cząstki pyłu o różnych masach wyrzucone w tym samym czasie. Występowanie pasm jest więc rezultatem wyrzucania raz mniejszej, raz większej ilości pyłu z głowy komety. Podobne pasma obserwowano w warkoczu komety Mrkosa (1957 V). Zdaniem Z. Sekaniny jasna część warkocza pyłowego zawierała cząstki wyrzucone po przejściu komety przez peryhelium,

a słabsza część była utworzona z nieco cięższych cząstek wyrzuconych z głowy komety w ciągu tygodnia przed peryhelium.

Kolej na ostatnią jak dotąd niespodziankę, jaką sprawiła kometa Westa. 5 marca zaobserwowano pojawienie się drugiego jądra komety świecącego o ok. $6^m,5$ słabiej, niż główne jądro. Od 11 marca obserwowane były już cztery jądra. Ich położenie względem siebie i gazowego warkocza komety jest przedstawione na rysunkach.



Zdaniem Z. Sekaniny obserwowane pozycje jąder wskazują na następujący przebieg rozpadania się jądra komety: Jądro B oddzieliło się od jądra A 22 lutego mając ujemne przyspieszenie względem niego równe 5×10^{-5} wartości przyciągania Słońca. Jądro D oddzieliło się od jądra B 25 lutego z przyspieszeniem dodatnim 3×10^{-5} albo, co jest mniej prawdopodobne, od jądra A 17 lutego z przyspieszeniem ujemnym 2×10^{-5}. Jądro C oddzieliło się od jądra A 5 marca z przyspieszeniem ujemnym 40×10^{-5}. Przyspieszenie ujemne to przyspieszenie skierowane od Słońca, dodatnie — skierowane do Słońca.

Kometa Westa należy do najjaśniejszych komet, jakie pojawiły się na naszym niebie w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat. Jest znacznie jaśniejsza od głośnych komet Kohoutka i Arenda-Rolanda, oraz od widocznej sześć lat temu komety Bennetta. Z ostatnich komet jedynie kometa Ikeya-Seki widoczna 11 lat temu była równie jasna, ale była ona dobrze widoczna jedynie z półkuli południowej. Nawiasem mówiąc, ta kometa również rozpadła się na kilka części.

Wg cyrkularzy I.A.U.

ANDRZEJ PILSKI

Obserwacje Ganimeda przez Pioneera 10

Jak wiadomo, 4 grudnia 1973 r. Pioneer 10, amerykański próbnik planet zewnętrznych, przeleciał w pobliżu Jowisza, dzięki czemu m. in. uzyskane zostały pierwsze w historii obrazy tej największej planety Układu Słonecznego z odległości 130 tysięcy kilometrów.

Notatka o tym ukazała się w czerwcowym numerze *Uranii* z 1974 r. Program pracy Pioneera 10 przewidywał również obserwacje galileuszowych księżyców Jowisza, co zostało uwieńczone sukcesem w stosunku do Ganimeda. Satelita ten, obiegający Jowisza w okresie 7,2 dnia po orbicie o promieniu 1070 tysięcy km, ma średnicę 5300 km (czyli jest większy od Merkurego). W czasie obserwacji znajdował się w odległości 780 tys. km od sondy, w wyniku czego zdolność rozdzielcza wynosiła ok. 390 km.

W rezultacie nałożenia obrazów w świetle czerwonym i niebieskim otrzymano barwne zdjęcia Ganimeda. Powierzchnia satelity nie

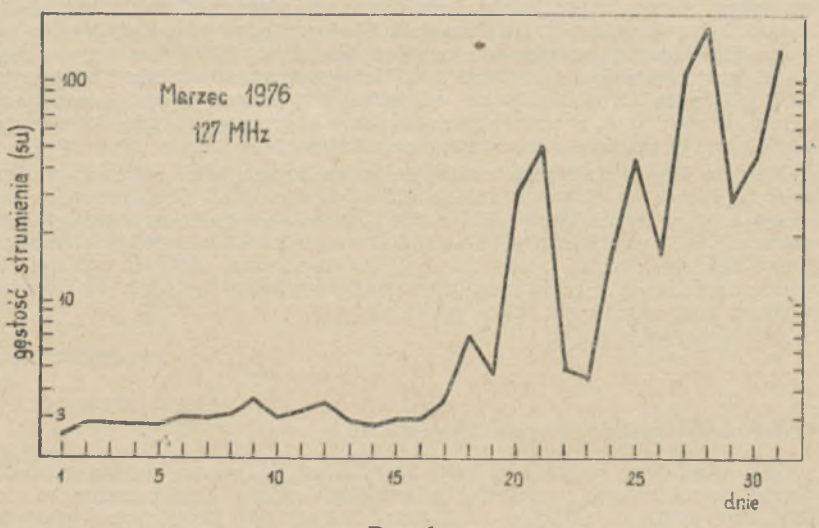
wykazuje wielkich kontrastów barw. Na północnej półkuli leży duży ciemny obszar będący prawdopodobnie odpowiednikiem mórz księżycowych. Południowa półkula Ganimeda jest raczej w całości biała. Pewne białe obszary wydają się być powierzchniami zamarzniętej wody, co byłoby w zgodzie z naziemnymi obserwacjami w podczerwieni, sugerującymi obecność wody na Ganimedzie i innych satelitach Jowisza. Intensywne obserwacje Ganimeda prowadzone były uprzednio przez astronomów francuskich w obserwatorium Pic du Midi. Mapy tego satelity uzyskane drogą obserwacji naziemnych wykazują zasadniczą zgodność z „mapą" dostarczoną przez Pioneera 10.

