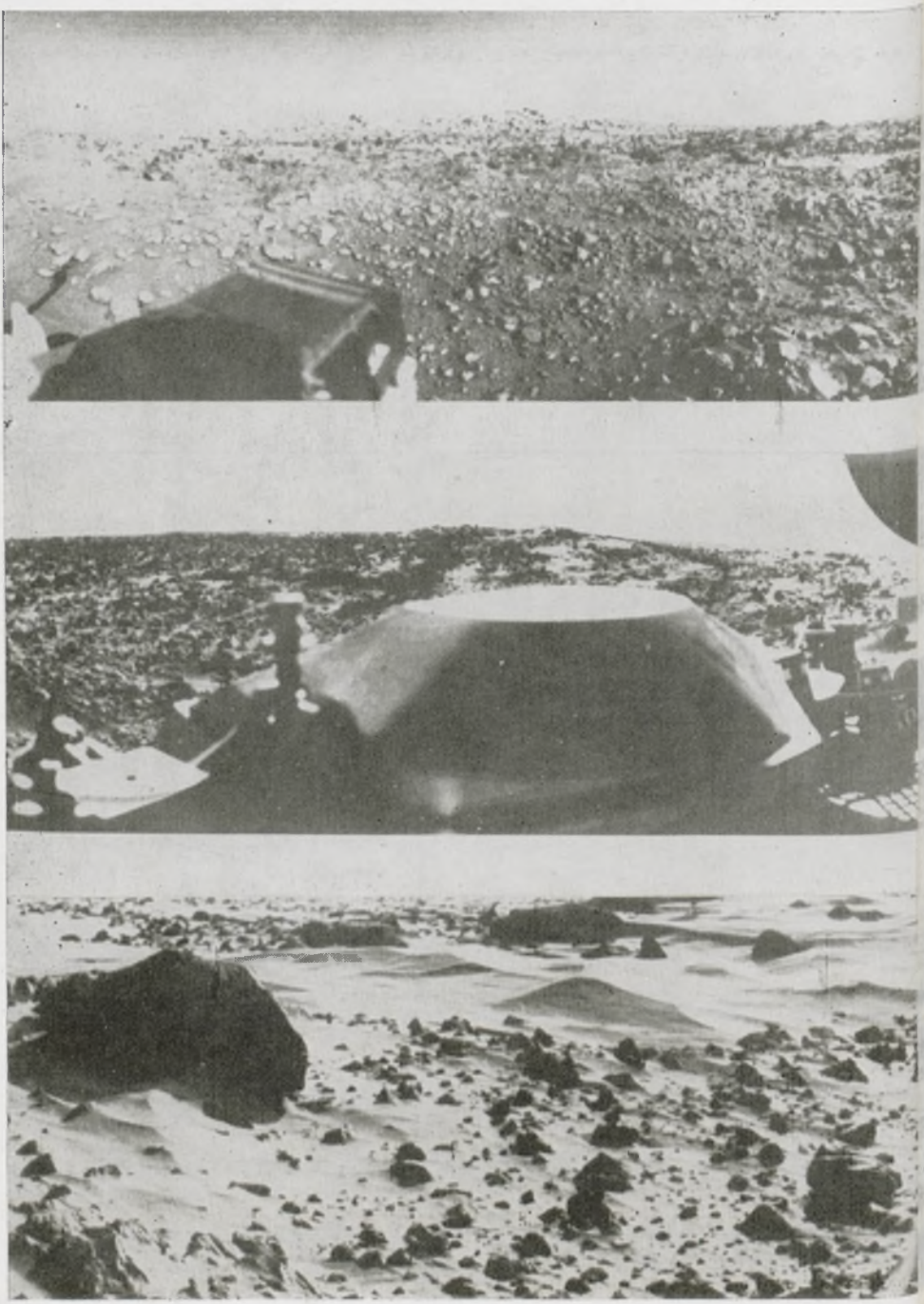
Sagittarius

URANIA

MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XLVII LISTOPAD 1976 Nr 11

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA w Toruniu



URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XLVII LISTOPAD 1976 Nr 11

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

Bronisław Kuchowicz — Osobliwości gwiazd osobliwych.

Lucjan Newelski — Jak zbudować teleskop amatorski.

Roman Fangor — Obserwacje pozycyjne.

Kronika: Najcięższa molekuła w przestrzeni kosmicznej — Jeszcze jeden argument na rzecz ścisłego związku między kwazarami a jądrami galaktyk.

Obserwacje: Pyłowe księżyce Ziemi — Komunikat Centralnej Sekcji Obserwatorów Słońca nr 8/76 — Raport VIII 1976 o radiowym promieniowaniu Słońca — Komunikat Astronomicznego Obserwatorium Szerokościowego PAN.

Kronika PTMA.

Nowości wydawnicze.

Kalendarzyk astronomiczny.

Do najbardziej chyba interesujących miłośników astronomii badań należy niewątpliwie prowadzona od kilku miesięcy analiza gruntu na Marsie. Służy do tego aparatura zainstalowana na lądownikach sond „Viking 1" i „Viking 2", a głównym celem wyprawy jest poszukiwanie śladów życia na „czerwonej planecie". W jednym z najbliższych numerów nasz współpracownik p. S. R. Brzostkiewicz zapozna czytelników z dotychczasowymi wynikami badań, obecnie ograniczymy się do przedstawienia najbardziej interesujących zdjęć.

*

W naszej teczce redakcyjnej nagromadziła się spora liczba obserwacji prowadzonych przez miłośników, dotyczących zaćmień, zakryć przez Księżyc, jasnych bolidów itp. Będą one opublikowane w postaci zbiorczej.

*

Zachęcamy miłośników-obserwatorów do podjęcia prób dostrzeżenia tzw. pyłowych księżyców Ziemi w terminach podanych wewnątrz niniejszego zeszytu. Prosimy o nadsyłanie informacji także w przypadku, gdy zjawisko nie było dostrzeżone.

Pierwsza strona okładki: U góry — panorama Marsa sfotografowana przez kamery Vikinga 1 w dniu 3 sierpnia 1976 r. o godzinie 7.30 lokalnego czasu marsjańskiego. U dołu — fragment pierwszego zdjęcia powierzchni Marsa wykonanego przez Vikinga 1 w kilka minut po wylądowaniu w dniu 20 lipca 1976 r.: średnica największego kamienia widocznego na zdjęciu wynosi około 10 cm.

Druga strona okładki: Fragmenty zdjęć panoramy Marsa wykonanych przez Vikinga 1, u góry i w środku — kilka minut po wylądowaniu, u dołu — 3 sierpnia.

Trzecia strona okładki: Wykonane z wysokości około 2000 km przez część Vikinga 1 okrążającą Marsa zdjęcie powierzchni czerwonej planety ukazujące niemal dwukilometrowej głębokości kanion.

Czwarta strona okładki: Wykonane przez Vikinga 1 zdjęcie fragmentu powierzchni Marsa o rozmiarach około 250 na 180 km przedstawiające pierwotnie planowane miejsce lądowania Vikinga.

BRONISŁAW KUCHOWICZ — Warszawa

OSOBLIWOŚCI GWIAZD OSOBLIWYCH

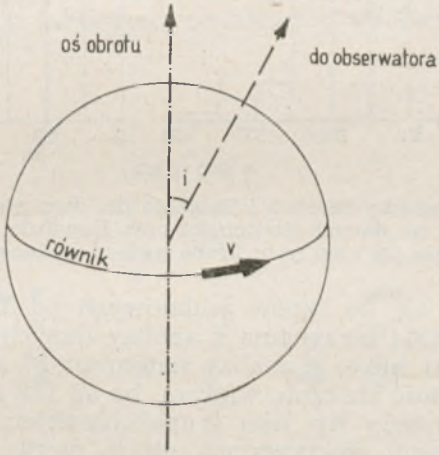
IV. Pole magnetyczne i rotacja

Najprawdopodobniej wszystkie gwiazdy posiadają pola magnetyczne, nie we wszystkich da się jednak obecność tych pól stwierdzić. Jeśli tylko na dostatecznie dużym obszarze występuje koherentne pole magnetyczne określonej biegunowości, o natężeniu tak silnym, że da się obserwować wywołane tym polem rozszczepienie zeemanowskie linii widmowych, analiza widma pozwala na wykrycie owego pola. Pamiętajmy przy tym, że docierające do nas światło powstaje na całej zwróconej ku obserwatorowi powierzchni półkuli, z odmiennymi nieraz warunkami (różne orientacje i wartości natężenia pola magnetycznego) w sąsiadujących nawet z sobą podobszarach.

Tak się składa, że ogromna większość gwiazd mających mierzalne pola magnetyczne, należy do typów widmowych od B5 do F5; są to gwiazdy o temperaturach powierzchniowych pomiędzy 7 a 15 tysiącami stopni. W tym właśnie obszarze diagramu H-R występują gwiazdy *Ap*, którymi się dotychczas zajmujemy, a także gwiazdy *Am*, o których mówić będziemy pod koniec naszego cyklu artykułów. Okazało się, że wszystkie gwiazdy *Ap*, dla których linie są na tyle wąskie, iż można zmierzyć rozszczepienie zeemanowskie w polu magnetycznym, odznaczają się zmiennym polem magnetycznym. Wyniki pomiarów tego pola przedstawił w 1947 roku H. W. Babcock, rozwijający i później tę problematykę. Odtąd ukazało się wiele prac na temat pól magnetycznych w gwiazdach osobliwych. Zastosowanie metod fotoelektrycznych do wyznaczania słabych pól magnetycznych przez A. B. Siewiernego z Obserwatorium Krymskiego pozwoliło zejść w dół z wartościami mierzonych pól do ok. 10 gausów.

Typowa wartość natężenia pola magnetycznego w gwieździe osobliwej wynosi (o ile została wyznaczona) ok. 10^4 gausów, typowy okres zmian tego pola wynosi od 0,5 do 20 dni. Trafiają się gwiazdy z dłuższymi okresami, jak np. 73 Dra (226 dni), rekordowo duży jest okres gwiazdy HR 465 (ok. 22 lata). Zmiany pola magnetycznego nader często idą w parze ze zmianami jasności (rzędu jednej setnej do jednej dziesiątej wielkości gwiazdowej), jak również ze zmianami natężeń linii widmowych i prędkości radialnych. Od lat wysuwa się hipotezę o zmienno-

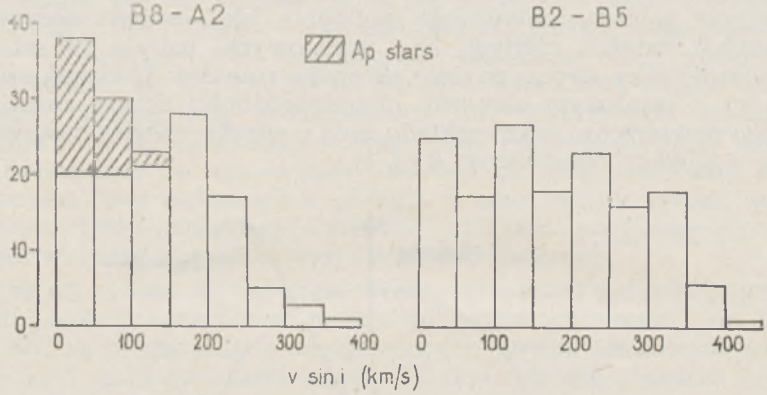
ści cyklicznej wszystkich gwiazd *Ap*. Brak zmian bądź ich nieregularność spowodowane być mają jedynie brakiem odpowiednich obserwacji. Pouczającym przykładem może być tu gwiazda β Coronae Borealis (Beta Korony Północnej). Prowadzone sporadycznie w ciągu dziesięciolecia obserwacje wskazywały nieregularność, dopiero później, gdy prowadzono systematyczne, nieprzerwane obserwacje przez dłuższy czas, udało się wykryć okres zmienności pola magnetycznego, wynoszący 18,49 dni. Zmiany pola magnetycznego, podobnie jak i zmiany obserwowanych natężeń różnych linii widmowych, usiłuje się od lat wyjaśnić przy użyciu modelu skośnego rotatora: Gwiazda obraca się z ustalonym okresem, niejednorodności składu chemicznego powierzchni oraz rozkładu pola magnetycznego przesuwają się względem obserwatora (rys. 1).



Rys. 1. Schematyczny model skośnego rotatora. Zauważmy, że model ten stosuje się również do opisu całkiem odrębnego rodzaju ciał niebieskich — pulsarów.

