♏ Scorpius

URANIA

MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XLVII PAŹDZIERNIK 1976 Nr 10

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA w Toruniu

0
10
20
30
40

URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XLVII PAŹDZIERNIK 1976 Nr 10

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.

Janina Mazurkiewicz — Muzeum Mikołaja Kopernika w Toruniu.

Kronika: Planety trygonalne — Cygnus X-1, czarna dziura czy gwiazda neutronowa? — Wykrycie cząsteczki CO w sąsiedniej galaktyce — Obiekty Herbiga-Haro — „Ukryte" systemy podwójne — Nowe badania Tytana — Ewolucja cywilizacji pozaziemskich.

Obserwacje: Zaćmienie VV Cep — Za czasów króla Sobieskiego nie widziano plam na Słońcu — Komunikat CSOS — Raport o radiowym promieniowaniu Słońca.

Nowości wydawnicze.

Kalendarzyk astronomiczny.

Wszystkim miłośnikom astronomii, posiadającym lub mającym dostęp do średniej wielkości lunet na stabilnej podstawie, polecamy artykuł Romana Fangora „Obserwacje pozycyjne", w którym omawia się zastosowanie nietrudnego do wykonania w warunkach amatorskich mikrometru, umożliwiającego dokonywanie precyzyjnych i o prawdziwie naukowej wartości wyznaczeń pozycji i ruchów takich ciał niebieskich jak komety lub planetoidy. Artykuł ilustrowany przykładem obserwacji w Oddziale Warszawskim PTMA.

Obserwatorom gwiazd zmiennych polecamy natomiast długookresową zmienną VV w Cefeuszu, której efemerydę do roku 1978 podają Piotr Grzędzielski i Nikodem Wikliński.

Dla obserwatorów plam na Słońcu ciekawą będzie zapewne wzmianka o „niezaplamionym" panowaniu króla Jana III.

Wstępujemy już w okres przygotowań do 505 rocznicy urodzin Kopernika. W związku z tym podajemy w artykule Janiny Mazurkiewicz opis Muzeum Mikołaja Kopernika w Toruniu. Tematowi temu poświęcone są wszystkie ilustracje na okładce.

Muzeum Mikołaja Kopernika w Toruniu (do artykułu na str. 305)
Pierwsza strona okładki: Fragment ekspozycji z plastycznym modelem Torunia z epoki Kopernika.

Druga strona okładki: Fragment ekspozycji z instrumentarium Mikołaja Kopernika.

Trzecia strona okładki: Najstarsze wyobrażenie Układu Słonecznego w systemie heliocentrycznym Mikołaja Kopernika. Poniżej — fragment ekspozycji obrazujący wielostronną działalność Kopernika.

Czwarta strona okładki: Kamienice mieszczańskie przy ul. Kopernika 15/17 po renowacji — siedziba Muzeum Mikołaja Kopernika w Toruniu. Kamienica nr 17 (trzecia od prawej) — dom, w którym urodził się Mikołaj Kopernik 19 lutego 1473 r. Fot.: Czesław Kuchta i Jerzy Wardak

BRONISŁAW KUCHOWICZ — Warszawa.

OSOBLIWOŚCI GWIAZD OSOBLIWYCH

III. Z dziejów klasyfikacji widm gwiazd *Ap*

O przynależności jakiejś gwiazdy do grupy gwiazd osobliwych świadczy obecność anomalnie silnych (albo słabych) linii absorpcyjnych pewnych pierwiastków chemicznych w jej widmie. W trakcie spektroskopowych przeglądów nieba w ciągu minionego półwiecza poznawano coraz więcej gwiazd, których widma nie udawało się umieścić w standardowym harwardzkim ciągu widm. Podawano wtedy przybliżony typ widmowy (ten, który by najbardziej odpowiadał, gdyby nie anomalne natężenia jednej lub kilku linii) z dodatkową literką „p" (skrót od peculiar — osobliwy). Wydaje się, że dopiero w 1933 roku zauważono, iż gwiazdy o widmach tego typu dadzą się ustawić w ciąg uporządkowany według dominującej w ich widmie osobliwości. Morgan wyróżnił wtedy sześć grup gwiazd o charakterystycznych osobliwościach. Nazwał je gwiazdami manganowymi (Mn), gwiazdami z linią λ 4200, gwiazdami chromowymi (Cr), europowymi (Eu), strontowymi (Sr) i krzemowymi (Si). Kolejność pięciu pierwszych grup odpowiadała zarazem spadkowi temperatury powierzchniowej, podczas gdy szósta grupa częściowo zachodziła na niektóre poprzednie. Nazwy nadane poszczególnym grupom wiązały się z najbardziej charakterystyczną anomalią obfitości. Tak więc na przykład gwiazdę zaliczano do grupy Sr, gdy stront był tym właśnie pierwiastkiem, którego nadmiar — w porównaniu z widmem „normalnej" gwiazdy o tej samej temperaturze powierzchni — był największy. W gwieździe zaliczonej do tej grupy widoczne być mogły również anomalie obfitości innych pierwiastków. W pewnych gwiazdach *Ap* charakterystyczną anomalię stanowiła obecność linii o długości fali 4200,66 Å. Przez kilkadziesiąt lat nie umiano linii tej przypisać żadnemu pierwiastkowi, stąd też w klasyfikacjach pokutowała nazwa grupy λ 4200. Dopiero na początku lat sześćdziesiątych Bidelman i Jaschkowie wykryli, że linia ta pochodzi z wysoko wzbudzonego poziomu pojedynczo zjonizowanego atomu krzemu (w oznaczeniach spektroskopowych: Si II). Nie ma więc zasadniczej odmienności między grupami λ 4200 i Si, jeśli nie brać pod uwagę wyższej temperatury wzbudzenia w przypadku gwiazd zaliczanych do pierwszej z tych grup.

Klasyfikacja Morgana z upływem czasu ulegała modyfikacjom, wprowadzano coraz większą liczbę grup, wymieniając w ich nazwie kilka charakterystycznych osobliwości. Wiązało się to z wykrywaniem coraz większej liczby osobliwych widm, a jednocześnie — z rejestrowaniem coraz to większej liczby anomalii rozpowszechnienia w uzyskanych już wcześniej choć nie tak dokładniej zbadanych widmach. Na początku lat siedemdziesiątych liczba gwiazd *Ap* ze zbadanymi widmami wzrosła do ok. trzystu. Zwróćmy uwagę na prostą regułę statystyczną: Klasyfikując N obiektów nie należy wprowadzać więcej niż 5logN grup. Niecelowe jest więc wprowadzanie obecnie więcej niż dwunastu grup dla gwiazd *Ap*.

Więcej niż dwanaście grup wprowadził w 1965 roku Osawa, który sklasyfikował 244 gwiazdy *Ap*. Grupy u niego miały tak złożone nazwy, jak np. Si-Cr-Eu i Sr-Cr-En-Si-Sr. Grupa Cr-Sr to nie to samo co grupa Sr-Cr. Gdy w nazwie grupy wymieniono kilka pierwiastków, kolejność ich wskazywała na natężenie linii. W 1969 roku ogłoszona została klasyfikacja wszystkich gwiazd z typami widmowymi od B9 do A9 włącznie znajdujących się w katalogu jasnych gwiazd (wielkości $m < 6{,}5$) i występujących na północ od $\delta = -20°$. Doskonali tego Cowleyowie i Jaschkowie, posługując się kliszami o dyspersji 125 Å/mm.

Dla celów naszego cyklu artykułów wystarcza uproszczona klasyfikacja trójgrupowa gwiazd, w której rozróżniamy:

a) gwiazdy manganowe (Mn) — obejmujące według klasyfikacji Cowleyów i Paschków ok. 20% jasnych gwiazd *Ap*;

b) gwiazdy krzemowe (Si), stanowiące ok. 25% jasnych gwiazd *Ap*;

c) gwiazdy późnych typów widmowych, na które przypada ok. 55% jasnych gwiazd *Ap*.

Do grupy gwiazd Si zalicza się również dawne gwiazdy λ 4200. Zaznaczyć jednak trzeba, że odmienność między morganowskimi grupami Si i λ 4200 dostrzec się daje jeszcze teraz, jeśli posługiwać się widmami o niskiej dyspersji. Morgan przeprowadził klasyfikację posługując się kliszami o dyspersji 30 Å/mm, Osawa klasyfikował przy dyspersji 60 Å/mm, wreszcie Cowleyowie i Jaschkowie klasyfikowali przy dyspersji 125 Å/mm. Na ogół zaklasyfikowanie konkretnej gwiazdy *Ap* do którejś z gurp zależy od użytej dyspersji. Podczas gdy przy dyspersji 100 Å/mm jedynie najgorętsze gwiazdy krzemowe wykazują obecność linii 4200 Å, analiza próbki trzydziestu jeden gwiazd *Ap* przy dyspersji 10 Å/mm dowiodła, że wszystkie

gwiazdy krzemowe wykazują obecność tej linii. Z drugiej znów strony linia 4200 Å nawet przy maksymalnym natężeniu jest znacznie słabsza od znanych już dawniej linii charakterystycznych krzemu przy 4128 i 4131 Å. Tak więc zaliczenie gwiazdy *Ap* do którejś z morganowskich grup Si lub λ 4200 wiązało się z widocznością linii przy użytej dyspersji; zmiana dyspersji prowadzić mogła do zmiany klasyfikacji.

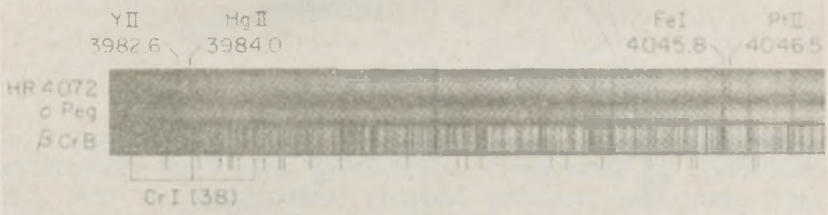
Zwróciliśmy uwagę na jedną z możliwych przyczyn niezgodności pomiędzy klasyfikacjami gwiazd *Ap*, dokonywanymi przez różnych autorów. Przyczynę tę można by nazwać subiektywną, i w zasadzie dałoby się uniknąć związanych z nią niepewności, gdyby za podstawę klasyfikacji gwiazd *Ap* przyjąć spektrogramy uzyskane przy wybranej dyspersji (z zakresu wartości od 40 do 120 Å/mm). Pozostaje jednak druga, o wiele ważniejsza przyczyna trudności przy jednoznacznym zaklasyfikowaniu określonej gwiazdy *Ap*. Znaczna część gwiazd *Ap* okazała się spektroskopowo zmienna. Na podstawie obserwacji widma tej samej gwiazdy w różnych chwilach czasu dałoby się zaliczyć ją do odmiennych grup. Tak więc gwiazda α^2 Psów Gończych (α^2 CVn) to przejawia charakterystyczne cechy gwiazdy krzemowej, to znów wygląda jak typowa gwiazda chromowo-europowa. Do której z tych grup naprawdę ją zaliczyć?

Zmienności widm gwiazd *Ap* towarzyszą zwykle zmiany jasności i pola magnetycznego. (O polu magnetycznym mowa będzie w następnym artykule z tego cyklu). Uderzająca jest okresowość tych zmian. Okresy zmian wszystkich tych wielkości dla indywidualnej gwiazdy zazwyczaj są zgodne, a ekstrema najczęściej pokrywają się w fazie.

Udało się ustalić, że zmienności widm gwiazd *Ap* nie da się przypisać zmianom warunków pobudzenia atomów i jonów, a więc np. zmianom temperatury na powierzchni. Badania natężeń i szerokości połówkowych linii widmowych, prędkości radialnych itp. prowadzą do wniosku, że rozkłady różnych pierwiastków na powierzchni gwiazdy dalekie są od jednorodnego. Rozmaite pierwiastki występować mogą w zwiększonych koncentracjach w odmiennych obszarach. Przykładem mogą być dwie gwiazdy osobliwe, dla których dostępne są wyniki obserwacji fotoelektrycznych i spektrometrycznych z 1966 roku: gwiazda 56 Barana i HD 124224, posiadające okresy odpowiednio równe 0,73 i 0,52 doby. Gdy gwiazdy znajdowały się w minimum jasności, jednocześnie było minimum temperatury i minimalne natężenie linii widmowych pochodzących od pojedynczo zjonizowanego krzemu. Wszystko to nie zgadzało się z ma-

ksymalnym natężeniem linii neutralnego helu dla tej fazy. Wszak potencjał wzbudzenia (energia potrzebna do wzbudzenia atomu czy też jonu ze stanu podstawowego do pierwszego wzbudzonego) neutralnego helu jest dwukrotnie większy niż dla pojedynczo zjonizowanego krzemu. W świetle tego faktu nie można zmienności natężeń linii przypisać wyłącznie zmianom temperatury. Przyjąć trzeba, że hel i krzem występują w dwu odmiennych obszarach: krzem w obszarze o gorętszej temperaturze, hel — w obszarze chłodniejszym.