Wg Sky and Telescope, Jan. 1975.

TOMASZ KWAST

OBSERWACJE

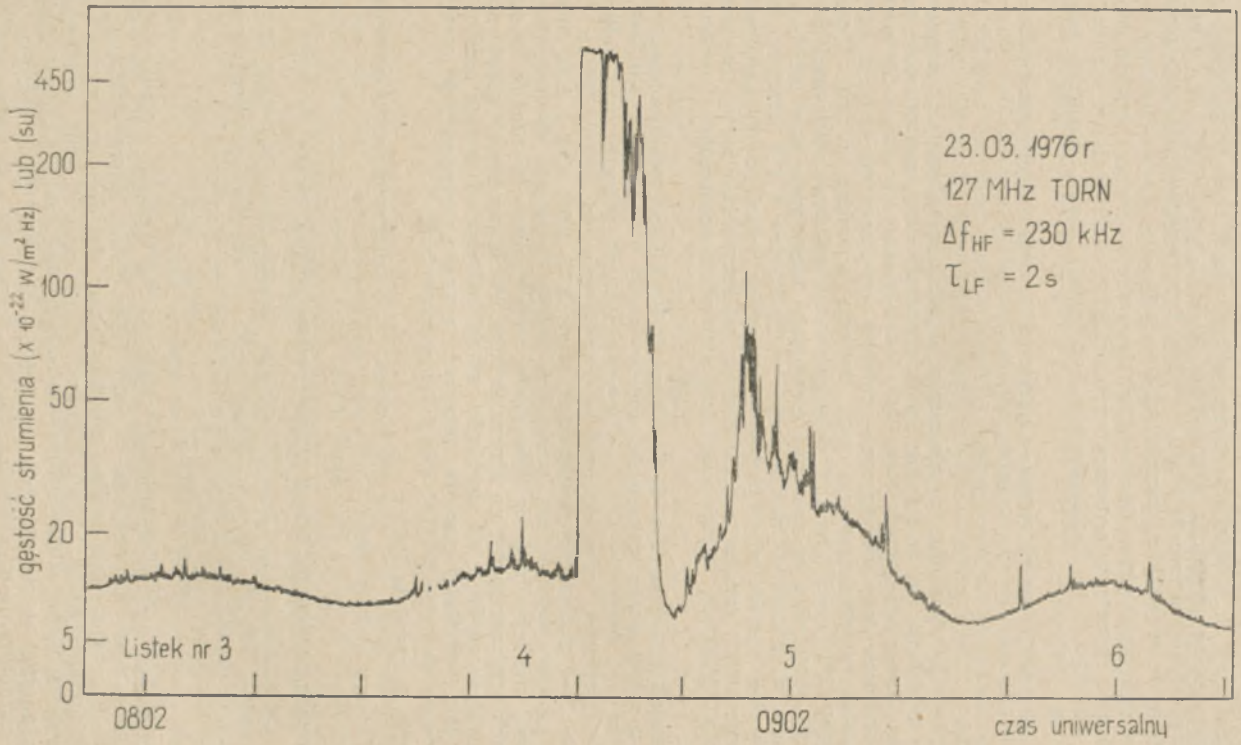
Raport III 1976 o radiowym promieniowaniu Słońca



Rys. 1.

Średnia miesięczna strumieni dziennych — 23,4 su (31 dni obserwacji). Średnia miesięczna wskaźników zmienności — 0,55.

W pierwszej połowie marca nie zaobserwowano żadnych przejawów aktywności Słońca. Począwszy od dnia 18 do końca miesiąca codziennie występowały burze szumowe o zmiennej intensywności, połączone ze wzrostami poziomu promieniowania ciągłego, niekiedy o bardzo dużej amplitudzie. Źródła tej długotrwałej aktywności z pewnością należy szukać w centrum aktywnym stowarzyszonym z plamą, którą w sprzyjających warunkach można było oglądać nawet nieuzbrojonym okiem


gęstość strumienia (x 10^-22 W/m² Hz) lub (su)
450
200
100
50
20
5
0
23.03.1976 r
127 MHz TORN
Δf_HF = 230 kHz
τ_LF = 2 s
Listek nr 3
4
5
6
0802
0902
czas uniwersalny

Rys. 2.

Z wielu zjawisk zaobserwowanych w tym okresie na wyróżnienie zasługują wielkie wybuchy 47GB (dnia 29.III o godz. 10^{48} UT strumień osiągnął w maksimum 2450 su) i 49GB. Ten ostatni wyjątkowo przedstawiamy ze wszystkimi szczegółami.