Podobnie jak gwiazdy *Ap* (a także i gwiazdy *Am*) odróżniają się polem magnetycznym od innych gwiazd z tego samego obszaru diagramu H-R, tak że niekiedy nazywa się je gwiazdami magnetycznymi, wyróżniają się i nadzwyczaj powolną rotacją. Gwiazdy osobliwe uchodzą za bardzo powolne rotatory. Zanim przejdziemy do charakterystyki ilościowej, niezbędne jest wprowadzenie paru oznaczeń stosowanych w rozważaniach nad obrotem własnych gwiazd. Prędkość liniową rotacji na równiku

gwiazdy oznaczamy literą V, literą zaś i — kąt pomiędzy osią obrotu gwiazdy a kierunkiem do obserwatora (rys. 2). Obserwator nie wyznacza z widma bezpośrednio wartości V, może on jedynie ocenić iloczyn $V \sin i$, tzn. prędkość zrzutowaną radialnie wzdłuż prostej łączącej go z gwiazdą. Gdy w 1954 roku A. Slettebak chciał porównać średnią wartość tego iloczynu dla gwiazd osobliwych ze średnią dla gwiazd normalnych,

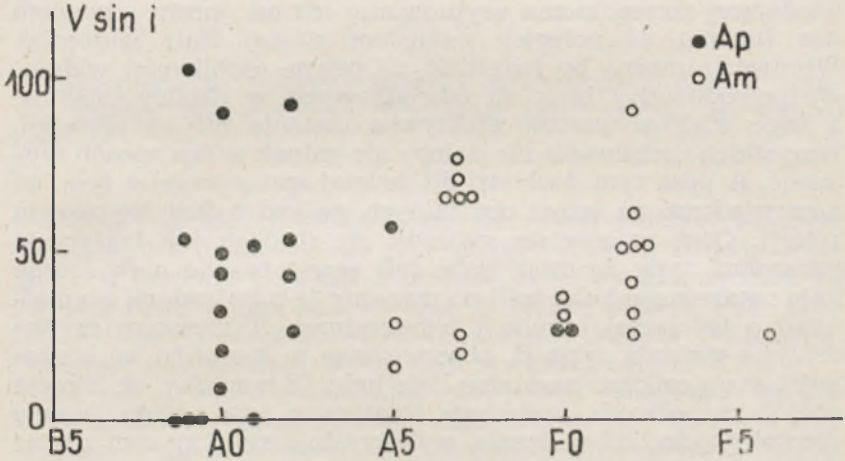


Rys. 2. Histogramy Searle'a i Sargenta dla dwu grup gwiazd ciągu głównego, oparte na danych Slettebaka oraz Howarda. Oś odciętych: iloczyn $V \sin i$ w km/s. Oś rzędnych: liczba gwiazd w danej klasie.

ograniczył się do typów widmowych od B8 do A2. Wartość średnia $V \sin i$ otrzymana z analizy danych dla 16 gwiazd *Ap* wyniosła 41 km/s, z analizy natomiast 87 gwiazd normalnych dostał wartość znacznie większą, bo aż 139 km/s. Dziś już wiemy, że gwiazdy *Ap* jako grupa charakteryzują się wyższymi temperaturami efektywnymi, niż to pierwotnie się wydawało, tak więc gwiazdy osobliwe o typach od B8 do A2 wymagałyby właściwie porównania z normalnymi gwiazdami ciągu głównego o typach od B5 do B8. Wyniki analizy widm 35 gwiazd normalnych o typach od B5 do B7 dały Slettebakowi i Howardowi wartość średnią $V \sin i \sim 203$ km/s. Różnica w szybkości rotacji jeszcze bardziej się tu uwydatnia. Można oczywiście powiedzieć, że to nie wartość V jest w przypadku gwiazd *Ap* mniejsza niż normalnie, a kąt i jest niewielki, i w ten sposób iloczyn $V \sin i$ staje się mały. Hipotezę taką nieraz już wysuwano, trudno w nią jednak uwierzyć. Dlaczego bowiem gwiazdy osobliwe miałyby tak się w przestrzeni ustawiać, byśmy je mieli oglądać od strony któregoś z biegunów?

Na rysunku 2 widać histogramy częstości dla dwu grup gwiazd ze wspomnianych prac Slettebaka i Howarda. W grupie gwiazd chłodniejszych (B8 do A2) zaznaczono kreskowaniem ułamek gwiazd z osobliwymi widmami. Gdyby gwiazd tych nie uwzględniać — wtedy rozkłady częstości występowania różnych wartości $V \sin i$ dla grupy gwiazd chłodniejszych i gorętszych z ciągu głównego praktycznie by się od siebie nie różniły. Wskazywałoby to na możliwość opisu wszystkich gwiazd normalnych w zakresie typów widmowych od B5 do A2 przy użyciu jednego rodzaju rozkładu prędkości rotacji. Rozkład ten zdecydowanie nie pasowałby do gwiazd osobliwych (jak widać z porównania części zakreskowanej z niezakreskowaną po lewej stronie rysunku).

Pikelner i Chochłowa w 1971 roku podawali następujące przeciętne wartości iloczynu $V \sin i$: 52 km/s dla gwiazd osobliwych, i 177 km/s dla gwiazd normalnych. Na rys. 3 podajemy porównawcze zestawienie wartości iloczynu



Rys. 3. Diagram rozkładu gwiazd *Ap* i *Am* o różnych zrzutowanych prędkościach rotacji oraz różnych typach widmowych. Oś odciętych: typ widmowy. Oś rzędnych: iloczyn $V \sin i$ w km/s.

$V \sin i$ dla pojedynczych gwiazd *Ap* i *Am* w ślad za wykładem pani Hack. Na uwagę zasługuje następujący ciekawy fakt: Podczas gdy gwiazdy *Ap* wykazują rozrzut wartości od 0 do 100 km/s, żadna spośród gwiazd *Am* nie zajmuje położenia na dolnym skraju diagramu. O tych spośród gwiazd *Ap*, dla których stwierdzamy $V \sin i \sim 0$, można powiedzieć, iż ustawiły się

biegunem ku nam. Jak widać z rysunku (nie obejmującego wszystkich gwiazd osobliwych, lecz jedynie pewną ich część, dla której pani Hack przed kilkunastu laty zestawić mogła dane), gwiazdy te stanowią niewielki ułamek gwiazd *Ap*, co wydaje się dość prawdopodobne. Dlaczego jednak nie udało się zaobserwować analogicznie ustawionych gwiazd z grupy *Am*? Tłumaczy się to występowaniem w tychże gwiazdach turbulencji w atmosferze na skalę makroskopową. Turbulencja natomiast w gwiazdach *Ap* jest znikoma. Do kwestii tej powrócimy w jednym z dalszych odcinków naszego cyklu, gdy zajmować się będziemy obszerniej gwiazdami *Am*. Tu jedynie wystarczy wskazać na to, że przy braku turbulencji w atmosferze zachowywać się mogą długo lokalne niejednorodności składu chemicznego, „łaty" na powierzchni gwiazdy.

Istnieją różne argumenty na rzecz tezy o tym, że gwiazdy *Ap* (i *Am*) znacznie wolniej obracają się wokół osi niż gwiazdy normalne, a nie stanowią próbki gwiazd ciągu głównego, odpowiadającej szczególnemu usytuowaniu ich osi obrotu względem nas (niemal równoległej względem naszej linii widzenia). Wprawdzie można by twierdzić, że pewne osobliwości widmowe powodowałby brak sił odśrodkowych w okolicy bieguna, a więc większa wartość efektywna ciążenia niż na równiku. Wszystkich osobliwości nie dałoby się jednak w ten sposób wyjaśnić. A poza tym dochodzi do pewnej sprzeczności z tym, co nam wiadomo na temat normalnych gwiazd z dużą szybkością rotacji. Otóż najgorętsze gwiazdy *Ap* (będące już faktycznie gwiazdami typu B) mają słabe lub nawet prawie niewidoczne linie neutralnego helu, jeśli porównamy je z gwiazdami normalnymi o tej samej barwie i temperaturze. Tymczasem szybko rotujące gwiazdy typu B, obserwowane w kierunku ku biegunowi, mają całkiem normalne linie helu. (Zauważmy, że istnieje sposób rozpoznania szybkiego rotatora z osią obrotu prawie równoległą do linii widzenia, wykorzystuje się przy tym pewne cechy emisyjne w jego widmie).

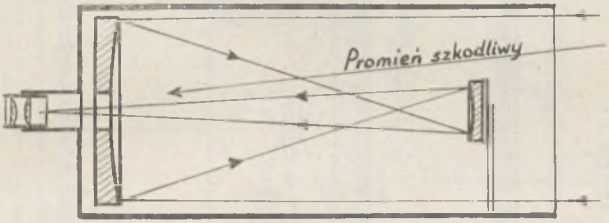
Na zakończenie naszych rozważań podsumujmy: Gwiazdy *Ap* i *Am* są bardzo powolnymi rotatorami. Jednocześnie gwiazdy *Ap* mają pola magnetyczne zmienne, rzędu kilogausów, podczas gdy pola magnetyczne w gwiazdach *Am* nie przekraczają 100 gausów. (Dotyczy to, rzecz jasna, tylko tych gwiazd, w których pola magnetyczne udało się wyznaczyć). Tak więc, nie tylko anomalie rozpowszechnienia pierwiastków odróżniają gwiazdy osobliwe od gwiazd normalnych. O innych różnicach pomówimy w następnym artykule.

LUCJAN NEWELSKI — Warszawa

JAK ZBUDOWAĆ TELESKOP AMATORSKI

Teleskop Gregory'ego (dokończenie)

Po ustaleniu parametrów układu optycznego projektujemy jego ekranowanie. Ma ono na celu zmniejszenie zaświetlenia pola widzenia światłem wpadającym do okularu bezpośrednio z wlotu tubusa (rys. 1).



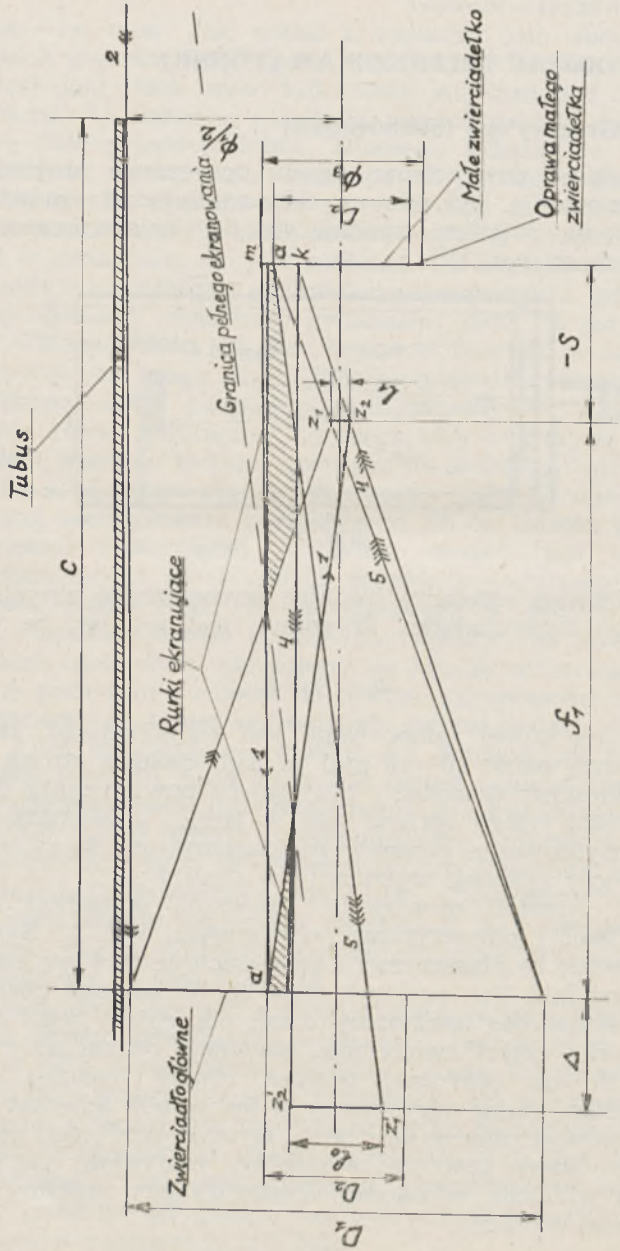
Rys. 1

Jako pierwsze ustalamy średnicę zewnętrznego obrysu oprawy małego zwierciadełka. Wygodnie jest przyjąć, że wynosi ona:

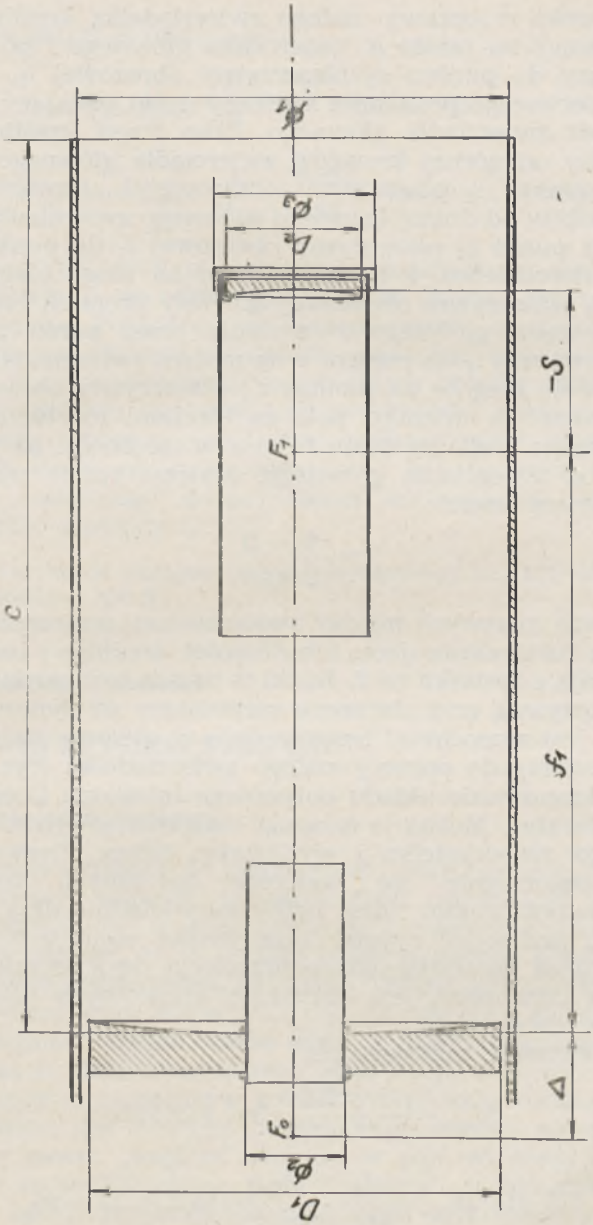
$$\Phi_3 = D_2 + l_1$$

Płytka, na której zamocowane jest zwierciadełko, znajduje się zazwyczaj około 10—15 mm za jego czołową stroną. Odległość tą możemy pominąć i przyjąć, że powierzchnia czołowa zwierciadełka i jego oprawa leżą w jednej płaszczyźnie. Rozmiary i usytuowanie ekranów znajdujemy metodą rysunkową. Najlepiej gdy rysunek wykonamy w skali 1 : 1.