Grupa gwiazd późnych typów widmowych obejmuje morganowskie grupy Eu, Cr, Sr jak też i wprowadzone później grupy złożone w rodzaju Eu-Cr, Cr-Eu-Sr itd. Należy tu szczególnie wiele gwiazd spektroskopowo zmiennych. Jaschkowie przed 3 laty oszacowali, że wśród gwiazd późnych typów widmowych jest aż 28% gwiazd ze zmieniającymi się widmami, podczas gdy wśród gwiazd krzemowych jest ich 13%, a wśród gwiazd manganowych — zaledwie 7%. Widma zawierają niezwykle wiele linii, co utrudnia ich analizę. Przy dyspersji 4,5 Å/mm znaleźć można do dwóch tysięcy linii w przedziale od 3700 do 4800 Å, tzn. ok. 2 linie na 1 Å.



Rys. 1. Fragmenty typowych widm gwiazd osobliwych dwóch grup: HR 4072 z grupy gwiazd Mn (u góry) i β Cr B — gwiazda późnego typu widmowego (na dole). Dla porównania umieszczono pośrodku typowe widmo normalnej gwiazdy o zbliżonej jasności i temperaturze. Krótkie kreski pionowe pod widmem gwiazdy β Cr B wskazują na wyraźne linie przypisywane lantanowcom.

Zdjęcie obok przedstawia w celach porównawczych wycinek widma w otoczeniu długości fali 4000 Å dla trzech gwiazd: normalnej (pośrodku) oraz z grupy Mn (u góry) i późnego typu widmowego (na dole). Zaznaczono niektóre linie charakteryzujące poszczególne grupy gwiazd *Ap*: linie bardzo ciężkich pierwiastków — rtęci (Hg) i platyny (Pt) w gwieździe manganowej HR 4072, oraz linie chromu i pierwiastków ziem rzadkich (lantanowców) w β Cr B, zaliczanej do późnego typu widmo-

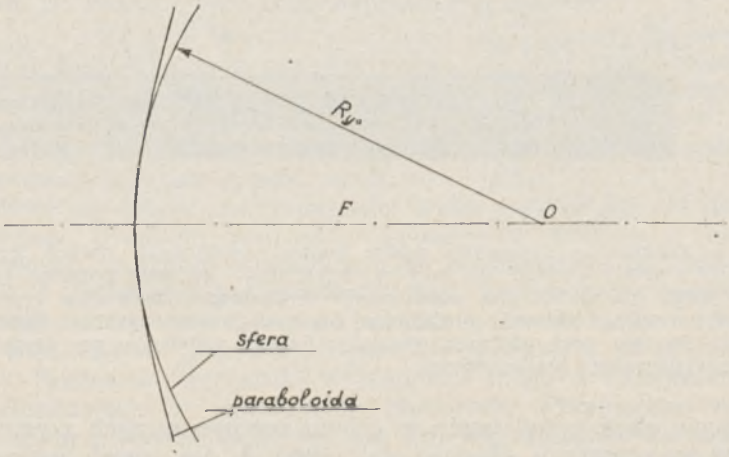
wego. Na zdjęciu widma β Cr B widać ogromną liczbę linii widmowych — nieporównanie większą niż dla gwiazd normalnych czy manganowych. W piątym artykule naszego cyklu zajmiemy się szczegółowo rozpowszechnieniem niektórych pierwiastków w gwiazdach *Ap* różnych grup. Zanim to jednak uczynimy, omówić musimy choćby krótko takie charakterystyki poszczególnych grup gwiazd osobliwych, jak częstość występowania w układach podwójnych, pole magnetyczne itp.

LUCJAN NEWELSKI — Warszawa

JAK ZBUDOWAĆ TELESKOP AMATORSKI (15)

Teleskop Gregory'ego (c.d.)

Tok obliczeń przy projektowaniu omawianego układu optycznego musimy podzielić na trzy etapy. Pierwszy z nich to etap wstępny: obliczamy w nim parametry układu w oparciu o daną średnicę i długość ogniskowej zwierciadła głównego, założone

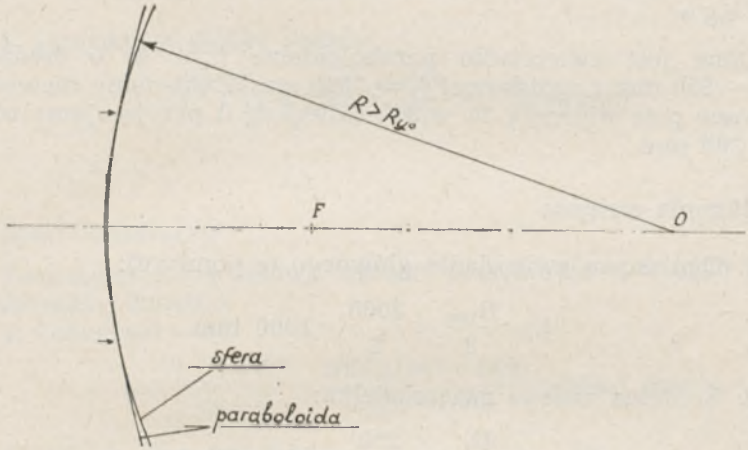


Rys. 1.

pole widzenia i odległość Δ. Etap drugi traktujemy jako zasadniczy: zaokrąglamy otrzymaną w pierwszym etapie długość ogniskowej całego układu optycznego do liczby pełnych setek milimetrów, przyjmujemy ją za ostateczną i obliczamy cały

układ ponownie. W trzecim etapie ustalamy rozmieszczenie diafragm i ekranów. Obliczamy też krańcowe powiększenie teleskopu i ogniskowe okularów.

Technologia wykonywania zwierciadlanych układów złożonych stwarza konieczność wprowadzenia jeszcze jednej wielkości charakteryzującej zwierciadło którego tworząca jest parabo-



Rys. 2.

lą, elipsą lub hiperbolą. Wielkością tą jest promień krzywizny zwierciadła przy jego wierzchołku. Oznaczamy go symbolem R_{yo}. Jest to maksymalnej długości promień, jaki może mieć sfera stykająca się z daną paraboloidą, elipsoidą lub hiperboloidą w punkcie ich wierzchołka (rys. 1). Współosiowa sfera o promieniu większym od tego spotykać się będzie z tymi powierzchniami na okręgu (rys. 2). U paraboloidy zachodzi przypadek szczególny, długość promienia R_{yo} jest równa podwójnej jej ogniskowej.

Podczas szlifowania i polerowania zwierciadło przyjmuje kształt w przybliżeniu sferyczny. Dopiero po całkowitym jego wypolerowaniu nadajemy mu kształt ostateczny, jeden z wyżej wymienionych. Grubość warstwy szkła, jaką przy tym usuwamy, jest tak znikoma, że każde zwierciadło (z wyjątkiem płaskiego) wykonujemy najpierw jako sferyczne o promieniu krzywizny równym R_{yo}.

Całość obliczeń projektu układu optycznego należy przeprowadzić po wykonaniu zwierciadła głównego. Należy zwrócić

uwagę na to, by możliwie jak najdokładniej zmierzyć ostateczną długość ogniskowej tego zwierciadła. Robimy to mierząc promień krzywizny strefy centralnej, który praktycznie jest promieniem R_{yo} danego zwierciadła.

Projekt układu optycznego teleskopu Gregory'ego

Dane jest zwierciadło paraboloidalne (rys. 3) o średnicy $D_1 = 250$ mm i ogniskowej $f_1 = 1000$ mm. Zakładamy niewinietowane pole widzenia $2\omega = 34'$. Odległość Δ przyjmujemy równą 200 mm.

Obliczenia wstępne

1. Ogniskowa zwierciadła głównego (z pomiaru):

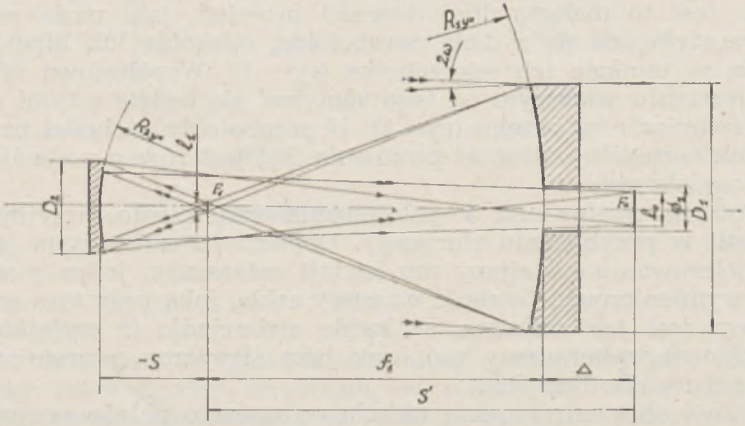
$$f_1 = \frac{R_{1yo}}{2} = \frac{2000}{2} = 1000 \text{ mm}$$

2. Średnica małego zwierciadełka:

$$D_{2max} = \frac{D_1}{3{,}17} = \frac{250}{3{,}17} = 78{,}8 \approx 80 \text{ mm}$$

3. Średnica pola widzenia w ognisku zwierciadła głównego:

$$l_1 = 2\,(f_1 \cdot \operatorname{tg}\omega) = 2\,(1000 \cdot 0{,}0049) = 9{,}8 \text{ mm}$$



Rys. 3.

4. Odległość $-S$ przy danym D_2 i l_1:

$$-S=\frac{f_1(D_2-l_1)}{D_2+l_1}=\frac{1000(80-9{,}8)}{250+9{,}8}=270{,}2\approx 270 \text{ mm}$$

5. Odległość S':

$$S'=f_1+\Delta-S=1000+200+270=1470 \text{ mm}$$

6. Ogniskowa całego układu:

$$f_0=f_1\cdot\frac{S'}{-S}=1000\cdot\frac{1470}{-270}=-5440 \text{ mm}$$

Projekt zasadniczy

Zaokrąglamy ogniskową układu przyjmując $f_0=5500$ mm i obliczamy kolejno

1. Odległość $-S$:

$$-S=\frac{f_1(f_1+\Delta)}{-f_0-f_1}=\frac{1000(1000+200)}{5500-1000}=266{,}6 \text{ mm}$$

2. Odległość S':

$$S'=f_1+\Delta-S=1000+200+266{,}6=1466{,}6 \text{ mm}$$

3. Współczynnik α:

$$\alpha=\frac{f_1}{-S}=\frac{1000}{-266{,}6}=-3{,}75$$

4. Współczynnik β:

$$\beta=\frac{-S}{S'}=\frac{-266{,}6}{1466{,}6}=-0{,}18$$

5. Mimośród małego zwierciadełka:

$$e_2^2=\frac{(\beta+1)^2}{(\beta-1)^2}=\frac{(-0{,}18+1)^2}{(-0{,}18-1)^2}=0{,}4721$$

$$e_2=\frac{f_1+\Delta}{S^1-S}=\frac{1000+200}{1466+266{,}6}=0{,}69$$

6. Promień krzywizny małego zwierciadełka przy jego wierzchołku:

$$R_{2yo} = \frac{R_{1yo}}{\alpha(\beta - 1)} = \frac{2000}{-3{,}75(-0{,}18-1)} = 452{,}5 \text{ mm}$$

7. Średnica małego zwierciadełka (jak poprzednio):

$$D_2 = 80 \text{ mm}$$

8. Średnica pola widzenia w ognisku głównym teleskopu:

$$l_0 = 2(f_0 \cdot \operatorname{tg} \omega) = 2(5500 \cdot 0{,}0049) \approx 54 \text{ mm}$$

9. Średnica otworu w zwierciadle głównym:

$$\Phi_2 = l_0 = 54 \text{ mm}$$

uwzględniając umieszczenie rurki ekranującej, przyjmiemy

$$\Phi_2 = 60 \text{ mm}$$

(c. d. n.)

