

U R A N I A

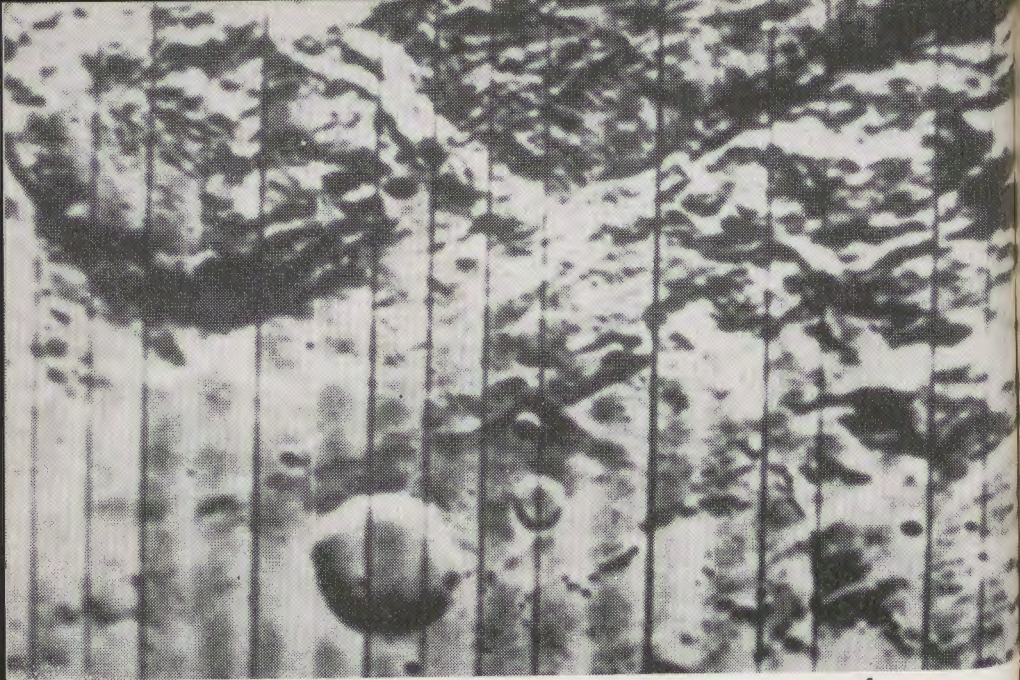
MIESIĘCZNIK

POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXXVIII

LISTOPAD 1967

Nr 11



Krater Inghirami na zdjęciu otrzymanym za pomocą aparatury *Lunar Orbiter-4* (u góry) i na zdjęciu dolnym przez J. Klepešę z Pragi (do notatki ze str. 273)



Pierwsza strona okładki: Nowy teleskop z astrokamerą, własność Warszawskiego Oddziału PTMA (por. str. 278)

URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA
MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXXVIII

LISTOPAD 1967

Nr 11

Czasopismo wydawane w zasilku 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

Od redakcji.

Grzegorz Sitarski — Leonidy.

Stanisław R. Brzostkiewicz —
Jednostka astronomiczna.

Kronika: Nowa klisza astrofotograficzna — Co nowego na Słońcu — Tajemnicze cienie na Księżycu — Badania gruntu księżycowego — Krater Inghirami na zdjęciu Lunar-Orbitera-4 — Poszukiwania drugiego Księżyca Ziemi — Najlepiej poznana kraina na Marsie — Jądro naszej galaktyki — Atmosfery księżyców Jowisza — Wykrywanie życia na planetach — Największe teleskopy świata.

Kronika PTMA: Nowy instrument w Oddziale Warszawskim.

Nowości wydawnicze.

To i owo: Sztuczna pełnia.

Kalendarzyk historyczny: Chrystian Doppler.

Kalendarzyk astronomiczny.

ZARZĄD GŁÓWNY PTMA (Kraków, Solńskiego 30/8) prowadzi sprzedaż:

ATLAS NIEBA M. Mazura — 80 zł (90 zł); **TELESKOP ZWIERCIADLANY W WYKONANIU AMATORSKIM** A. Rybarskiego — 3 zł (4 zł); **OBROTOWA MAPA NIEBA** A. Słowika, M. Mazura — 25 zł (30 zł), dla członków PTMA 5 zł zniżki. Ceny w nawiasach obejmują koszt wysyłki.

4 października obchodziliśmy X rocznicę wprowadzenia pierwszego radzieckiego sztucznego satelity na wokółziemską orbitę. O rozwoju astronomii w ZSRR informujemy czytelników artykuł wstępny, omawiający osiągnięty dzięki ustrojowi społecznemu, który zapoczątkowała Wielka Rewolucja, dorobek 50-lecia nauki radzieckiej.

W połowie listopada spodziewane jest spotkanie się Ziemi z rojem meteorów potoku Leonidów. Obserwacje wizualne meteorów mogą być prowadzone przez miłośników według ustalonego schematu (patrz „Poradnik Miłośnika Astronomii” P. Kulikowskiego oraz wkładka do 2 nru Uranii z 1956 r.). Miłośnikom początkującym radzimy skoncentrować się na zliczaniu meteorów przebiegających pewną określoną połac nieba (np. okno czy otwór w dachu), w określonych odstępach czasu — np. 10-minutowych, notując czas z dokładnością do minuty. W przypadku meteorów jaśniejszych należy według mapy nieba ustalić możliwie dokładnie przebieg jego trasy, notując momenty początku i końca zjawiska (nieodzowna jest tu współpraca dwóch lub więcej obserwatorów). Prosimy o przysyłanie wyników do redakcji „Uranii”, Warszawa, Al. Ujazdowskie 4.

Czytelnicy zauważyli zapewne, że w miejscu październikowej notatki wstępnej ukazała się — niepostrzeżenie niestety — jej wrześnieowa poprzedniczka. Zaszugerowani nadal trwającą aktualnością lotu 2 statków w kierunku Wenus, przeoczyliśmy niebiahy fakt, że notka była już przed miesiącem opublikowana. Przepraszamy!

OD REDAKCJI

Rocznicze doniosłych w dziejach ludzkości wydarzeń są zwykle okazją do ogarnięcia myślą różnych aspektów wyznaczanego przez nie okresu. Pięćdziesiąta rocznica Wielkiej Socjalistycznej Rewolucji Październikowej zmusza nas — miłośników astronomii — do refleksji na temat osiągnięć astronomii w Związku Radzieckim po roku 1917. Temat to jednak zbyt obszerny by go zmieścić w krótkiej notatce redakcyjnej. Stąd konieczność ograniczenia się do suchej relacji najistotniejszych faktów. Mając zaś na uwadze głęboką myśl I. P. Pawłowa — „Najdoskonalsze nawet skrzydło ptaka nie zdołałoby unieść go wzwyż gdyby nie miało oparcia w powietrzu. Fakty — to powietrze naukowca, bez nich nie uda się wam wzlecieć” — ufamy, iż Czytelnik wybaczy nam ów skrót, który mamy nadzieję, pobudzi go do odpowiednich refleksji.

Spośród 27 czynnych dziś na terenie ZSRR dużych obserwatoriów astronomicznych w ciągu ostatnich 50 lat założono 10. Utworzono także szereg instytucji, z których największe i najbardziej znane to Państwowy Instytut Astronomiczny im. Sternberga w Moskwie (1931 r.) oraz Instytut Astronomii Teoretycznej w Leningradzie (1920 r.). Rozwój kadry naukowej obrazuje w pewnym sensie wzrost liczby członków Międzynarodowej Unii Astronomicznej — obywateli ZSRR — od kilkunastu w roku 1920 do blisko trzystu w chwili obecnej.

Wśród ważniejszych wydarzeń naukowych wymienimy (w porządku chronologicznym):

1927

odkrycie ruchu obrotowego gwiazd (G. Szajn i jednocześnie O. Struve — astronom rosyjskiego pochodzenia);

1927—1932

fizyczna teoria mgławic gazowych (W. Ambarcumian);

1934

badanie świecenia nocnego nieba i światła zodiakalnego (W. Fiesienkow);

1939

badanie izotopów w atmosferach gwiazd (G. Szajń);

1940

obliczenie elementów elipsoidy ziemskiej (F. Krassowski i A. Izotow);

1940—1944

opracowanie teorii wyznaczania międzygwiazdowej absorpcji światła (P. Parenago);

1941

wynalezienie meniskowego teleskopu (D. Maksutow);

1943—1946

odkrycie istnienia w Galaktyce przenikających się wzajemnie podsystemów gwiazd różniących się fizycznymi i kinematycznymi charakterystykami, posiadających różny wiek, pochodzenie i drogi rozwoju (B. Kukarkin);

1943—1944

meteorytowa teoria pochodzenia Ziemi i planet (O. Szmidt);

1947

odkrycie asocjacji gwiazdowych (W. Ambarcumian);

1948

sfotografowanie jądra Galaktyki za pomocą promieni podczerwonych (W. Nikonow, A. Kaliniak, W. Krasowski);

1949—1953

odkrycie dużej ilości nowych gazowych (wodorowych) mgławic w Galaktyce (G. Szajń, W. Haze);

1957

wystrelenie pierwszego sztucznego satelity Ziemi.

Tym ostatnim wydarzeniem, którego dziesięciolecie obchodziliśmy w poprzednim miesiącu, a które otwiera erę podboju Kosmosu przez człowieka i stwarza jeszcze zapewne zupełnie znane szanse i możliwości pomnażania wiedzy o Wszechświecie — kończymy ów krótki, fragmentaryczny szkic dorobku astronomii radzieckiej minionego półwiecza. Bowiem fakty zapoczątkowane wystreleniem pierwszego sztucznego satelity Ziemi są przecież wnikliwie śledzone przez każdego.

GRZEGORZ SITARSKI — Warszawa

LEONIDY

Wnocy 12 listopada 1833 roku można było obserwować deszcz gwiazd spadających o niespotykanej dotychczas intensywności. Wydawało się, że całe sklepienie niebieskie płonie, a meteory spadają z nieba jak płatki śniegu w czasie gwałtownej śnieżycy. Natężenie tego deszczu szacuje się liczbą spadku do 10 tysięcy meteorów w ciągu godziny.

Obfity deszcz meteorów w 1833 roku spowodował większe zainteresowanie się astronomów zjawiskiem gwiazd spadających. Właśnie chyba tej pamiętnej nocy dokonano po raz pierwszy spostrzeżenia, że meteory nie spadały z nieba chaotycznie, lecz wydawało się, jak gdyby wszystkie wybiegały z jednego punktu na sklepieniu niebieskim, leżącego w gwiazdozbiorze Lwa. Zwrócono też uwagę, że podobnie obfity, chociaż może mniej intensywny deszcz meteorów, obserwowano 11 listopada 1799 roku w Ameryce Południowej. Wysunięto więc przypuszczenie, że deszcz Leonidów to zjawisko okresowe.

W 1863 r. H. A. Newton przepowiedział powrót Leonidów na 1866 rok. Również J. V. Schiaparelli wyznaczył orbitę Leonidów, zakładając okres obiegu równy 33,25 lat i zapowiedział ich powrót na 1866 r. Schiaparelli zwrócił przy tym uwagę, że orbita Leonidów jest bardzo podobna do orbity nowej komety odkrytej przez Tempela w grudniu 1865 r. (kometa przeszła przez peryhelium 11 stycznia 1866 r.). Przewidywania powrotu Leonidów istotnie się spełniły i 13 listopada 1866 roku znowu obserwowano wspaniałą deszcz meteorów, chociaż nie tak obfity jak w roku 1833.

Okresowość Leonidów nie ulegała zatem wątpliwości i oczekiwano ponownego ich powrotu na rok 1899. Przygotowano nie tylko specjalny program naukowych obserwacji astronomicznych, ale wiadomość o mającym nastąpić niezwykłym i pięknym zjawisku przekazano też szerokiemu ogółowi. W czasopiśmie naukowych i w prasie codziennej ukazało się wiele artykułów omawiających to zagadnienie i zapowiadających wspaniałą deszcz meteorów w połowie listopada 1899 roku. Toteż w listopadowe noce tego roku tysiące ludzi spoglądało w niebo z nadzieją ujrzeć tego nadzwyczajnego i rzadkiego zjawiska.

Zawód był ogromny: tak głośno zapowiadany i oczekiwany deszcz Leonidów w 1899 roku nie pojawił się. W połowie listopada niebo było spokojne jak w każdą inną noc, tylko tu

i ówdzie od czasu do czasu kilka spadających gwiazd przecięło firmament. Opinia publiczna była poruszona, bo dotychczas wszyscy święcie wierzyli w przepowiednie astronomiczne i nikomu nawet do głowy nie przyszło, że astronomowie, którzy tak dokładnie potrafili obliczać, np. momenty zaćmień Słońca na wiele lat naprzód, tym razem mogliby się w swych przewidywaniach pomylić. Rozczarowanie było tym większe, że taki wspaniały deszcz meteorów wielu obiecywało sobie ujrzeć może jedyny raz w życiu, bo drugi raz podobnego zjawiska można było ewentualnie oczekiwać dopiero w 1932 r. Toteż nie spełnienie się przepowiedni powrotu Leonidów w 1899 roku można chyba uważać za największą klęskę astronomii w oczach publiczności. Zresztą od tego też czasu notuje się wyraźny spadek zainteresowania zjawiskiem meteorów.