Oto fragment tabeli *Outstanding Occurences*, będącej częścią standardowego raportu miesięcznego z toruńskich obserwacji (w takiej postaci zjawiska te są publikowane w Solar-Geophysical Data), dot. wspomnianego wybuchu:

23	127	TORN	49GB	0841.9	0842.5	38	1700D	— INCOMPLETE
				0847.5	2U	3500	—	
				0858.0	8	200	—	

Porównując ten opis z załączonym rysunkiem Czytelnicy zapewne łatwo domyślają się, że kolejne liczby oznaczają datę, częstotliwość, typ, momenty początku i maksimum (UT), czas trwania (w min.) i strumień w maksimum (nie wykorzystane miejsce przeznaczone jest na ocenę strumienia uśrednionego na czas trwania wybuchu, w su). Uwaga INCOMPLETE (niekompletny) dotyczy prawdopodobnej saturyzacji (wysycenia) odbiornika w otoczeniu pierwszego maksimum oraz utraty informacji w minimum interferencyjnym pomiędzy 4 i 5 listkiem. Pozostałe dwa wiersze tabeli podają opisy innych ważniejszych maksimów. Symbole D i U oznaczają odpowiednio „większy/dłużej niż" i „w przybliżeniu". Niekiedy stosuje się także symbol E oznaczający „wcześniej niż".

Rysunek zjawiska (rys. 2) jest bezpośrednią kopią rzeczywistego zapisu, a zatem skala strumienia wzięta wprost z kalibracji odbiornika, wykonanej o godz. 7^{35} UT, nie uwzględnia ani różnych wag listków interferencyjnych, wynikających z charakterystyki anten (tutaj dla listków 3—6 znaleziono następujące wagi: 2,75, 2,00, 1,50 i 1,25, przez które należy odpowiednio pomnożyć wynik pomiaru w maksimum listków), ani też tłumienia strumienia pochodzącego ze Słońca w momentach przypadających na zbocza listków. Ponieważ kształt zapisu zjawiska zależy zarówno od szerokości wstęgi odbieranego pasma częstotliwości jak i od stałej czasowej integracji sygnału, parametry te zostały zaznaczone na rysunku (230 kHz i 2 s odpowiednio).

Toruń, 3 kwietnia 1976 r.

KAZIMIERZ M. BORKOWSKI

Komunikat Centralnej Sekcji Obserwatorów Słońca PTMA nr 3/76

W miesiącu marcu wystąpił kolejny okresowy wzrost aktywności plamotwórczej Słońca, mimo ogólnej tendencji spadkowej. Prowizoryczna średnia miesięczna względna liczba Wolfa za miesiąc

marzec 1976 r. ..... R = 20,0

W miesiącu marcu odnotowano powstanie na widocznej tarczy Słońca 8 grup plam słonecznych, w tym tylko jedna grupa należąca do nowego 21 cyklu (współrzędne heliograficzne: długość wg Carringtona ok. 290°, szerokość ok. −35°). Ukazanie się 7 nowych grup należących do starego 20 cyklu, z których dwie osiągnęły dość znaczną powierzchnię (grupa nr 2239 — ok. 800 jedn., nr 2241 — ok. 1000 jedn.) wskazuje na dalsze przedłużanie się trwania cyklu, co w związku z b. słabo rozwija-

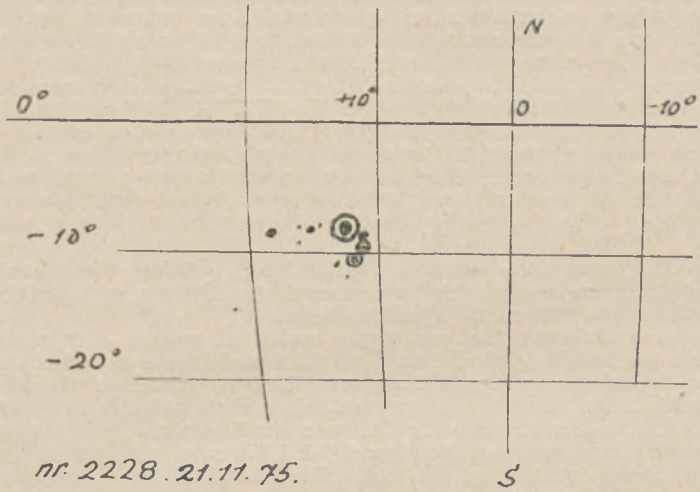
jącym się cyklem 21 świadczy o dalszym przesunięciu się momentu minimum aktywności o kilka miesięcy. Dni wolnych od plam odnotowano 6. Średnia miesięczna liczba Wolfa wyrównana za 13 miesięcy za wrzesień 1975 r. wynosiła R = 15,1.

Dąbrowa Górnicza, 6 kwietnia 1976 r.

WACŁAW SZYMAŃSKI

Plamy słoneczne a promieniowanie radiowe Słońca

Nawiązując do zamieszczonego w nr 2 „Uranii" *Raportu XI 1975 o radiowym promieniowaniu Słońca* i do podanej w nim wiadomości o bardzo dużym wzroście natężenia strumienia promieniowania radiowego w dniach 15—23.XI.1975, warto poinformować Czytelników o przebiegu w tym czasie przejścia grupy plam przez tarczę Słońca.