ROMAN FANGOR — Warszawa

OBSERWACJE POZYCYJNE

Obserwacje pozycyjne, wykonywane w prymitywnych warunkach, można spotkać w zapiskach sprzed ok. 2000 lat. Pierwsze katalogi gwiazd, chociaż znacznie uboższe w dane naukowe niż obecne, wykonali Szi-Szeń (Chiny) i Hipparch (Grecja). Katalogi liczące ponad 1000 gwiazd wykonali Ptolemeusz (Aleksandria) i Uług-Bek (Samarkanda). W 1687 roku polski astronom Heweliusz opublikował katalog 1564 gwiazd, podający współrzędne z dokładnością do $\pm 2'$. Obecnie pozycje obserwowanych obiektów wyznacza się zarówno metodą obserwacji wizualnych, jak i fotograficznych. Dokładność uzyskiwanych pozycji sięga wartości $\pm 0{,}''01$, a w niektórych przypadkach jest znacznie lepsza (np. przy paralaksach gwiazd). Zdarzają się jednak sytuacje, kiedy obserwacje o znacznie mniejszej dokładności również mają (lub mogą mieć) wartość naukową. Wykonując obserwacje obiektów zmieniających pozycję wśród gwiazd, trzeba się zadowolić dokładnościami rzędu $\pm 0{,}''1$ a nawet $\pm 1''$. Każda następna obserwacja wykonywana jest przy nieco innej pozycji obiektu; czasami zmiana jest tak duża, że po kilku godzinach trzeba wykorzystywać inne gwiazdy jako

tzw. gwiazdy porównania. Zwłaszcza obserwacje pozycyjne komet mogą charakteryzować się stosunkowo małą dokładnością, spowodowaną dość dużymi rozmiarami głowy komety, a jej jądro bywa słabo widoczne (czasami w ogóle niewidoczne).

Wizualne obserwacje pozycyjne komet i planetoid mogą być z powodzeniem wykonywane przez amatorów, a w pewnych okolicznościach uzyskane wyniki mogą mieć realną wartość naukową. Niestety, obserwacje pozycyjne są prawie nieznane wśród członków PTMA, mimo że istniejące wyposażenie instrumentalne w niektórych oddziałach pozwala prowadzić takie obserwacje. Warto więc przypomnieć zasadę i sposób wykonywania obserwacji pozycyjnych.

W warunkach amatorskich najprostszą metodą prowadzenia obserwacji pozycyjnych jest wykorzystanie do tego celu mikrometrów. Spośród wielu typów mikrometrów w niniejszym artykule będą omówione 3 typy: *lamelkowy, krzyżowy* i *pierścieniowy*. Obserwacje można wykonywać prawie każdym teleskopem czy lunetą, ale najlepszymi byłyby: teleskop Cassegraina lub Newtona o średnicy co najmniej 150 mm i refraktor o średnicy obiektywu nie mniejszej niż 100 mm. Pożądana jest długa ogniskowa instrumentu — wpłynie to korzystnie na dokładność uzyskiwanych pozycji obserwowanego obiektu. Oczywiście, wykorzystując do tego celu instrumenty o większej średnicy, np. 250 mm czy nawet 350 mm, będzie również możliwe obserwowanie słabych obiektów.

Warunkiem koniecznym do uzyskania dobrych obserwacji jest między innymi zapewnienie dużej stabilności teleskopów czy lunet*. Drgania instrumentów, spowodowane niestabilną podstawą, podmuchami wiatru lub dotknięciem przez obserwatora, mogą uniemożliwić przeprowadzenie prawidłowej obserwacji. Z tego powodu należy unikać używania do takich obserwacji instrumentów przenośnych, mocowanych na lekkich drewnianych statywach.

Ważnym czynnikiem ułatwiającym pracę obserwatorom, oraz mającym wpływ na dokładność uzyskanych wyników, jest zapewnienie dobrej *służby czasu*. Przystępując do obserwacji pozycyjnych warto poświęcić temu problemowi trochę uwagi. Każda obserwacja może „składać się" z 6, 8 a nawet i więcej momentów, które muszą być zanotowane w ciągu dość krótkiego czasu (rzędu kilku minut). Można posłużyć się kilkoma sto-

---

* Obserwacje prowadzimy oczywiście bez użycia mechanizmu zegarowego, przy unieruchomionej lunecie.

perami, chociaż wymaga to obecności „sekretarza" do notowania odczytów, a dokładność wyników końcowych będzie mniejsza, niż przy korzystaniu z innych służb czasu. Na ogół stopery notują czas z dokładnością $\pm 0^s,2$ (czasami $\pm 0^s,1$), a błąd całkowity powstający przy sumowaniu kilku momentów kontaktów obserwowanych obiektów z nitkami mikrometrów może przekroczyć $\pm 0^s,5$.

Najlepszym rozwiązaniem byłoby użycie chronometrów i chronografów. Nie są to, niestety, przyrządy często spotykane wśród miłośników astronomii. W Warszawskim Oddziale PTMA do notowania momentów w obserwacjach pozycyjnych wykorzystuje się od półtora roku elektroniczny rejestrator czasu, który pozwala nawet trzem obserwatorom niezależnie od siebie wykonywać obserwacje *.

W zależności od potrzeb i możliwości wykonania, w obserwacjach można korzystać z trzech, wyżej wymienionych, typów mikrometrów. Mikrometry *lamelkowy* i *krzyżowy* można wykonać z cienkich drucików. Znacznie gorsze mikrometry uzyska się wykonując je z włosów — zmiany temperatury i wilgotności wpływają na długość włosów i mogą spowodować wykrzywienie nitek. Mikrometr *pierścieniowy* można wykonać w postaci metalowego pierścienia lub na drodze fotograficznej, wykonując zdjęcie na mikrofilmie. Należy wówczas zwrócić szczególną uwagę na konieczność dokładnego ustawienia aparatu i fotografowanego pierścienia, aby uniknąć zniekształceń geometrycznych. Wadą tak wykonanego mikrometru jest zależność wielkości promienia przy wahaniach temperatury i wilgotności. Wymaga to częstego sprawdzania aktualnej wartości promienia, niekiedy przed każdą obserwacją. Posiadanie kilku mikrometrów pierścieniowych o różnych promieniach może ułatwić obserwacje — dobierając odpowiedni pierścień do aktualnej sytuacji na niebie i wzajemnego położenia obiektu i gwiazd względem siebie.

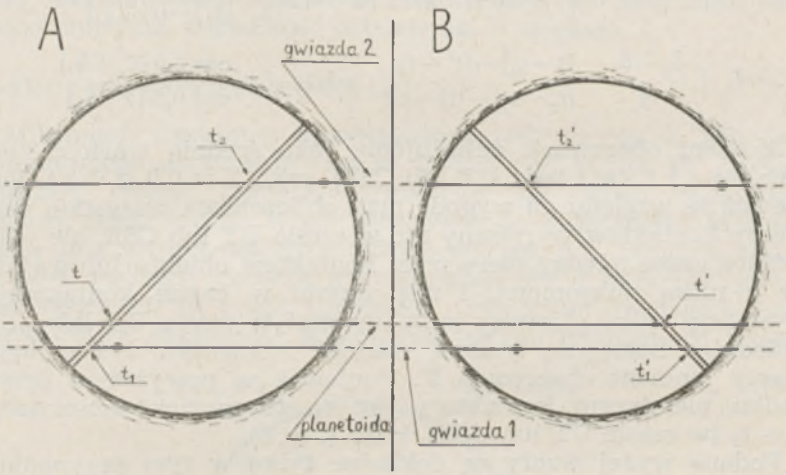
Mikrometr lamelkowy

Jednym z najprostszych mikrometrów jest mikrometr Bogusławskiego. Jego opis został zamieszczony między innymi w „Poradniku miłośnika astronomii" Kulikowskiego (PWN, 1976 r., str. 307). Na rys. 1 przedstawione są dwa położenia mi-

---

* Opis rejestratora czasu w wykonaniu amatorskim podano w „Uranii" nr nr 5, 6 i 7 z 1975 r.

krometru lamelkowego podczas prowadzenia obserwacji. Po przepuszczeniu przez pole widzenia (i nitkę mikrometru) obu gwiazd i obiektu, którego współrzędne chcemy wyznaczyć, obracamy mikrometr o 90° (rys. 1B) względem poprzedniego



Rys. 1. Przeprowadzenie obserwacji mikrometrem lamelkowym. Część A — podczas I przepuszczenia gwiazd i planetoidy, część B — podczas II przepuszczenia (mikrometr obrócony o 90° w stosunku do położenia w części A). Oczywiście można obserwować w odwrotnym położeniu lamelki.

położenia i powtarzamy obserwację. W ten sposób uzyskujemy 6 momentów:

dla I przepuszczenia (rys. 1A) — t_1, t_2, t, oraz

dla II przepuszczenia (rys. 1B) — t'_1, t'_2, t' kolejno dla gwiazd nr 1, 2 i obiektu. Podając wszystkie momenty według wzrastającej wielkości, dla przedstawionej na rysunku sytuacji, uzyskamy: t_1, t_2, t, t'_1, t', t'_2.

Dane z katalogu *: α_1, α_2, δ_1, δ_2 — współrzędne widome ** gwiazd,

---

* Patrz „Uwagi końcowe" w następnej części artykułu.

** Współrzędne widome (lub pozorne) — współrzędne gwiazd z katalogu z uwzględnieniem ruchów własnych gwiazd, ewent. poprawione na wpływ refrakcji różniczkowej.

Szukane: α, δ — współrzędne widome obiektu w momencie T,
T — moment obserwacji (w czasie UT lub CSE)

Wzory:

$$\alpha=\alpha_1+(t-t_1)+[(\alpha_2-\alpha_1)-(t_2-t_1)]\frac{(t-t_1)-(t'-t_1')}{(t_2-t_1)-(t_2'-t_1')}$$

$$\delta=\delta_1+\frac{\delta_2-\delta_1}{f}\cdot\frac{(t-t_1)-(t'-t_1')}{(t_2-t_1)-(t_2'-t_1')};\ \text{gdzie}\ f=\frac{\cos 0{,}5\,(\delta_1+\delta_2)}{\cos 0{,}5\,(\delta+\delta_1)}\approx 1$$

Moment obserwacji definiujemy jako średnią wartość momentów t i t' (w czasie UT lub CSE), czyli $T = 0{,}5\ (t + t')$. Ponieważ ze względu na wygodę przy obliczeniach wszystkie momenty kontaktów wyrażamy nie w czasie UT lub CSE, ale jako różnice czasu między pierwszym kontaktem obiektu lub gwiazdy z nitką mikrometru i następnymi w czasie kontaktami, wystarczy tylko pierwszy moment znać w czasie UT lub CSE i dodając następnie średnią wartość momentów t i t' uzyskamy moment obserwacji T. Ponieważ w powyższym przypadku pierwszym kontaktem jest t_1, to moment obserwacji $T = t_1$ (w czasie UT lub CSE) $+ 0{,}5\ (t + t')$.

Podane wyżej wzory są dokładne tylko w tym przypadku, gdy obserwowany obiekt nie przesuwa się wśród gwiazd (np. obserwujemy inną gwiazdę), albo też ruch własny jest tak mały, że można go pominąć (np. odległa planetoida). W większości jednak przypadków, wykonując obserwacje pozycyjne mikrometrem lamelkowym trzeba uwzględniać ruch własny obiektu. Dotyczy to zwłaszcza prawie wszystkich komet i bliskich planetoid.

W tym celu do podanych wyżej wzorów, do momentów t i t′ należy dodać następujące poprawki (w sekundach):

$$(\Delta t)^s=0{,}5\,(t-t')^s\cdot\left\{(\Delta\alpha)^s-\frac{f\cdot(\Delta\delta)''}{(\delta_2-\delta_1)''}\,[(\alpha_2-\alpha_1)^s-(t_2-t_1)^s]\right\}$$

$$(\Delta t')^s=0{,}5\,(t'-t)^s\cdot\left\{(\Delta\alpha)^s-\frac{f\cdot(\Delta\delta)''}{(\delta_2-\delta_1)''}\,[(\alpha_2-\alpha_1)^s-(t_2'-t_1')^s]\right\},$$

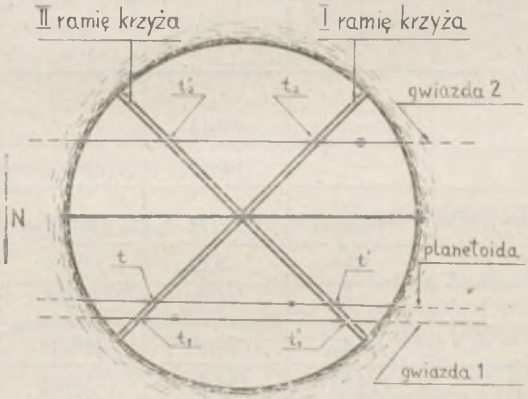
gdzie $(\Delta\alpha)^s$, $(\Delta\delta)''$ są ruchami własnymi obiektu w α i δ w 1 sek. czasu gwiazdowego, tzn.

$$(\Delta\alpha)^s=\frac{(\text{ruch dzienny w }\alpha)^s}{86\,636};\qquad (\Delta\delta)''=\frac{(\text{ruch dzienny w }\delta)''}{86\,636}$$

i tak skorygowane momenty t i t' podstawić do wzorów na α i δ obiektu. Jakkolwiek mikrometr lamelkowy może być stosowany w lunecie z montażem paralaktycznym lub azymutalnym, to jednak ze względu na konieczność ustawiania lamelki za każdym razem pod kątem 45° do ruchu dziennego gwiazd, przy montażu paralaktycznym strata czasu na ustawianie jest nieco mniejsza, dokładność ustawienia — większa.