Co było powodem tak wielkiej niezgodności przewidywań astronomicznych z rzeczywistością? Otóż rój meteorytów biegnący po orbicie okołosłonecznej podlega zakłóceniom ze strony planet. Ponieważ jednak rój meteorytów nie jest pojedynczym ciałem, lecz rozciągniętym tworem zajmującym znaczny obszar przestrzeni, nie przywiązywano większej wagi do zakłóceń wywoływanych przez planety, przypuszczając, że i tak jakaś część roju zawadzi o Ziemię, powodując deszcz meteorów jak w latach 1799, 1833 i 1866. Dopiero po smutnym fakcie z 1899 roku przypomniano sobie, że przecież J. C. Adams obliczał perturbacje w ruchu Leonidów i na rok przed ich spodziewanym powrotem ogłosił, że na podstawie jego obliczeń w listopadzie 1899 r. Ziemia przejdzie w odległości ponad dwóch milionów kilometrów od orbity Leonidów. Wynik ten mógłby dać wiele do myślenia, ale nikt wówczas nie zwrócił na to uwagi, a zafascynowanie pojawieniem się wspaniałego deszczu meteorów podczas poprzednich przejść Leonidów w pobliżu Ziemi było tak wielkie, że i tym razem bez cienia wątpliwości oczekiwano powtórzenia się tego zjawiska.

Badanie ruchu ciała na orbicie okołosłonecznej było w czasach Adamsa zajęciem niezmiernie pracochłonnym, wymagało bowiem wykonania wielu trudnych i skomplikowanych obliczeń prowadzonych ręcznie, jedynie przy użyciu tablic logarytmicznych. W ostatnich latach dopiero otworzyły się w tej dziedzinie zupełnie nowe możliwości: wprowadzono elektroniczne maszyny cyfrowe do wykonywania rachunków astronomicznych. Teraz sam trud wykonania olbrzymiej ilości obliczeń przestał być problemem i można podejmować próby rozwiązania wielu zagadnień, kiedyś po prostu niewykonalne.

Ostatnio w Instytucie Astronomii Teoretycznej w Leningradzie H. I. Kazimierczak-Połośńska i N. A. Bielajew przeprowadzili szczegółowe badania ruchu roju Leonidów. Za podstawę posłużyła orbita Leonidów wyznaczona przez I. S. Astapowicza i A. K. Tierentiewą z obserwacji meteorów z tego roju wykonanych w 1866 roku; obserwacje te zostały ponownie opracowane i szczegółowo przeanalizowane przez autorów. A oto elementy charakteryzujące orbitę Leonidów w 1866 roku:

$$\left. \begin{array}{l} \omega = 174^{\circ},354 \\ \Omega = 231,485 \\ i = 162,987 \end{array} \right\} 1866,0 \quad \begin{array}{l} e = 0,90458 \\ a = 10,3402 \text{ j. a.} \\ P = 33,250 \text{ lat} \end{array}$$

Rój Leonidów obiega Słońce ruchem wstecznym, tzn. w kierunku przeciwnym niż Ziemia i pozostałe planety. Orbitą jest elipsa, której punkt przysłoneczny leży w pobliżu orbity Ziemi, a punkt najbardziej od Słońca oddalony sięga w okolice orbity Urana. Jeden obieg wokół Słońca trwa około 33 lat. Biegając po swej orbicie meteory mogą dość znacznie zbliżyć się do Jowisza, do Saturna i do Urana, ale jeśli takie zbliżenie zdarzy się, to ze względu na wsteczny ruch roju jest stosunkowo krótkotrwałe i nie powoduje jakiegś radykalnej deformacji pierwotnej orbity. Każdego roku w połowie listopada Ziemia przechodzi przez węzeł zstępujący orbity Leonidów i każdego też roku obserwujemy spadek meteorów z tego roju, a w latach przejść głównego zgęszczenia roju przez peryhelium (które prawie pokrywa się z węzłem zstępującym) istnieje, jak widzieliśmy, możliwość obserwacji spadku wielkiego deszczu meteorów.

Elementy orbity Leonidów z 1866 roku były punktem wyjścia dla obliczeń przeprowadzonych przez Kazimierczak-Połośną i Bielajewa. Rój Leonidów przechodzi przez peryhelium swej orbity w ciągu około trzech lat. Analiza obserwacji spadku meteorów w latach od 1864 do 1867 pozwoliła umiejscowić na orbicie dwanaście głównych zgęszczeń roju, rozmieszczonych mniej lub więcej równomiernie wokół peryhelium wynikającego z elementów Astapowicza i Tierentiewej. Ruch tych dwunastu punktów obrazujących ruch dwunastu grup meteorytów w roju Leonidów został szczegółowo zbadany aż do roku 2000 za pomocą elektronicznej maszyny cyfrowej BESM-2. Równania ruchu całkowane były metodą Cowella ze zmiennym krokiem całkowania z uwzględnieniem perturbacji od wszystkich planet.

(Wspomniana metoda całkowania i program dla maszyny cyfrowej BESM-2 został opracowany przy współudziale Dr G. Sitarskiego podczas jego pobytu w Leningradzie w 1964 roku — *przyp. red.*).

Badania ruchu Leonidów obejmują cztery obiegi roju wokół Słońca. Okazuje się, że kilkakrotnie rój przeszedł w pobliżu jednej ze wspomnianych wyżej trzech wielkich planet, co wywołało oczywiście zmiany orbity mające potem wpływ na spotkanie roju z Ziemią i obserwowaną wtedy intensywność deszczu meteorów. W okresie przechodzenia przez peryhelium następuje oczywiście duże zbliżenie któreś z grup roju do Ziemi. Szczególnie interesujące było zbliżenie do Ziemi jednej z grup, która 13 listopada 1866 r. przeszła przez sferę oddziaływania Ziemi, osiągając minimalną odległość około 3000 km od powierzchni Ziemi. Grupa ta przechodziła przez sferę oddziaływania Ziemi w ciągu około 5 godzin, a w trakcie całkowania równań ruchu maszyna musiała zmniejszyć krok całkowania do 1 minuty (zdala od Słońca i planet zakłócających krok całkowania wynosił 40 dni). Tak głębokie zbliżenie do Ziemi wywołało dość duże zmiany w elementach orbity tej grupy, np. połowa wielkiej osi zmniejszyła się o 1.8 j.a., a okres obiegu skrócił się z 33 do 25 lat.

Wyniki badań ruchu Leonidów przeprowadzonych przez Kazimierczak-Połońską i Bielajewa pozwalają w pewnym stopniu przewidzieć warunki obserwacji spadku meteorów w bieżącym i przyszłym roku, a także w latach 1996—2000, kiedy to przypada najbliższe następne przejście roju przez peryhelium. W 1967 r. w pobliżu Ziemi przejdzie część roju, która osiągnie minimalną odległość około 0.008 j.a., czyli 1,2 mln km. W związku z tym nie należy oczekiwać zbyt obfitego deszczu meteorów. Maksimum intensywności powinno nastąpić w nocy 17/18 listopada (obserwować trzeba już od zmroku) i można się spodziewać do kilkuset meteorów w ciągu godziny. W przyszłym roku intensywność deszczu będzie jeszcze słabsza.

Znacznie lepsze warunki obserwacji nastąpią w czasie powrotu Leonidów w latach 1996—2000. Rój zbliży się wówczas do Ziemi na odległość od 500 do 300 tysięcy km. Szczególnie korzystne warunki nastąpią w roku 1999 i 2000. Może więc wiek XX zakończy się pięknym fajerwerkiem na niebie. Miejmy też nadzieję, że nie doznamy już tak wielkiego zawodu, jak w przewidywaniach deszczu Leonidów na koniec wieku dwiętnastego.

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ — Dąbrowa Górnicza

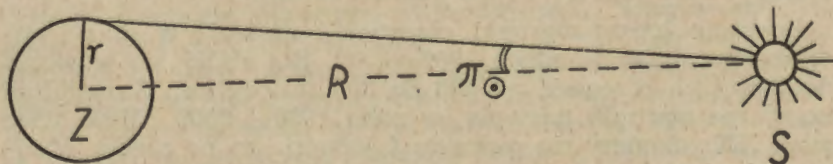
JEDNOSTKA ASTRONOMICZNA

Fundamentalną stałą we wszystkich pomiarach odległościowych w astronomii jest jednostka astronomiczna, którą stanowi średnia odległość Ziemi od Słońca. Mowa tu o średniej odległości, ponieważ orbita Ziemi ma kształt eliptyczny i dlatego jej rzeczywista odległość od Słońca jest w ciągu roku różna. Najbliżej Słońca (w peryhelium) Ziemia znajduje się w pierwszych dniach stycznia, najdalej zaś (w aphelium) na początku lipca. Określenie średniej odległości Ziemi od Słońca polega na wyznaczeniu paralaksy słonecznej (π_{\odot}), czyli kąta, pod którym widzielibyśmy promień równikowy Ziemi w średniej odległości Ziemia—Słońce (rys. 1). Między bowiem paralaksą słoneczną a odległością Ziemia—Słońce zachodzi prosty stosunek, który wyrazić możemy wzorem:

$$R \text{ (km)} = 206\,264''{,}8 \frac{r \text{ (km)}}{\pi_{\odot}}$$

gdzie R oznacza odległość Ziemia—Słońce, r — promień równikowy Ziemi, a liczba 206 264,8 — wartość radiana w sekundach kątowych.

Wyznaczeniem odległości Ziemi od Słońca zajmowało się wielu astronomów, którzy w pomiarach tych stosowali różne metody (opozycja Marsa, przejście planety Wenus na tle tarczy Słońca, opozycja Erosa, echo radarowe od Wenus). Oczywiście jest, że obserwacje radarowe są o wiele dokładniejsze od obserwacji optycznych (dawniejsi — a zresztą też niektórzy najnowsi badacze — znacznie przeceniali dokładność swych pomiarów). Ponadto w pomiarach tych duże znaczenie ma również promień równikowy Ziemi, dla którego przyjmowano różne wartości (elipsoida Bessla, Helmerta, Hayforda, Krassowskiego).



Rys. 1. Paralaksa Słońca (π_{\odot}): Z — Ziemia, r — promień równikowy Ziemi, S — Słońce, R — odległość Ziemia—Słońce

Tabela I

Autor (zespół), data	Metoda	μ_{\odot}	Odległość Ziemi od Słońca (w tys. km)
Gill, 1890	Pp	8,802 ± 0,005	149 470 ± 85
Hinks, 1900	PE	8,806 ± 0,004	149 402 ± 68
Noteboom, 1921	pert. E	8,789 ± 0,001	149 521 ± 17
Spencer Jones, 1928	D	8,803 ± 0,004	149 453 ± 68
Grouth, 1930	pert. K	8,8025 ± 0,0076	149 462 ± 130
Spencer Joner, 1942	pert. E	8,790 ± 0,001	149 674 ± 17
Brouwer, 1942	pert. K	8,7981 ± 0,0026	149 537 ± 44
Brouwer, 1950	pert. K	8,7925 ± 0,003	149 632 ± 51
Rabe, 1950	pert. E	8,79835 ± 0,00039	149 532 ± 6,6
Lincoln Laborat., 1959	RW	8,8022 ± 0,0001	149 467 ± 1,7
Jodrell Bank, 1959	RW	8,8020 ± 0,0005	149 470 ± 8,5
McGuire i in., 1960	Pion	8,7974 ± 0,0008	149 548 ± 14
Akad. Nauk, 1961	RW	8,8026 ± 0,0003	149 460 ± 5
Lincoln Laborat., 1961	RW	8,79450 ± 0,00008	149 597,7 ± 1,5
Jodrell Bank, 1961	RW	8,7943 ± 0,0003	149 601 ± 5
Victor i Stevens, 1961	RW	8,7944 ± 0,00008	149 599 ± 1,5
Maron i in., 1961	RW	8,7946 ± 0,00001	149 596 ± 0,2
Kotelnikow i in., 1962	RW	8,79447 ± 0,00004	149 598,1 ± 0,75

Objaśnienia skrótów:

Pp — pomiary paralaksy planetoid (prócz Erosa)

PE — pomiary paralaksy Erosa

pert. E — perturbacje w ruchu Erosa wywołane przez przyciąganie Ziemi i Księżycyca

pert. K — perturbacje w ruchu Księżycyca wywołane przez Słońce

D — przesunięcie linii w widmach gwiazd, zależne od prędkości Ziemi w jej obiegu dookoła Słońca (efekt Dopplera)

RW — radarowe obserwacje odległości i prędkości ruchu Venus

Pion — sygnały radiowe ze sztucznej planetoidy Pioneer-5.