Na osi symetrii oznaczamy wzajemne odległości między zwierciadłami i płaszczyznami obrazowymi l_1 i l_0. Rysujemy schematycznie te płaszczyzny i powierzchnie czołowe zwierciadeł jako odcinki linii prostych (rys. 2). Na odcinek obrazujący małe zwierciadełko nakładamy drugi obrazujący jego oprawę. W centralnej części zwierciadła głównego odznaczamy symetrycznie do osi optycznej odcinek równy średnicy małego zwierciadełka. Mając narysowany w ten sposób schemat układu optycznego wykreślamy na nim te wycinki przebiegu promieni świetlnych, które graniczą ze strefami martwymi dla przyjętego pola widzenia teleskopu. Wystarczy gdy zrobimy to dla połowy pola widzenia.


Tubus
Rurki ekranujące
Zwierciadło główne
Granica pełnego ekranowania
Małe zwierciadełko
Oprawa małego zwierciadełka

Rys. 2



Rys. 3

Przez punkt m oprawy małego zwierciadełka kreślimy promień padający na punkt a' zwierciadła głównego i po odbiciu się biegnący do punktu z_2 płaszczyzny obrazowej l_1. Równolegle do pierwszego promienia kreślimy drugi padający na górną krawędź zwierciadła głównego. Jako trzeci kreślimy promień odbity od górnej krawędzi zwierciadła głównego i biegnący do punktu z_1 płaszczyzny obrazowej l_1. Czwartym jest promień odbity od dolnej krawędzi głównego zwierciadła i biegnący przez punkt z_2 płaszczyzny obrazowej l_1 do punktu k na małym zwierciadełku, a po odbiciu się od niego biegnący do punktu z'_2 płaszczyzny obrazowej l_0. Piąty promień biegnie od dolnej krawędzi głównego zwierciadła przez punkt z_1 płaszczyzny obrazowej l_1 do punktu a na małym zwierciadełku, skąd po odbiciu się biegnie do punktu z'_1 płaszczyzny obrazowej l_0. Zakreskowane na rysunku pola są strefami martwymi. Promień 2 określa średnicę wlotu tubusa w zależności od jego odchylenia od zwierciadła głównego. Matematycznie ujmuje to znany już nam wzór:

$$C = \frac{\Phi_1 - D}{2 \cdot \mathrm{tg}\omega}$$

W strefach martwych między zwierciadłami umieszczamy cylindryczne rurki ekranujące. Ich długości, średnice i usytuowanie wynikają z rysunku nr 2. Rurki te muszą być bardzo lekkie, cienkie i sztywne oraz starannie zaczernione na matowo. Małą wygodnie jest zamocować bezpośrednio w otworze zwierciadła. Dużą mocujemy do oprawy małego zwierciadełka (rys. 3).

Pełne ekranowanie układu optycznego teleskopu Gregory'ego jest nieopłacalne. Można je osiągnąć zwiększając średnicę oprawy małego zwierciadełka i wydłużając tubus. Pierwsze spowoduje pogorszenie się walorów optycznych teleskopu, a w przypadku drugim tubus byłby monstrualnie długi. Można się o tym przekonać rysując linię prostą poprzez krawędzie wlotowe rurek ekranujących do przecięcia się z promieniem 2.

Ostatnią czynnością jest obliczenie krańcowych powiększeń i ogniskowych do nich.

1. Powiększenie maksymalne:

$$M_{max} = \frac{D}{0{,}7} = \frac{250}{0{,}7} = 357{,}1 \cong 360\times$$

$$f_{ok} \text{ dla } M_{max} = \frac{f_0}{M_{max}} = \frac{5500}{360} = 15{,}2 \cong 15 \text{ mm}$$

2. Powiększenie minimalne:

$$M_{min} = \frac{D}{6} = \frac{250}{6} = 41{,}6 \cong 40\times$$

$$f_{ok} \text{ dla } M_{min} = \frac{f_0}{M_{min}} = \frac{5500}{40} = 137{,}5 \cong 140 \text{ mm}$$

Średnica oka przy powiększeniu minimalnym została przyjęta jako 6 mm, co odpowiada średnio dobrym warunkom obserwacyjnym. Pożądane jest dysponowanie co najmniej jednym a lepiej dwoma okularami dającymi powiększenia pośrednie. Przy powiększeniu minimalnym liniowe rozmiary pola widzenia okularu nie powinny przekraczać średnicy głównej płaszczyzny obrazowej teleskopu. Praktycznie, średnica soczewki polowej okularu „ujemnego" lub średnica diafragmy okularu „dodatniego" do powiększeń minimalnych nie powinny przekraczać średnicy l_0.

Errata: W 14 odcinku (numer wrześniowy) str. 270, wiersz 4 zamiast S powinno być S′.

ROMAN FANGOR — Warszawa

OBSERWACJE POZYCYJNE (2)

Mikrometr pierścieniowy

W przeciwieństwie do poprzednich mikrometrów, mikrometr pierścieniowy pozwala przeprowadzić obserwacje pozycyjne przy „korzystaniu" z jednej gwiazdy porównania. Może się bowiem tak zdarzyć, że w pobliżu obserwowanego obiektu będzie się znajdować tylko jedna gwiazda. Trafiają się czasem „dziury" wśród gwiazd, czyli inaczej mówiąc, na następną gwiazdę o zbliżonej deklinacji trzeba czekać kilka, a nawet kilkanaście minut. Zmniejsza to ilość wykonanych obserwacji, nietrudno wówczas o przegapienie momentów kontaktów podczas długiego czekania, większe jest również prawdopodobieństwo potrącenia lunety, czy nawet „wejścia" chmury w pole widzenia (jeżeli obserwacje są wykonywane przy częściowo zachmurzonym niebie). W takich przypadkach możliwość wykonania obserwacji z jedną gwiazdą porównania jest rzeczą cenną.

Mikrometr pierścieniowy został opisany w 1739 r. przez serbskiego matematyka i astronoma Rogera Boskoviča. Mikrometr ten był jednym z najczęściej używanych w obserwacjach pozycyjnych (zwłaszcza w XIX wieku). Opis tego mikrometru znajduje się w „Poradniku miłośnika astronomii" (str. 305), ukazał się również w „Uranii" (Nr 4—6, z 1949 r.). Podobnie jak w przypadku mikrometru lamelkowego, podane w tych publikacjach wzory do mikrometru pierścieniowego nie uwzględniają ruchu własnego obiektu.

Do przeprowadzenia obserwacji pozycyjnych mikrometrem pierścieniowym niezbędna jest znajomość wartości promienia. Wyznaczenie tego promienia jest zadaniem odwrotnym do samej obserwacji pozycyjnej. W tym celu należy przeprowadzić odpowiednią ilość (w miarę możliwości nie mniej niż 6—10) przepuszczeń gwiazd o dokładnie znanych deklinacjach widomych. Różnica deklinacji dwóch gwiazd powinna być nieco mniejsza od średnicy pierścienia, czyli $R_w < / \delta_2 - \delta_1 / < 2R_w$. Używając gwiazd o mniejszej różnicy deklinacji uzyska się małą dokładność wartości promienia.

Dane katalogowe i obserwacyjne:

$$\delta,\ \delta';\quad t_1,\ t_2,\ t_3,\ t_4;\quad t_1',\ t_2',\ t_3',\ t_1'$$

Dla wyznaczenia wewnętrznego promienia pierścienia:

$$\tau' = t_3' - t_2',\quad \tau = t_3 - t_2;\quad \mu' = 7{,}5\,\tau' \cos\delta',\quad \mu = 7{,}5\,\tau \cos\delta;$$

$$\operatorname{tg} A = \frac{\mu' + \mu}{\delta' - \delta},\quad \operatorname{tg} B = \frac{\mu' - \mu}{\delta' - \delta};$$

$$R_w = \frac{(\delta' - \delta) + 0{,}5 \sin 1'' \cdot (\mu' + \mu)(\mu' - \mu) \operatorname{tg} 0{,}5\,(\delta' + \delta)}{2 \cos A \cos B}$$

Podobnie wyznacza się promień zewnętrzny:

$$\tau_1' = t_4' - t_1',\quad \tau_1 = t_4 - t_1;\quad \mu_1' = 7{,}5\,\tau_1' \cos\delta',\quad \mu_1 = 7{,}5\,\tau_1 \cos\delta;$$

$$\operatorname{tg} A_1 = \frac{\mu_1' + \mu_1}{\delta' - \delta},\quad \operatorname{tg} B_1 = \frac{\mu_1' - \mu_1}{\delta' - \delta};$$

$$R_z = \frac{(\delta' - \delta) + 0{,}5 \sin 1'' \cdot (\mu_1' + \mu_1)(\mu_1' - \mu_1) \operatorname{tg} (0{,}5\delta' + \delta)}{2 \cos A_1 \cos B_1}$$

Średnia wartość promienia pierścienia: $R = 0{,}5\,(R_w + R_z)$.

Drugi składnik wzoru na wyznaczenie promienia jest poprawką na krzywiznę, jeśli gwiazdy nie znajdują się w pobliżu

równika niebieskiego. Jeśli obserwacje mające na celu wyznaczenie promienia pierścienia będą przeprowadzone na nie dużej wysokości nad horyzontem, należy uwzględnić poprawkę na refrakcję różniczkową.

Otrzymawszy kilka wartości promienia z obserwacji, można obliczyć końcowy promień średni:

$$R = \frac{R_1 + R_2 + \ldots + R_n}{n}$$

Po wyznaczeniu promienia pierścienia, można przystąpić do wykonywania obserwacji pozycyjnych. Rys. 3 przedstawia mikrometr pierścieniowy oraz przejście przez niego gwiazdy i obiektu. Warto zwrócić uwagę na istotny szczegół różniący ten rysunek od spotykanych w publikacjach opisów mikrometru pierścieniowego. W większości tych opisów notuje się momenty znikania i pojawiania się gwiazd i obiektów wewnątrz pierścienia. Tymczasem „refleks" obserwatora, czyli czas upływający między zajściem zjawiska, a zanotowaniem tego przez obserwatora jest różny dla znikania i pojawiania się obiektu. (Podobny przebieg ma zakrycie i odkrycie gwiazdy przez Księżyc — pojawienie się gwiazdy jest zawsze spostrzeżone nieco później, niż znikanie). Poprawka na „refleks" przy odkryciu ma większą wartość, związaną z dłuższym czasem potrzebnym dla „identyfikacji" obiektu. Nie uwzględnienie tego faktu daje wyniki niedokładne, prawie równoznaczne z wykonywaniem obserwacji przy „pomocy" zniekształconego pierścienia. Różnice widoczne są szczególnie przy słabych gwiazdach (i obiektach) i mogą dochodzić do 0,5 sekundy. Aby wyeliminować ten błąd, można albo stosować bardzo cienki pierścień (wówczas notuje się nie momenty znikania i pojawiania, ale momenty przejścia — gwiazda widoczna jest przez cały czas nawet podczas kontaktu z pierścieniem), albo notować oba momenty — znikanie i pojawianie się gwiazdy i obiektu zza pierścienia. Kosztem zwiększenia ilości momentów do 8, uzyskuje się większą dokładność obserwacji.