Mikrometr krzyżowy

Mikrometr krzyżowy przedstawiony jest na rys. 2. Dla dokładniejszego ustawienia ramion krzyża pod kątem 45° można umieścić trzecią lamelkę, równolegle do ruchu dziennego gwiazd. Ściśle biorąc, wzory stosowane do mikrometru krzyżowego dają wyniki dokładne tylko wówczas, gdy ramiona krzyża będą tworzyły ze sobą kąt dokładnie 90° i były nachylone pod kątem 45° do ruchu dziennego, przy czym wymagana jest bardzo duża dokładność wykonania takiego mikrometru i jego



Rys. 2. Przeprowadzenie obserwacji mikrometrem krzyżowym. Oznaczenie ramion krzyża jako I i II jest dowolne.

ustawienia. W praktyce amatorskiej spełnienie tych wysokich wymagań jest mało prawdopodobne. Znacznie wygodniejsze jest zastosowanie do takiego mikrometru wzorów stosowanych w mikrometrze lamelkowym, traktując ten mikrometr jako lamelkowy-krzyżowy. Wówczas przejścia przez jedno ramię krzyża traktujemy jako I przepuszczenie, przejście przez drugie ramię — II przepuszczenie.

Wszystkie podane wyżej wzory dla mikrometru lamelkowego są aktualne dla tego mikrometru lamelkowego-krzyżowego. W porównaniu do zwykłego mikrometru lamelkowego, ten drugi pozwala na znaczne skrócenie czasu potrzebnego na przeprowadzenie jednej obserwacji pozycyjnej. Nie trzeba zmieniać położenia lamelek, przy stosowaniu montażu paralaktycznego zbędne jest poprawianie położenia mikrometru po każdej obserwacji. Dodatkowym argumentem na korzyść mikrometru krzyżowego jest znaczne zmniejszenie wpływu ruchu własnego obiektu na uzyskany wynik (mniejsze wartości poprawek).

Dane katalogowe:

$\alpha_1 = 16^h 48^m 09^s,91$ $\delta_1 = +18^\circ 27' 56'',7$ $(\Delta\alpha)^s = -0^s,0079$

$\alpha_2 = 16^h 48^m 55^s,10$ $\delta_2 = +18^\circ 09' 39'',6$ $(\Delta\delta)'' = -0'',185$

	I	II	III	IV
$(\Delta t)^s$	—	$+0^s,11$	—	$+0^s,17$
$(\Delta t')^s$	—	$+0,66$	—	$+1,02$
$(\Delta t)^s + t$	$62^s,06$	62,17	$62^s,06$	62,23
$(\Delta t')^s + t'$	2,96	3,62	152,96	153,98
t_1	0,00	0,00	0,00	0,00
t_1'	95,68	95,68	245,68	245,68
t_2	114,52	114,52	114,52	114,52
t_2'	55,09	55,09	205,09	205,09
$\alpha = 16^h 48^m \ldots$	$02^s,79$	$03^s,14$	$02^s,79$	$03^s,34$
$+ = 18^\circ 09' \ldots$	$41'',9$	$45'',8$	$41'',9$	$47'',9$
Rożnica pozycji	—	$6'',5$	—	$10'',2$

Moment obserwacji $T = 22^h 58^m 24^s$ UT

Poniższy przykład dobrze ilustruje wpływ nieuwzględnienia ruchu własnego obiektu na wynik końcowy:

Celem obserwacji pozycyjnych w dniu 17/18 maja 1976 r. była niewielka planetoida Betulia (Nr 1580). Użyto mikrometru krzyżowego, obserwacje prowadzono teleskopem Newtona 350 mm. Poważnym utrudnieniem podczas obserwacji okazała się mała jasność planetoidy = = +12,5 mg. Ruch własny obiektu był wyjątkowo duży — tylko ok. dwóch razy mniejszy od ruchu Księżyca. W pierwszej kolumnie przedstawiono momenty kontaktów gwiazd i planetoidy z nitkami w mikrometrze krzyżowym, bez uwzględnienia ruchu własnego Betulii. W drugiej kolumnie — z ruchem własnym (zakładając, że w obu przypadkach momenty kontaktów były by identyczne). W trzeciej kolumnie przedstawiono momenty kontaktów tak, jak gdyby były przeprowadzone mikrometrem lamelkowym (momenty kontaktów II przejścia są późniejsze o 150 sekund; jest to związane z koniecznością ponownego przepuszczania gwiazd i planetoidy po przestawieniu lamelki), bez ruchu własnego. W czwartej kolumnie — podobnie jak w trzeciej — ale z uwzględnieniem ruchu własnego.

Jak było do przewidzenia, wyniki uzyskane przy pomocy mikrometru lamelkowego i krzyżowego są identyczne wówczas, jeśli nie uwzględnimy ruchu własnego. Natomiast uwzględnienie ruchu własnego powoduje powstanie dość dużych różnic w wynikach — w mikrometrze krzyżowym błąd pozycji wynosi 6,″5, natomiast w lamelkowym — 10,″2. Należy pamiętać, że przedstawiona tutaj sytuacja jest odwrotna do tej, z którą mielibyśmy do czynienia — identyczne wyniki uzyska się po uwzględnieniu ruchu własnego obiektu. Momenty t i t′ bez poprawek byłyby w każdym przypadku inne.

d.c.n.

JANINA MAZURKIEWICZ — Toruń

MUZEUM MIKOŁAJA KOPERNIKA W TORUNIU

Toruń — rodzinne miasto twórcy teorii heliocentrycznej — od dawna posiadało żywe tradycje jego kultu. Dowodem tego są liczne pamiątki na terenie miasta (pomniki, epitafia, tablice pamiątkowe) oraz zgromadzone w różnych instytucjach, a przede wszystkim w Muzeum Mikołaja Kopernika, które się mieści w zespole odrestaurowanych komienic mieszczańskich reprezentujących typ domów kupieckich, wzniesionych w okresie średniowiecza, usytuowanych przy ulicy noszącej miano wielkiego astronoma pod nr 15/17. Kamienica nr 17 jest domem jego narodzin.

Muzeum Mikołaja Kopernika zostało utworzone w dniu 5 czerwca 1960 r. jako oddział Muzeum Okręgowego w Toruniu.

W ciągu 15 lat swojej działalności zgromadziło ok. 4 tys. pozycji muzealiów wraz z księgozbiorem, dotyczących życia i dzieła wielkiego uczonego, epoki w której żył oraz jego kultu

na przestrzeni przeszło 500 lat. Najcenniejszą częścią zbiorów są zespoły: rycin i starodruków (w tym wydania dzieła astronoma), medali i monet, filateliów i plakatów o tematyce kopernikowskiej oraz pamiątek dokumentujących przebieg jubileuszy i obchodów rocznic urodzin i śmierci z lat 1843, 1873, 1923, 1953, a przede wszystkim — z 500-lecia urodzin Mikołaja Kopernika w Polsce i na świecie w 1973 r. Ponadto Muzeum gromadzi przyrządy astronomiczne i matematyczne — ich kopie i modele, archiwum negatywów, fotografii, przezroczy, diapozytywów i wycinków prasowych ze wszystkich kontynentów.

Wystawy stałe muzeum zostały udostępnione publiczności w dniu 18 lutego 1973 r. z okazji Ogólnopolskich Inauguracji Obchodów 500-lecia urodzin Mikołaja Kopernika. Prezentują one następującą problematykę:

1. Projekcję światło-dźwięku przy modelu Torunia z ok. 1500 r. wprowadzającą do dziejów miasta w czasach Mikołaja Kopernika (patrz zdjęcie na pierwszej stronie okładki).

2. Wnętrze toruńskiej kamienicy mieszczańskiej wraz z pokazem zabytków kultury materialnej od XV do XIX w., ze szczególnym uwzględnieniem epoki wybitnego astronoma.

3. Życie i dzieło Mikołaja Kopernika.

Muzeum Mikołaja Kopernika prowadzi ożywioną działalność oświatową w dziedzinie popularyzacji nie tylko życia i dzieła twórcy teorii hieliocentrycznej, ale i również wpływu na rozwój nauk matematyczno-przyrodniczych, aż do czasów nam współczesnych (osiągnięcia w dziedzinie międzynarodowej współpracy w badaniach kosmosu). Stosuje różnorodne formy pracy w tej dziedzinie, m. in. takie jak: wystawy czasowe (problemowe), objazdowe, doroczne wieczornice z okazji urodzin wielkiego astronoma połączone z odczytami wybitnych specjalistów, koncertami i wernisażami wystaw, przeglądy filmów dokumentalno-oświatowych pod hasłem „Kopernik — Astronomia — Astronautyka". Współpracuje ze szkołami noszącymi miano twórcy teorii heliocentrycznej na terenie województwa (organizacja stałych kącików kopernikowskich), współdziała przy organizacji Międzywojewódzkich Dni Kopernikowskich, Astronomicznych i Astronautycznych Toruń — Olsztyn — Frombork — Lidzbark Warmiński — Grudziądz, a ostatnio podjęło współpracę z Komisją Planetariów Polskich przy Zarządzie Głównym Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii.

Przeciętna liczba zwiedzających nasze muzeum w okresie ostatnich trzech lat 1973—1975 wynosi ok. 360 000 osób.

KRONIKA

Feliks Zigel: **Planety trygonalne** *

Niedawne badania Marsa przy pomocy radzieckich i amerykańskich automatycznych stacji międzyplanetarnych ujawniły, że w niezbyt odległej przeszłości Mars posiadał obfitą hydrosferę. Parowy i koryta rzek, które dają się dobrze rozróżnić na zdjęciach tej sąsiedniej planety, mogły powstać jedynie w wyniku erozji wodnej. Ale rzeki i morza marsjańskie mogły istnieć w zwyczajnej dla nas ciekłej postaci jedynie wtedy, kiedy okrywała je atmosfera bardziej gęsta niż ta, która otacza Marsa obecnie. Co się stało z Marsem? Dlaczego — zachowawszy poprzednią masę — „zgubił" niemal całkowicie swoją atmosferę? W celu wyjaśnienia tych niepojętych faktów można zaproponować następującą hipotezę.

Niegdyś w tym obszarze Układu Słonecznego, gdzie teraz znajduje się pas asteroid — w odległości 2,7 j.a. od Słońca — krążyły na jednej orbicie trzy planety: Faeton, Mars i Luna (nasz Księżyc). Razem ze Słońcem stale tworzyły one wierzchołki dwóch trójkątów równobocznych. Inaczej mówiąc, Luna i Mars znajdowały się w dwóch trygonalnych punktach libracji ** (w układzie Słońce — Faeton). Takie położenie Luny i Marsa było, jak się dowodzi w mechanice niebieskiej, stabilne. Podobnie stabilne położenia istnieją i we współczesnym Układzie Słonecznym: planetoidy Trojańczycy i Grecy w układzie Słońce — Jowisz i „obłoki Kordylewskiego" w układzie Ziemia — Księżyc.

Z jakiegoś powodu — może w wyniku reakcji jądrowych albo wybuchu Faetona wywołanego wulkanizmem wewnętrznym *** — planeta Faeton rozpadła się na rój asteroid. Naruszyło to stabilność całego układu. Mars przemieścił się na aktualną dziś orbitę o promieniu 1,6 j.a. Został on ogrzany przez Słońce, lekkie gazy (wodór, tlen i in.) opuściły jego atmosferę, gdzie pozostał jedynie ciężki dwutlenek węgla — gaz pochodzenia wulkanicznego. Rozrzedzona atmosfera nie mogła utrzymać wody w stanie ciekłym, która wyparowała i na powierzchni marsjańskiej pozostały jedynie ślady erozji wodnej.