W zamieszczonej wyżej tabeli podano wyniki pomiarów paralaksy słonecznej, jakie uzyskano od r. 1890 (odległości Ziemi od Słońca zostały obliczone przy założeniu, że promień Ziemi $r = 6\,378,388$ km, tzw. „elipsoida Hayforda”).

Obserwacje wykonane za pomocą radaru pozwoliły bardzo dokładnie wyznaczyć odległość Ziemi od Słońca. Według tych pomiarów odległość ta wynosi:

$$R = 149\,598\,000 \pm 2000 \text{ km}$$

Ścisłość tego pomiaru odpowiada błędowi kilku metrów w pomiarze odległości, jaka dzieli Katowice od Warszawy (317 km). Można mieć nadzieję, że dalszy rozwój techniki obserwacyjnej pozwoli jeszcze dokładniej wyznaczyć odległość Ziemi od Słońca.

Aby nie zmieniać stale wartości jednostki astronomicznej, co powodowałoby rewizję licznych danych astronomicznych, w r. 1896 na Międzynarodowej Konferencji w Paryżu postanowiono za standartową przyjąć wartość następującą:

$$\text{jednostka astronomiczna} = 149\,500\,000 \text{ km,}$$

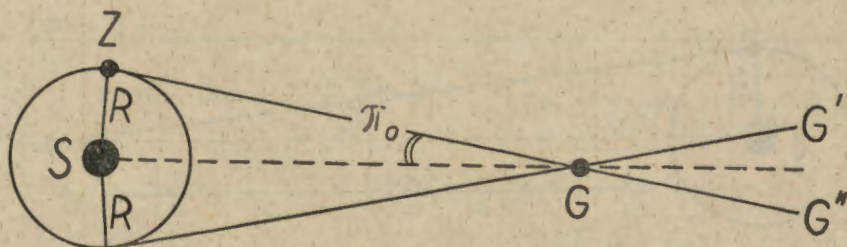
co odpowiada paralaksie słonecznej równej $8'',80$. Dokładność ówczesnych pomiarów była jednak bardzo mała i różnica między wartością jednostki astronomicznej a ostatnimi wynikami pomiarów odległości Ziemia—Słońce wynosiła aż 98 000 km. Dlatego też na XII kongresie Międzynarodowej Unii Astronomicznej, który odbył się w r. 1964 w Hamburgu, postanowiono wartość jednostki astronomicznej zbliżyć do rzeczywistej odległości Ziemia—Słońce. Nowa wartość jednostki astronomicznej jest więc następująca:

$$\text{jednostka astronomiczna} = 149\,600\,000 \text{ km,}$$

co odpowiada paralaksie słonecznej równej $8'',79405$. Należy zaznaczyć, że przyjęte w r. 1964 wartości jednostki astronomicznej i paralaksy Słońca są związane z wartością promienia Ziemi $r = 6378,16 \text{ km}$.

Tak więc prawdziwa średnia odległość Ziemi od Słońca nie równa się dokładnie 1 jednostce astronomicznej, lecz wynosi około 0,99998... tej jednostki (149 598 000 : 149 600 000). A zatem różnica mieści się jeszcze w granicach błędu pomiaru ($\pm 2000 \text{ km}$). Za pomocą jednostki astronomicznej określamy wszystkie odległości w układzie planetarnym Słońca; np. średnia odległość Marsa od Słońca wynosi 1,52369 j.a., Jowisza — 5,20280 j.a., Plutona zaś 39,45774 j.a.

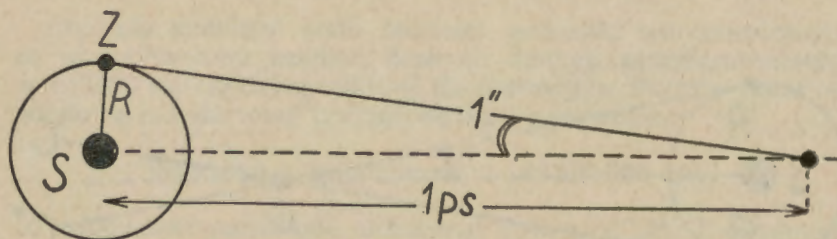
Rozmiary Ziemi są jednak znikomo małe wobec ogromnych odległości dzielących nas od gwiazd i dlatego średnica naszej planety jest zupełnie niedostateczna do wyznaczenia ich paralaks. Wiadomo jednak, że Ziemia krąży wokół Słońca i w ciągu połowy roku przesuwają się na przeciwległą stronę naszej dziennej gwiazdy, czyli o średnicę swej orbity. Mierzac zatem dokładnie kierunek ku danej gwiazdzie w odstępach półrocznych, a więc z dwóch przeciwnych punktów orbity Ziemi, winniśmy zauważyć niewielkie zmiany tego kierunku (rys. 2). Paralaksa heliocentryczna gwiazdy (π_0), jest to kąt, pod którym z danej gwiazdy widoczny byłby promień orbity ziemskiej.



Rys. 2. Paralaksa heliocentryczna gwiazdy (π_0): S — Słońce, Z — Ziemia, G — gwiazda, R — promień orbity Ziemi, G' i G'' — przesunięcie paralaktyczne gwiazdy

Już w XVI wieku Tycho Brahe usiłował wyznaczyć paralaksy heliocentryczne gwiazd, lecz wysiłki jego spełzły na niczym. Z podobnym rezultatem pomiary takie robił w XVII wieku Olaf Römer i James Bradley. Nie ma w tym nic dziwnego, ponieważ paralaksa heliocentryczna najbliższej gwiazdy wynosi tylko $0'',762$, a dokładność ówczesnych pomiarów nie przekraczała $1'$. Z tego nawet powodu niektórzy utrzymywali, iż Ziemia jest nieruchoma, a koncepcja Mikołaja Kopernika musi być błędna. Udało się to wreszcie trzem astronomom w pierwszej połowie XIX wieku, którzy zmierzili paralaksy heliocentryczne trzech gwiazd niemal jednocześnie i to trzema różnymi metodami.

W r. 1838 astronom rosyjski Wilhelm Struve zmierzył w Dorpacie (obecnie Tartu) paralaksę α -Lyrae (Wega), otrzymując wartość $0'',261$. Drugim był astronom niemiecki Fryderyk Bessel, który w tym samym roku zmierzył w Królewcu (obecnie Kaliningrad) paralaksę 61 Cygni i otrzymał dla niej wartość $0'',314$. Wreszcie w r. 1839 astronom angielski Thomas Henderson w Capetown (Przylądek Dobrej Nadziei) zmierzył paralaksę α -Centauri, otrzymując wartość $0'',91$. Pomiary te były jeszcze niedokładne i dlatego otrzymane wyniki dość znacznie różnią się od wartości przyjmowanych obecnie. Według bowiem najnowszych pomiarów paralaksa Wegi wynosi $0'',124$, paralaksa 61 Cygni — $0'',299$, a paralaksa α -Centauri — $0'',756$. Najmniejsza więc różnica występuje w pomiarach Bessela, największa zaś w pomiarach Struvego. Należy jednak pamiętać, że 61 Cygni leży od nas dużo bliżej niż Wega, chociaż ta ostatnia ma większą jasność. Najszcześniejszy natomiast wybór zrobił Henderson, ponieważ α -Centauri jest drugą najbliższą gwiazdą.



Rys. 3. Parsek (ps): Z — Ziemia, S — Słońce, R — promień orbity Ziemi, π — paralaksa heliocentryczna równa jednej sekundzie.

Odległość gwiazd okazała się jednak tak wielka, że jednostka astronomiczna była już niewystarczającą miarą do określania ich odległości. Dlatego wprowadzono nową jednostkę odległościową, która nosi nazwę parseka (rys. 3). Jednostka ta odpowiada odległości, z jakiej paralaksa heliocentryczna równa jest $1''$ (wyraz parsek jest skrótem dwu wyrazów: paralaksa i sekunda). Z określenia tego wynika, że jednemu parsekowi odpowiada 206 264,8 jednostek astronomicznych. Między zaś paralaksą heliocentryczną a odległością gwiazdy zachodzi ścisły związek, który wyrazić możemy wzorem:

$$D = \frac{1}{\pi_0}$$

gdzie D oznacza odległość danej gwiazdy wyrażoną w parsekach.

Do określania jeszcze większych odległości kosmicznych służy kiloparsek (1000 parseków) oraz megaparsek (10^6 parseków).

Obok parseków do określania odległości gwiazd i innych dalekich obiektów kosmicznych używamy często, zwłaszcza w literaturze popularnonaukowej, tzw. lat świetlnych. Rok świetlny odpowiada odległości, którą światło przebiega w ciągu jednego roku, biegnąc w próżni z prędkością $299\,796,0 \pm 0,3$ km/s. Obie jednostki odległościowe związane są następującymi zależnościami:

$$1 \text{ rok świetlny} = 0,3064 \text{ parseka} = 9460 \cdot 10^9 \text{ km,}$$

$$1 \text{ parsek} = 3,259 \text{ lat świetlnych} = 30\,840 \cdot 10^9 \text{ km.}$$

W załączonej niżej tabeli podano dla 10 gwiazd odległości w parsekach i latach świetlnych, a także ich jasności i paralaksy heliocentryczne.

Tabela II

Nazwa gwiazdy	Jasność	π_0	Odległość	
			w parsekach	w latach świetlnych
Proxima Centauri	11 ^m ,3	0'',763	1,3	4,3
α Centauri	0,1	0,756	1,3	4,3
BD + 4° 3561				
(Gwiazda Barnarda)	9,4	0,543	1,8	6,0
α Canis Majoris				
(Syriusz)	-1,37	0,373	2,7	8,8
ϵ Eridani	3,81	0,303	3,3	10,8
61 Cygni	5,9	0,299	3,3	10,9
τ Ceti	3,65	0,298	3,4	11,0
α Canis Minoris	0,48	0,291	3,4	11,2
ϵ Indi	4,7	0,288	3,5	11,3
α Lyrae (Wega)	0,14	0,124	8,0	26,0

KRONIKA

Nowa klisza astrofotograficzna

Znana amerykańska firma Eastman Kodak opracowała niedawno nową kliszę fotograficzną dla celów astronomicznych, którą nazwano IIIaJ. Jak podano w prospekcie czułość jej jest większa o tyle, że umożliwić ona będzie fotografowanie obiektów kosmicznych mniejszej „dwa razy dalszych” niż to dotychczas było możliwe.

ANDRZEJ MARKS

Co nowego na Słońcu?

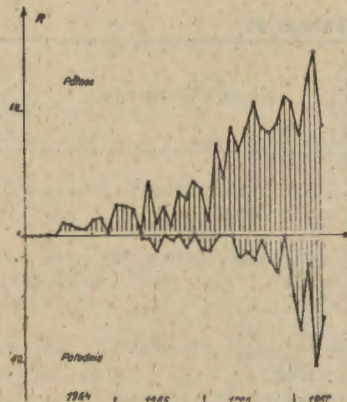
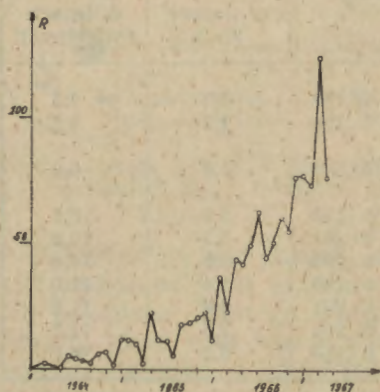
Dwudziesty cykl aktywności Słońca zbliża się do maksimum. Jak można wnioskować z przebiegu poprzednich cykli — maksimum powinno wystąpić w przyszłym roku to znaczy w roku 1968 — przy ostrym wyraźnym załamaniu. Gdy jednak wierzchołek krzywej zmian wypadnie płaski, niezdecydowany — może ono wystąpić później.

Jak widać z rys. 1, przedstawiającego wykres zmian liczb Wolfa w 20 cyklu, wzrost aktywności Słońca na początku cyklu, to znaczy w latach 1964 i 1965, był na ogół powolny. Poczynając zaś od roku 1966 wzrost aktywności znacznie wzmożył się. Liczby Wolfa w końcu lutego i na początku marca 1967 roku nieraz przekraczały wartość 200.

Podobne tempo wzrostu przy założeniu, że maksimum wystąpi w roku 1968, pozwala wnioskować, że wysokość cyklu przekroczy prawdopodobnie wartość 100. A więc cykl 20-ty będzie cyklem średniej wysokości. Gdyby zaś wysokość cyklu bieżącego znacznie przekroczyła wartość 100 — co nie jest wykluczone — cykl 20 należałby do wysokich cykli. Przy takiej ewentualności musielibyśmy zrewidować nasz pogląd na tak zwany obecnie „cykl 80-letni”. Dla orientacji warto podać, że średnia liczba Wolfa za pierwsze 4 miesiące 1967 roku wyniosła około 88.

Zwiększenie się aktywności, które notujemy od początku 1966 roku odbywało się w znacznej mierze kosztem zwiększenia się aktywności plamotwórczej południowej półkuli Słońca, której aktywność w okresie

Rys. 1 — Zmiany aktywności Słońca (liczby Wolfa) od r. 1964—1967



Rys. 2 — Zmiany aktywności Słońca (liczby Wolfa) na półkuli północnej i południowej w tym czasie

poprzednim była znikoma. Ilustruje to rys. 2 przedstawiający wykres zmian liczb Wolfa na półkuli północnej i południowej.