Również w mikrometrach lamelkowym i krzyżowym można notować momenty znikania i pojawiania się gwiazd spoza lamelki. O ile jednak w tych mikrometrach nachylenie nitek do ruchu dziennego gwiazd jest takie same (ok. 45°), o tyle w mikrometrze pierścieniowym kąt nachylenia pierścienia do ruchu gwiazd jest różny (przy przejściu przez średnicę bliski 90°, przy przejściu bliskim brzegu zaledwie kilkanaście stopni), opóźnienie w zarejestrowaniu znikania i pojawiania należy

również od miejsca zjawiska (środek czy brzeg pierścienia), dlatego należy uwzględniać te różnice przy obserwacjach tym mikrometrem.

„Puszczając" gwiazdę i obiekt przez pierścień należy unikać środka pierścienia. Jest to jak gdyby „martwa" strefa — dokładność wyniku w przypadku przejścia gwiazdy lub obiektu przez środek jest bardzo mała. Nietrudno zauważyć, że w pobliżu środka pierścienia nawet duża zmiana deklinacji daje małą różnicę w czasie przejścia gwiazdy lub obiektu przez pierścień. Odwrotnie — nawet niewielki błąd w zarejestrowaniu momentu przejścia gwiazdy w pobliżu środka pierścienia daje stosunkowo duży błąd w obliczeniu odległości przejścia od środka. Podstawowe wzory mikrometru pierścieniowego (podwójnego):

Dane katalogowe i obserwacyjne:

α, δ — współrzędne widome gwiazdy porównania,
R — promień mikrometru pierścieniowego,
t_1, t_2, t_3, t_4 — momenty dla gwiazdy porównania,
t'_1, t'_2, t'_3, t'_4 — momenty dla obserwowanego obiektu, — z określeniem dla gwiazdy i obiektu przejścia N lub S od środka pierścienia,

$\Delta\alpha'$, $\Delta\delta'$ — ruch własny obiektu, gdzie. $\Delta\alpha' = \dfrac{(\text{ruch dzienny w } \alpha)^s}{86636^s}$

$$\Delta\delta' = \frac{(\text{ruch dzienny w } \delta)''}{86636^s}$$

Obliczenia:

$$\tau = t_4 - t_1, \quad \tau_1 = t_3 - t_2,$$

$$\tau' = t_4' - t_1', \quad \tau_1' = t_3' - t_2;$$

$$\sin A' = \frac{15(\tau' + \tau_1')\cos\delta'}{4R}(1 - \Delta\alpha'); \quad \sin B' = \frac{15(\tau' - \tau_1')\cos\delta'}{4R}(1 - \Delta\alpha');$$

$$\sin A = \frac{15(\tau + \tau_1)\cos\delta}{4R}; \quad \sin B = \frac{15(\tau - \tau_1)\cos\delta}{4R};$$

$$d' = R\cos A'\cos B'; \quad d = R\cos A\cos B$$

UWAGA: d', d — dodatnie, gdy przejście N, d', d — ujemne, gdy przejście S.

Szukane: α', δ' — współrzędne widome obiektu w momencie obserwacji T.

$$\alpha' = \alpha + 0{,}25\,(t_1' + t_2' + t_3 + t_4') - 0{,}25\,(t_1 + t_2 + t_3 + t_4) + \frac{d'\Delta\delta'}{(15\cos\delta')^2}$$

$$\delta' = \delta + (d' - d) + 0{,}5\,(d' + d)\,(d' - d)\sin 1'' \cdot \mathrm{tg}\,0{,}5\,(\delta' + \delta)$$

UWAGA: Podobnie jak w mikrometrze pierścieniowym, tak i w pozostałych mikrometrach momenty kontaktów gwiazd i obiektów z nitkami i pierścieniem, wyraża się w czasie gwiazdowym.

Jak już wspomniano, „puszczając" gwiazdy i obiekt przez środek pierścienia uzyska się małą dokładność wyniku. Na wartość uzyskanych współrzędnych ma również wpływ znajomość dokładnej wartości promienia. Wykonując starannie te obserwacje, można wyznaczyć promień z dokładnością nie gorszą niż $\pm 1''$ (a nawet $\pm 0{,}2''$). Jest to niezbędne do uzyskania możliwie dokładnych obserwacji.

Podana niżej tabela przedstawia zależność uzyskanej dokładności wyniku od odległości obiektu lub gwiazdy od środka pierścienia oraz wpływ błędu w wyznaczonym promieniu. Niech promień pierścienia wynosi (przykładowo) $450''$, a obiekt znajduje się na równiku niebieskim. Dla uproszczenia przyjęto, że obserwacje prowadzono cienkim pierścieniem ($R_w = R_z = R$). W pierwszej kolumnie podano czas przejścia obiektu przez pierścień, w drugiej odległość od środka pierścienia. W trzeciej kolumnie podano wielkość błędu, który powstaje w wyniku

t^{sek}	d''	$\Delta d''$ ($\Delta t = \pm 0{,}^s1$)	$\Delta d''$ ($\Delta R = \pm 0{,}''2$)	$\Delta d''$ ($\Delta R = \pm 1{,}''0$)
5	448,4	±0,1	±0,2	±1,0
10	443,7	±0,1	±0,2	±1,0
15	435,7	±0,2	±0,2	±1,0
20	424,3	±0,3	±0,2	±1,1
25	409,1	±0,3	±0,2	±1,1
30	389,7	±0,4	±0,2	±1,2
40	335,4	±0,7	±0,3	±1,3
50	248,7	±1,1	±0,3	±1,8
55	179,8	±1,7	±0,5	±2,5
57	140,5	±2,2	±0,7	+3,2 −3,3
59	81,8	+ 4,0 − 4,1	±1,1	+5,3 −5,7
59,5	58,0	+ 5,5 − 6,1	±1,6	+7,3 −8,4
59,9	26,0	+10,7 −26,0	±2,3	—

niezbyt dokładnego mierzenia czasu przejścia; w konkretnym przypadku dokładność ta wynosi $\pm 0,^{s}1$. Wpływ błędu związanego z dokładnością wyznaczenia promienia — do pominięcia. W czwartej i piątej kolumnie pokazano zależność między uzyskaną dokładnością wyniku, a błędem w wyznaczanym promieniu (wpływ błędu związanego z dokładnością rejestracji czasu — do pominięcia). Obliczenia przeprowadzono dla dwóch wartości: $R = 450''$ ($\pm 0,''2$) i $R = 450''$ ($\pm 1''$).

Jak widać z powyższej tabeli, wynik obarczony błędem mniejszym od $\pm 1''$ uzyskuje się przepuszczając gwiazdę lub obiekt w odległości większej od 55% od środka pierścienia. Dopuszczając większy błąd, $\pm 2''$, można tę odległość zmniejszyć do ok. 35%. W bardzo małych odległościach od środka błąd w wyznaczaniu współrzędnych (deklinacji) dochodzi do kilkudziesięciu sekund łuku.

Nieco mniejszy wpływ na ostateczny wynik ma dokładność w znajomości wartości promienia. Jeżeli promień znany jest z dokładnością $\pm 0,''2$, wówczas dodatkowy błąd związany z promieniem jest do pominięcia w prawie całym zakresie odległości gwiazdy lub obiektu od środka pierścienia. Przy błędzie w wyznaczeniu promienia $\pm 1''$ dokładny wynik można uzyskać tylko przy odległości d lub d' większej od 70% od środka (zakładając dokładność wyniku nie gorszą niż $\pm 2''$).

W przypadku „puszczenia" obu ciał niebieskich po tej samej stronie pierścienia błąd końcowy (związany z promieniem) jest równy różnicy błędów w wyznaczeniu d i d', natomiast gdy oba ciała „idą" po przeciwnych stronach od środka, błędy te sumują się.

Na rys. 3 przedstawiono dwa sposoby „puszczenia" gwiazdy i obiektu. Na rys. 3A gwiazda i planetoida, znajdujące się blisko siebie (mała różnica deklinacji w stosunku do promienia) przechodzą po obu stronach od środka, w niewielkiej od niego odległości. Jeżeli założymy, że praktyczna dokładność pomiaru czasu wynosi $\pm 0,^{s}2$, możemy uzyskać następujące wyniki:

czas przejścia gwiazdy np. $57,^{s}7$

czas przejścia planetoidy $59,^{s}8$, wówczas otrzymamy:

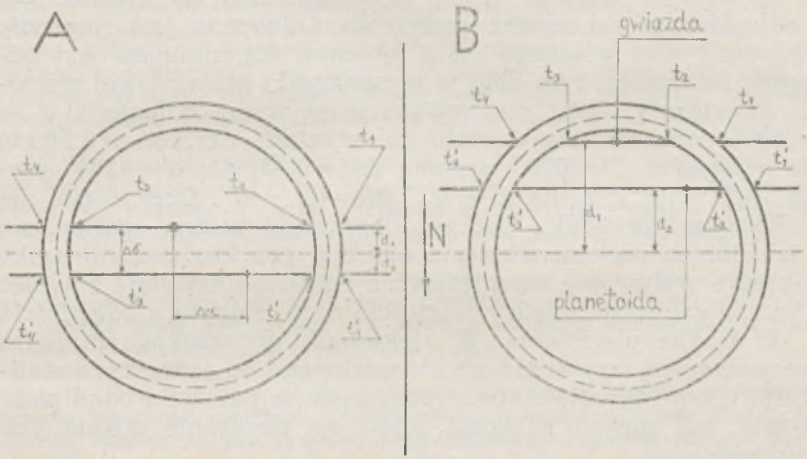
odległość gwiazdy od środka pierścienia $d = 123,''3$ ($+ 5,''2$ $- 5,''3$)

odległość planetoidy $d = 36,''7$ ($+15,''2$ $- 36,''7$),

a różnica deklinacji między gwiazdą a planetoidą wyniesie $\Delta\delta = 160,''0$ ($+ 20,''4$ $- 42,''0$). Wynik taki jest bez wartości naukowej. Na dodatek może się jeszcze tak złożyć, że obserwator nie będzie w stanie określić, czy przejścia nastąpiły po tej

samej stronie od środka, czy też po przeciwnych. Wówczas obserwator miałby drugi wynik $\Delta\delta = 86,''6$, ale stwierdzenie, który jest zbliżony do właściwego może okazać się niemożliwe.

Puszczając te same ciała niebieskie blisko brzegu pierścienia (tak jak na rys. 3B) można uzyskać np. następujący wynik: czas przejścia gwiazdy $15,^s0$, czas przejścia planetoidy $47,^s4$, dokładność wyznaczenia $d = \pm 0,''4$, $d' = \pm 1,''7$, a wynik końcowy będzie znany z dokładnością nie gorszą niż $\pm 2,''1$.



Rys. 3. Przeprowadzenie obserwacji mikrometrem pierścieniowym. Część A przedstawia nieprawidłowe „puszczenie" gwiazdy i planetoidy, część B — prawidłowe (oczywiście przy takim położeniu obu ciał względem siebie jak na rysunku). Warto zwrócić uwagę, że w przypadku B następuje „mieszanie" się kontaktów gwiazdy i planetoidy, co wymaga odnotowania tego faktu, aby uniknąć później błędów. Kolejność jest tu następująca:

$$t_1,\ t_1',\ t_2,\ t_2',\ t_3,\ t_4,\ t_3',\ t_4'.$$

Podane wyżej przykłady dotyczą wpływu błędów związanych ze służbą czasu i znajomością wartości promienia. Podobnie jak w mikrometrach lamelkowym i krzyżowym, również w mikrometrze pierścieniowym należy uwzględniać ruch własny obiektu. Jeżeli obserwowany obiekt przesuwa się wśród gwiazd stosunkowo szybko (tak jak wspomniana Betulia), poprawki związane z tym ruchem mogą być dość duże.

Gdyby planetoida Betulia była obserwowana mikrometrem pierścieniowym, wówczas należało by „poprawić" uzyskane wyniki następująco:

Zakładając, że obserwacje przeprowadzono mikrometrem o średnicy 900″, a odległość d' wynosi 300″ od środka pierścienia, wówczas:

$$d\alpha' = \frac{d'\,\Delta\delta'}{(15\cos\delta')^2} = -\frac{300'' \cdot 0,''188/1^s}{(15 \cdot 0,95018)^2} = -0^s,27$$

$d\delta' = 3,''0$ (otrzymuje się ten wynik mnożąc sin A' przez współczynnik 1,0079). Nietrudno zauważyć, że wpływ ruchu własnego obiektu na wartość α' jest proporcjonalny do wartości $\Delta\delta'$ i odległości d' od środka promienia. Odwrotna jest zależność wpływu ruchu własnego na δ' obiektu. Im mniejsza jest odległość od środka, tym błąd w wyznaczeniu prawidłowej wartości δ' większy. Jeśli dla wspomnianej wyżej odległości $d' = 300''$ poprawka na wartość $d\delta'$ wyniosła „tylko" $-3,''0$, to dla odległości $d' = 200''$ wzrasta do $-6,''8$, dla $d' = 100''$ wynosi już $-16,''7$, a dla $d' = 60''$ prawie $-40''$. Oczywiście, nie w każdym przypadku podczas obserwacji można spotkać się z tak dużym ruchem własnym obiektu; przykład ten nie tylko pokazuje wpływ nie uwzględnienia ruchu obiektu, ale również wyraźną zależność między wartością na δ' obiektu a odległością d' od środka pierścienia. W niektórych przypadkach może to być przyczyną uzyskania sin A′ większego od jedności. Świadczy to o tym, że obiekt został puszczony w pobliżu środka pierścienia; nie można wówczas liczyć na uzyskanie dokładnych wyników.