Los Luny — Księżyca był nieco inny. Mając mniejszą niż Mars masę, a co za tym idzie — narażony na znacznie silniejsze oddziaływania ze strony innych planet, Księżyc został schwytany przez Ziemię i stopniowo wprowadzony na aktualną orbitę. Spowodowało to — być może — o ogromnej sile przypływy w hydrosferze i korze Ziemi, co stało się przyczyną różnego rodzaju kataklizmów (olbrzymie powodzie, pogrążanie się w ocenach znacznych obszarów lądów itp.). Nie jest wykluczone, że wszystko to zaszło około 13 000 lat temu — data, którą uważa się za datę możliwej zagłady Atlandyty **** i wielu innych katastrof na naszej planecie. Być może nie są pozbawione podstaw przekazywane z zamierzchłych czasów legendy mówiące o tym, że w czasach „przedpotopowych" Księżyca na niebie ziemskim nie było. Z drugiej strony — obserwuje się na Księżycu „bruzdy" przypominające wyglądem koryta byłych rzek. Nie ma niczego niemożliwego w tym, że będąc planetą try-

---

* Termin autora.
** W punktach libracyjnych L_4 i L_5 (przypis tłumacza).
*** Dokładniej — patrz F. J. Zigel *Małyje Planiety*, Moskwa 1969.
**** Zobacz też: L. Zajdler *Atlantyda*, Warszawa 1972 (przyp. tłumacza).

gonalną Księżyc posiadał atmosferę, którą utracił zbliżając się do Słońca; przecież cztery satelity Jowisza, zbliżone rozmiarami do Księżyca, mają atmosferę.

Przedstawione tu rozważania * można oczywiście uzasadnić bardziej szczegółowo. Wydaje się, że hipoteza o planetach trygonalnych, jako wyjaśniająca szereg niezrozumiałych faktów, zasługuje na uwagę i dyskusję.

Ze zbioru *Na susze i na morie 1975*, Izdat. „Mysl", Moskwa 1975.

Przekład: *T. ZBIGNIEW DWORAK*

Od redakcji: Powyższy artykuł F. J. Zigela ukazał się jeszcze przed dotarciem amerykańskich pojazdów Viking do Marsa, wysłanych w celu zbadania jego powierzchni i poszukiwania śladów życia organicznego. Z pierwszych relacji wynika, że powierzchnia czerwonej planety rzeczywiście nosi pozostałości erozji wodnej. Na szczegóły musimy trochę poczekać.

Cygnus X-1: Czarna Dziura czy Gwiazda Neutronowa?

Znane źródło promieniowania rentgenowskiego Cygnus X-1 jest składnikiem spektroskopowego układu podwójnego o okresie 5,6 dnia. Sądzi się, że masa tego skolapsowanego obiektu przekracza od 3 do 8 razy masę Słońca. Ponieważ z obliczeń teoretycznych wynika, iż masa stabilnej gwiazdy neutronowej sięgać może najwyżej 1,7—3 mas słonecznych, Cygnus X-1 uważany jest powszechnie za czarną dziurę.
K. Brecher oraz G. J. Caporaso z MIT, analizując modele gwiazd neutronowych zbudowanych przy założeniu równości prędkości światła i dźwięku w ich wnętrzach wykazali jednak, że masa takich obiektów może sięgać 5 mas słonecznych. Cygnus X-1 może więc być „otyłą" gwiazdą neutronową a nie czarną dziurą.

Sky and Telescope, 51, 6, 380 (1976).

ZBIGNIEW PAPROTNY

Wykrycie cząsteczki CO w sąsiedniej galaktyce

Zespół astronomów australijskich, brytyjskich i amerykańskich odkrył obecność cząsteczek tlenku węgla w Wielkim Obłoku Magellana. Jest to pierwszy przypadek znalezienia molekuł tego związku w innej galaktyce. Badania przeprowadzono przy pomocy nowego, 3,9 metrowego teleskopu anglo-australijskiego, usytuowanego w Nowej Południowej Walii. Teleskop jest oczywiście optyczny, w tym jednak przypadku użyty został jako instrument radiowy przez umieszczenie odbiornika mikrofalowego w ognisku głównym. Wykryto emisję molekuł CO na fali 2,6 milimetra, pochodzącą z mgławicy gazowej N159 leżącej niedaleko znanej mgławicy Tarantula. Znaczenie odkrycia polega na tym, że w naszej Galaktyce obłoki CO związane są z obszarami, w których zachodzą procesy formowania gwiazd i gdzie odkryto obecność molekuł organicznych.

Sky and Telescope, 51, 5, 324 (1976).

ZBIGNIEW PAPROTNY

---

* W pewnym stopniu zbliżoną hipotezę dotyczącą Księżyca wysunął Adam Mielnik w „The Macroplanetoid?" — patrz „The Astronomical Reports" (Dodatek naukowy do „Uranii") vol. 1, str. 39 (1974) — przypis tłumacza.

Obiekty Herbiga — HARO

Obserwowano kilkanaście obiektów Herbiga — Haro za pomocą fotopolarymetru połączonego z 4 i 2,1 metrowymi teleskopami Obserwatorium Kitt Peak. Stwierdzona silna polaryzacja liniowa promieniowania dowodzi, że obiekty Herbiga — Haro są mgławicami ciemnymi, oświetlonymi przez bardzo młode gwiazdy zmienne z liniami emisyjnymi w widmie. Uważa się obecnie, że obiekty Herbiga-Haro składają się z resztek materiału protogwiezdnego, przesłaniającego młode gwiazdy. Hipoteza ta znalazła potwierdzenie z chwilą wykrycia towarzyszących niektórym obiektom H-H źródeł promieniowania podczerwonego.

Strom K. E. et al., ASTROPHYSICAL J. (1974), **191**, 193

ZBIGNIEW PAPROTNY

„Ukryte" systemy podwójne

Analizując otrzymane w Obserwatorium Dunlapa spektrogramy 61 gwiazd będących składnikami głównymi układów podwójnych wizualnych wykryto oscylacje zmienności prędkości radialnych wielu z nich. Mogą one być spowodowane procesami pulsacyjnymi jak również grawitacyjnym oddziaływaniem trzeciego składnika. Obserwacje fotoelektryczne wykazują istnienie oscylacji rzędu 100 dni dla grupy gwiazd o okresie zmienności prędkości radialnych 10—25 lat. Okazuje się więc, że duża część składników głównych podwójnych systemów wizualnych jest w istocie również podwójna — tym razem spektroskopowo.

Bakos G. V., ASTRONOMICAL J. (1974), **79**, 866

ZBIGNIEW PAPROTNY

Nowe badania Tytana

Opublikowane niedawno trzy artykuły (1, 2, 3) przynoszą wyniki nowych badań nad atmosferą i powierzchnią Tytana. W pierwszym zrelacjonowano badania spektrofotometryczne w bliskiej podczerwieni. Pasma metanu w widmie Tytana okazują się być prawie tak samo intensywne jak w widmie Saturna, co świadczy o dużej zawartości tego gazu w atmosferze satelity. Ilościowe określenie zawartości wodoru wymaga jeszcze dalszych badań. Druga praca stwierdza poważny wpływ metanu na termiczną nieprzezroczystość atmosfery Tytana i co się z tym wiąże, występowanie w niej efektu cieplarnianego. Artykuł trzeci relacjonuje prowadzone w podczerwieni fotometryczne obserwacje Tytana oraz Saturna i jego pierścieni. Pomiary natężenia strumienia promieniowania na fali 4,9 mikrometra dały na górną granicę temperatury powierzchni Tytana wartość 160 K. Może być ona pokryta lodem H_2O i ewentualnie hydratami metanu oraz amoniaku. Nie udało się ostatecznie rozwikłać zagadki pierścieni Saturna. Z całą pewnością wykryto w nich lód H_2O, nie wiadomo jednak jakie jeszcze substancje wchodzą w skład ziarn tworzących pierścienie i jakie są tych ziarn rozmiary.

(1) Trafton L. M., ICARUS, (1975) **24**, 443
(2) Fox K., ICARUS, (1975) **24**, 454
(3) Knacke R. F., ICARUS, (1975) **24**, 460

ZBIGNIEW PAPROTNY

Ewolucja cywilizacji pozaziemskich

W dyskusjach nad możliwościami istnienia cywilizacji pozaziemskich wiele konkluzji opartych bywa na ekstrapolacji cech charakterystycznych dla życia i cywilizacji ziemskiej. J. R. Wertz próbuje w swojej pracy sformułować zasady, zastosowania i ograniczenia takiego podejścia wnioskując, że stanowi ono najlepszą z osiągalnych podstaw do dokonywania jakościowych i ilościowych ocen odnoszących się do hipotetycznych społeczeństw w Kosmosie. Jako przykład zastosowania metody „analogii ziemskiej" autor przedstawia ewolucyjny model rozkładu czasowego wysokorozwiniętych cywilizacji galaktycznych. Z jego ocen wynika, że w chwili obecnej istnieje w Galaktyce około $5 \cdot 10^8$ takich społeczeństw. Układ Słoneczny według autora odwiedzany jest w przybliżeniu raz na $7{,}0 \cdot 10^5$ lat, a więc możemy spodziewać się znalezienia materialnych śladów wizyt w trakcie astronautycznej eksploracji Kosmosu.

Wertz J. R., J. BRITISH INTERPLANETARY SOCIETY (1976), 29, 445

ZBIGNIEW PAPROTNY

OBSERWACJE

Zaćmienie VV Cep

VV Cep — to jedna z najciekawszych gwiazd zmiennych zaćmieniowych. Jest to układ składający się z czerwonego nadolbrzyma typu M2 i mniejszego składnika typu B. Zarówno bardzo znaczna różnica temperatur składników, jak i różnice ich wielkości, składają się na niezwykłość tej gwiazdy. Okres zmian blasku wynosi według S. Gaposchkina 7430 dni, długość trwania zaćmienia — 490 dni.

Obserwacje tej gwiazdy są pożądane ze względu na duże „odskoki" od efemerydy. Obserwacje VV Cep nie należą do trudnych, można je prowadzić nawet przez niewielką lornetkę, zaleca się je jednak tylko obserwatorom wytrwałym.

Spadek jasności podczas zaćmienia wynosi w dziedzinie wizualnej widma ok. $0^m{,}2$ natomiast w dziedzinie fotograficznej — ok. $0^m{,}7$. Spowodowane jest to dużą różnicą temperatur składników. Dlatego do obserwacji wizualnych zaleca się stosować filtry niebieskie.

Ostatnie dwa minima VV Cep miały miejsce: 2 421 070 JD (S. Gaposchkin) i 2 435 931 JD (G. Larsson-Leander). W związku ze zbliżającym się kolejnym minimum VV Cep pragniemy do współpracy zaprosić wszystkich chętnych.

Efemeryda najbliższego minimum V Cep

Początek zaćm. częściowego	2 443 115 JD	3 grudnia 1976
Początek zaćm. całkowitego	2 443 135 JD	23 grudnia 1976
Środek zaćmienia	2 443 360 JD	4 lipca 1977
Koniec zaćm. całkowitego	2 443 585 JD	17 marca 1978
Koniec zaćm. częściowego	2 443 605 JD	5 kwiet. 1978

Oczywiście nie należy się sugerować zbytnio podaną efemerydą, ma ona charakter tylko orientacyjny. Warto dodać, że jasność układu, poza zmianami blasku wywołanymi przez zaćmienie, podlega nieregularnym fluktuacjom (ok. $0^m,1$).

Gwiazdę VV Cep można odnaleźć w atlasie M. Mazura ($\alpha = 21^h55^m,2$, $\delta = +63°23'$). Wszystkich zainteresowanych prosimy jednak o szybkie skontaktowanie się z nami celem ustalenia szczegółów. Listy prosimy kierować na adres: Nikodem Wikliński, ul. Szanojcy 11 m. 33, 03-481 Warszawa, tel. 19-77-02.

PIOTR GRZĘDZIELSKI i NIKODEM WIKLIŃSKI

Za czasów króla Sobieskiego nie widziano plam na Słońcu

Zwracano na to już dawno uwagę, że w wieku XVII, w kilkanaście lat po odkryciu plam przez Galileusza, niewiele ich widywano przez długie lata na powierzchni Słońca. Ostatnio zajął się sprawdzeniem tego zjawiska J. A. Eddy (High Altitude Observatory), który poszukał metod sprawdzenia słabej aktywności Słońca w drugiej połowie owego wieku. Dobrą wskazówką silnej aktywności Słońca może być ilość obserwowanych gołym okiem wielkich grup plam. Katalog sporządzony przez japońskiego astronoma S. Kanda, zawierający 143 takich obserwacji w latach od 28 przed naszą erą do r. 1743, nie wykazują ani jednej takiej obserwacji w latach 1639—1720.

