



84  
CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNONAUKOWE

# U R A N I A

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXXIV

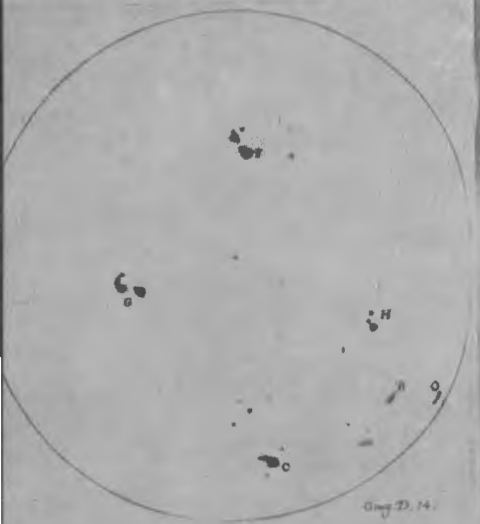
KWIECIEŃ 1963

Nr 4



70

*Della Minerva Polak*



Grup. D. 14.

*Del Sig. Galileo Galilei.*

71



Grup. D. 15.

# URANIA

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE  
POPULARNONAUKOWE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII  
KRAKÓW 1963

Pismo zalecane reskryptem Ministerstwa Oświaty z dnia 20. X. 1950 r.,  
Nr 0c-508/50, jako pożądane w bibliotekach licealnych i nauczycielskich

## TREŚĆ Nr 4

	Str.
<b>ARTYKUŁY</b>	
Maria Karpowicz: Zagadnienie stabilności układów galaktyk	98
Andrzej Słowik: Gwiazdy tunelowe . . . . .	102
<b>KRONIKA</b>	
„Red-shift’ — w widmie Słońca zaobserwowany. — Pomiar pola magnetycznego w Galaktyce. — Pole magnetyczne Wenus. — Identyfikacja Nowej Herkulesa 1960 przed jej wybuchem. — Definitywne oznaczenie komet z lat 1959 i 1960. — Komety 1962 roku. — Widmo komety Humasona. — Nowa kometa — Alcock (1963 b) . . . . .	105
<b>OBSERWACJE</b>	
Aktywność Słońca w r. 1962 . . . . .	109
<b>PORADNIK OBSERWATORA</b>	
Uwagi o obserwowanych różnicach w amplitudach gwiazd zmiennych . . . . .	112
<b>INSTRUMENTY ASTRONOMICZNE</b>	
Obserwatorium radioastronomiczne w Serpukowie . . . . .	115
<b>Z HISTORII ASTRONOMII</b>	
Historia odkrycia plam na Słońcu . . . . .	116
Obserwacje komety w Ojumuńcu . . . . .	118
Wyznaczenie odległości Księżyca przez Hipparcha . . . . .	119
<b>NOWOŚCI WYDAWNICZE . . . . .</b>	
<b>Z KORESPONDENCJI</b>	
Obserwatorium w Babelsbergu . . . . .	120
Ruchy własne i ewolucje gwiazd . . . . .	120
<b>KRONIKA ŻALOBNA</b>	
Wspomnienia o Pani Gabrielle Camille-Flammarion . . . . .	121
<b>TO I OWO . . . . .</b>	122
<b>KRONIKA PTMA . . . . .</b>	123
<b>KALENDARZYK ASTRONOMICZNY (Opr. Grzegorz Sitarski) . . . . .</b>	124



MARIA KARPOWICZ — Warszawa

## ZAGADNIENIE STABILNOŚCI UKŁADÓW GALAKTYK

**W**związku z odkryciem istnienia gromad galaktyk powstaje zagadnienie trwałości tych tworów. Wysuwa się ono na plan pierwszy z tego względu, iż obserwuje się wewnątrz tej samej gromady duże różnice prędkości poszczególnych galaktyk.

Hipotezę niestabilności gromad lub grup galaktyk wysunął po raz pierwszy W. Ambarcumian w roku 1954, przypuszczając, że przynajmniej niektóre grupy nie tworzą układów trwałych, stabilnych; pojedyncze galaktyki-składniki oddalają się od siebie z dużymi prędkościami. Jako konsekwencja tego poglądu — wynika niezbyt duży ich wiek. Przy obserwowanych różnicach (dyspersjach) prędkości nie można spodziewać się, aby gromady trwały dłużej niż 10 milionów do 1 miliarda lat. Zagadnienie zatem trwałości czy też nietrwałości gromad pociąga za sobą daleko idące wnioski kosmologiczne. Ambarcumian opiera hipotezę ekspansji głównie na fakcie, iż masy galaktyk wyznaczone dwoma niezależnymi sposobami są ze sobą niezgodne.

Najprostszym i najpewniejszym znanym dotąd sposobem oceny masy galaktyk jest sposób oparty na obserwacji jej obrotu naokoło jądra, ocenie prędkości obrotu w rozmaitych odległościach od środka. Na podstawie pomiarów prędkości w różnych punktach galaktyki w oparciu o prawo powszechnego ciążenia, można wnioskować o charakterze ruchu i następnie o masie całego układu.