(dokończenie w nast. numerze)

KRONIKA

Najcięższa molekuła w przestrzeni kosmicznej

Jesteśmy przyzwyczajeni do czytania o biciu rekordów, i to niekoniecznie w sporcie. Łamy czasopism (i to nawet naukowych) pękają od doniesień o wykryciu kolejnej cząstki elementarnej, bądź to najcięższej spośród znanych, bądź też najkrócej żyjącej, o zaobserwowaniu najbardziej odległej galaktyki itd. Niech więc naszych czytelników nie drażni dziennikarsko-reklamowy tytuł niniejszej notatki. Od lat podawaliśmy czytelnikom Uranii informacje o odkryciu kolejnych, na ogół coraz to cięższych i coraz to bardziej złożonych molekuł chemicznych i rodników we Wszechświecie. Odkrycia te stały się możliwe dzięki obserwacjom prowadzonym przez radioastronomów.

Obłok oznaczony Sagittarius B2 (co oznacza, że znajduje się on w gwiazdozbiorze Strzelca) stanowił od lat niezwykle bogate łowisko dla poszukiwaczy molekuł w kosmosie. Przejścia pomiędzy różnymi stanami wzbudzonymi tych molekuł przypadały w mikrofalowej części widma elektromagnetycznego, stąd też możność ich wykrycia przy użyciu radioteleskopu. Zasadniczą trudność w wykrywaniu coraz to cięż-

szych molekuł stanowi ta okoliczność, że możliwe staje się dla nich przebywanie na coraz większej liczbie poziomów rotacyjnych, stąd też przejścia pomiędzy dwoma konkretnymi poziomami dawać będą coraz słabsze linie widmowe. Mimo tej trudności, jak również mimo dość oczywistego przypuszczenia, iż molekuły cięższe, a więc na ogół zawierające większą liczbę atomów, powstać mogły ze znacznie mniejszym prawdopodobieństwem niż molekuły lżejsze, udało się już wykryć radioastronomom linie pochodzące od cyjanoacetylenu HC_3N (o strukturze $CH{\equiv}C{-}C{\equiv}N$, gdzie kreska oznacza wiązanie pojedyncze, a trzy kreski — wiązanie potrójne) czy też od cyjanku winylu C_3H_3N ($CH_2{=}CH{-}C{\equiv}N$). Cyjanek winylu, z ciężarem cząsteczkowym 53, stanowił dotychczas rekordowo ciężką molekułę odkrytą w przestrzeni kosmicznej.

Rekord ten został pobity dzięki radioastronomom kanadyjskim z Instytutu Astrofizyki Herzberga w Ottawie. Stosując 46-metrowy radioteleskop zarejestrowali oni linię o częstości 10,7 gigaherców, odpowiadającą przejściu w widmie rotacyjnym długiej molekuły liniowej o wzorze sumarycznym C_5HN. Jest to cyjanodwuacetylen o strukturze: $H{-}C{\equiv}C{-}C{\equiv}C{-}C{\equiv}N$. Ciężar cząsteczkowy wynosi 75; nic dziwnego, wszak molekuła ta zawiera aż sześć „ciężkich" atomów. Zawiera ona aż trzy wiązania potrójne, co też stanowi swego rodzaju rekord. Nadmieńmy w tym miejscu, iż cechą charakterystyczną odkrywanych w przestrzeni kosmicznej molekuł organicznych jest duża liczba wiązań podwójnych i potrójnych. Odkryty obecnie cyjanodwuacetylen nie bije rekordu pod względem ilości atomów w cząsteczce; rekord ten należy do dziewięcioatomowej molekuły eteru dwumetylowego $(CH_3)_2O$, odkrytej w kosmosie przed dwoma laty. Ta ostatnia molekuła ma natomiast stosunkowo niewielki ciężar cząsteczkowy (46).

Odkrycia ciężkich, złożonych molekuł organicznych w kosmosie sprawiają, iż coraz śmielej wysuwa się przypuszczenia, iż wkrótce stwierdzić możemy obecność prostych aminokwasów — podstawowych dla życia molekuł. Tak się składa, iż najprostszy aminokwas, glicyna ($NH_2{-}CH_2{-}COOH$), ma ten sam ciężar cząsteczkowy (75) co molekuła cyjanodwuacetylenu, o której odkryciu donosimy. Czyżby więc zbliżał się już etap rejestrowania aminokwasów przez radioastronomów?

Według *Astrophys. Journal Lett.* 1976 (**205**, L 173).

B. KUCHOWICZ

Jeszcze jeden argument na rzecz ścisłego związku między kwazarami a jądrami galaktyk

Od kilkunastu już lat astronomowie mają do czynienia z kwazarami, wyznaczają coraz większą liczbę ich charakterystyk, a mimo to brak rozeznania w tym, jakie procesy zachodzą w kwazarach, i czym właściwie są kwazary. W kwestii tej jest aż nadto hipotez. Jeśli przesunięcie linii widmowych w kwazarach interpretować w myśl prawa Hubble'a, wtedy kwazary stanowią obiekty zarazem najbardziej od nas odległe i mające największą jasność absolutną. Od dłuższego już czasu zwraca się uwagę na podobieństwo pewnych charakterystyk kwazarów, galaktyk typu N oraz jąder galaktyk Seyferta. Niejednokrotnie już przedstawiano sugestie, jakoby kwazary stanowiły zgęstki materii, wyrzuconej w wyniku procesów eksplozyjnych (nieznanej natury) z jąder galaktyk. Pisaliśmy już o tym nieraz na łamach Uranii.

Obecnie wybitny astrofizyk angielski Geoffrey Burbidge, profesor Uniwersytetu Kalifornijskiego, przeprowadził wraz z panią Judith

Perry obliczenia mas kwazarów. Obliczenia te opierały się na następujących założeniach: (1) Kwazary znajdują się w odległościach kosmologicznych, wynikających z interpretacji przesunięć ich linii widmowych jako przesunięć spowodowanych powszechną ekspansją Wszechświata. (2) Gaz wytwarzający linie emisyjne i absorpcyjne w widmie kwazara został wyrzucony ciśnieniem promieniowania z wewnętrznych obszarów obiektu i znajduje się w równowadze (ciśnienie promieniowania skierowane na zewnątrz, siły ciążenia — skierowane ku centrum obiektu). Stąd masy kwazarów obejmują przedział wartości od $5 \cdot 10^7$ do $2 \cdot 10^9$ mas słonecznych. Są to wartości na ogół znacznie mniejsze od masy galaktyki. Pasują one do hipotezy traktującej kwazary jako obiekty wyrzucone z jąder galaktycznych. Podobne oceny masy kwazarów wykonywano już wcześniej, zakres mas otrzymany przez Burbidge'a i panią Perry stanowi jednak rezultat obliczeń opartych na dość prostej i wiarygodnej fizyce, bez wielu założeń ad hoc.

Na wszelki wypadek, autorzy referowanej pracy przeprowadzili rachunki również dla alternatywnej hipotezy o kwazarach, w myśl której miałyby być one obiektami lokalnymi, wyrzuconymi np. z jąder sąsiednich galaktyk. W takim razie ich jasność absolutna musi być o wiele niższa, a masy mniejsze, inaczej bowiem ciśnienie promieniowania nie mogłoby się skutecznie przeciwstawić zapaści grawitacyjnej. Górna granica masy kwazarów w tego rodzaju modelu lokalnym sięga zaledwie $2 \cdot 10^7$ mas słonecznych.

Według *Astrophys. Journ. Lett.* 1976 (205, L 55).

B. KUCHOWICZ

OBSERWACJE

Pyłowe księżyce Ziemi

Tzw. pyłowe księżyce Ziemi stanowią zagęszczenia pyłu (znajdującego się w przestrzeni międzyplanetarnej) w okolicy dwóch punktów libracyjnych L_4 i L_5 układu Ziemia—Księżyc, tworzących wierzchołki dwóch trójkątów równobocznych, których wspólną podstawą jest promień orbity Księżyca. Oba te punkty leżą na orbicie Księżyca i obiegają orbitę w tym samym okresie co Księżyc, wyprzedzając go (punkt L_4) względnie postępując za nim (L_5) w odległości kątowej (w płaszczyźnie orbity) równej 60°, czyli o ok. 4,5 doby. Istnienie owych zagęszczeń przewiduje mechanika nieba, jednak gęstość materii pyłowej jest tu tak mała, że zaobserwowanie ich w normalnych warunkach jest nieprawdopodobne. Toteż podanie przed kilkunastu laty do wiadomości, że grupa obserwatorów pod kierunkiem dr Kazimierza Kordylewskiego kilkakrotnie obserwowała je okiem nieuzbrojonym, spotkało się z niedowierzaniem *.

We wrześniu br. dr K. Kordylewski podał do wiadomości, że pyłowe księżyce Ziemi są dostępne dla obserwacji okiem nieuzbrojonym w szczególnym przypadku, gdy występują podczas perspektywicznego

*) O obserwacjach fotoelektrycznych z pokładu orbitującego obserwatorium słonecznego OSO-6, przeanalizowanych przez J. R. Roacha (USA), donosiliśmy w „Uranii" nr 7—8 z 1973 r. Zauważyć tu należy, że obserwacje dr K. Kordylewskiego prowadzone były w szczególnie sprzyjających warunkach ze statków płynących na morzach w strefie międzyzwrotnikowej.

zbliżenia z planetą Jowisz, tworząc swego rodzaju „zakrycie Jowisza przez pyłowy księżyc Ziemi". W wyniku rozpraszania światła Jowisza na ich pyłowych cząsteczkach może powstać wokół planety jasna otoczka widoczna okiem nieuzbrojonym.

Zjawisko „zakrycia Jowisza przez PKZ" występować powinno częściej niż zakrycie Jowisza przez Księżyc, a to dlatego, że średnica PKZ jest znacznie większa od tarczy Księżyca (ok. 6°), jednak warunki dostrzeżenia zjawiska są znacznie ostrzejsze: poza doskonałą przejrzystością atmosfery i brakiem świateł ze źródeł ziemskich, obserwacje wymagają nocy bezksiężycowej i rokują powodzenie, gdy Jowisz znajduje się wysoko nad horyzontem.

W dniu 24 sierpnia br. zjawisko obserwowano w Bukowinie Tatrzańskiej gołym okiem (J. i K. Kordylewscy). Jowisz jaśniał na ciemnym bezchmurnym niebie otoczony mglistym obłokiem o średnicy większej od gromady Plejad i o jasności takiej jak Droga Mleczna. W dniu 23 sierpnia zjawisko obserwowała M. Firczyk w Norwegii.

Poniżej podajemy terminy, w których zjawisko powinno wystąpić. Nie podajemy rozmyślnie dokładnych momentów „zakryć", aby uzyskać obiektywne wyniki obserwacji.

PKZ w punkcie libracyjnym L_5:

od 12 do 15 listopada oraz od 8 do 12 grudnia 1976 r. Możliwość zaobserwowania od chwili widoczności Jowisza do wschodu Księżyca.

PKZ w punkcie libracyjnym L_4:

od 1 do 4 i od 28 do 30 listopada oraz od 25 do 28 grudnia, od zachodu Księżyca do świtu.

Gdy zauważymy wystąpienie zjawiska rozjaśnienia wokół Jowisza, należy dla upewnienia się, czy nie jest to zamglenie pochodzenia atmosferycznego, sprawdzić czy podobne otoczki nie występują również dokoła innych gwiazd z dala od Jowisza. Otoczka wokół Jowisza powinna utrzymywać się w ciągu nocy, czym będzie się różniła od przypadkowych chmur. Powyższe terminy podajemy do końca b. roku, w początku przyszłego roku wystąpią już niekorzystne warunki obserwacji (Jowisz zbyt nisko nad horyzontem).

Gorąco zachęcamy do prowadzenia obserwacji. Wyniki prosimy przesyłać na adres Zarządu Głównego PTMA w Krakowie lub redakcji „Uranii" w Warszawie. Należy podać a) datę (godzinę), b) ocenę średnicy otoczki, c) stwierdzić ewentualną asymetrię (pożądany rysunek), d) ocenić jasność otoczki w stosunku do Drogi Mlecznej oraz e) podać miejsce obserwacji, stan pogody oraz uwagi.