Grupa nr 2228, szerokość heliograficzna ok. −6°, długość heliograficzna ok. 341° wg Carringtona, typ H o maksymalnej powierzchni ok. 568 jedn., przechodziła przez tarczę Słońca od 14 do 25.XI.1975. Przez środkowy południk Słońca grupa przeszła w dniu 20.XI. Porównanie ze zmianami natężenia promieniowania podanego w raporcie nasuwa wniosek, że przyczyną tego wzrostu był aktywny obszar sygnalizowany przez grupę plam nr 2228. Mimo końcowej fazy rozwoju grupa ulegała dość znacznym zmianom, co wskazywałoby na niezwykłą aktywność obszaru.

Może warto zwrócić uwagę na tę zgodność bardzo znacznego wzrostu promieniowania radiowego z przejściem przez tarczę Słońca podanej grupy plam i w przyszłości sprawdzać, czy przejście podobnej grupy plam wywoła również tak znaczne zwiększenie promieniowania radiowego.

Ciekawe byłoby również sprawdzić, jak kształtowały się ilość i natężenie erupcji chromosferycznych w sygnalizowanym obszarze Słońca.

Żarki-Letnisko, 16 lutego 1976.

W. SZYMAŃSKI

NOWOŚCI WYDAWNICZE

P. G. Kulikowski **Poradnik miłośnika astronomii.** PWN, Warszawa 1976. Wydanie II, zmienione. Tłumaczył z IV wydania rosyjskiego Jerzy M. Kreiner. Nakład 10.000, cena 80 zł.

Od ukazania się pierwszego polskiego wydania „Poradnika miłośnika astronomii" pióra prof. Piotra G. Kulikowskiego (Biblioteka Problemów nr 1, PWN Warszawa, 1956, tłum. z drugiego rosyjskiego wydania F. Koebecke) dzieli nas dwadzieścia lat. W ciągu tego okresu dokonano w astronomii bardzo wielu odkryć, co w licznych przypadkach doprowadziło do zasadniczej zmiany poglądów na istotę zjawisk niebieskich.

Druga edycja polska „Poradnika" nie jest wiernym naśladowaniem czwartego wydania rosyjskiego z 1971 roku. Tłumacz — dr Jerzy M. Kreiner (Obserwatorium Astronomiczne U.J. w Krakowie) — na prośbę Autora dokonał licznych uzupełnień oraz poprawił dostrzeżone przez Autora, a także zauważone w trakcie przekładu, błędy. Ponadto Tłumacz przystosował treść „Poradnika" do warunków polskiego czytelnika, zmieniając w kilku miejscach niewielkie fragmenty oryginalnego tekstu oraz opuszczając odsyłacze do książek i czasopism niemal nieosiągalnych w Polsce. Z tego samego powodu opracowany został całkowicie na nowo rozdział VI omawiający bibliografię, która obejmuje książki o tematyce astronomicznej, jakie ukazały się w Kraju w ostatnich latach. W rezultacie czytelnik otrzymuje znacznie rozszerzoną, uaktualnioną i zaadaptowaną do warunków polskich wersję „Poradnika".

„Poradnik" zawiera *summę* zasadniczej wiedzy astronomicznej z uwzględnieniem wszystkich najnowszych (do 1973, a w wyjątkowych przypadkach do 1975 roku) wyników badań.

Książka podzielona jest na dwie części. Pierwsza, składająca się z sześciu rozdziałów, poświęcona jest wiadomościom z astronomii ogólnej, informacjom o Ziemi, Księżycu, Słońcu, Układzie Słonecznym i Wszechświecie, danym o instrumentach i obserwacjach astronomicznych, a także pewnym wiadomościom z matematyki. Część druga zawiera tablice zarówno astronomiczne, jak i fizyczne oraz matematyczne. W sumie część druga liczy 136 tablic plus 13 załączników (mapy, siatki współrzędnych i nomogramy).

Tekst „Poradnika" zilustrowany jest licznymi (ponad 200) rysunkami, wykresami, a także fotografiami, wśród których znajdują się zdjęcia planet i ich księżyców, wykonane przez automatyczne sondy międzyplanetarne. Całość ma charakter wybitnie encyklopedyczny, obrazując aktualny stan naszej wiedzy o Wszechświecie.

Nowe wydanie „Poradnika miłośnika astronomii" polecić należy szczególnej uwadze uczniów ostatnich klas liceów i techników oraz oczywiście wszystkim członkom Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii.

T. ZBIGNIEW DWORAK

Jan Gadomski **Poczet wielkich astronomów.** Nasza Księgarnia, Warszawa 1976, wydanie II rozszerzone opracował Stanisław R. Brzostkiewicz. Nakład 20 000, cena 22.— zł.

Ta niewielka, licząca 136 stron książeczka, zawiera najważniejsze informacje biograficzne dotyczące 94 wybitniejszych, dziś już nieżyjących astronomów, których nazwiska często wymieniane bywają w publikacjach popularnonaukowych. Sylwetki przedstawiono w porządku chro-

nologicznym według dat urodzenia, poczet rozpoczynają astronomowie świata starożytnego — Eudoksos, Arystrach, Eratostenes, Hipparch i Ptolemeusz, najliczniej reprezentowani są oczywiście astronomowie urodzeni w ubiegłym stuleciu.

Drugie wydanie różni się od poprzedniego przede wszystkim wprowadzeniem 32 dalszych postaci, głównie zmarłych w ostatnich latach — wśród nich biografia zmarłego właśnie przed dziesięciu laty Autora, dra Jana Gadomskiego.