Z drugiej strony — szerokości heliograficzne ukazujących się grup świadczą, że cykl bieżący nie powinien być wysoki. Na podstawie przebiegu poprzednich cykli utrwalił się pogląd, że im wyższy cykl, tym na wyższych szerokościach ukazują się plamy słoneczne. Górna granica szerokości ukazujących się plam wznosi się aż do okresu maksimum, przy czym w wysokich cyklach granica ta przekracza wartość 40° .

W ciągu pierwszych 8 miesięcy 1966 roku nie odnotowałem ani jednej grupy na szerokości 40° a wśród odnotowanych 14 grup o szerokościach 30° i wyżej były cztery większe grupy — na szerokości 38° o pow. 351, na szerokości 34° o powierzchni 770, na szerokości 33° o powierzchni 231 oraz na szerokości 33° o powierzchni 124. Pozostałe 10 grup były mniejsze o łącznej powierzchni 279. Lecz w ciągu następnych 8 miesięcy, to znaczy od września 1966 do kwietnia 1967 roku, można było odnotować tylko 8 grup na szerokościach powyżej 30° , przy czym maksymalną szerokość 33° osiągnęła tylko jedna grupa o powierzchni zaledwie 9. Wśród odnotowanych grup była tylko jedna większa grupa o powierzchni 144 przy szerokości 31° . Pozostałe grupy były niewielkie, mając łączną powierzchnię 113. Powierzchnie podane są w milionowych częściach tarczy Słońca w ich maksymalnej odnotowanej wartości. Należy tu dodać, że na początku cyklu odnotowano 2 grupy plam na szerokościach 40° i 43° .

Tymczasem Słońce staje się coraz bardziej „groźne”. Wiemy przecież, że duża aktywność Słońca grozi nam różnymi komplikacjami w zjawiskach geofizycznych i geofizjologicznych. Mówiąc po prostu, zwiększa się niekorzystny wpływ na pogodę, a co gorzej — wzmaga się szkodliwy wpływ Słońca na czynności fizjologiczne organizmów żywych. Stwierdzono między innymi wpływ zmian aktywności Słońca na skład krwi. Zwłaszcza czule są na zmiany aktywności białe ciała krwi. Tego rodzaju wpływ Słońca powinien zaciekać osoby w starszym wieku, osoby z dolegliwościami naczyniowo-sercowymi i uczuleniami alergicznymi, gdyż w czasie wzmózonej aktywności Słońca stan ich zdrowia

ulega niebezpiecznemu zagrożeniu. Zwłaszcza szkodliwy wpływ mają raptowne zmiany nasilenia aktywności Słońca, występujące w czasie wzmożonej aktywności Słońca erupcje chromosferyczne oraz raptowne zmiany natężenia pola magnetycznego.

Znaczne nasilenie i raptowne zmiany nasilenia aktywności Słońca zachodzą nie tylko w okresie maksimum. Może to nastąpić również i w innej fazie cyklu.

Plamy słoneczne, jeżeli chodzi o miejsce ich pojawiania się — występują na ogół nieregularnie. Zdarza się jednak czasem, że na Słońcu utworzą się w jakiejś określonej długości heliograficznej większe obszary o wzmożonej aktywności, względnie obszary o aktywności zmniejszonej. Ogólna aktywność całej powierzchni Słońca i w tym przypadku również zmienia się stosunkowo powoli. Inaczej jednak przedstawia się wtedy aktywność widocznej tarczy Słońca. Obrót Słońca sprawia, że na widocznej aktualnie tarczy Słońca ukazują się wtedy kolejno obszary o zwiększonej aktywności a następnie o aktywności zmniejszonej. Ponieważ wpływ Słońca na zjawiska geofizyczne zależy od tego, co się dzieje na zwróconej w kierunku Ziemi tarczy Słońca — wpływ ten również ulega okresowym wahaniom, nieraz bardzo znacznym i raptownym.

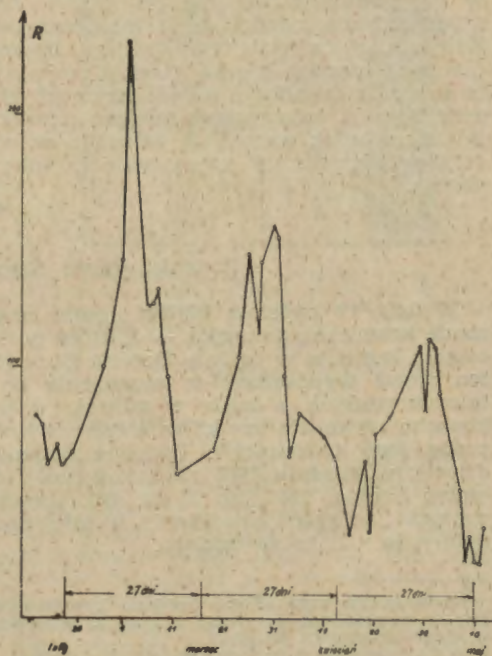
Właśnie takie zjawisko znacznego zróżnicowania aktywności powierzchni Słońca ma miejsce obecnie. Stąd znaczne wahania liczb Wolfa.

Na rys. 3 podany jest wykres zmian dziennych liczb Wolfa od lutego do maja 1967 roku. Widoczne są znane zmiany aktywności w okresie w przybliżeniu 27-dniowym, 27 dni — jest to czas widocznego obrotu Słońca. Zjawisko to znane jest jako 27-dniowy okres zmian aktywności Słońca. W czasie gdy pisany jest ten artykuł mamy kolejne głębokie minimum 27-dniowego okresu. Nie wątpimy, że w III dekadzie nastąpi znaczne zwiększenie się aktywności.

A więc i w fazie niezbyt wysokiego natężenia ogólnej aktywności Słońca mogą wystąpić kilkudniowe okresy o bardzo wysokiej aktywności. Uważajmy więc na Słońce!

Wszystkie dane liczbowe wzięte są z własnych obserwacji autora. Liczby Wolfa nie zredukowane. Do wykresów ujęto tylko plamy 20 cyklu.

WACŁAW SZYMAŃSKI



Rys. 3 — Zmiany aktywności Słońca (liczby Wolfa) w r. 1967

Tajemnicze cienie na Księżycu

Na zdjęciu obejmującym zachodni brzeg Mare Tranquillitatis, które otrzymano przy pomocy aparatu kosmicznego *Lunar Orbiter* — 2 (zob. *Urania* nr 7/8 z 1967, druga strona¹⁾ okładki) widocznych jest sześć tajemniczych cieni. Na podstawie ich długości możnaby sądzić, że rzucają je dość wysokie i bardzo strome góry. W rzeczywistości wcale tak nie jest, ponieważ kraina ta została sfotografowana wkrótce po wschodzie Słońca i dlatego cienie rzucane przez góry są bardzo długie.

Z podziałki zdjęcia oraz z oświetlenia małych kraterów i depresji można wnioskować, iż Słońce znajdowało się około 6—10° nad horyzontem sfotografowanej krainy. Najdłuższy cień ma około 105 m długości, a zatem wysokość wierzchołka góry rzucającej ten cień wynosi około 11—19 m ponad jej podstawę o średnicy około 25 m. Trzy małe cienie pochodzą od gór mających wysokości od 2 do 3,5 m i podstawy o średnicy od 8 do 12 m. Dane te pozwalają wyobrazić sobie profil tych gór, a raczej pagórków lub kopców, których zbocza są stosunkowo łagodne. W pobliżu terminatora góry księżycowe zawsze rzucają długie cienie, co nieraz już wprowadziło w błąd mniej doświadczonych obserwatorów.

Dokładne pomiary wykazały bowiem, że góry księżycowe mają przeważnie łagodne zbocza, a pomimo to rzucają długie cienie. Najlepszym tego przykładem jest zdjęcie krateru Plato i okolicy, które otrzymano w obserwatorium na Pic du Midi²⁾. Zdjęcie było wykonane krótko przed ostatnią kwadrą, czyli tuż przed zachodem Słońca nad tą okolicą Księżyca. Na zdjęciu tym widzimy, iż góra Pico i masyw górski oznaczony na mapach grecką literą β rzucają również bardzo długie cienie, co mogłoby świadczyć o dość stromych zboczach. Tymczasem podstawa góry Pico w najszerszym miejscu mierzy około 20 km, najwyższy zaś jej wierzchołek wznosi się zaledwie na wysokość 2 400 m ponad płaszczyznę otoczenia. W rzeczywistości więc góra ta ma bardzo łagodne zbocza.

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ

Badania gruntu Księżycowego

W dniu 17 kwietnia 1967 r. uczeni amerykańscy wysłali na Księżyc sondę kosmiczną *Surveyor* — 3, która po kilkudziesięciogodzinym locie osiadła łagodnie w rejonie Oceanu Burz (*Oceanus Procellarum*). Aparat ten został wyposażony w urządzenia do fotografowania i pomiarów telemetrycznych, a także w mikrokoparkę. Na sygnał z Ziemi mikrokoparka wykopała rowki w księżycowym gruncie oraz przeprowadziła próbę jego twardości³⁾. Podobne badania przeprowadzili uczeni radzieccy w grudniu 1966 r. przy pomocy sondy kosmicznej *Łuna* — 13 (patrz *Urania*, 1967, nr 3, str. 82). Uzyskane wyniki pozwalają przypuszczać, że grunt księżycowy w miejscach wykonanych prób jest podobny do gruntu ziemskiego.

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ

¹⁾ W opisie tego zdjęcia podano pomyłkowo, że dotyczy ono Oceanu Burz. Jest to niemożliwe, ponieważ w dniu 21 listopada 1966 r. ten rejon był pogrążony w cieniu (pierwsza kwadra).

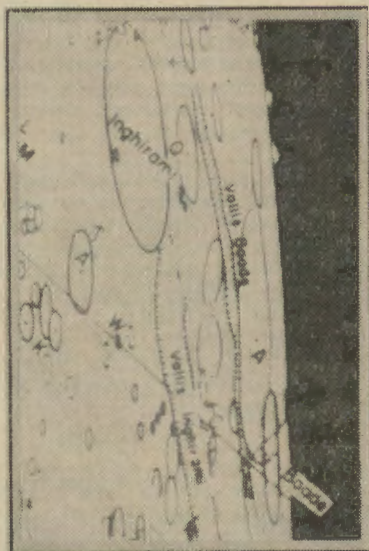
²⁾ Zdjęcie reprodukuje się na str. 4 okładki.

³⁾ Patrz str. 3 i 4 okładki poprzedniego, październikowego numeru *Uranii* oraz ilustrację na str. 3 okładki niniejszego zeszytu. (Red.)

Krater Inghirami na zdjęciu „Lunar Orbiter — 4”

Na południowy zachód od krateru Schickard, a więc już niemal na samym brzegu widocznej z Ziemi półkuli Księżyca, położony jest krater Inghirami (współrzędne selenograficzne: długość -67° , szerokość -47°). Krater ten ma 96 km średnicy i wał górski o wysokości 3750 m (*Urania*, 1967, nr 7—8, str. 216). Na zdjęciach wykonanych z powierzchni Ziemi ma on kształt mocno spłaszczonej elipsy, co oczywiście spowodowane jest dużym skrótem perspektywicznym. Od północnego wału górskiego krateru Inghirami wybiega dolina, zwana Doliną Inghirami (Vallis Inghirami), która ma około 200 km długości i około 40 km szerokości.

Okolice krateru Inghirami została sfotografowana przez kamerę amerykańskiego aparatu kosmicznego *Lunar Orbiter — 4*. Na otrzymanym zdjęciu widzimy już kolisty, czyli rzeczywisty kształt krateru. Bardzo zajmujące jest porównanie tego zdjęcia z „ziemskim” zdjęciem krateru Inghirami, wykonanym przy podobnym oświetleniu przez J. Klepešę w Ludowym Obserwatorium Astronomicznym w Pradze. Oba zdjęcia krateru Inghirami (str. 2 okładki) oraz załączony fragment mapy D. W. Arthura są najlepszym dowodem, że brzegowe partie Księżyca zostały dość dokładnie poznane już na podstawie ziemskich obserwacji.



Fragment mapy Księżyca, która opracowana została przez D. W. Arthura i współpracowników (The Lunar and Planetary Laboratory w Arizonie).