Każdy wynik obserwacji (także negatywny) jest cennym materiałem, dlatego prosimy o sumienne obserwacje i niezrażanie się niepowodzeniami.

(Opracowano na podstawie komunikatu doc. dr K. Kordylewskiego oraz Komunikatu nr 2/76 PTMA rozesłanego do Oddziałów).

Wrzesień 1976 r.

LUDWIK ZAJDLER

Komunikat Centralnej Sekcji Obserwatorów Słońca nr 8/76

Po znacznym spadku aktywności w miesiącu poprzednim, w sierpniu 1976 r. nastąpił kolejny wzrost aktywności plamotwórczej Słońca.

Prowizoryczna średnia miesięczna względna liczba Wolfa za miesiąc

sierpień 1976 r. . . . . R = 16,3

Nowych grup plam odnotowano w sierpniu 7, z nich cztery należały do starego cyklu. Na uwagę zasługuje grupa nr 8 (długość heliograficzna ok. 127°, szerokość ok. +17°). Rozwój tej grupy przebiegał całkowicie po niewidocznej stronie Słońca. Od 1 sierpnia, gdy stała się widoczna, już osiągnęła stadium typu H, czyli znajdowała się w końcowej fazie rozwoju. Fakt, że w ciągu mniej niż 15 dni grupa ta osiągnęła końcową fazę rozwoju mając maksymalną powierzchnię ok. 1000 jedn., świadczy o bardzo burzliwym przebiegu jej rozwoju na niewidocznej stronie. Niezwykłość rozwoju grupy nr 8 potęguje fakt, że ze względu na jej szerokość heliograficzną należy zaliczyć ją do nowego 21 cyklu. Na początku rozwoju cyklu grupy plam są niewielkie i krótkotrwałe, grupa zaś nr 8 ponownie ukazała się w dniu 28 sierpnia w postaci prawidłowej okrągłej plamy o powierzchni ok. 450 jedn.

W przeciwieństwie do miesięcy poprzednich, w sierpniu plamy były widoczne we wszystkich dniach miesiąca.

Średnia miesięczna liczba Wolfa wyrównana za 13 miesięcy za miesiąc luty 1976 r. wyniosła 15,1.

Szacunkowa średnia miesięczna powierzchnia plam za miesiąc

sierpień 1976 r. . . . . S = 468.10^{-6}

Wykorzystano: 364 obserwacje 18 obserwatorów w 31 dniach obserwacyjnych.

Dąbrowa Górnicza, 6 września 1976 r.

W. SZYMAŃSKI

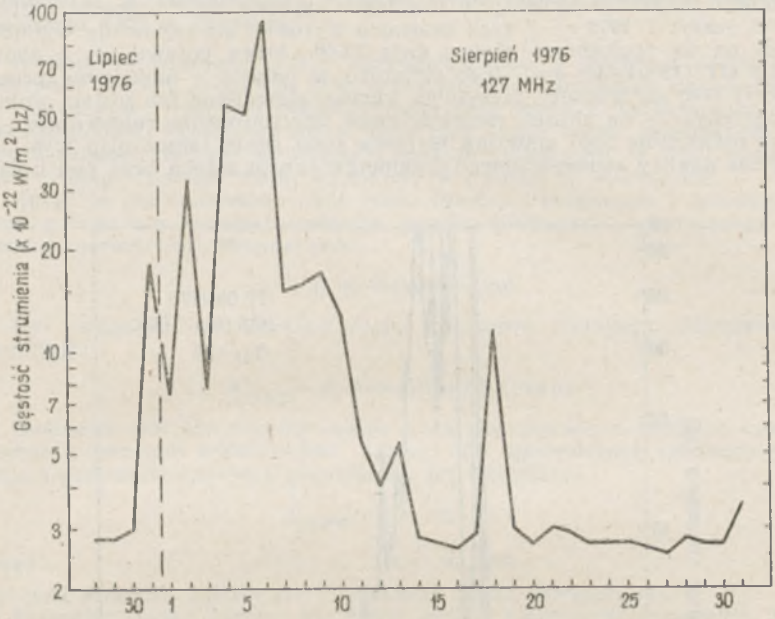
Raport VIII 1976 o radiowym promieniowaniu Słońca

Średnia miesięczna strumieni dziennych — 12,1 su (31 dni obserwacji). Średnia miesięczna wskaźników zmienności — 0,48.

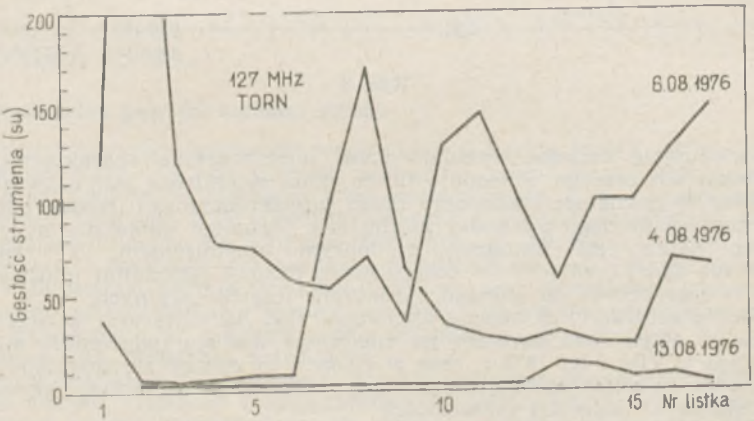
Jak już zasygnalizowaliśmy w poprzednim raporcie, w pierwszej dekadzie sierpnia dominowała aktywność, która rozpoczęła się w końcu lipca br. Przebieg średnich dziennych miesiąca zawiera rys. 1, na którym są naniesione także wyniki lipca, aby ukazać całościowo aktywność Słońca tego okresu. Bardziej szczegółowy obraz zmian strumienia w ciągu dnia na trzech wybranych przykładach ilustruje rys. 2, przedstawiający wyniki pomiaru strumienia w kolejnych listkach interferencyjnych. Listki od 1 do 17 pojawiały się w tych dniach odpowiednio w momentach: 0610, 0710, 0755, 0826, 0856, 0924, 0950, 1015, 1039, 1102, 1125, 1149, 1214, 1240, 1307, 1336 i 1408 UT. Promieniowanie ciągłe osiągnęło najwyższy poziom (380 su) rano dnia 6.08 (tego jednak nie uwzględnia średnia dzienna, gdyż jest ona obliczana tylko w godz. 9—15 UT).

Pouczającym może okazać się porównanie przebiegu strumienia promieniowania Słońca w pierwszych dniach września, tzn. po ok. 27 dniach, z obecną aktywnością. Pewien wzrost poziomu widać już w ostatnim dniu sierpnia (rys. 1).

Z 40 zidentyfikowanych zjawisk niezwykłych miesiąca 32 przypadły na pierwszą dekadę. Do 11.08. codzienne występowały burze szumowe, z których największą zmienność (wskaźnik 3) przypisano burzy z popołudnia dnia 4.08. Poza tym burze obserwowano jeszcze 13 i 18.08. Z rzadszych zjawisk należy odnotować wybuchy typu 46 i 48C (oba pojawiły się dnia 8.08.) oraz 6 wielkich wybuchów (typy 47 i 49GB; szczegóły kla-

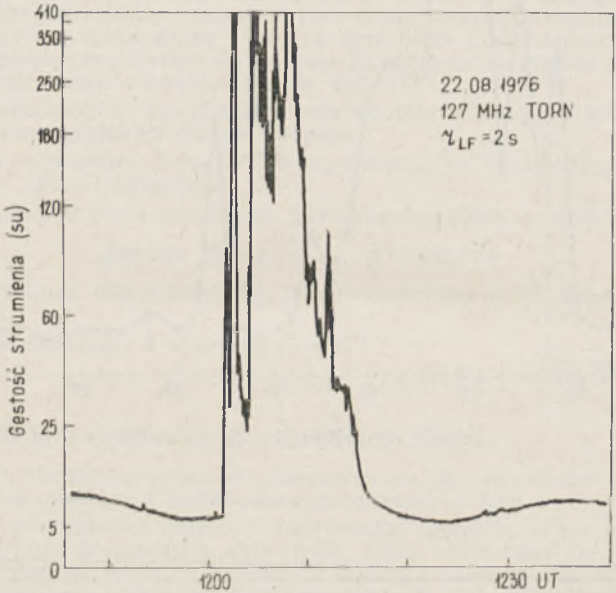

Lipiec
1976
Sierpień 1976
127 MHz
Gęstość strumienia (x 10^-22 W/m^2 Hz)
100
70
50
30
20
10
7
5
3
2
30
1
5
10
15
20
25
30

Rys. 1


127 MHz
TORN
6.08.1976
4.08.1976
13.08.1976
Gęstość strumienia (su)
200
150
100
50
0
1
5
10
15
Nr listka

Rys. 2

syfikacji zjawisk niezwykłych znajdzie Czytelnik w Postępach Astronomii, zeszyt 1, 1976 r.). Z tych ostatnich wyróżnia się izolowany wybuch 49GB na tle spokojnego Słońca dnia 22.08., który pojawił się o godz. 1201,5 OT ($13^h01^m30^s$ cse). Jego strumień w jednym z maksimów przekroczył 1700 su. Niestety, szczytowa wartość strumienia nie została zmierzona, gdyż — na skutek niewłaściwego przygotowania rejestratora — kilka maksimów tego zjawiska wypadło poza skalą samozapisu (rys. 3). Podczas analizy zamieszczonego fragmentu zapisu trzeba brać pod uwa-



Rys. 3

gę modulację kształtu wybuchu przez interfrencyjną charakterystykę systemu odbiorczego. Powoduje to, że skala strumienia jest prawdziwa jedynie w momencie maksimum listka interferencyjnego (środek odcinka poprowadzonego pomiędzy minimami). Strumień odbierany na zboczach listka jest tłumiony, z dobrym przybliżeniem, o czynnik $1 - \cos(2\pi t/T)$, gdzie T — odstęp czasu między sąsiednimi minimami, a t — czas liczony od jednego z minimów interferencyjnych.

Warto zauważyć, że obecna aktywność jest już czwartym w przybliżeniu w ciągu roku okresem jej znacznego wzrostu (poprzednie miały miejsce w VIII i XI 1975 r. oraz w III br.), co wydaje się znamionować aż nadto wyraźnie osobliwość przebiegu aktualnego minimum aktywności Słońca w 11-letniej cykliczności.

Toruń, 8 września 1976 r.

K. M. BORKOWSKI

Komunikat Astronomicznego Obserwatorium Szerokościowego Instytutu Geofizyki PAN w Borowcu

W dniu 14 września 1976 r. przeprowadzono w Borowcu seans pomiarowy, którego zadaniem było wykalibrowanie urządzeń stosowanych w telewizyjnej metodzie porównywania skal czasu z dokładnością mikrosekundową. Posłużono się w tym celu skalą czasu atomowego A2 przywiezioną z Berlina w czynnym zegarze atomowym. W dniu następnym podobny pomiar został wykonany w PKNiM w Warszawie.

Dotąd w porównywaniu skal czasu między Poczdamem i Borowcem posługiwano się wartością różnicy czasów propagacji wyznaczonej na drodze teoretycznej. Wynosi ona

$$\tau = 93{,}00 \text{ mikrosekund} \tag{1}$$

Po wstępnym opracowaniu części pomiarów uzyskano następujące rezultaty:

$$A_{\mathrm{ZIPE}} - A_2 + \tau = 118{,}282 \pm 0{,}028\ \mu s \tag{2}$$

Dokładna wartość różnicy $A_{\mathrm{ZIPE}} - A2$ dla momentu pomiaru znana będzie z pewnym opóźnieniem, dlatego dla sprawdzenia rezultatu pomiaru posłużono się tylko przybliżoną jej wartością

$$A_{\mathrm{ZIPE}} - A_2 = +24{,}7\ \mu s \tag{3}$$

skąd

$$\tau = 93{,}6\ \mu s,$$

co bardzo dobrze zgadza się z wartością dotąd używaną (1).

Przeprowadzony pomiar ma także pewne historyczne znaczenie, jest bowiem pierwszym tego typu pomiarem przeprowadzonym w Polsce.

Borowiec, 17 września 1976 r.

IRENEUSZ DOMIŃSKI

Na temat znaczenia tego rodzaju pomiarów we współczesnej służbie czasu patrz artykuł I. Domińskiego w Uranii, 1976, nr 2 (p. red.).

KRONIKA PTMA

W Grudziądzu powstał Oddział PTMA

Przed 8 laty „wystartowała" w Grudziądzu Sekcja PTMA. Mimo tak krótkiego stażu ma ona niemałe zasługi w popularyzacji astronomii i astronautyki wśród szerokich rzesz społeczeństwa, a w szczególności młodzieży. Działacze PTMA byli inicjatorami i współorganizatorami obchodów 500-lecia urodzin Mikołaja Kopernika w Grudziądzu, dzięki ich inicjatywie i zabiegom wprowadzono Grudziądz na Szlak Kopernikowski, wybudowano pomnik wielkiego uczonego oraz planetarium i obserwatorium astronomiczne. Wyrazem uznania środowiska grudziądzkiego było powierzenie w bieżącym roku organizacji obchodzonego po raz pierwszy Dnia Miłośnika Astronomii.