Ilustracje wykonał Szymon Kobyliński.

LUDWIK ZAJDLER

Problem CETI — Swiaz s wnieziemnymi cywilizacjami. Pod redakcją *S. A. Kapłana.* Wydawnictwo „Mir", Moskwa 1975, w jęz. rosyjskim. Stron 350, 51 rys., 6 tab., 1 fot. Cena 2 rb. 18 kop. Do nabycia w księgarniach rozprowadzających literaturę zagraniczną.

W dniach 5—11 września 1971 r. odbyła się w Biurakanie (Armeńska SRR) Pierwsza Radziecko-Amerykańska Konferencja na temat łączności z pozaziemskimi cywilizacjami (CETI), w której oprócz 32 radzieckich i 18 amerykańskich uczonych wzięli udział przedstawiciele Anglii, Czechosłowacji, Kanady i Węgier. Postanowiono, że wyniki obrad będą opublikowane w oddzielnych publikacjach w języku angielskim i rosyjskim. Wersja angielska pt. *Communication with Extra-Terrestrial Intelligence* (pod redakcją C. Sagana) ukazała się już w roku 1973 nakładem MIT Press, Cambridge (Mass.). Omawiane wydanie rosyjskie uzupełnione jest niektórymi wypowiedziami ankietowymi, zredagowanymi w następstwie ankiety rozpisanej później przez radziecki komitet organizacyjny. Poza tym wydanie rosyjskie różni się nieznacznie od angielskiego (m. in. pominięto niektóre aneksy, natomiast dodano wypowiedź Stanisława Lema).

Tom zawiera zbiór wygłoszonych na konferencji referatów oraz wypowiedzi dyskutantów (także biorących udział tylko w ankiecie). Referaty uszeregowane są jak gdyby według kolejności czynników wzoru Drake'a (patrz artykuł S. Lubertowicza w majowym numerze „Uranii" z r. 1976), a więc rozważane są kolejno: możliwość i prawdopodobieństwo istnienia innych systemów planetarnych, powstania tam życia, rozwinięcia się form kultury i cywilizacji technicznych — zajmuje to łącznie 200 stron druku.

Następne 100 stron — to omówienie możliwości i metod kontaktowania się z nimi. Dyskutowane są tu zarówno możliwości techniczne wysyłania sygnałów przy użyciu istniejących względnie odpowiednio rozbudowanych nadajników, jak i odbioru. Przedstawiono również przybliżony kosztorys przedsięwzięcia.

W zakończeniu sprawozdania zamieszczono rezolucję oraz wykaz kierunków dalszych badań, jakie wydają się przy istniejących już środkach możliwe. Podkreślono, że prowadzenie badań może okazać się płodne w nie dające się dziś przewidzieć skutki mające duży wpływ na rozwój człowieczeństwa. Powołano tymczasowym Komitet Koordynacyjny dla dalszych badań w składzie: F. Drake (USA), N. S. Kardaszew (ZSRR), F. Morrison (USA), B. Oliver (USA), P. Pešek (CSSR), C. Sagan (USA), I. S. Szkłowskij (ZSRR), G. M. Towmasian (ZSRR) i W. S. Troickij (ZSRR).

Książka ilustrowana jest licznymi wykresami obrazującymi wyniki badań teoretycznych, tabelami a także listą gwiazd, które są podejrzane o posiadanie satelitów zamieszkałych.

W aneksie — oporócz wspomnianego już artykułu Stanisława Lema — zamieszczono prace T. Fine'a i M. Harwita, którzy nie brali udziału w konferencji. W tym krótkim omówieniu nie sposób podać nawet w streszczeniu tekstu referatów. Stanowią one szczegółowe rozwinięcie tego, co czytelnicy naszego pisma mogą znaleźć we wspomnianym już artykule Stanisława Lubertowicza.

Dla badaczy problemu CETI cennym okazać się może wykaz literatury zamieszczony w końcu książki (ok. 300 pozycji). Wymienione są także niektóre pozycje (ogółem 6) z czasopism polskich.

LUDWIK ZAJDLER

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski **Lipiec 1976 r.**

Słońce

Deklinacja Słońca z dnia na dzień maleje, a w związku z tym dzień też się już nieco skraca. W Warszawie 1 lipca Słońce wschodzi o 3^h19^m, zachodzi o 20^h1^m, a 31 lipca wschodzi o 3^h55^m, zachodzi o 19^h29^m. W lipcu Słońce wstępuje w znak Lwa.

Dane dla obserwatorów Słońca (na 13^h czasu środk.-europ.)

Data 1976	P	B_o	L_o	Data 1976	P	B_o	L_o
	°	°	°		°	°	°
VII 1	−2.40	+2.98	260.04	VII 17	+4.79	+4.62	48.28
3	−1.50	+3.20	233.56	19	+5.66	+4.80	21.82
5	−0.59	+3.42	207.09	21	+6.52	+4.98	355.36
7	+0.32	+3.62	180.62	23	+7.38	+5.14	328.90
9	+1.22	+3.83	154.15	25	+8.23	+5.32	302.44
11	+2.12	+4.03	127.68	27	+9.06	+5.48	275.98
13	+3.02	+4.23	101.22	29	+9.88	+5.63	249.54
15	+3.91	+4.42	74.74	31	+10.69	+5.78	223.08

Księżyc

Bezksiężycowe noce będą dopiero w drugiej połowie miesiąca, bowiem kolejność faz Księżyca jest w lipcu następująca: pierwsza kwadra 4^d18^h, pełnia 11^d14^h, ostatnia kwadra 19^d8^h, nów 27^d3^h. Najbliżej Ziemi znajdzie się Księżyc 7, a najdalej 19 lipca. Wędrując wśród gwiazd tarcza Księżyca zakryje w lipcu Spikę, gwiazdę pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Panny, oraz trzy planety: Urana, Neptuna i Jowisza; ze zjawisk tych tylko zakrycie Neptuna będzie widoczne w Europie.