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ

Poszukiwania drugiego księżycy Ziemi

Jules Verne, autor dobrze wszystkim znanych powieści fantastyczno-naukowych wspomina o możliwości istnienia drugiego księżycy Ziemi¹⁾. Problem ten interesował astronomów, którzy już od przeszło stu lat robią odpowiednie obserwacje w celu jego odszukania na niebie. Sprawa ta nabrała szczególnego rozgłosu, gdy astronom francuski E. Petit z obserwatorium w Toulouse miał go rzekomo dostrzec 21 marca 1846 r. jako obiekt szybko poruszający się między gwiazdozbiorem Oriona a gwiazdozbiorem Psa Wielkiego. Był on doskonałym obserwatorem, lecz doniesienie o tym odkryciu przyjęte zostało z wielką

¹⁾ J. Verne „Lowcy meteorów”, Warszawa 1957, str. 75.

niefunością. Nie wystarczył nawet autorytet słynnego U. J. Leverriera, aby odkrycie było uznane przez Akademię Nauk w Paryżu (Leverrier w r. 1845 rachunkowo „odkrył” planetę Neptun).

W r. 1923 poszukiwaniem drugiego księżycy Ziemi zajmował się wybitny astronom amerykański W. H. Pickering, który w r. 1898 odkrył dziewiątego księżycy Saturna (Phoebe). Przyjmował on, że będzie to obiekt o objętości zaledwie kilku kilometrów sześciennej, obiegający naszą planetę raz na 2—3 godziny w odległości kilku tysięcy kilometrów. Niestety, poszukiwania te nie przyniosły oczekiwanego wyniku i drugi księżyc Ziemi pozostaje nadal nieznan. Trudno zresztą powiedzieć, czy księżyc ten w ogóle istnieje. Pomimo to poszukiwania te ostatnio kontynuował C. Tombaugh, znany astronom amerykański. W tym celu każdej pogodnej nocy w okresie nowiu Księżycy fotografuje on niebo przy pomocy kamery Schmidta w obserwatorium Lowellla (Arizona). Nawiasem należy dodać, że obserwacje te finansuje Pentagon (amerykańskie ministerstwo wojny) i strzeże jako tajemnicę wojskową.

Tombaugh jest byłym rolnikiem, astronomią bowiem zaczął zajmować się z zamiłowania. On to właśnie 18 lutego 1930 r. po kilku miesiącach systematycznego fotografowania nieba odkrył planetę Pluton. Był to rezultat obserwacji podjętych w związku z obliczeniami P. Lowellla i W. M. Sliphera. Trzeba było nie lada cierpliwości i poświęcenia, aby Plutona odszukać na niebie jako słaby obiekt 15 wielkości gwiazdowej. Planeta ta z uwagi na znaczną od nas odległość oraz niezbyt duże rozmiary jest bardzo trudna do obserwacji nawet przez największe teleskopy świata. Może więc tym razem Tombaughowi również dopisze szczęście i wreszcie poszukiwania drugiego księżycy Ziemi zakończone będą sukcesem.

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ

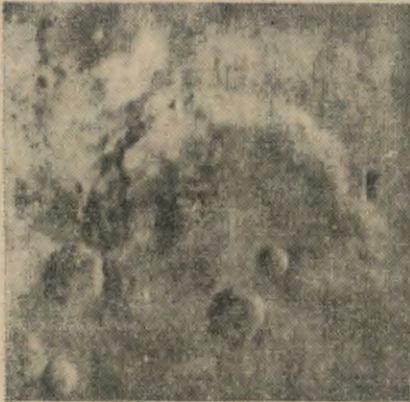
Najlepiej poznana kraina na Marsie

Przy pomocy *Marinera-4* otrzymano 19 doskonałych zdjęć powierzchni Marsa, które wykonane były 15 lipca 1965 r. z odległości od około 17 do około 12 tysięcy kilometrów. Najlepsze jednak okazało się jedenaste z kolei zdjęcie, wykonane zaledwie z odległości około 12,5 tysięcy kilometrów¹⁾. Obejmuje ono krainę marsjańską o rozmiarach: 272 km w kierunku wschód—zachód i 240 km w kierunku północ—południe, a więc obszar o powierzchni około 65 280 km². Jest to zachodnia część krainy Atlantis, położonej między Mare Sirenum a Mare Cimmerium (przybliżone współrzędne aerograficzne: długość 197°, szer. —31°).

W zachodniej części Atlantis znajduje się pięć dużych kraterów, z których największym jest krater A (oznaczenie kraterów według załączonej mapki). Ma on około 75 km średnicy i tarasowaty wał górski, a w jego wnętrzu wyraźnie widać górkę centralną. Krater B ma około 40 km średnicy, krater C — około 35 km średnicy, krater D — około 25 km średnicy i krater E — tylko około 10 km średnicy. Ponadto w tej okolicy Marsa widzimy szereg starych i mocno już zniszczonych kraterów, przypominających wyglądem księżycowe kraterzy — widna typu Wallace na Mare Imbrium lub Fra Mauro na Oceanus Procellarum. Znajduje się tu również utwór podobny do księżycowej formacji

¹⁾ reprodukowane na 1 stronie okładki listopadowego numeru *Uranii* z r. 1965, a powtórzone obecnie na sąsiedniej stronie.

Zdjęcie zachodniej części krainy marsjańskiej Atlantis (*Mariner-4*).



Schematyczna mapka zachodniej części krainy marsjańskiej Atlantis (północ jest u góry, a wschód na prawo).

A — krater o średnicy 75 km, B — krater o średnicy 40 km, C — krater o średnicy 35 km, D — krater o średnicy 25 km, E — krater o średnicy 10 km, F — góra centralna, G — utwór podobny do księżycowej formacji Sinus Iridum, H — łukowaty system górski, 1 i 2 — zagadkowe linie proste (grzbiety górskie?).

Sinus Iridum, który od północy otoczony jest łukowatym systemem górskim. Ogólnie zaś zachodnia część Atlantis jest bardzo podobna do księżycowej krainy Palus Epidemarus, gdzie znajdują się następujące kratery: Mercator o średnicy 45 km, Campanus o średnicy 46 km, Capuanus o średnicy 56 km i Ramsden o średnicy 26 km.

Kratery marsjańskie nie mają jeszcze własnych nazw i dlatego na załączonej mapce oznaczono je literami. Jest bardzo prawdopodobne, że podobnie jak kratery księżycowe, otrzymają także nazwiska sławnych uczonych. Ten bowiem sposób nazewnictwa niektórych utworów na Marsie proponował już C. Flammarion w r. 1876 (np.: krainę Deuteronilus i najbliższą okolicę nazywał Kontynentem Kopernika, a obszar Isidis — znów Kontynentem Galileusza).

Przy wschodnich wałach górskich kraterów A i D dają się zauważyć proste linie, które na zdjęciu ułożone są ukośnie. Mają one około 3—10 km szerokości i ponad 100 km długości. Linie te wykazują pewne podobieństwo do obserwowanych z Ziemi kanałów, lecz z całą pewnością nie są nimi. Mają bowiem zbyt małe rozmiary i dlatego z powierzchni naszej planety nie mogły być widoczne. Są to najprawdopodobniej grzbiety górskie wystające z piachu i pyłu jasnych terenów, przypuszczalnie pochodzenia tektonicznego. Wspomniane linie widoczne są jednak dopiero dobrze na oryginalnym zdjęciu lub doskonałej reprodukcji.

Nie dało się natomiast na zdjęciach *Marinera-4* stwierdzić najmniejszego śladu słynnych kanałów marsjańskich. Nie świadczy to jednak wcale, aby kanały były tylko wytworem fantazji obserwatorów. Należy bowiem pamiętać, że zdjęcia te obejmują obszary niewiele większe od najmniejszych szczegółów dostępnych do obserwacji z Ziemi przez największe teleskopy. Domniemane zaś kanały na Marsie mają setki kilometrów szerokości i mogłyby być widoczne dopiero na zdjęciach obejmujących dużo większe obszary.

Zdjęcia otrzymane przy pomocy *Marinera-4* wykazały, że na Marsie najliczniej występują utwory typu kraterowego. Pod tym względem krajobraz marsjański jest bardzo podobny do krajobrazu księżycowego i właściwie w niczym nie przypomina krajobrazu ziemskiego. Ani na jednym zdjęciu nie widać tak bardzo licznych na naszej planecie łańcuchów górskich, co mogłoby świadczyć o bardzo słabej działalności tektonicznej i wulkanicznej na Marsie. Na podstawie dużego podobieństwa krajobrazu marsjańskiego do krajobrazu księżycowego można też wnioskować, że atmosfera i woda miały bardzo mały wpływ na kształtowanie się powierzchni tej planety. A zatem atmosfera marsjańska w dalekiej przeszłości nie miała większej gęstości niż obecnie. Nigdy nie było tam również zbiorników wody, jakie na Ziemi tworzą rzeki, jeziora, morza i oceany.

Przy pomocy *Marinera-4* usiłowano także zmierzyć natężenie pola magnetycznego Marsa, lecz otrzymano wynik negatywny. Planeta ta musi więc mieć bardzo słabe pole magnetyczne i jej moment magnetyczny jest, przypuszczalnie mniejszy niż 1/3000 momentu magnetycznego Ziemi (natężenie pola magnetycznego przy powierzchni Marsa nie może przekraczać 100 γ). Z uwagi na rzadką atmosferę i zbyt słabe pole magnetyczne do powierzchni Marsa bez większych przeszkód dochodzi bardzo szkodliwe dla żywych organizmów promieniowanie kosmiczne (intensywność tego promieniowania jest tam prawdopodobnie 100 razy większa niż przy powierzchni Ziemi). Dlatego też do problemu życia na Marsie należy podchodzić z dużą ostrożnością. Tym więcej, że — jak nas uczy biologia — życie na naszej planecie narodziło się w ciepłych wodach oceanów.

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ

Jądro naszej Galaktyki

Bardzo małe, a zarazem masywne centrum naszej Galaktyki zostało zaobserwowane w podczerwonej dziedzinie promieniowania przez E. E. Becklina i G. Neugebauera z California Institute of Technology.

Początkowe badania w zakresie długości fal między 2,0—2,4 mikrona wykonano za pomocą 24 calowego reflektora na Mount Wilson, wyposażonego w detektor z siarczku ołowiu. Dalsze obserwacje prowadzono również na Mount Milson, ale za pomocą 60 calowego reflektora, oraz na dużym teleskopie Mount Palomar.

Emisja w podczerwieni zgadzała się z pozycją i rozmiarami radioźródła Sagittarius A, o którym sądzi się, że znajduje się w centrum Galaktyki. Obserwacje wykonane za pomocą 24-calowego teleskopu wykazały, że główne źródło promieniowania jest rozciągnięte wzdłuż równika galaktycznego i ma średnicę około 10 parseków. Natomiast obserwacje wykonane 200 calowym reflektorem na Mount Palomar wykryły, że w centrum źródła znajduje się jądro promieniowania o średnicy 1,5 parseka. W pobliżu są też oddzielne, słabe, rozciągnięte źródła podczerwonego promieniowania, które nie koincydują ze znanym radioźródłem.

E. E. Becklin i G. Neugebauer mierzyli promieniowanie jądra naszej Galaktyki w trzech długościach fal w podczerwieni: 1,65, 2,2 i 3,4 mikrona. Redukując z obserwacji czynnik wniesiony przez absorpcję międzygwiazdową otrzymali całkowitą jasność (luminosity) około $8 \cdot 10^{40}$ erg/sek w podczerwieni dla radioźródła Sagittarius A. Całkowitą masę

dla radioźródła o średnicy 10 parseków oszacowali z zależności masa-jasność i otrzymali wartość 30 milionów mas Słońca. Natomiast jądro promieniowania o średnicy 1.5 parseka ma masę rzędu 3 milionów mas Słońca, a jego gęstość jest 10 milionów razy większa niż w okolicy Słońca.

(wg *Sky and Telescope* vol. XXXIII, No 4

PIOTR FLIN

Atmosfery księżyców Jowisza

Obserwacje wykonane w r. 1964 przez A. Bindera i D. Cruikshanka w obserwatorium na Kitt Peak wykazały, że jasność pierwszego księżycy Jowisza (Io) ulega pewnym zmianom. Następują one zawsze po wyjściu księżycy z cienia planety, kiedy jest on o $0^m,09$ jaśniejszy niż zwykle i dopiero po 15 minutach blask jego spada do normalnej wartości.

Odkrywczy wystąpili z poglądem, iż wzrost jasności powstaje na skutek osadzania się na powierzchni pierwszego księżycy Jowisza zamrożonych cząstek atmosfery. Podczas bowiem przejścia księżycy przez cień planety temperatura szybko opada i wówczas z zamrożonego amoniaku (NH_3) lub azotu (N_2) tworzy się na jego powierzchni cienka warstwa szronu. Po oświetleniu promieniami słonecznymi cząsteczki te ponownie sublimują do atmosfery.

Niedawno ci sami badacze podobne zmiany jasności zaobserwowali także u drugiego księżycy Jowisza (Europa), który po wyjściu z cienia planety wykazuje w okresie 10 minut wzrost jasności o $0^m,03$. Zjawisko to można wyjaśnić podobnie jak zmiany jasności Io. Przypuszcza się, że szron osadzający się na powierzchni drugiego księżycy Jowisza jest zamrożonym azotem lub metanem (CH_4).