Inną wskazówką aktywności słonecznej może być ilość obserwowanych zórz polarnych. Z obserwowanych 77 zórz w latach 1645—1715 obserwowano dwadzieścia w latach 1707—1708, reszta była rozsiana nielicznie na pozostałe lata.

Niemniej wyraźnie o słabej aktywności świadczyły naturalnie obserwacje samych plam. Według autora nie widziano ani jednej w latach 1672—1704, a w czasie od 1645 do 1715 występowały tylko drobne takie zakłócenia jasnej tarczy słonecznej, nie wykazujące 11-letniej cykliczności.

Jednym z ciekawszych sposobów sprawdzenia aktywności w dawnych wiekach jest badanie zawartości izotopu C^{14} w słojach drzew. Atomy te powstają na skutek bombardowania naszej atmosfery przez promieniowanie kosmiczne. Natężenie tego promieniowania jest jednak zależne od aktywności słonecznej. Rozprzestrzenianie się silniejszych pól magnetycznych słonecznych, płynących z wiatrem słonecznym oraz unoszonych przez obłoki plazmy, powoduje zbaczanie torów promieniowania kosmicznego i utrudnia jego dostęp do Ziemi. W latach silnej aktywności słonecznej strumień promieniowania jest zatem słabszy i drzewa mniej mogą wbudować w swoje tkanki izotopu węgla C^{14}. Okazało się, po przebadaniu zawartości tego izotopu w słojach wiekowych drzew, że w końcu XVII wieku zawartość jego była o 2—3% większa od średniej za czasów Galileusza, kiedy to plamy były łatwo dostrzegalne. Podobnie obficie został zmagazynowany ten węgiel w początku wieku XVI, a znacznie mniej było go w latach od 1100 do 1300. Zapewne w latach tych aktywność słoneczna była silniejsza.

Czytelnik, który zna różne książki popularne i naukowe na temat Słońca, zapewne będzie miał pewne obiekcje w stosunku do autora tej

pracy. Przecież Eddy podaje informacje niekiedy sprzeczne z tym co kiedyś ustalił choćby Waldmeier. Według klasycznego zestawienia epok maksimów plam słonecznych obserwowano maksima w latach 1675, 1685, 1693 i 1705. Otóż według Eddy'ego w tych latach (przynajmniej w trzech pierwszych z wymienionych) nie obserwowano w ogóle plam słonecznych. Zapewne w dalszej dyskusji, która nastąpi po pracy Eddy'ego, wyjaśni się ta sprzeczność. Na pewno jednak w latach tych było nie tylko mało obserwacji, ale także mało plam.

Skoro w ciągu obecnego tysiąclecia były już 3 minima aktywności słonecznej — wieloletnie minima różne od tych jakie występują w cyklu 11-letnim, a mianowicie około połowy XIII wieku i dwa wymienione wyżej — powstaje pytanie, czy i kiedy możemy oczekiwać następnego. Za dziesiątki czy za setki lat? Nieraz mówi się o wpływie aktywności Słońca na życie biologiczne i zjawiska geofizyczne. W epokach wiekowych minimów powinno tych związków ze Słońcem być mniej. Istotnie, zórz polarnych było mało. Nie wiemy nic o innych zjawiskach w tamtych czasach. Burzach magnetycznych, szumach radiowych, a niewiele także o chorobach układu krążenia, które dziś nieraz wykazują związek z aktywnością Słońca. Nie z liczbami Wolfa zresztą, ale raczej z rozbłyskami.

Być może historycy medycyny potrafią odnaleźć jakieś ślady korelacji ze Słońcem chorób w tych dawnych czasach.

JAN MERGENTALER

Komunikat Centralnej Sekcji Obserwatorów Słońca nr 7/76

Aktywność plamotwórcza Słońca w mies. lipcu 1976 r. była bardzo słaba. Prowizoryczna średnia miesięczna względna liczba Wolfa za miesiąc

lipiec 1976 r. . . . . R = 2,0

W ciągu lipca zaobserwowano na widocznej tarczy Słońca powstanie trzech grup plam słonecznych. Wszystkie trzy grupy były niewielkie, o powierzchni maksymalnej od 1 do 10 jedn. Z zaobserwowanych grup tylko jedna należała do nowego cyklu 21, dwie pozostałe grupy należały do kończącego się cyklu 20.

W ciągu 18 dni lipca plam na Słońcu nie zaobserwowano. Średnia miesięczna liczba Wolfa wyrównana za 13 miesięcy, za styczeń 1976 r. wyniosła 16,2, była więc nieco niższa niż w miesiącu grudniu 1975 r. W ciągu następnych dwóch miesięcy należy spodziewać się dalszego spadku wyrównanych średnich miesięcznych liczb Wolfa do wartości najniższej w dotychczasowym przebiegu 20 cyklu.

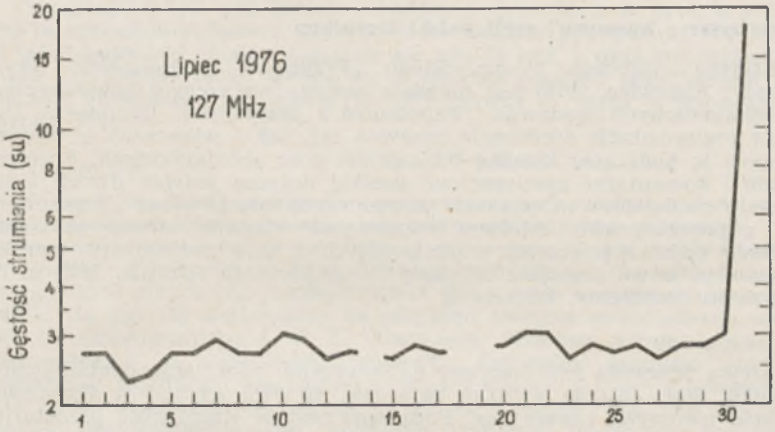
Szacunkowa średnia miesięczna powierzchni plam za miesiąc

lipiec 1976 r. . . . . S = $6 \cdot 10^{-6}$

Dni obserwacyjnych — 30.
Dąbrowa Górnicza, 6 sierpnia 1976 r.

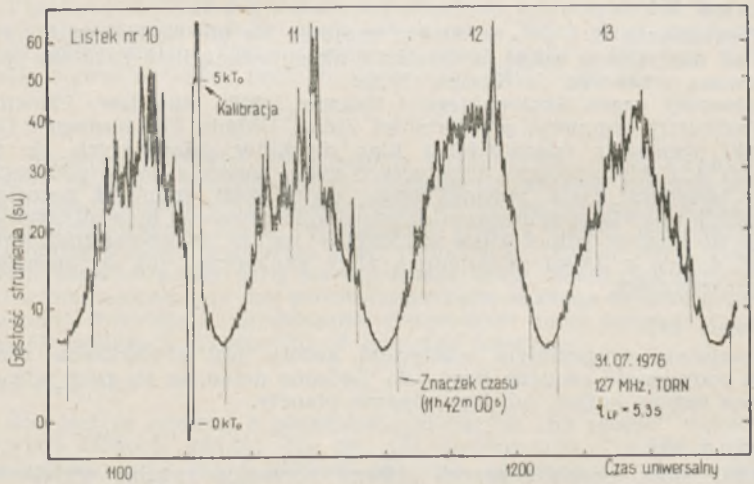
WACŁAW SZYMAŃSKI

Raport VII 1976 o radiowym promieniowaniu Słońca



Średnia miesięczna strumieni dziennych — 3,3 su (28 dni obserwacji). Średnia miesięczna wskaźników zmienności — 0,07.

Do dnia 30.07 nie zidentyfikowano żadnych zjawisk niezwykłych. Stosunkowo silna burza szumowa (wskaźnik zmienności 2) obserwowana dnia 31.07 w połączeniu ze wzrostem poziomu promieniowania ciągłego, a której fragment zapisu interferometrycznego przedstawia rys. 2, stanowi początek dłużej trwającej aktywności Słońca. Aktywność ta jeszcze trwała w dniu redagowania nin. raportu.



Toruń, 9 sierpnia 1976

K. M. BORKOWSKI

NOWOŚCI WYDAWNICZE

„Przybysze z kosmosu" czyli polski Daeniken

Książka Andrzeja Donimirskiego „Przybysze z Kosmosu" (Wyd. „Śląsk", Katowice, 1976) jest niewiele nowego wnoszącym powtórzeniem przetłumaczonych niedawno „Wspomnień z przyszłości" Daenikena. Powagą argumentacji dorównuje zarówno tej, jak i większości z wymienionych w kończącej książkę bibliografii prac obcojęzycznych. Sprostowania i komentarze zamieszczone poniżej dotyczą jedynie dwóch z jedenastu rozdziałów: „Czy mamy kosmicznych braci?" oraz „Porozumienie z pozaziemskimi istotami rozumnymi" (łącznie strony 150—192). Spośród publikacji szerzej polemizujących z tezą „odwiedzin" wymienić można łatwo dostępne artykuły Brzostkiewicza (Urania, 1975 nr 7) i Możejki (Problemy, 1975 nr 8)

Strona 150

Wielką przesadą jest nazywać najnowszymi informacje opublikowane w roku 1964. Jeszcze większą twierdzić, że 67% gwiazd w Galaktyce posiada ciemnych towarzyszy. Podawana jest w wątpliwość planetarna interpretacja perturbacji ruchu własnego najbliższych gwiazd, a nawet w ogóle ich istnienie (Gatewood 1973), cóż więc można powiedzieć o obiektach bardziej odległych? Dowiadujemy się dalej, że ponad 10% gwiazd w Galaktyce podobnych jest do Słońca warunkami takimi jak *ciepło i światło* (??). Stopień precyzji tego sformułowania uniemożliwia oczywiście jego podważenie.

Strona 151

W promieniu 12 l. św. od Słońca znajduje się nie 19, lecz 26 gwiazd, jeśli za wiarygodną uznać powszechnie akceptowaną listę paralaks opublikowaną przez van de Kampa (1971).

Zgłoszony przez Szkłowskiego i Sagana (1966) jako tzw. Principle of Mediocrity argument przeciętności Ziemi, Układu Słonecznego i Galaktyki wewnątrz odpowiednich klas obiektów składających się na Wszechświat hierarchiczny, przytaczany gwoli poparcia tezy o powszechności fenomenu życia, również budzi wątpliwości, mimo iż pozostaje w zgodzie ze światopoglądowym dziedzictwem rewolucji kopernikańskiej. Zdaje się bowiem istnieć kilka wyróżników natury astronomicznej, które raczej czynią z Ziemi odosobnioną niszę ekologiczną niż są dowodem jej przeciętności.

Strona 157

Absolutnie oryginalnym odkryciem autora jest stwierdzona przez niego podwójność gwiazdy Barnarda. Sądzono dotąd, że jej ruch własny zakłóca czarny karzeł, lub hipotetyczne planety.

Strona 159

Tutaj autor popełnia grzech główny obszernie cytując wyjątkowo „przeterminowaną" pracę Tocqueta (w oryginale opublikowaną w 1963 roku). Gdyby zechciał zaktualizować zawarte w niej informacje wtedy dowiedzielibyśmy się, że stosunek mas składników układu podwójnego Ross 614 bliższy jest 1/2 niż 1/10 (M_A = 0,114 mas słonecznych, M_B = = 0,062 m. sł.), zaś okres obiegu wynosi 16,60 lat miast „około 15".

Strona 161

Nie przytaczając już innych nieścisłości zawartych w cytacie z Tocqueta sprostujmy jeszcze, że wśród 39 najbliższych gwiazd (bo chyba o takie autorowi chodzi) znajduje się nie 15 lecz 7 układów wielokrotnych (Mattinson 1976). Wzmianka o czterech, jakoby obdarzonych planetami gwiazdach, jest zwykłym eufenizmem (o czym w uwagach do strony 150).