Planety i planetoidy

Merkury i Wenus są praktycznie niewidoczne, chociaż Wenus można jednak próbować odszukać zaraz po zachodzie Słońca bardzo nisko nad zachodnim horyzontem. Mars zachodzi wieczorem i widoczny

jest na granicy gwiazdozbiorów Lwa i Sekstansu jako czerwona gwiazda +1.9 wielk. Jowisz widoczny jest w drugiej połowie nocy na granicy gwiazdozbiorów Barana i Byka (—1.8 wielk. gwiazd.). Saturn, Uran i Pluton są niewidoczne; Neptuna odnajdziemy na granicy gwiazdozbiorów Skorpiona i Wężownika wśród gwiazd 8 wielkości. Żadna z czterech najjaśniejszych planetoid nie jest widoczna.

Meteory

Od połowy lipca do połowy sierpnia promieniują meteory z roju delta Akwarydów; maksimum przypada na 27 i 28 lipca. Podwójny radiant leży w gwiazdozbiorze Wodnika i ma współrzędne: rekt. 22^h36^m, dekl. —17° i 0°. W tym roku warunki obserwacji są dobre i powinniśmy obserwować nawet do 30 meteorów w ciągu godziny.

* *
*

1^d15^h Mars w złączeniu z Księżycem w odl. 6°.

3^d5^h Ziemia w aphelium w odl. 152 miliony km od Słońca.

5^d O 12^h bliskie złączenie Księżyca ze Spiką (Kłosem Panny); zakrycie gwiazdy przez tarczę Księżyca widoczne będzie w Azji i na Oceanie Spokojnym. O 19^h Mars w złączeniu z Regulusem, gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Lwa (w odl. 0,°7).

6^d5^h Bliskie złączenie Księżyca z Uranem; zakrycie planety przez tarczę Księżyca widoczne będzie na Antarktydzie.

7^d O 2^h34^m początek zaćmienia 1 księżyca Jowisza; księżyc ten zniknie nagle w cieniu planety blisko lewego brzegu jej tarczy (w lunecie odwracającej).

8^d Księżyc 1 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza; cień widoczny jest do 2^h3^m, a księżyc kończy przejście dopiero o 3^h8^m. O 22^h bliskie złączenie Neptuna z Księżycem; zakrycie planety przez tarczę Księżyca widoczne będzie w Europie i w Zachodniej Azji.

11^d13^h Uran nieruchomy w rektascensji.

15^d16^h Górne złączenie Merkurego ze Słońcem.

21^d18^h Bliskie złączenie Jowisza z Księżycem; zakrycie planety przez tarczę Księżyca widoczne będzie w Nowej Zelandii i na Pacyfiku. O 4^h36^m początek 1644 rotacji Słońca wg numeracji Carringtona.

22^d18^h Słońce wstępuje w znak Lwa; jego długość ekliptyczna wynosi wówczas 120°.

24^d15^h Merkury w złączeniu z Wenus w odl. 0°,4.

26^d2^h Planetoida Ceres w złączeniu ze Słońcem.

29^d O 15^h Saturn w złączeniu ze Słońcem. Nad ranem obserwujemy początek zaćmienia 2 księżyca Jowisza (o 2^h8^m). W tym czasie księżyc 3 przechodzi na tle tarczy planety i kończy swoje przejście o 2^h39^m.

30^d O 2^h45^m początek zaćmienia 1 księżyca Jowisza. O 3^h złączenie Marsa z Księżycem w odl. 5°.

$30/31^d$ Dwa księżyce Jowisza i ich cienie przechodzą na tle tarczy planety. Obserwujemy przejście księżyca 2 od 23^h11^m do 1^h43^m. Cień księżyca 1 pojawia się na tarczy planety o 0^h4^m, a sam księżyc 1 rozpoczyna przejście o 1^h21^m i jest niewidoczny na tle tarczy aż do 3^h29^m. Cień księżyca 1 kończy wędrówkę o 2^h12^m.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowo-europejskim.

CONTENTS

S. R. Brzostkiewicz — An astronomical eye of the world.
T. Z. Dworak — About the farthest planets of the Solar System.
Z. Paprotny — Stars within a radius of 20 light years from the Sun.
L. Zajdler — Olympiads.
E. Rybka — A sidenote on the A. V. Szpilewski's article.
Chronicle: Comet West — Observations of Ganimedes by Pioneer 10.
Observations.
New books.
Astronomical calendar.