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ

Wykrywacze życia na planetach

Przed paru laty pisałem już na łamach *Uranii* o projekcie aparatu kosmicznego „Guliver” mającego umożliwić wykrycie życia na Marsie. Obecnie ilość projektów podobnych aparatów jest znacznie większa. W aparatach tych stosowane mają być chromatografy gazowe, spektrografy masowe i polarografy wyskalowane specjalnie w kierunku wykrywania substancji organicznych. Planuje się także wprowadzanie pyłu z powierzchni Marsa do zbiornika ze specjalną pożywką. Jeżeli rozwinię się w niej życie, spowoduje to zmętnienie pożywki, co zarejestruje odpowiedni fotometr.

ANDRZEJ MARKS

Największe teleskopy świata

W r. 1966 uruchomiono w Związku Radzieckim (Baku) dwumetrowy reflektor, a w r. 1967 taki sam reflektor oddano astronomom w Czechosłowacji (Ondřejów). Ogółem więc na świecie pracuje już 17 wielkich reflektorów, a 6 dalszych znajduje się w budowie. Niestety, największy reflektor w Polsce (Toruń) ma tylko 90 cm średnicy. Można jednak mieć nadzieję, że w Roku Kopernikowskim u nas także będzie uruchomiony dwumetrowy nowoczesny reflektor. Podajemy zestawienie największych — istniejących już lub będących jeszcze w budowie — reflektoro-

rów świata; wynika z niego, że najwięcej, bo aż 8 wielkich reflektorów znajduje się na kontynencie Ameryki Północnej. W Europie jest ich tylko 4, w Azji 2, w Afryce 2, a w Australii zaledwie 1. Natomiast na kontynencie Ameryki Południowej nie ma ani jednego wielkiego reflektora. W rezultacie na północnej półkuli naszej planety znajduje się aż 15 wielkich reflektorów, na południowej zaś tylko 2 (w Australii i w Południowej Afryce). Sytuacja ta ulegnie pewnej poprawie, gdy zostaną uruchomione reflektory w Chile i w Australii.

Miejsce	Średnica zwierciadła (w cm)	Rok ukończenia budowy
Kaukaz (ZSRR)	600	w budowie
Mt Palomar (USA)	508	1948
Australia (lokalizacja nie ustalona)	508	w budowie
Kanada (lokalizacja nie ustalona)	380	w budowie
Kitt Peak (USA)	380	w budowie
Vicuna (Chile)	355	w budowie
Mt Hamilton (Lick, USA)	304	1958
Krym (ZSRR)	260	1960
Mt Wilson (USA)	254	1917
Herstmonceaux (Anglia)	250	w budowie
Kitt Peak (USA)	214	1961
Mt Locke (Mc Donald, USA)	208	1939
Tautenburg (NRD)	200	1960
Baku (ZSRR)	200	1966
Ondrzejów (CSRS)	200	1967
St Michel (Haute Provence, Francja)	193	1958
Richmond Hill (Dunlap, Kanada)	188	1935
Pretoria (Radcliffe, Afryka Płd.)	188	1948
Mt Stromlo (Australia)	188	1955
Okayama (Japonia)	188	1961
Helwan (Zjedn. Rep. Arabska)	188	1984
Flagstaff (Lowell, USA)	183	1932
Victoria (Kanada)	182	1919

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ

KRONIKA PTMA

Nowy instrument astronomiczny w Oddziale Warszawskim

W pawilonie obserwacyjnym Oddziału Warszawskiego zainstalowany został nowy instrument¹⁾. Jest to teleskop zwierciadlany systemu Cassegrain'a o średnicy obiektywu $D_1 = 150$ mm. Lustró główne jest paraboloidalne i posiada ogniskową $f_1 = 600$ mm. Małe lustro hiperboloidalne ma średnicę 44 mm i ogniskową $f_2 = -187,5$ mm, a kwadrat jego mimośrodowości $e^2 = 2,78$. Ognisko główne znajduje się w odległości 105,5 mm z tyłu za powierzchnią lustra głównego. Ogniskowa całego

¹⁾ Fot. na 1 str. okładki.

układu optycznego wynosi: $f_0 = 2400$ mm. Do teleskopu dołączona jest astrokamera. Obiektyw kamery firmy Carl Zeiss posiada ogniskową $f = 300$ mm przy sile światła 1:4,5.

Część optyczna i mechaniczna teleskopu (oprócz głowicy montażu i lunetki szukającej, które są fabryczne) jak również część mechaniczna kamery, zostały wykonane we własnym zakresie. Prace optyczne i mechaniczne wykonał kol. Lucjan Newelski.

JERZY ERDMAN

NOWOŚCI WYDAWNICZE

Thomas S. Kuhn — PRZEWRÓT KOPERNIKAŃSKI. PWN, Warszawa 1966, str. 430, cena zł 48.—

Książka ta po raz pierwszy wydana w r. 1957 przez Harvard University Press w języku angielskim, w Polsce pojawiła się właśnie w okresie przygotowań do 500-lecia urodzin naszego genialnego rodaka. Jest to niejako zapowiedź dalszych wszechstronnych opracowań postaci Kopernika i jego dzieła. „Przezwrot kopernikański” w ujęciu T. S. Kuhna przedstawiony jest jako „proces, na który złożyło się wiele zdarzeń”. Chcąc proces ten należycie przedstawić Autor rozpoczyna swe opracowanie od starożytnych koncepcji Wszechświata. Szczegółowo omówione są koncepcje filozoficzno-kosmologiczne Arystotelesa oraz astronomiczne Ptolemeusza. Koncepcje te, jak wiemy, w sposób bardzo poważny zaciążyły nad rozwojem nauki od czasów starożytnych, aż po nowożytnie, gdyż jeszcze długo po Koperniku używane były w argumentacji przeciwników nauki Kopernika i heliocentryzmu. Poznanie ich roli w nauce i poglądach filozoficznych średniowiecza pozwala zrozumieć niezwykle wprost wysiłek myślowy i badawczy Kopernika, który potrafił przeciwstawić im własną śmiałą koncepcję.

Na początku rozdziału o reformie kopernikańskiej Autor pisze: „znaczenie *De Revolutionibus* polega w mniejszym stopniu na tym co dzieło samo mówi, niż na tym, co dzięki niemu powiedzieli inni”. Jest to chyba najlepsze określenie znaczenia nauki Kopernika dla ludzkości. Epoka pokopernikańska, którą Autor omawia do okresu następnego genialnego odkrycia, będącego prostą konsekwencją nauki Kopernika, tj. prawa powszechnego ciężenia Newtona — pozwala na taki właśnie wniosek.

Trudniejsze zagadnienia ilustrowane są rysunkami, ponadto książka zawiera dodatek objaśniający pojęcia astronomiczne, notę bibliograficzną i indeks nazwisk.

Henryk Zins — W KRĘGU MIKOŁAJA KOPERNIKA. Wydawnictwo Lubelskie, Lublin 1966, str. 317, cena zł 35.—

Autor — profesor i kierownik Katedry Historii Powszechnej Średniowiecznej UMCS w Lublinie — zaznacza w przedmowie, że książka jest poświęcona przede wszystkim środowisku, w jakim żył i pracował Kopernik na Warmii. Tło historyczne obejmuje okres końca XV i pierwszej połowy XVI wieku. Przedstawione są występujące w tym okresie zmagania polityczne i militarne Polski z Zakonem Krzyżackim. W tym samym okresie pojawiła się na Warmii reformacja religijna, która wprawdzie nie miała tam podatnego gruntu do rozwoju, ale wywarła pewien wpływ na ludzi wykształconych, którzy nawet będąc przeciwnikami reformacji zaznajamiali się z poglądami reformatorów. Na tle

reformacji dochodziło także na Warmii do ruchów o charakterze społecznym, jak np. rewolta w Elblągu w 1525 r. Po omówieniu zagadnień politycznych i społecznych Autor przechodzi do kręgów bliskich Kopernikowi, a przede wszystkim Kapituły Warmińskiej i wchodzących w jej skład kanoników. Osobny rozdział omawia kwestię święceń kapłańskich Kopernika, która to sprawa poruszana była także w *Uranii*.

Fotografie dokumentów i portretów oraz indeks osób i indeks nazw geograficznych uzupełniają tekst.

Theodore E. Sterne — WSTĘP DO MECHANIKI NIEBA. PWN, Warszawa 1966, str. 204, cena zł 18.—

Książkę tłumaczyli z angielskiego znani naszym czytelnikom współpracownicy *Uranii* dr Grzegorz Sitarski i mgr Krzysztof Ziolkowski.

Mechanika nieba przeżywa obecnie swój renesans, a to z dwu powodów: zastosowania maszyn liczących do opracowywania bardziej skomplikowanych problemów, wymagających niezwykle precyzyjnych obliczeń oraz konieczności posługiwania się w szerokim zakresie tą gałęzią wiedzy przy obliczaniu orbit sztucznych satelitów.

Autor wychodząc od podstawowych dla mechaniki nieba praw Keplera i Newtona, przedstawia czytelnikom kolejno zagadnienia wpływów grawitacji na ruch, kształtowanie się i wyznaczanie orbit. Szczególnie wiele miejsca zajmują zagadnienia ruchu sztucznych satelitów. Opanowanie „Wstępu do mechaniki nieba” wymaga dobrej znajomości matematyki.

Herbert W. Franke — MOWA PRZESZŁOŚCI. PWN, Warszawa 1966 (Bibl. Problemów t. 107), str. 216, cena zł 25.—

Zasadniczym tematem książki jest odczytywanie śladów pozostawionych przez zdarzenia zaistniałe w dalekiej przeszłości Ziemi. W początkowych rozdziałach omówione są metody i wyniki badań archeologicznych dotyczących początków cywilizacji. Dalej przedstawione są pradzieje człowieka i epoka lodowa, w tym także metoda astronomiczna Milankowicza, zmierzająca do wyjaśnienia zlodowaceń różnicami w ilości ciepła otrzymywanego przez Ziemię od Słońca. Następnie Autor prowadzi czytelnika przez epoki powstawania życia na Ziemi, aby w ostatnim rozdziale zastanowić się nad pradziejami Wszechświata. Początek rozszerzania się Wszechświata Autor datuje na 13 miliardów lat wstecz.

Mimo niezbyt obfitej treści astronomicznej w książce warto po nią sięgnąć aby poznać skalę dziejów człowieka i Ziemi na tle skali Wszechświata.

Książka zawiera liczne fotografie i rysunki oraz indeks.

ALEKSANDER KUŚNIERZ

TO I OWO

Sztuczna pełnia

Opanowanie techniki produkcji masowej sztucznych satelitów pozwala myśleć o najrozmaitszych urządzeniach, które możnaby wysłać w przestrzeń w tym celu, aby okrążyły Ziemię. Niekoniecznie wszystkie takie projekty muszą być rozsądne i niekoniecznie wszystkie muszą przynosić pożytek. Jednym z ciekawszych, wysuwanych ostatnio pro-

jektów, o którym nawet dość głośno było w prasie, jest pomysł ułożenia na orbicie okołoziemskiej lustra, które odbijałoby światło słoneczne i oświetlało okolice Ziemi, w której Słońce już dawno zaszło.

Projektem tym zajęły się najpoważniejsze instytucje naukowe w USA, gdzie projekt ten powstał, oraz rząd Stanów Zjednoczonych, który po prostu zawiadomił odpowiednie instytucje, że w obecnym czasie nie jest zainteresowany w tego rodzaju eksperymentach. Akademia Nauk jednak, wraz z innymi instytucjami i takimi firmami jak Boeing czy Westinghouse, zajęły się poważniej tym zagadnieniem, a inicjatorem tych badań była NASA (National Aeronautics and Space Administration) — instytucja odpowiedzialna za rozwój badań satelitarnych. Specjalny komitet wyłoniony przez Akademię, po rozpatrzeniu różnych możliwości ocenił następująco główny projekt, który przewidywał wysłanie na orbitę zwierciadła płaskiego o średnicy około 800 metrów, oświetlającego światłem odbitym słonecznym obszar Ziemi o średnicy około 300 km. Lustro to dawałoby w oświetlonym terenie efekt taki, jak Księżyc prawie w pełni, więc na tym terenie praktycznie uniemożliwiałoby obserwacje astronomiczne.

Projekt przewiduje, że lustro winno znajdować się stale nad jednym miejscem na powierzchni Ziemi, więc krążyć po orbicie synchronicznej z obrotem osiowym Ziemi. W przypadku, gdyby na skutek zakłóceń orbity lustro zaczęło wędrować nad inne okolice, psułoby obserwacje w innych okolicach. W miejscach leżących poza terenem bezpośrednio oświetlonym obecność lustra nad horyzontem nie dawałaby się specjalnie we znaki, z wyjątkiem takich obserwacji, przy których w polu widzenia lunety znalazłoby się samo lustro. Podobna sytuacja byłaby w przypadku obserwacji radiowych, z tym że lustro odbijałoby nie tylko promieniowanie radiowe Słońca, ale także nieraz i te, które wysyłane jest z Ziemi przed radiostacją. Można obliczyć, że maksymalne zakłócenie przekraczałoby milion razy czułość aparatury radioastronomicznej, ale tylko dla bardzo specjalnej pozycji radioteleskopu wprost pod lustrem.