Liczne inicjatywy i ciekawie prowadzona działalność zjednały PTMA wielu nowych członków i sympatyków. To zadecydowało o podniesieniu rangi ogniwa Towarzystwa. Na zebraniu założycielskim z udziałem sekretarza KM PZPR Zygmunta Kuliczkowskiego oraz przedstawicieli

wydziałów kultury oraz oświaty i wychowania powołano w Grudziądzu oddział PTMA. Na prezesa wybrano założyciela sekcji — Jerzego Szwarca, na wiceprezesa — Małgorzatę Śróbkę-Kubiak, na sekretarza Alicję Weigt, na skarbnika — Romana Sakowicza. W skład Zarządu weszli ponadto: Władysław Piłat, Roman Mechliński, Ryszard Byner, Bronisław Szczepański, Halina Siegiel, Tadeusz Lewandowski. Przewodnictwo komisji rewizyjnej powierzono Zofii Rubowicz.

W programie działania grudziądzkiego oddziału PTMA ujęto wiele interesujących przedsięwzięć. Do najpoważniejszych należeć będzie współudział w organizacji przyszłorocznego sejmiku miłośników astronomii w Grudziądzu oraz obchodów 505 rocznicy urodzin M. Kopernika. Z inicjatywy PTMA i Gudziądzkiego Towarzystwa Kultury powołano już społeczny komitet obchodów kopernikowskiej rocznicy, z przewodniczącym — sekretarzem KM PZPR Zygmuntem Kuliczkowskim oraz wiceprzewodniczącym Kazimierzem Olszewskim — wiceprezydentem miasta. Działacze PTMA są także inicjatorami szeregu ciekawych imprez, odbywających się w planetarium. W wolne od pracy soboty placówka ta jest udostępniona wszystkim chętnym, dla których organizuje się wieczory astronomiczne. W piątki spotykają się członkowie i sympatycy PTMA; a raz w miesiącu na „piątek astronomiczny" zapraszani są naukowcy z ciekawymi prelekcjami.

Poważną część swej działalności Oddział poświęca młodzieży. Istniejące prawie od 8 lat Międzyszkolne Koło Astronomiczne ma poważne osiągnięcia w nauczaniu młodzieży tej pięknej dyscypliny.

Oddział liczy prawie 50 aktywnych członków PTMA oraz tyle samo członków MKA, co daje poważne szanse właściwego jego rozwoju.

RYSZARD BYNER

NOWOŚCI WYDAWNICZE

Stanisław R. Brzostkiewicz CZERWONA PLANETA, Nasza Księgarnia; Warszawa 1976. Ark. wydawn. 16,0, nakład 20 000. Oddano do składu w grudniu 1974 r., druk ukończono w czerwcu 1976 r. Cena 60,— zł.

Książka ukazała się w sprzedaży, gdy podano już do wiadomości wstępne wyniki badań gruntu marsjańskiego, przeprowadzonych przez aparaturę amerykańskich sond kosmicznych „Viking 1" i „Viking 2", o której to wyprawie w książce mowa jako o projekcie. Trudno jest w wydawnictwach książkowych informować na bieżąco, gdy postęp nauki jest tak szybki, a „cykle produkcyjne" wydawnictw są tak długie... Autorowi udało się jednak przeprowadzić taką koncepcję całości, że nie jest to praca przestarzała. Co więcej — przedstawiając różne, niekiedy sprzeczne dociekania różnych uczonych z ostatnich kilkunastu lat, autor potrafił zaciekawić czytelnika, który korzystając ze źródeł „uzupełniających", jakimi są prasa codzienna, radio i telewizja, może sam sobie wyrobić wyobrażenie o badaniach, jakie są prowadzone w celu rozwiązania odwiecznej zagadki tajemniczej planety.

Książka zawiera wiadomości ogólne, z opisami ilustrowanymi licznymi tabelami wartości liczbowych i wykresami, dzieje badań Marsa i jego kartografia z ostatnio opracowanymi mapami, jak również wszystko, co dotąd wiadomo o obu jego satelitach. Jako załącznik — mapa

Marsa opracowana na podstawie zdjęć „Marinera 9" ze spisem mianowanych nazwiskami niektórych uczonych kraterów.

Ilustracje nie stanowią dobrej pozycji olbrzymiej większości naszych wydawnictw. Krytykowanie ich jednak na łamach „Uranii" mogłoby spowodować złośliwe uwagi ze strony Czytelników, toteż poprzestańmy na jednym spostrzeżeniu: wszystkie ilustracje (rysunki, wykresy, mapy czy fotografie) wykonane są „w kolorze". Nie są to jednak wielobarwne fotografie, jakie spotykamy w wydawnictwach zagranicznych (np. w „Sky & Telescope"), lecz jednobarwne, w których zamiast czarnej farby drukarskiej zastosowano „zupę wiśniową" czasem bardziej, czasem mniej zabieloną śmietaną. Jeżeli w ten sposób chciano zamaskować nieudolność wykonania ilustracji z pięknych i doskonale wybranych przez autora zdjęć kamer „Marinerów", to udało się to Drukarni Narodowej w Krakowie znakomicie. Uwaga ta nie dotyczy oczywiście rysunków, które dzięki takiemu zabarwieniu zyskały na czytelności i wyrazistości. W ogóle — koncepcja układu, okładka z wyklejkami, barwne strony tytułowe rozdziałów (projektanci Tadeusz Pietrzyk i Mateusz Gawryś) — bardzo ładne, Wydawnictwo dołożyło starań, by piękna praca naszego Kolegi redakcyjnego, Stanisława Roberta Brzostkiewicza na fascynujący temat ukazała się w odpowiedniej szacie.

Nie wątpimy, iż „Czerwona planeta" znajdzie się w księgozbiorze każdego miłośnika astronomii. *LUDWIK ZAJDLER*

New Frontiers in Astronomy (Nowe granice astronomii). Wydawnictwo W. H. Freedman and Company, San Francisco, 1975, cena 7,50 dolara.

Zapewne niejednemu z czytelników *Uranii* znane jest doskonałe popularnonaukowe czasopismo amerykańskie *Scientific American*. Chociaż w Polsce dostępne jest ono jedynie w niektórych bibliotekach naukowych, to jednak trud dostarcia do niego jest zwykle nagradzany wartościowym artykułem astronomicznym niemal w każdym numerze tego miesięcznika. Artykuły mają charakter całościowego przeglądu jakiegoś aktualnego zagadnienia astronomii, a ich autorami są najczęściej najwybitniejsi naukowcy reprezentujący daną dyscyplinę. Książka, którą tu sygnalizujemy, jest zbiorem astronomicznych publikacji *Scientific American* głównie z kilku ostatnich lat. Wyboru dokonał, ułożył w działy i opatrzył krótkimi wprowadzeniami, profesor Uniwersytetu Harwardzkiego i pracownik Smithsoniańskiego Obserwatorium Astrofizycznego w Cambridge — dr Owen Gingerich. Wszystkie 31 artykułów, które znalazły się w tym zbiorze (a jest to już drugie tego typu wydawnictwo, pierwsze ukazało się w 1970 roku pt. *Frontiers in Astronomy*), podzielono na 7 następujących części tematycznych: układ planetarny, Słońce, ewolucja gwiazd, Droga Mleczna, galaktyki, astrofizyka wysokich energii, kosmologia. Niemal we wszystkich artykułach czytelnik styka się z konsekwencjami tych osiągnięć ostatnich dwóch dziesięcioleci, które wiążą się z lotami kosmicznymi i rozszerzeniem możliwości badawczych na całe widmo promieniowania elektromagnetycznego, od najbardziej krótkofalowego promieniowania gamma i promieniowania X aż do długofalowego promieniowa radiowego. Rzetelność zawartych w tej książce informacji oraz przystępność ich podania uatrakcyjnia wiele interesujących fotografii a także wyjątkowo poglądowych i ciekawie rozwiązanych pod względem graficznym wielobarwnych rysunków. *K. ZIOŁKOWSKI*

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski **Grudzień 1976 r.**

Słońce

W tym miesiącu osiąga najniższy punkt ekliptyki pod równikiem niebieskim wstępując 21 grudnia w znak Koziorożca. Mamy wtedy początek zimy astronomicznej oraz najdłuższą noc i najkrótszy dzień na naszej półkuli. W Warszawie 1 grudnia Słońce wschodzi o 7^h22^m, zachodzi o 15^h27^m, 21 grudnia wsch. o 7^h43^m, zach. o 15^h26^m, a 31 grudnia wsch. o 7^h45^m, ale zach. o 15^h33^m.

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

Data 1976	P	B_o	L_o	Data 1976	P	B_o	L_o
	°	°	°		°	°	°
XII 1	+15.87	+0.76	39.71	X 17	+9.00	−1.28	188.88
3	+15.08	+0.50	13.35	19	+8.08	−1.54	162.54
5	+14.26	+0.24	347.00	21	+7.13	−1.79	136.19
7	+13.44	−0.01	320.64	23	+6.18	−2.04	109.84
9	+12.58	−0.26	294.28	25	+5.22	−2.28	83.50
11	+11.71	−0.52	267.93	27	+4.26	−2.53	57.16
13	+10.82	−0.78	241.58	29	+3.29	−2.76	30.82
15	+ 9.92	−1.04	215.23	31	+2.32	−3.00	4.48

P — kąt odchylenia osi obrotu Słońca mierzony od północnego wierzchołka tarczy;
Bo, Lo — heliograficzna szerokość i długość środka tarczy.
4d13h14m i 31d21h10m — momenty, kiedy heliograficzna długość środka tarczy wynosi 0°.

Księżyc

Ciemne, bezksiężycowe noce będziemy mieli w drugiej połowie miesiąca, bowiem kolejność faz Księżyca jest w grudniu następująca: pełnia 6^d19^h, ostatnia kwadra 14^d12^h, nów 21^d3^h, pierwsza kwadra 28^d9^h. Najbliżej Ziemi znajdzie się Księżyc 19 grudnia, natomiast w apogeum dwukrotnie: 3 i 31 grudnia.

Planety i planetoidy

Na wieczornym niebie nad zachodnim horyzontem błyszczy pięknym blaskiem Wenus jak gwiazda −3.7 wielkości. Wieczorem też, ale nisko nad zachodnim horyzontem, możemy odnaleźć Merkurego (około zerowej wielkości). Mars przebywa zbyt blisko Słońca i jest niewidoczny.

Prawie całą noc w gwiazdozbiorze Byka widoczny jest Jowisz (−2.3 wielk. gwiazd.); przez lunety możemy obserwować ciekawe zja-

wiska w układzie czterech najjaśniejszych księżyców Jowisza. Saturn wschodzi już kilka godzin przed północą i widoczny jest na granicy gwiazdozbiorów Raka i Lwa jako gwiazda +0.5 wielkości. Uran i Neptun wschodzą nad ranem: Uran na granicy gwiazdozbiorów Panny i Wagi (6 wielk. gwiazd.), a Neptun w gwiazdozbiorze Wężownika (8 wielk. gwiazd.). Pluton przebywa w gwiazdozbiorze Panny wschodzi nad ranem, ale dostępny jest tylko przez duże teleskopy (14 wielk. gwiazd., praktycznie jeszcze niewidoczny).

Możemy też obserwować dwie planetoidy około 8 wielkości gwiazdowej. W drugiej połowie nocy nisko nad horyzontem na granicy gwiazdozbiorów Hydry i Kompasu odnajdziemy Pallas, a prawie całą noc w gwiazdozbiorze Bliźniąt widoczna jest Westa. Podajemy niżej współrzędne równikowe planet i planetoid.

Data 1976	rekt.	dekl.	rekt.	dekl.	rekt.	dekl.
	Merkury		Wenus		Mars	
	h m	°	h m	°	h m	°
XII 1	17 24.1	−25 16′	19 27.4	−24 13′	16 21.2	−21 50
11	18 29.9	−25 35	20 18.1	−21 59	16 52.3	−22 57
21	19 24.7	−23 35	21 06.0	−18 46	17 24.2	−23 42
31	19 36.8	−20 40	21 51.0	−14 47	17 56.6	−24 03
	Jowisz		Saturn		Uran	
XII 1	3 29.4	+17 49	9 18.3	−16 32	14 28.5	−14 12
11	3 24.5	+17 33	9 17.7	−16 36	14 30.6	−14 23
21	3 20.5	+17 21	9 16.4	−16 44	14 32.6	−14 32
31	3 17.7	+17 13	9 14.5	−16 55	14 34.2	−14 40
	Neptun		Pallas		Westa	
XII 1	16 49.2	−20 59	9 05.5	−23 14	7 50.3	+20 15
11	16 50.8	−21 02	9 11.0	−24 38	7 46.3	+20 50
21	16 52.4	−21 04	9 13.7	−25 39	7 39.3	+21 34
31	16 54.0	−21 06	9 13.5	−26 08	7 29.9	+22 24

Meteory

W grudniu promieniują dwa stałe roje meteorów: Geminidy i Ursydy. Geminidy promieniują od 7 do 15 grudnia, przy czym maksimum przypada 14 grudnia nad ranem: rekt. 7^h28^m, dekl. +32°. Ursydy mają radiant w gwiazdozbiorze Małej Niedźwiedzicy (rekt. 14^h28^m, dekl. +78°), promieniują od 17 do 24 grudnia, a maksimum przypada 22 grudnia; w ciągu godziny spada zaledwie kilka meteorów, ale warunki obserwacji są w tym roku bardzo dobre, a istnieje pilna potrzeba obserwowania tego roju.