СОДЕРЖАНИЕ

С. Р. Бжосткевич — Астрономическое око мира.
Т. З. Дворак — О самых далёких планетах Солнечной Системы.
З. Папротны — Звёзды в радиусе 20 световых лет от Солнца.
Л. Зайдлер — Олимпиады.
Е. Рыбка — По поводу статьи А. В. Шпилевского.
Хроника: Комета Уэст — Наблюдения Ганимеда из Пионера 10.
Наблюдения.
Издательские новости.
Астрономический календарь.

ERRATA

Urania 5/76

Strona	wiersz	jest	ma być
142	2 od dołu	meteorytów	meteorów
143	13 od góry	meteorolodzy	meteorytolodzy
146	19 od dołu	rozeznać	rozpoznać

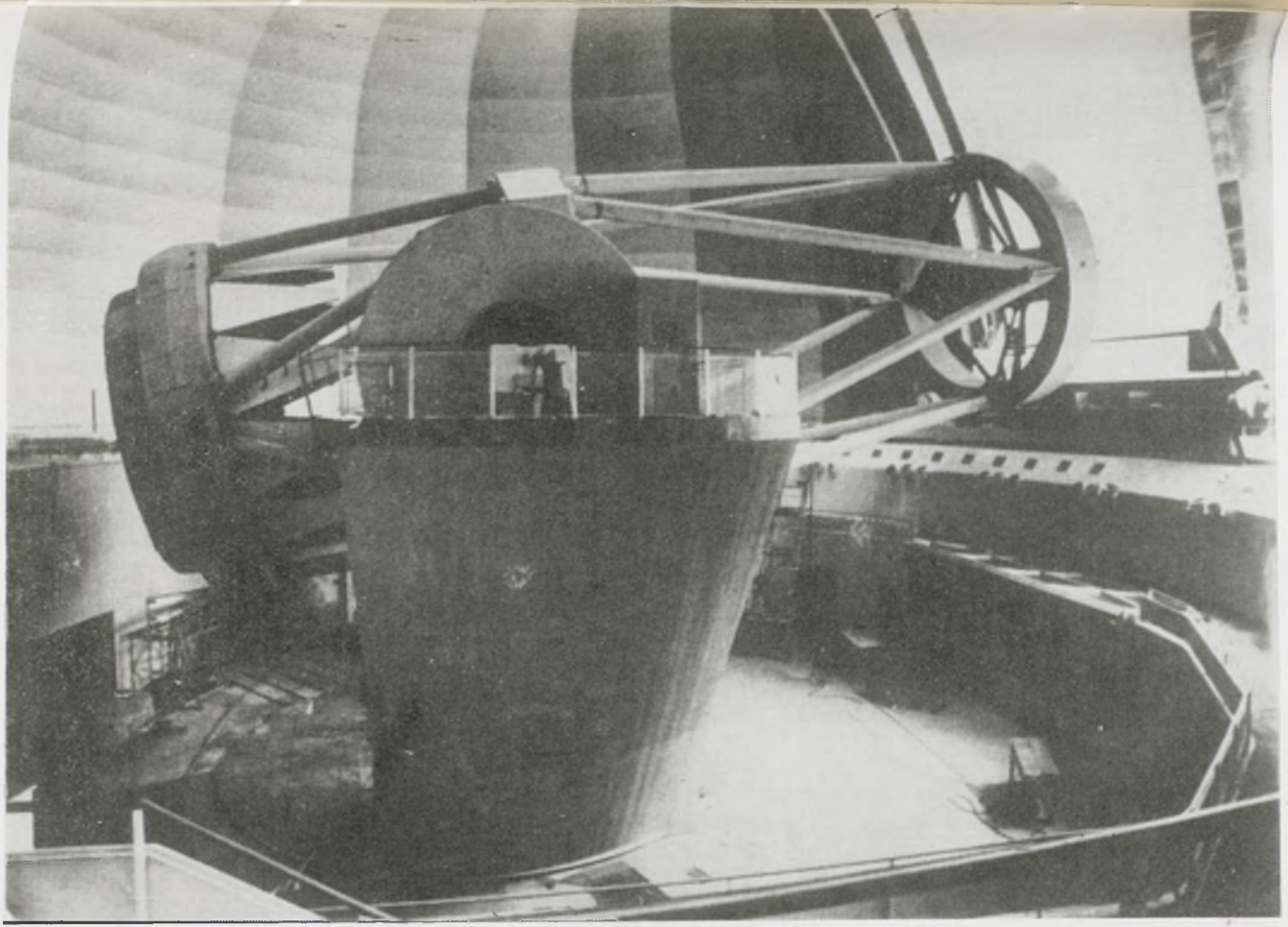
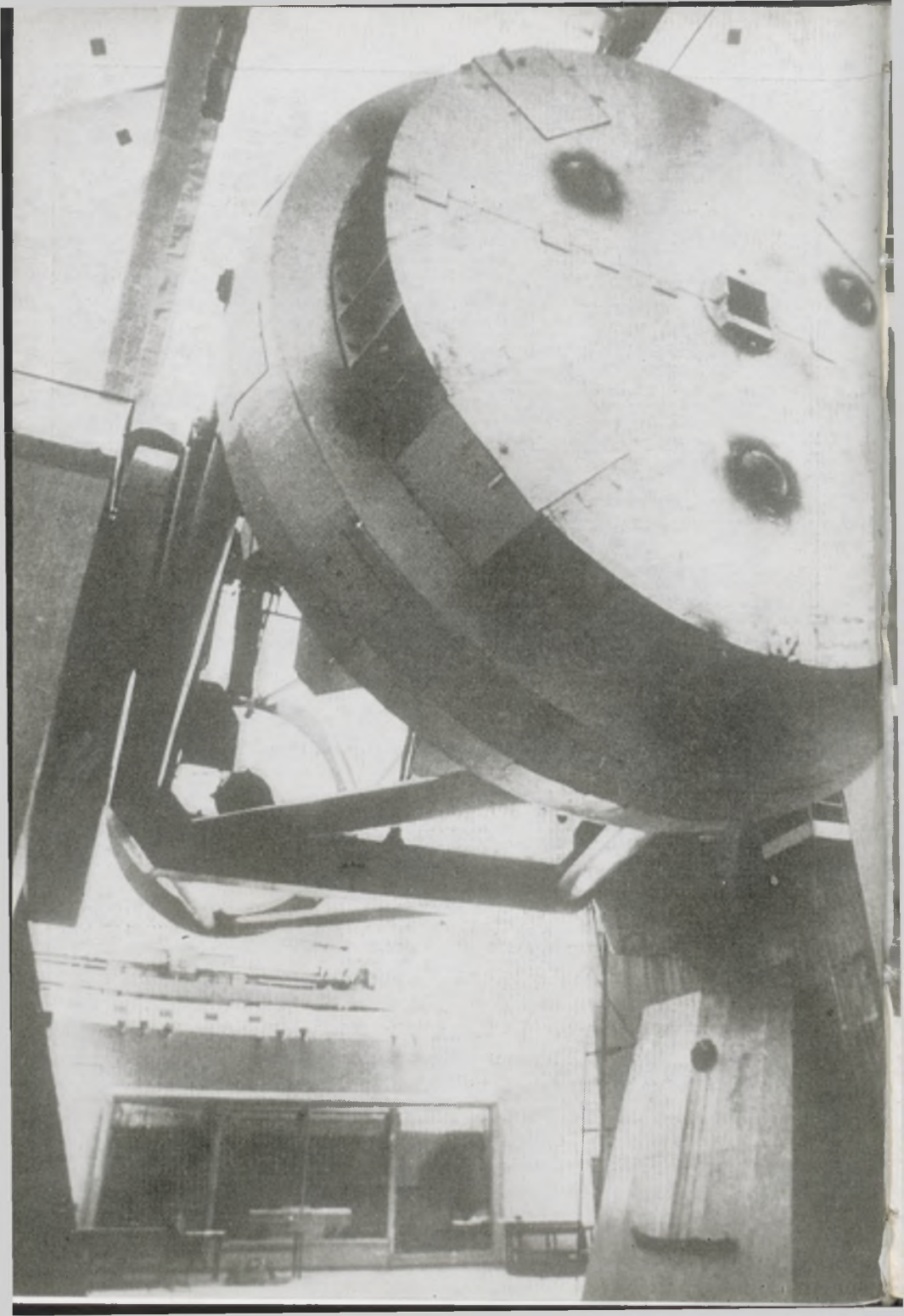
Apel do Członków PTMA i P. T. Prenumeratorów