Prawie zupełnie niewiadomy jest efekt takiego oświetlenia na zjawiska biologiczne. Wiadomo, że liczne zwierzęta i rośliny wymagają cykliczności oświetlenia i ciemności. Trudno przewidzieć jak na danym terenie zmieniałaby się fauna i flora. Zmiany te szłyby z pewnością powoli i gdyby lustro świeciło tylko rok czasu, zapewne nie wystąpiłyby jakieś większe zakłócenia.

W sumie oceniono, że nie ma specjalnej konieczności wysyłania takiego lustra, ani że taki projekt nie przedstawia specjalnego niebezpieczeństwa, ale też i nie jest specjalnie ciekawy naukowo. W każdym razie, przed wypuszczeniem w świat „sztucznej pełni” winno się opracować metodę umożliwiającą natychmiastowe jej zlikwidowanie, gdyby jej szkodliwość wyszła na jaw.

Nam to lustro nie grozi, chyba że zostanie wysłane i zacznie krążyć po zwariowanej orbicie zawadzającej o nasz nieboskłon. Wtedy mogłoby się tak zdarzyć, że wszystkie obserwatoria polskie od razu albo po kolei straciłyby możliwość obserwowania gwiazd, możliwości przeciw niezbyt duże u nas. Dlatego z pewnym zaniepokojeniem trzeba słuchać o takich lustrzanych projektach, bo to i na klimat też może wpłynąć w kierunku zupełnie nieoczekiwanym. Ten projekt zapewne zresztą nie będzie realizowany. Ale czy nie będą realizowane inne, niemniej nierozsądne?

KALENDARZYK HISTORYCZNY

29 listopada 1803 r. urodził się Chrystian Doppler

Chrystian Doppler urodził się w Salzburgu (Austria), gdzie ojciec jego był kamieniarzem. Tam też skończył gimnazjum, a studia matematyczne odbył na politechnice w Wiedniu. W latach 1835—1847 był profesorem matematyki i geometrii praktycznej w Pradze. W tym właśnie czasie odkrył podstawy wyznaczania szybkości radialnych, znanych obecnie pod nazwą „efektu Dopplera”. W r. 1847 przeniósł się do Bańskiej Szczawnicy (Słowacja), gdzie został profesorem fizyki i mechaniki w Akademii Górniczej. Natomiast od r. 1850 jest dyrektorem Instytutu Fizycznego w Wiedniu, który powstał przy tamtejszym uniwersytecie. Wkrótce jednak na skutek choroby płuc musiał przerwać swą działalność i wyjechać na kurację do Italii, skąd nie miał już nigdy wrócić. Zmarł 17 marca 1853 r. w Wenecji, mając zaledwie 49 lat.

Cennego dla astronomii odkrycia dokonał Doppler w r. 1842, kiedy zauważył, że długość fal odbieranych przez obserwatora zależy od względnego ruchu źródła i odbiornika. Jeżeli źródło dźwięku zbliża się do nas, to wzrasta jego częstotliwość, jeżeli zaś oddala się, to dźwięk jest niższy. Zasadę tę Doppler zastosował do światła i stwierdził, że różnicę w barwach gwiazd podwójnych można wytłumaczyć w następujący sposób: czerwony składnik oddala się od nas, a białoniebieski znów się przybliża. (Rozprawa w pracach Czeskiego Towarzystwa Naukowego w Pradze pt. *Über das farbige Licht der Doppelsterne und einiger anderer Gestirne des Himmels* — O barwnym świetle gwiazd podwójnych i niektórych innych ciał niebieskich).

Twierdzenie to jednak było mylne, co zresztą zostało udowodnione jeszcze w r. 1848 przez fizyka francuskiego Armand'a Hipolita Fizeau (1819—1896). Zmiana długości fali zależy bowiem od stosunku szybkości źródła do szybkości światła, ale stosunek ten jest tak mały, iż zmiana barw nie może być dostrzegalna. Już jednak Fizeau zwrócił uwagę, że linie widmowe w większości wypadków są wystarczająco ostre i można zmierzyć ich przesunięcie. W ten sposób astronomowie otrzymali metodę bezpośredniego pomiaru w km/s szybkości względnej ciała niebieskiego wzdłuż promienia widzenia.

W ostatnich czasach „efekt Dopplera” znalazł zastosowanie także w astronautyce. Na statkach kosmicznych są przecież umieszczane źródła fal radiowych, których częstotliwość jest dobrze znana. Na skutek więc oddalania się pojazdu kosmicznego od obserwatora ziemskiego zmienia się długość fali. Jeżeli zmiany te zostaną zmierzone z kilku miejsc jednocześnie, to wówczas można wyznaczyć nie tylko szybkość radialną pojazdu kosmicznego, ale również jego szybkość rzeczywistą.

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. SITARSKI

LISTOPAD 1967 r.

W listopadzie, zwłaszcza w połowie miesiąca, mamy niezłe warunki obserwacji Merkurego. Wprawdzie 1 listopada Merkury jest jeszcze w złączeniu ze Słońcem, ale szybko się

odeń oddala i już po kilku dniach możemy go próbować odnaleźć w blasku wschodzącego Słońca. A gdzieś od 10 listopada powinniśmy już bez trudu odszukać Merkurego rankiem nad wschodnim horyzontem jako gwiazdę około zerowej wielkości. W lunecie planeta ma wówczas wygląd sierpa.

Venus pięknie błyszczy nad wschodnim horyzontem jako Gwiazda Poranna około —4 wielkości. Jowisz widoczny jest w drugiej połowie nocy w gwiazdozbiornie Lwa jako gwiazda —1.6 wielkości; za pomocą lunety możemy obserwować ciekawe zjawiska w ruchach czterech galileuszowych księżyców Jowisza. Saturn widoczny jest w pierwszej połowie nocy na granicy gwiazdozbiornów Ryb i Wieloryba, a Marsa odnajdziemy wieczorem w gwiazdozbiornie Strzelca.

Urania możemy odszukać nad ranem na granicy gwiazdozbiornów Lwa i Panny, a Pluton widoczny jest także nad ranem w Lwie, ale dostępny jest tylko przez wielkie teleskopy. Neptun przebywa jeszcze zbyt blisko Słońca i jest niewidoczny.

Za pomocą większych lunet widoczne są przez całą noc dwie planetoidy około 10 wielkości gwiazdowej: Dembowska na granicy gwiazdozbiornów Byka, Woźnicy i Perseusza oraz Fortuna w gwiazdozbiornie Byka. Nawiązując do obserwacji z poprzedniego miesiąca wyznaczymy dalszy ciąg pętli, jakie te planetoidy zakreśliły w swym pozornym ruchu wśród gwiazd.

Ponadto od 14 do 18 listopada możemy obserwować *meteory* z roju Leonid, a w nocy 19/20 zakrycie gwiazdy 4.5 wielkości w gwiazdozbiornie Byka przez tarczę Księżyca.

1^d16^h Dolne złączenie Merkurego ze Słońcem.

2^d Całkowite niecentralne zaćmienie Słońca widoczne w Południowej Afryce.

3^d7^h Niewidoczne złączenie Neptuna z Księżycem.

3^d4^d Obserwujemy początek zaćmienia 1 księżycy Jowisza. Księżyc ten zniknie nagle w cieniu planety o 1^h31^m w pobliżu lewego brzegu jej tarczy (patrzac przez lunetę odwracającą).

4^d6^h Bliskie złączenie Księżyca z Antaresem, gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiornie Skorpiona. Zakrycie Antaresa przez tarczę Księżyca widoczne będzie w północnej i wschodniej Azji.

4^d5^d Na tle tarczy Jowisza przechodzi księżyc 1 i jego cień. Koniec przejścia cienia obserwujemy o 1^h8^m, a samego księżycy o 2^h18^m.

5^d6^d O 1^h53^m obserwujemy początek zaćmienia 2 księżycy Jowisza.

6^d10^h Złączenie Marsa z Księżycem.

7^d11^h Bliskie, lecz niewidoczne złączenie Venus z Uranem.

7^d8^d W pobliżu Jowisza dostrzegamy brak jego 2 księżycy, który przechodzi właśnie na tle tarczy planety. Koniec przejścia nastąpi o 1^h21^m.

9^d16^h Venus w największym zachodnim odchyleniu od Słońca; kąt odchylenia wynosi 47°.

10^d10^h Merkury nieruchomy w rektascensji.

11/12^d Po tarczy Jowisza wędruje plamka cienia jego 3 księżycy. Ponadto do brzegu tarczy zbliża się księżyc 1; cień tego księżycy pojawia się na tarczy planety o 0^h44^m, natomiast sam księżyc rozpoczyna przejście o 1^h57^m. Teraz na tarczy Jowisza widoczne są cienie jego dwóch księżyców, ale o 2^h1^m cień księżycy 3 kończy swą wędrówkę.

12/13^d O 1^h23^m obserwujemy koniec zakrycia 1 księżycy Jowisza. Księżyc ten ukaże się spoza prawego brzegu tarczy planety (w lunecie odwracającej).

13^d Bliskie złączenie Saturna z Księżycem. Zakrycie Saturna przez tarczę Księżycy widoczne będzie w Północnej Ameryce.

14/15^d Po tarczy Jowisza wędruje cień jego 2 księżycy. Sam księżyc 2 zbliża się do brzegu tarczy planety i rozpoczyna swoje przejście o 2^h10^m. Cień księżycy 2 schodzi z tarczy Jowisza o 1^h34^m.

17^d4^h Neptun w złączeniu ze Słońcem. O 22^h Merkury w największym zachodnim odchyleniu od Słońca w odległości 19°.

18^d2^h Przewidywany moment maksimum aktywności meteorów z roju Leonid. Radianc tego roju leży w gwiazdozbiornie Lwa i ma współrzędne: rekt. 10^h8^m, dekl. +22°. Można oczekiwać do kilkuset meteorów w ciągu godziny.

19^d Nad ranem cienie dwóch księżyców Jowisza pojawiają się na tarczy planety: o 2^h22^m cień księżycy 3 i o 2^h38^m cień księżycy 1. Plamki cieni obydwu księżyców wędrują po tarczy Jowisza prawie do wschodu Słońca.

19/20^d Obserwujemy zakrycie gwiazdy 4.5 wielkości w gwiazdozbiornie Byka przez tarczę Księżycy. Podajemy momenty początku i końca zjawiska wg Rocznika Astronomicznego Inst. Geod. i Kart. w Warszawie: w Krakowie p. 0^h40^m1, k. 2^h4^m0; w Poznaniu p. 0^h37^m7, k. 1^h58^m8; w Warszawie p. 0^h43^m5, k. 2^h5^m5.

21/22^d O 1^h18^m cień 2 księżycy Jowisza rozpoczyna przejście na tle tarczy planety.

22^d5^h34^m Heliograficzna długość środka tarczy Słońca wynosi 0°; jest to początek 1528 rotacji Słońca wg numeracji Carringtona.

23^d1^h Słońce wstępuje w znak Strzelca; jego długość ekliptyczna wynosi wówczas 240°.

23/24^d O 1^h45^m obserwujemy koniec zakrycia 2 księżycy Jowisza przez tarczę planety.

25^d4^h Złączenie Jowisza z Księżycem.

26^d22^h Uran w złączeniu z Księżycem.

26/27^d O 1^h38^m jesteśmy świadkami zaćmienia 1 księżycy Jowisza.

27/28^d Po tarczy Jowisza wędruje cień jego 1 księżycy. Sam księżyc zbliża się do brzegu tarczy planety i rozpoczyna przejście na jej tle o 0^h14^m. Cień księżycy 1 widoczny jest na tarczy Jowisza do 1^h16^m, a sam księżyc kończy przejście o 2^h30^m.

28^d12^h Wenus w złączeniu z Księżycem.

29/30^d Księżyc 3 Jowisza zbliża się do brzegu tarczy planety. Początek zakrycia obserwujemy o 1^h20^m.

30^d O 2^h Wenus w złączeniu ze Spiką, gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiornie Panny (gwiazda ta zwana jest także Kłosem Panny). O 17^h Merkury w złączeniu z Księżycem.

Minima Algola (beta Perseusza): listopad 9^d3^h35^m, 12^d0^h50^m, 14^d21^h35^m, 17^d18^h25^m, 29^d5^h40^m.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie środk.-europejskim.

Listopad 1967 r.