* *
*

1^d Księżyc 1 Jowisza wraz ze swym cieniem przechodzi na tle tarczy planety. Księżyc 1 rozpoczyna przejście o 20^h56^m, a jego cień pojawia się na tarczy planety o 21^h16^m; księżyc kończy przejście o 23^h4^m; a cień o 23^h26^m.

2^d O 18^h15^m obserwujemy początek zakrycia 1 księżyca Jowisza przez tarczę planety. O 20^h47^m obserwujemy koniec zaćmienia tego księżyca; pojawi się on nagle z cienia planety blisko prawego brzegu jej tarczy (patrząc przez lunetę odwracającą).

$3/4^d$ Wieczorem obserwujemy koniec przejścia 1 księżyca i jego cienia na tle tarczy Jowisza; księżyc 1 kończy przejście o 17^h30^m, a jego cień widoczny jest na tarczy planety do 17^h55^m. Księżyc 1 oddala się teraz od brzegu tarczy planety, gdy tymczasem zbliża się do niej księżyc 2; o 23^h44^m obserwujemy początek zakrycia tego księżyca przez tarczę planety, a o 3^h3^m koniec jego zaćmienia.

4^d Księżyc 3 i jego cień wędrują po tarczy Jowisza. Księżyc 3 rozpoczyna przejście o 17^h48^m, a jego cień o 19^h24^m; księżyc kończy przejście o 19^h45^m, a jego cień widoczny jest na tarczy planety do 21^h37^m.

5^d O 1^h bliskie złączenie Jowisza z Księżycem; zakrycie planety przez tarczę Księżyca będzie w Południowej Ameryce, w Południowej Afryce i na Południowym Atlantyku. O 18^h złączenie Neptuna ze Słońcem. Wieczorem księżyc 2 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza; księżyc rozpoczyna przejście o 18^h45^m, a jego cień o 19^h39^m, księżyc kończy przejście o 21^h15^m, a cień o 22^h11^m.

$7/8^d$ O 1^h33^m obserwujemy początek zakrycia 1 księżyca Jowisza przez tarczę planety; koniec zaćmienia tego księżyca nastąpi o 4^h14^m.

$8/9^d$ Księżyc 1 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Początek przejścia księżyca o 22^h40^m, a jego cienia o 23^h11^m; koniec wędrówki księżyca o 0^h49^m, a cienia o 1^h21^m.

9^d Księżyc 1 przechodzi za tarczą i przez strefę cienia Jowisza. O 19^h59^m obserwujemy początek zakrycia tego księżyca, a o 22^h43^m, koniec jego zaćmienia.

10^d Tym razem księżyc 1 przechodzi na tle tarczy Jowisza. Początek przejścia księżyca o 17^h6^m, a jego cienia o 17^h40^m; koniec przejścia księżyca o 19^h15^m, a cienia o 19^h50^m.

$10/11^d$ O 1^h59^m obserwujemy początek zakrycia 2 księżyca Jowisza przez tarczę planety.

11^d22^h Złączenie Saturna z Księżycem w odległości 6°.

$11/12^d$ O 17^h11^m obserwujemy koniec zaćmienia 1 księżyca Jowisza. Od 21^h6^m do 23^h6^m księżyc 3 przechodzi na tle tarczy Jowisza; cień tego księżyca wędruje po tarczy planety dopiero od 23^h25^m do 1^h38^m.

12^d Księżyc 2 wraz ze swym cieniem przechodzą na tle tarczy Jowisza. Księżyc rozpoczyna przejście o 21^h2^m, a jego cień o 22^h16^m; księżyc kończy przejście o 23^h32^m, a cień o 24^h48^m.

14^d O 18^h58^m obserwujemy koniec zaćmienia 2 księżyca Jowisza. Księżyc ten pojawi się z cienia planety w odległości równej prawie promieniowi tarczy od jej prawego brzegu (w lunecie odwracającej).

$15/16^d$ Księżyc 1 i jego cień znów wędrują po tarczy Jowisza. Księżyc rozpoczyna wędrówkę o 0^h26^m, a jego cień o 1^h6^m; księżyc kończy przejście o 2^h34^m, a cień o 3^h16^m.

16^d15^h Bliskie złączenie Księżyca ze Spiką (Kłosem Panny), gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Panny; zakrycie gwiazdy przez tarczę Księżyca widoczne będzie w okolicach północnego bieguna kuli ziemskiej.

$16/17^d$ Księżyc 1 przechodzi za tarczą Jowisza. O 21^h45^m nastąpi początek zakrycia tego księżyca przez tarczę planety, a o 0^h38^m koniec jego zaćmienia.

17^d20^h Bliskie złączenie Urana z Księżycem; zakrycie planety przez tarczę Księżyca widoczne będzie na Północnym Pacyfiku. Wieczorem

na tle tarczy Jowisza przechodzi jego 1 księżyc wraz ze swym cieniem; początek przejścia księżyca o 18^h52^m, a cienia o 19^h35^m, księżyc kończy przejście o 21^h1^m, a jego cień o 21^h45^m.

18/19^d O 16^h11^m księżyc 1 Jowisza kryje się za brzegiem tarczy planety, by o 19^h7^m wychylić się ze strefy cienia (koniec zaćmienia). Od 0^h27^m do 2^h30^m księżyc 3 przechodzi na tle tarczy Jowisza.

19/20^d Księżyc 2 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Księżyc 2 rozpoczyna przejście o 23^h20^m, a cień o 0^h53^m; księżyc kończy wędrówkę o 1^h51^m, a jego cień widoczny jest na tarczy planety do 3^h25^m.

20$^d11^h$ Merkury w największym wschodnim odchyleniu od Słońca; kąt tego odchylenia wynosi 20°.

21$^d18^h36^m$ Słońce wstępuje w znak Koziorożca, mamy początek zimy astronomicznej. O 17^h25^m obserwujemy początek zakrycia 2 księżyca Jowisza przez tarczę planety; o 21^h35^m nastąpi koniec zaćmienia tego księżyca.

21$^d16^h$ Merkury w złączeniu z Księżycem w odległości 6°.

22/23^d Obserwujemy zaćmienie 3 księżyca Jowisza. Księżyc ten ukryty początkowo za tarczą planety wychyli się spoza niej o 16^h22^m i będzie się oddalał od brzegu tarczy. Ale o 17^h35^m zniknie nagle w cieniu planety, by pojawić się znowu w niewielkiej odległości od brzegu tarczy o 19^h49^m. O 2^h12^m księżyc 1 rozpocznie przejście na tle tarczy Jowisza.

23/24^d O 23^h31^m obserwujemy początek zakrycia 1 księżyca Jowisza przez tarczę planety, a o 2^h33^m koniec jego zaćmienia.

24^d Wieczorem nad zachodnim horyzontem obserwujemy w pięknej konfiguracji sierp Księżyca i jasno świecącą Wenus; o 16^h Wenus znajdzie się w złączeniu z Księżycem w odl. 7°. Po tradycyjnej wieczerzy wigilijnej możemy jeszcze obserwować przejście 1 księżyca i jego cienia na tle tarczy Jowisza; początek przejścia księżyca o 20^h39^m, cienia o 21^h30^m, a koniec wędrówki księżyca o 22^h48^m, cienia o 23^h40^m.

25$^d6^h$ Planetoida Pallas nieruchoma w rektascensji. O 17^h58^m obserwujemy początek zakrycia 1 księżyca Jowisza przez tarczę planety, a o 21^h2^m koniec zaćmienia tego księżyca.

26/27^d Obserwujemy koniec przejścia 1 księżyca (o 17^h15^m) i jego cienia (o 18^h9^m) oraz początek przejścia 2 księżyca (o 1^h41^m) i jego cienia (o 3^h30^m) na tle tarczy Jowisza.

27$^d23^h$ Merkury nieruchomy w rektascensji.

28^d O 19^h46^m początek zakrycia 2 księżyca przez tarczę Jowisza; o 24^h13^m koniec zaćmienia tego księżyca.

29^d Od 17^h45^m do 19^h53^m księżyc 3 przechodzi na tle tarczy Jowisza; od 21^h36^m do 23^h51^m po tarczy planety wędruje cień tego księżyca.

30/31^d Wieczorem na tle tarczy Jowisza przechodzi księżyc 2 i jego cień; obserwujemy koniec przejścia: księżyca o 17^h22^m, cienia o 19^h20^m. O 1^h19^m początek zakrycia 1 księżyca przez tarczę Jowisza.

31/1^d.I. Tej nocy z pewnością niewielu znajdzie się amatorów obserwacji wędrówki 1 księżyca i jego cienia po tarczy Jowisza. Podajemy jednak: początek przejścia księżyca o 22^h27^m, cienia o 23^h26^m; koniec wędrówki księżyca o 0^h36^m, a cienia o 1^h36^m.

Minima Algola (beta Perseusza): grudzień $2^d22^h50^m$, $5^d19^h35^m$, $8^d16^h25^m$, $17^d6^h55^m$, $20^d3^h40^m$, $23^d0^h30^m$, $25^d21^h20,^m$ $28^d18^h10^m$ $31^d15^h0^m$.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowo-europejskim.

CONTENTS

B. Kuchowicz — Peculiarity of peculiar stars.
L. Newelski — How to build an amateur telescope
R. Fangor — Positional observations.
Chronicle: The heaviest molecule in space — Once more argument on behalf of the close connection between quasars and galactic nuclei.
Observations.
PTMA Chronicle.
New books.
Astronomical calendar.

СОДЕРЖАНИЕ

Б. Кухович — Особенности пекулярных звёзд.
Л. Невельски — Как построить любительский телескоп.
Р. Фангор — Позиционные наблюдения.
Хроника: Самая тяжёлая молекула в космическом пространстве — Еще один аргумент в пользу тесной связи между квазарами и ядрами галактик.
Наблюдения.
Хроника Общества (PTMA).
Издательские новости.
Астрономический календарь.

KOMUNIKATY

Biuro Zarządu Głównego PTMA oferuje do sprzedaży broszurę pt. The Astronomical Reports Vol. 1 — wyd. PTMA — publikacja zawiera przyczynki naukowe miłośników astronomii i astronomów zawodowych (tekst opracowano w j. ang.) — patrz recenzja w „Uranii" nr 5/76 rocz. XLVII, str. 155 i 156. Cena katalogowa egzemplarza zł 25,00, dla Członków PTMA cena zniżona zł 20,00, plus koszty przesyłki listem poleconym zł 6,00 za egzemplarz. Zamówienia i wpłaty prosimy kierować na adres Zarządu Głównego PTMA, ul. Solskiego 30, 31-027 Kraków, konto PKO I OM Kraków nr 35510-16391-132 z zaznaczeniem celu wpłaty. Każdy czynny obserwator nieba powinien wzbogacić swoją bibliotekę o tą nową pozycję wydawniczą PTMA.

P.T. Członków Towarzystwa i Prenumeratorów mies. „Urania" prosimy uprzejmie o dokonywanie przedpłat i wpłat z tytułu składek członkowskich oraz opłat za prenumeratę czasopisma na rok 1977 począwszy od listopada 1976 roku do stycznia 1977 włącznie. Brak wpłaty na prenumeratę na rok 1977 do dnia 31 stycznia 1977 roku spowoduje wstrzymanie dalszej wysiłki miesięcznika „Urania".

Wpłat można dokonywać w kasie Zarządu Głównego PTMA, ul. Solskiego 30/8, kod 31-027 Kraków, w kasie właściwego Oddziału PTMA lub blankietem PKO na rachunek bieżący Zarządu Gł. PTMA w PKO I OM Kraków, ul. Wielopole 19, nr konta: 35510-16391-132, z zaznaczeniem na odwrocie blankietu PKO celu wpłaty.

Członków Towarzystwa i Prenumeratorów zalegających z opłatami składek i prenumeraty za rok 1976 i lata ubiegłe prosimy uprzejmie o niezwłoczne uregulowanie należności zgodnie z przepisami Statutu PTMA Art. 12 pkt. 3 i Art. 13 § 3.

Zarząd Główny PTMA

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. 2415/76
3000. P-19