Strona 168

Poglądy na temat następstw ewenetualnego kontaktu z cywilizacją pozaziemską są niczym więcej jak tylko subiektywną gdybologią, jednak opinia wyrażona przez autora, stanowiąc objaw programowego optymizmu z gatunku wishful thinking, wymaga — dla równowagi — wzmianki o innych niż „nieobliczalnie" pozytywne konsekwencjach kontaktu. Na str. 176 znajdujemy na przykład całkiem umiarkowane opinie W. A. Ambarcumiana i W. L. Ginzburga. Zdaniem niżej podpisanego jednostronny w najlepszym wypadku charakter łączności międzygwiezdnej wyklucza jakiekolwiek konsekwencje o zasięgu globalnym, nie licząc ewentualnych korekt światopoglądowych. Spotyka się także opinie katastroficzne. Oto konkluzja raportu Brookings Institution (1961): „Społeczeństwa pewne swojej pozycji we Wszechświecie rozpadały się po konfrontacji z innymi, wyższymi cywilizacjami" (co dotyczy oczywiście historii społeczeństw ziemskich). Skala i gatunek możliwych konsekwencji nie są więc tak niewątpliwe jak to sugeruje autor.

Strona 177

Programowi CETI poświęcano nie kongresy astronomiczne, lecz jedynie sesje organizowane w czasie ich trwania. Nieco dalej zamieszczono wzór, który nie ma kształtu podanego przez Drake'a, lecz jest modyfikacją zaproponowanej przez niego w roku 1961 formuły:

$$N = R \cdot f_p \cdot n_e \cdot f_1 \cdot f_i \cdot f_c \cdot L$$

Jej obszerną dyskusję przeprowadza Sagan (1963). Wzór Drake'a ma pewne znaczenie metodologiczne: pozwala ogniskować dyskusje na zagadnieniach cząstkowych składających się na problematykę CETI. Jest on zresztą jedynie próbą zmniejszenia stopnia naszej niewiedzy, nie zaś ofertą ścisłego wyliczenia ilości cywilizacji pozaziemskich. Zdaniem wielu autorów próby ocen powszechności życia, dokonywane na gruncie kombinatorycznym czy probabilistycznym, skażone są milczącym założeniem kosmicznej uniwersalności ziemskich form życia i struktury naszej cywilizacji, a przez to od początku fałszywe.

Strona 183

Raz jeszcze czytamy o planetach istniejących „na pewno" wokół niektórych bliskich gwiazd. Na str. 161 wspomniano o czterech takich gwiazdach, tutaj już o siedmiu. Istotnie, różniące się często wyniki badań astrometrycznych bywają równie rozmaicie interpretowane. Arbitralność stwierdzeń autora nie może zaś dziwić o tyle, o ile jest to kwestia stosowanej przez niego metody: uwzględniać tylko te fakty i interpretacje, które mieszczą się w założonym z góry schemacie.

ZBIGNIEW PAPROTNY

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski **Listopad 1976 r.**

Słońce

Wędruje po ekliptyce w kierunku punktu przesilenia zimowego, dni są więc coraz krótsze. W ciągu miesiąca dnia ubywa jeszcze o półtorej godziny: w Warszawie 1 listopada Słońce wschodzi o 6^h31^m, zachodzi o 16^h7^m, a 30 listopada wschodzi o 7^h21^m, zachodzi o 15^h28^m. W listopadzie Słońce wstępuje w znak Strzelca.

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

Data 1976	P	B_o	L_o	Data 1976	P	B_o	L_o
	°	°	°		°	°	°
XI 1	+24.43	+4.28	75.18	XI 17	+20.68	+2.49	224.23
3	+24.07	+4.07	48.80	19	+20.08	+2.25	197.86
5	+23.68	+3.86	22.43	21	+19.44	+2.01	171.50
7	+23.26	+3.64	356.06	23	+18.78	+1.76	145.14
9	+22.80	+3.42	329.69	25	+18.09	+1.52	118.78
11	+22.32	+3.20	303.32	27	+17.38	+1.26	92.42
13	+21.80	+2.96	276.96	29	+16.64	+1.01	66.06
15	+21.26	+2.73	250.59	XII 1	+15.87	+0.76	39.71

P — kąt odchylenia osi obrotu Słońca mierzony od północnego wierzchołka tarczy;

B_o, L_o — heliograficzna szerokość i długość środka tarczy.

$7^d5^h48^m$ — heliograficzna długość środka tarczy wynosi 0°.

Księżyc

Ciemne, bezksiężycowe noce będą w drugiej połowie miesiąca, bowiem kolejność faz Księżyca jest w listopadzie następująca: pełnia 6^d24^h, ostatnia kwadra 14^d24^h, nów 21^d16^h, pierwsza kwadra 28^d14^h. Najdalej od Ziemi znajdzie się Księżyc 6, a najbliżej 21 listopada.

W nocy $6/7^d$ listopada zdarzy się półcieniowe zaćmienie Księżyca. Największa faza zaćmienia, która obejmuje 0.86 średnicy tarczy Księżyca, przypada o 24^h2^m, a koniec zaćmienia o 2^h17^m. W Polsce widoczny będzie cały przebieg zjawiska (w Warszawie Księżyc wschodzi 6 listopada o 15^h49^m, a zachodzi 7 listopada o 6^h59^m), ale półcień Ziemi będzie na tarczy Księżyca ledwo dostrzegalny, a początek zaćmienia (o 21^h46^m) praktycznie nie do uchwycenia.

Planety i planetoidy

Nad zachodnim horyzontem coraz piękniejszym blaskiem błyszczy Wenus jako Gwiazda Wieczorna —3.5 wielkości. Przez całą noc w gwiazdozbiorze Byka widoczny jest Jowisz (—2.4 wielk. gwiazd); przez lunety możemy obserwować ciekawe zjawiska w układzie jego czterech najjaśniejszych księżyców. Saturn wschodzi już przed pół-

nocą i widoczny jest na granicy gwiazdozbiorów Raka i Lwa (około +0.5 wielk. gwiazd.).

Nad ranem możemy też próbować odnaleźć dwie planetoidy około 8 wielkości gwiazdowej. Nisko nad południowym horyzontem na granicy gwiazdozbiorów Hydry i Kompasu wędruje wśród gwiazd Pallas, a w znacznie lepszych warunkach obserwacyjnych w gwiazdozbiorze Bliźniąt przebywa Westa. Dla ułatwienia zlokalizowania planetoid na niebie podajemy w tabelce poniżej ich współrzędne równikowe.

Data 1976	rekt.	dekl.	rekt.	dekl.	rekt.	dekl.
	Wenus		Mars		Jowisz	
	h m	°	h m	°	h m	°
XI 1	16 48.6	−23 54′	14 53.7	−16 37′	3 45.7	+18 41′
11	17 41.6	−25 14	15 21.9	−18 37	3 40.4	+18 24
21	18 34.9	−25 20	15 51.1	−20 22	3 34.8	+18 06
XII 1	19 27.4	−24 13	16 21.2	−21 50	3 29.4	+17 49
	Saturn		Pallas		Westa	
XI 1	9 15.6	+16 39	8 35.2	−17 45	7 44.4	+19 36
11	9 17.2	+16 33	8 47.3	−19 42	7 49.1	+19 39
21	9 18.1	+16 31	8 57.5	−21 33	7 51.2	+19 52
XII 1	9 18.3	+16 32	9 05.5	−23 14	7 50.3	+20 15

Merkury, Mars, Uran, Neptun i Pluton przebywają na niebie zbyt blisko Słońca i są praktycznie niewidoczne.

Meteory

W listopadzie promieniują dwa stałe roje: Taurydy i Leonidy. Taurydy mają podwójny radiant na granicy gwiazdozbiorów Byka i Barana (w pobliżu Plejad) o współrzędnych: rekt. 3^h44^m, dekl. +14° i +22°, maksimum promieniowania przypada na 8 listopada, warunki obserwacji są niezłe i możemy zaobserwować do 12 meteorów w ciągu godziny. Leonidy mają radiant w gwiazdozbiorze Lwa (rekt. 10^h8^m, dekl. +22°), maksimum aktywności przypada 17 listopada nad ranem, ale możemy spodziewać się spadku kilku meteorów w ciągu godziny przy raczej niekorzystnych warunkach obserwacji.

*
* *

$1/2^d$ Księżyc 1 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Cień księżyca pojawia się na tarczy planety o 19^h10^m, a sam księżyc rozpoczyna przejście o 19^h36^m; cień schodzi z tarczy o 21^h19^m, a księżyc kończy przejście o 21^h44^m. Do brzegu tarczy Jowisza zbliża się w tym czasie księżyc 2 i tuż przy brzegu tarczy o 0^h51^m znika nagle w cieniu planety (początek zaćmienia), a pojawi się spoza tarczy (koniec zakrycia) dopiero o 4^h10^m.

2^d O 19^h3^m obserwujemy koniec zakrycia 1 księżyca Jowisza przez tarczę planety; wychyli się on spoza prawego brzegu tarczy, patrząc przez lunetę odwracającą.

3^d Księżyc 2 wraz ze swym cieniem wędruje po tarczy Jowisza. Początek przejścia cienia o 19^h52^m, księżyca 2 o 20^h41^m; koniec wędrówki cienia o 22^h26^m, a samego księżyca o 23^h9^m.

6^d24^h Półcieniowe zaćmienie Księżyca widoczne także w Polsce; największa faza zaćmienia wynosi 0.86.

7^d10^h Górne złączenie Merkurego ze Słońcem.

$7/8^d$ O 23^h55^m początek zaćmienia księżyca 1, a o 2^h21^m koniec zakrycia tego księżyca przez tarczę Jowisza.

8^d O 2^h bliskie złączenie Jowisza z Księżycem; zakrycie Jowisza przez tarczę Księżyca widoczne będzie w południowej części Atlantyku i na Antarktydzie. O 21^h4^m na tarczy Jowisza widoczny jest cień jego 1 księżyca a o 21^h20^m sam księżyc 1 rozpoczyna przejście na tle tarczy; cień opuszcza tarczę planety o 23^h13^m, a księżyc kończy przejście o 23^h28^m.

9^d Dwa księżyce Jowisza przechodzą jednocześnie za tarczą i przez strefę cienia planety. Obserwujemy początek zaćmienia: o 17^h29^m księżyca 3, a o 18^h23^m księżyca 1; koniec zakrycia nastąpi: księżyca 3 o 20^h24^m.

$10/11^d$ Księżyc 2 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Cień rozpoczyna przejście o 22^h29^m, a sam księżyc o 22^h55^m; cień kończy przejście o 1^h3^m, a księżyc o 1^h24^m.

12^d O 19^h30^m obserwujemy koniec zakrycia 2 księżyca Jowisza przez tarczę planety.

14^d16^h Saturn w złączeniu z Księżycem w odległości 6°.

$14/15^h$ O 1^h49^m początek zaćmienia 1 księżyca Jowisza; księżyc ten zniknie nagle w cieniu planety tuż koło brzegu jej tarczy.

$16/16^d$ Księżyc 1 wraz ze swym cieniem przechodzi na tle tarczy Jowisza. Początek przejścia cienia o 22^h58^m, księżyca o 23^h3^m; koniec wędrówki cienia o 1^h8^m, a księżyca o 1^h11^m.

16^d Dwa księżyce Jowisza przechodzą przez strefę cienia planety. Księżyc 1 znika w cieniu planety o 20^h18^m, a ukazuje się spoza tarczy Jowisza o 22^h31^m. Natomiast księżyc 3 przechodzi przez strefę cienia u dołu tarczy planety (w lunecie odwracającej), przy czym obserwujemy zarówno początek (o 21^h29^m) jak i koniec zaćmienia (o 23^h41^m).

$17/18^d$ O 19^h37^m księżyc 1 i jego cień kończą jednocześnie przejście na tle tarczy Jowisza. Natomiast po północy na tle tarczy przechodzi księżyc 2 i jego cień: cień wędruje od 1^h6^m do 3^h40^m, a księżyc 2 od 1^h9^m do 3^h38^m.

18^d9^h Jowisz w przeciwstawieniu ze Słońcem względem Ziemi.

19^d O 6^h bliskie złączenie Księżyca ze Spiką, gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Panny; zakrycie gwiazdy przez tarczę Księżyca widoczne będzie w Azji. O 19^h17^m obserwujemy początek zakrycia, a o 21^h51^m koniec zaćmienia 2 księżyca Jowisza; księżyc ten ukaże się z cienia planety tuż koło prawego brzegu tarczy (patrząc przez lunetę odwracającą).

20^d7^h Bliskie złączenie Urana z Księżycem; zakrycie planety przez tarczę Księżyca widoczne będzie w zachodniej Afryce.

22^d5^h Słońce wstępuje w znak Strzelca, jego długość ekliptyczna wynosi wówczas 240°.