SŁOŃCE

Data	1 ^h czasu środk.-europ.			Szczecin		Poznań		Wrocław		Gdańsk		Kraków		Warszawa		Rzeszów		Białystok	
	I. CZASU	α	δ	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.
X 28	m	h m	o	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
	+16.1	14 01	-12.8	6 52	16 39	6 40	16 33	6 36	16 34	6 38	16 19	6 22	16 25	6 22	16 17	6 15	16 17	6 17	16 06
IX 7	+16.3	14 45	-16.0	7 12	16 20	6 58	16 14	6 53	16 17	6 58	15 59	6 39	16 08	6 41	16 58	6 31	16 00	6 36	15 45
17	+15.2	15 26	-18.7	7 29	16 03	7 16	15 58	7 10	16 02	7 18	15 41	6 54	15 55	7 00	15 42	6 48	15 46	6 54	15 30
27	+12.7	16 08	-20.9	7 47	15 51	7 33	15 47	7 26	15 31	7 36	15 29	7 10	15 45	7 16	15 30	7 03	15 36	7 10	15 19
XII 7	+9.0	16 51	-22.5	8 02	15 44	7 47	15 40	7 40	15 45	7 51	15 22	7 23	15 39	7 30	15 24	7 16	15 31	7 26	15 11

KSIĘŻYC

Data 1967	1 ^h czasu środk.-europ.			Warszawa		Data 1967	1 ^h czasu środk.-europ.			Warszawa		Data 1967	1 ^h czasu środk.-europ.			Warszawa	
	α	δ	wsch.	zach.	α		δ	wsch.	zach.	α	δ		wsch.	zach.			
XI	h m	o	h m	h m	XI	h m	o	h m	h m	XI	h m	o	h m	h m			
1	13 16	-7.2	5 08	15 44	11	22 54	-11.3	14 18	0 08	21	6 46	+28.0	18 18	11 37			
2	14 12	-14.0	6 44	16 00	12	23 37	-5.8	14 27	1 21	22	7 42	+26.6	19 32	12 13			
3	15 10	-19.9	8 22	16 24	13	0 20	-0.1	14 36	2 33	23	8 37	+23.9	20 54	12 37			
4	16 13	-24.5	9 58	16 57	14	1 02	+5.4	14 45	3 43	24	9 30	+19.9	22 17	12 56			
5	17 17	-27.2	11 21	17 45	15	1 44	+10.8	14 56	4 54	25	10 22	+14.8	23 41	13 11			
6	18 22	-28.2	12 23	18 51	16	2 28	+15.8	15 10	6 06	26	11 12	+8.9	-	13 24			
7	19 25	-27.3	13 06	20 10	17	3 15	+20.2	15 27	7 21	27	12 02	-2.4	1 07	13 35			
8	20 24	-24.8	13 33	21 32	18	4 04	+23.9	15 51	8 34	28	12 53	-4.4	2 34	13 48			
9	21 18	-21.0	13 53	22 51	19	4 56	+26.5	16 26	9 45	29	13 46	-11.1	4 05	14 02			
10	22 08	-16.4	14 07	-	20	5 50	+27.9	17 14	10 47	30	14 43	-17.3	5 41	14 21			

Fazy Księżyca

	d	h
Ostatnia kwadra	X	26 13
Nów	XI	2 7
Pierwsza kwadra	XI	9 2
Pełnia	XI	17 6
Ostatnia kwadra	XI	25 1
Nów	XII	1 17

Odległość Księżyca od Ziemi	Srednica tarczy
	d h
Najmn.	XI 2 3 33'5
Najw.	XI 15 9 29.4
Najmn.	XI 30 14 33.3

Listopad 1967 r. PLANETY I PLANETOIDY

Data 1967	1 ^h czasu środk.-europ.		Warszawa		1 ^h czasu środk.-europ.		Warszawa						
	α	δ	wsch.	zach.	α	δ	wsch.	zach.					
MERKURY					WENUS								
	hm	o	hm	hm	hm	o	hm	hm					
X 28	14 44	-18.0	7 35	16 15	11 15	+4.4	2 05	14 49					
XI 7	14 04	-11.3	5 37	15 35	11 51	+1.6	2 17	14 31					
17	14 13	-10.8	5 04	15 09	12 30	-1.7	2 33	14 15					
27	15 01	-15.3	5 38	14 51	13 11	-5.3	2 54	13 56					
Widoczny raniem nad wschodnim horyzontem jako gwiazda około 0 wielkości.					Świeci pięknym blaskiem jako Gwiazda Poranna około -4 wielkości.								
MARS					JOWISZ								
X 28	18 16	-25.0	11 55	18 58	10 15	+11.8	0 25	14 29					
XI 7	18 49	-24.5	11 45	18 56	10 20	+11.3	23 50	13 52					
17	19 22	-23.6	11 32	18 57	10 25	+10.9	23 18	13 16					
27	19 54	-22.3	11 15	18 58	10 28	+10.6	22 43	12 37					
Widoczny wieczorem w gwiazdozbiore Strzelca (+1.1 wielk. gwiazd.).					Widoczny w drugiej połowie nocy w gwiazdozbiore Lwa (około -1.6 wielk. gwiazd.).								
SATURN					URAN								
X 27	0 31	+0.4	15 39	3 45	11 51	+1.8	2 55	15 11					
XI 17	0 27	+0.0	14 20	2 22	11 54	+1.4	1 42	13 54					
XII 7	0 25	-0.1	12 59	1 01	11 57	+1.1	0 28	12 36					
Widoczny w pierwszej połowie nocy na granicy gwiazdozbiorów Ryb i Wieloryba (+0.8 wielk. gwiazd.).					Widoczny nad ranem na granicy gwiazdozbiorów Lwa i Panny (6 wielk. gwiazd.).								
α			δ		w południku		α			δ		w południku	
NEPTUN					PLUTON								
	h m	o	h m	h m	h m s	o	h m						
X 29	15 25.7	-17 00'	12 33	11 53 40	+16 47.7	9 03							
XI 18	15 28.7	-17 11	11 17	11 55 43	+16 43.6	7 46							
XII 8	15 31.7	-17 21	10 02	11 57 08	+16 45.5	6 29							
Niewidoczny					Widoczny nad ranem w gwiazdozbiore Lwa. Dostępny tylko przez wielkie teleskopy (15 wielk. gwiazd.).								
PLANETOIDA 349 DEMBOWSKA					PLANETOIDA 19 FORTUNA								
X 27	5 07.1	+28 52	2 24	5 14.7	+21 52	2 32							
XI 6	5 02.4	+29 26	1 40	5 12.1	+21 36	1 50							
16	4 55.0	+29 53	0 54	5 06.0	+21 16	1 05							
26	4 45.7	+20 11	0 05	4 57.1	+20 53	0 16							
XII 6	4 35.3	+20 17	23 11	4 46.7	+20 27	23 23							
Około 10.7 wielk. gwiazd. Widoczna przez całą noc na granicy gwiazdozbiorów Byka, Woźnicy i Perseusza.					Około 10.2 wielk. gwiazd. Widoczna przez całą noc w gwiazdozbiore Byka.								

Planetoidy rozpoznajemy po ich ruchu wśród gwiazd, porównując rysunki z kilku nocy okolicy nieba według podanych wyżej współrzędnych (epoka 1850.0).

ODLEGŁOŚCI BLISKICH PLANET

Data	Wenus				Mars			
	od Słońca		od Ziemi		od Słońca		od Ziemi	
1967	j. a.	mlnkm	j. a.	mlnkm	j. a.	mlnkm	j. a.	mlnkm
X 29	0.721	107.8	0.602	90.0	1.391	208.0	1.600	239.4
XI 8	0.720	107.7	0.677	101.2	1.386	207.4	1.650	246.9
18	0.719	107.6	0.752	112.5	1.383	206.9	1.700	254.3
28	0.719	107.5	0.827	123.6	1.382	206.7	1.749	261.7
XII 8	0.718	107.5	0.900	134.6	1.381	206.6	1.799	269.1

DANE DLA OBSERWATORÓW SŁOŃCA
(na 13^h czasu środk.-europ.)

Data 1967	P	B ₀	L ₀	Data 1967	P	B ₀	L ₀
	°	°	°		°	°	°
II 1	+24.58	+4.35	272.79	II 17	+20.94	+2.58	61.84
3	+24.24	+4.14	246.41	19	+20.34	+2.34	35.47
5	+23.86	+3.94	220.04	21	+19.72	+2.09	9.11
7	+23.44	+3.72	193.67	23	+19.06	+1.85	342.75
9	+23.00	+3.50	167.31	25	+18.38	+1.60	316.39
11	+22.53	+3.28	140.94	27	+17.68	+1.35	290.03
13	+22.03	+3.04	114.57	29	+16.95	+1.10	263.67
15	+21.50	+2.81	88.20	III 1	+16.19	+0.84	237.31

P — kąt odchylenia osi obrotu Słońca mierzony od północnego wierzchołka tarczy (+ na wschód, — na zachód);
B₀, L₀ — heliograficzna szerokość i długość środka tarczy.

CONTENTS

Editorial.

G. Sitariski — Leonids.

S. R. Brzostkiewicz — Astronomical unit.

Chronicle: New astronomical plate — What's the news of the Sun? — Mysterious shades on the Moon — Research on the Moon ground — Inghirami crater on the photo made by Lunar-Orbiter 4 — Searching for a second satellite of the Earth — The best known land of the Mars — The nucleus of our Galaxy — Atmospheres of the satellites of Jupiter — Finders of life on planets — The greatest telescopes of the world.

PTMA Chronicle.

Editorial News.

This and that.

Historical calendar.

Astronomical calendar.

СОДЕРЖАНИЕ

Передовая статья (50 лет советской астрономии).

Г. Ситариски — Леониды.

С. Р. Бжосткевич — Астрономическая единица.

Хроника: Новый астрономический негатив — Что нового на Солнце — Таинственные тени на Луне — Исследование лунной почвы — Кратер на снимке Лунар-Орбитера 4 — Поиски другого спутника Земли — Лучшее узнанная страна на Марсе — Ядро нашей Галактики — Атмосферы спутников Юпитера — Обнаружители жизни на планетах — Самые большие телескопы мира.

Хроника общества (PTMA).

Издательские новости.

То и сё.

Исторический календарь.

Астрономический календарь.

OGŁOSZENIA

Posiadamy jeszcze na składzie
następujące
KOMPLETNE ROCZNIKI URANII

Rok	Ilość roczników	Cena rocznika	Ilość egz. w roczniku	Cena egz.
1926	22	8	4	2
1948	125	8	4	2
1949	123	8	4	2
1950	113	10	5	2
1951	8	12	6	2
1953	4	24	12	2
1954	95	24	12	2
1955	32	24	12	2
1956	24	24	12	2
1957	3	24	12	2
1958	117	24	12	2
1959	113	24	12	2
1960	113	24	12	2
1961	6	24	12	2
1962	378	36	12	3
1963	82	36	11**)	3
1964	389	72	11**)	6
1966	6	72	11**)	6

**) w tym podwójny: 7/8; cena również podwójna.

Ponadto posiadamy następujące numery: 1, 2 z 1922 r.; 1, 3/4 z 1923 r.; 6, 7/8, 9, 10 z 1925 r.; 1, 2 i 3 z 1927 r.; 1, 2 z 1928 r.; 3 do 10 z 1929 r.; 3/4 z 1930 r.; 3, 4, 5/6 z 1946 r.; 4 do 12 z 1952 r.; 1 do 9, 11 i 12 z 1952 r.; 1 do 9, 11 i 12 z 1965 r.

Zamówień na wysyłkę należy dokonywać za pomocą wpłaty na nasze konto PKO (I OM w Krakowie Nr 4-9-5227) z wyliczeniem z zamawianych roczników (numerów) na odwrocie blankietu PKO.

Przy zamówieniach większych niż 10 egzemplarzy prosimy o dopłatę w wysokości 1 zł od każdej rozpoczętej dziesiątki — na koszt wysyłki.

ZARZĄD GŁÓWNY PTMA

Bada Redakcyjna: S. Plotrowski (przewodn.), L. Cichowicz, R. Janiczek, J. Mergentaler, K. Rudnicki, E. Rybka, W. Zonn. **Komitet Redakcyjny:** L. Zajdler, (red. naczk.), K. Ziolkowski (sekr. red.), J. Piasecka (red. techn.), M. Bielicki, T. Jarzębowski, J. Kubikowski, J. Masłowski, J. Mielicki, M. Pańków, A. Piaskowski, S. Ruciński, K. Rudnicki, A. Słowik, J. Smak, A. Woszczyk. **Adres Redakcji:** Warszawa, Al. Ujazdowskie 4. **Wydawca:** Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii, Zarząd Główny, Kraków, Solińskiego 30/8, telefon: 538-92; Nr konta PKO I OM 4-9-5227. **Warunki prenumeraty:** roczna — 72 zł, dla członków PTMA w ramach składki 60 zł, półroczna — 36 zł, cena 1 egz. — 6 zł. Sprzedaje się pojedyncze zeszyty i roczniki z lat ubiegłych w cenie: 2 zł — 1 egz. z r. 1922—30, 1946—61; 3 zł — 1 egz. z r. 1962—63; 6 zł — od r. 1964, plus koszt ew. wysyłki

Druk: Krakowska Drukarnia Prasowa, Kraków, ul. Wielopole 1 — Zam. 1063/67. Nakład 3000 egz. R-51



Ślad w księżycowym gruncie pozostawiony przez mikrokoparkę *Surveyora-3* (do notatki na str. 272)

Czwarta strona okładki: Okolice krateru Plato na zdjęciu wykonanym w Obserwatorium Pic du Midi (do notatki na str. 272). Strzałka wskazuje kierunek północny.