Kontrole Polskiej Akademii Nauk i Urzędów Spraw Wewnętrznych stwierdziły, że Zarządy Oddziałów Towarzystwa nie przestrzegają przepisów szczególnie w odniesieniu do spraw członkostwa (składki) zgodnie z art. 12 i 13 statutu PTMA. Stanowi to określone konsekwencje, w tym finansowe rzutujące na wykonanie budżetu. Apelujemy więc do wszystkich Zarządów Oddziałów, Członków oraz prenumeratorów o niezwłoczne uregulowanie zaległych składek i prenumerat, tym bardziej iż przed Walnym Zjazdem Delegatów sprawy te muszą być załatwione. Liczymy na zrozumienie i pomoc całego aktywu, za co z góry serdecznie dziękujemy. Wpłat należy dokonywać do kas Oddziałów lub na konto ZG PTMA w PKO O/Kraków nr 35510-16391-132.

Zarząd Główny PTMA

UWAGA!

Zgodnie z ogłoszeniem w „Uranii" nr 3/1976 prosimy nie dokonywać wpłat na części optyki bez wcześniejszego pisemnego zamówienia. Zgłoszone zamówienia realizowane będą sukcesywnie w miarę dostaw z PZO.

Redaktor naczelny: L. Zajdler (02-590 Warszawa, Drużynowa 3, tel. 44-49-35). **Sekr. Red.:** K. Ziołkowski. **Red. techn.:** B. Korczyński. **Przewodn. Rady Redakcyjnej:** S. Piotrowski. **Wydawca:** Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii, Zarząd Główny, 31-027 Kraków, ul. Solskiego 30/8, tel. 538-92. Nr konta PKO I O/Kraków Nr 35510-16391-132. **Warunki prenumeraty:** roczna — 72 zł, dla członków PTMA w ramach składki — 66 zł, cena 1 egz. — 6 zł.
Indeks 38001

Prasowe Zakłady Graficzne RSW „Prasa-Książka-Ruch" Kraków. Zam. 1158/76
3000. P-23