$22/23^d$ Księżyc 1 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Księżyc 1 rozpoczyna przejście o 0^h46^m, a jego cień pojawia się na tarczy planety o 0^h53^m; księżyc kończy przejście o 2^h54^m, a jego cień o 3^h3^m.

23^d3^h Planetoida Westa nieruchoma w rektascensji.

$23/24^d$ Dwa księżyce Jowisza przechodzą za tarczą planety. Księżyc 1

kryje się za brzegiem tarczy o 22^h5^m, a pojawia się z cienia planety (blisko brzegu tarczy) o 0^h24^m. Księżyc 3 te same fazy przechodzi o 1^h3^m i o 3^h42^m.

24^d O 14^h Wenus w złączeniu z Księżycem w odl. 7°. Wieczorem księżyc 1 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza; początek przejścia księżyca 1 o 19^h12^m, cenia o 19^h22^m, a koniec wędrówki księżyca o 21^h20^m, cienia o 21^h31^m.

$24/25^d$ Nad ranem obserwujemy początek przejścia księżyca 2 (o 3^h23^m) i jego cienia (o 3^h43^m) na tle tarczy Jowisza.

25^h O 2^h Mars w złączeniu ze Słońcem. O 16^h Merkury w złączeniu z Neptunem w odległości 3°. O 18^h52^m obserwujemy koniec zaćmienia 1 księżyca Jowisza; księżyc ten pojawi się nagle tuż koło prawego brzegu tarczy planety (w lunecie odwracającej).

$26/27^d$ O 21^h30^m obserwujemy początek zakrycia, a o 0^h27^m koniec zaćmienia 2 księżyca Jowisza.

28^d8^h Saturn nieruchomy w rektascencji. Wieczorem na tle tarczy Jowisza przechodzi jego księżyc 2 wraz ze swym cieniem; obserwujemy koniec przejścia: księżyca 2 o 19^h0^m, jego cienia o 19^h35^m.

$30/1.^d$XII O 23^h49^m obserwujemy początek zakrycia 1 księżyca Jowisza przez tarczę planety; o 2^h19^m nastąpi koniec zaćmienia tego księżyca. Do brzegu tarczy planety zbliża się w tym czasie księżyc 3; początek jego zakrycia przez tarczę Jowisza obserwujemy o 4^h17^m.

Minima Algola (beta Perseusza): listopad $1^d9^h50^m$, $4^d6^h40^m$, $7^d3^h30^m$, $9^d24^h20^m$, $12^d21^h5^m$, $15^d17^h55^m$, $27^d5^h10^m$, $30^d2^h0^m$.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowo-europejskim.

Zakrycia gwiazd przez Księżyc

Data 1976	Nr nazwa i wielk. gwiazdy, zjawisko	Przewid. moment i kąt fazowy						
		P	Wr	T	K	Wa	A_p	A_z
d h		m	m	m	m	m	o	o
XI. 8 20	5547 68 Tau 4,2 p	42,0	41,0	44,0	42,5	45,3	115	75
21	5548 68 Tau 4,2 k	41,0	37,4	43,6	36,0	42,7	225	190
10 23	5549 18°1112 6,4 k	23,9	—	—	—	24,0	205	170
14 00	5550 50 Cnc 5,7 k	25,0	24,9	26,2	26,6	27,6	215	280
27 16	5551 117G Cap 7,1 p	45,0	42,9	47,3	43,1	47,6	18	20
16	5552 46 Cap 5,3 p	37,5	35,9	40,0	37,5	41,4	35	30
17	5553 47 Cap 6,2 p	08,3	09,4	11,2	15,7	16,2	105	110
XII. 1 23	5554 ε Psc 4,4 p	34,2	33,6	35,7	35,6	37,2	35	70
2 18	5555 9° 206 7,4 p	41,9	—	—	—	—	144	120
19	5556 9° 206 7,4 k	00,2	—	—	—	—	171	150
20	5557 300B Psc 7,0 p	42,3	44,0	44,5	50,3	49,6	100	115
3 00	5558 54 Cet 5,9 p	21,8	26,9	21,0	33,5	26,0	130	160
02	5559 10° 257 7,4 p	19,9	22,0	19,3	24,2	20,9	90	130
8 19	5560 26 Gem 5,1 k	48,7	46,3	50,0	44,5	48,7	255	220
12 02	5561 ω Leo 5,5 k	30,8	29,2	34,6	32,7	37,5	255	240
25 19	5562 162B Agr 7,5 p	52,9	54,0	53,2	56,1	54,9	60	95
30 21	5563 12° 317 7,1 p	18,1	17,3	20,7	20,1	23,0	45	70
31 16	5564 14° 502 7,3 p	57,9	55,8	60,4	56,4	61,1	70	40
I. 1 01	5565 15° 450 7,3 p	30,6	33,6	29,4	36,4	31,5	115	155

CONTENTS

B. Kuchowicz — Peculiarity of peculiar stars.

L. Newelski — How to build an amateur telescope.

R. Fangor — Positional observations.

J. Mazurkiewicz — The Nicolaus Copernicus' Museum in Toruń.

Chronicle: Trigonal planets — Cygnus X-1: a black hole or a neutron star? — Detection of CO molecule in a nearby galaxy — Herbig-Haro objects — „Invisible" double systems — New investigation of Titan — Evolution of extraterrestrial civilizations.

Observations.

New books.

Astronomical calendar.

СОДЕРЖАНИЕ

Б. Кухович — Особенности пекулярных звёзд.

Л. Невельски — Как построить любительский телескоп.

Р. Фангор — Позиционные наблюдения.

Я. Мазуркевич — Музей Николая Коперника в Торуне.

Хроника: Тригональные планеты — Сугнус X-1 — чёрная дыра или нейтронная звёзда? — Обнаружение молекулы CO в соседней галактике — Обекты Гербига-Гаро — „Скрытые" двойные системы — Новые исследования Титана — Эволюция внеземных цивилизаций.

Наблюдения.

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.

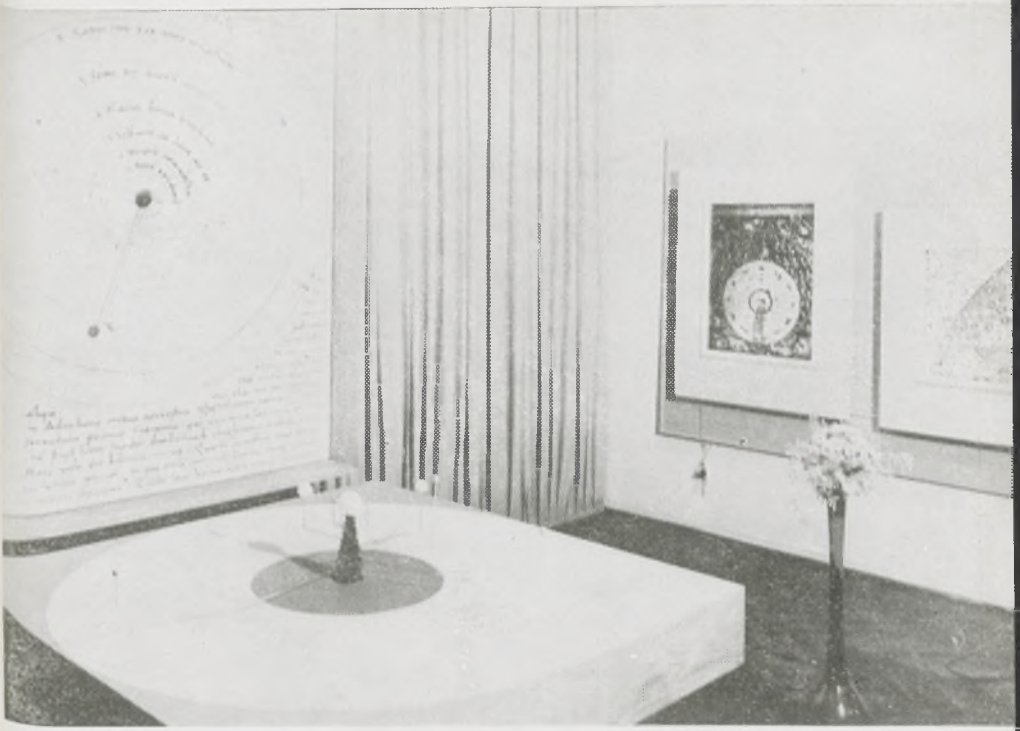
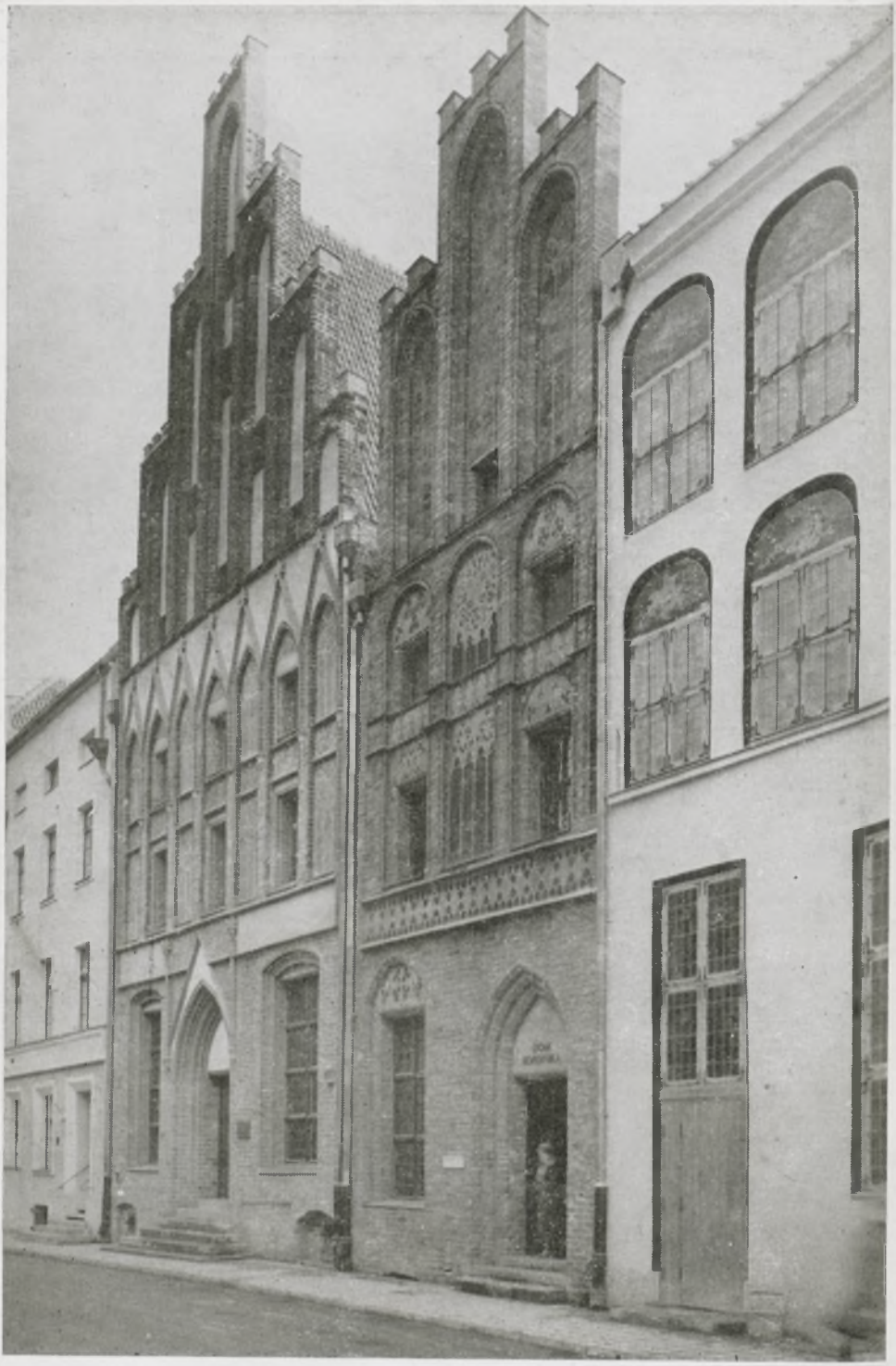
P. T. Członków Towarzystwa i Prenumeratorów mies. „Urania" prosimy uprzejmie o dokonywanie przedpłat i wpłat z tytułu składek członkowskich oraz opłat za prenumeratę czasopisma na rok 1977 począwszy od listopada 1976 roku do stycznia 1977 włącznie. Brak wpłaty na prenumeratę na rok 1977 do dnia 31 stycznia 1977 roku spowoduje wstrzymanie dalszej wysyłki 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. 2125/76. 3000. P-21