Inna metoda polega na zastosowaniu tzw. twierdzenia o wirtualach \*) według którego jakikolwiek układ  $n$  ciał stabilny, tzn. nie ulegający rozproszeniu, ani kontrakcji posiada sumę energii potencjalnej i podwojonej energii kinetycznej równą zero. Inaczej mówiąc: jego energia potencjalna równa się podwojonej energii kinetycznej ze znakiem odwrotnym. Twierdzenie to możemy zapisać względnie prostym wzorem:

$$V + 2T = 0 \quad \text{lub} \quad V = -2T$$

gdzie  $V$  — oznacza energię potencjalną układu \*\*),  $T$  — jego energię kinetyczną, skąd daje się wyznaczyć średnia masa pojedynczych galaktyk.

Nie wdając się w szczegóły tej metody posłużę się pewną ana-

\*) W. Zonn i K. Rudnicki — „Astronomia gwiazdowa”, W-wa 1957, str. 255.

\*\*) W przypadku dwóch ciał oddziałujących na siebie grawitacyjnie, energia potencjalna punktu A o masie  $m$  znajdującego się w odległości  $r$  od ciała B o masie  $M$  wyraża się wzorem:

$$V = -G \frac{Mm}{r}$$

logią z zagadnienia dwóch ciał. Otóż z prawa powszechnego ciężenia wynika, że gdy rozpatrujemy np. ruch planety naokoło Słońca, wtedy prędkość jej ruchu po orbicie zależy od masy ciała centralnego i to w taki sposób, iż gdyby masa Słońca była 100-krotnie większa, prędkość orbitalna planety musiałaby być większa 10-krotnie. Na podstawie zatem prędkości orbitalnej planety można uczynić pewne wnioski dotyczące masy ciała centralnego.

W przypadku gromady mamy do czynienia z wielu obiektami i ruchy ich, pod wpływem wzajemnego przyciągania, są bardzo skomplikowane. Na podstawie jednak obserwacji prędkości poszczególnych galaktyk możemy ocenić ich średnią, przeciętną masę. Im masa jest większa tym większe będą prędkości wewnętrzne lub jak zwykło się mówić: tym większe będą dyspersje prędkości. Twierdzenie to jest słuszne w stosunku do każdej z trzech składowych prędkości przestrzennej galaktyki, a więc i do składowej radialnej. Tę składową prędkości wzdłuż promienia widzenia mamy jedynie możliwość obserwować w przypadku galaktyk.

W zagadnieniu, które rozważamy — masy galaktyk ocenione pierwszym sposobem nie spełniają twierdzenia o wiriale — są zbyt małe. Musimy zatem wnioskować, że albo układ galaktyk (gromada) jest niestabilny — rozprasza się, albo posiada dodatkową masę, której obecność w gromadach wymyka się obserwacjom. Przypuszcza się, że może to być jakaś rozproszona materia międzygalaktyczna w postaci materii zupełnie ciemnej, lub w postaci licznych obiektów o bardzo małej jasności. Ta alternatywa bardzo komplikuje sprawę, ponieważ pociąga za sobą wniosek, iż materii nieobserwowanej musi być bardzo dużo, według niektórych obliczeń aż 99% materii wszechświata. Przypuszczenie istnienia w przestrzeniach pomiędzy galaktykami przeważającej ilości materii nie obserwowanej dotąd, jest i z tego względu nieprzyjemne dla astronomów-kosmologów, ponieważ podważa wartość wszelkich teorii kosmologicznych, jako opartych na bardzo małym procencie materii dostępnej obserwacjom.

gdzie  $G$  jest stałą grawitacji występującą w prawie powszechnego ciężenia, sformułowanego przez Newtona. Energia kinetyczna ciała  $A$  wynosi:

$$T = \frac{mv^2}{2}$$

gdzie  $v$  jest prędkością ruchu ciała  $A$  w polu grawitacyjnym wytworzonym przez ciało  $B$ .

W przypadku układu wielu ciał wyrażenia są bardziej skomplikowane. Energię potencjalną przyjęto uważać za ujemną, stąd znak minus we wzorze.

Przyjęcie możliwości ekspansji gromad stwarza również nowe problemy, jak np. ten, iż pociąga za sobą konieczność przyjęcia czasu trwania ewolucji galaktyk spiralnych i eliptycznych rzędu  $10^8$ — $10^9$  lat, okresu, który wydaje się być niepokojąco krótki. Poza tym w chwili rozpoczęcia ekspansji tak wielkie musiałyby być ilości uwolnionej energii, jakie nieznaną są w żadnych obserwowanych procesach.

Zakładając, iż rzeczywiście 99% materii wszechświata istnieje w postaci niewidzialnego ośrodka międzygalaktycznego można by doprowadzić gromady do stabilności. Zwiększona wtedy masa całego układu byłaby zgodna z obserwowanymi dyspersjami prędkości wewnątrz gromady i stabilność gromad mogłaby być uratowana.

Poza tym aspektem dynamicznym, istnienie materii międzygalaktycznej od dawna było sygnalizowane na podstawie obserwacji przez szwajcarskiego astronoma pracującego na Mt. Palomar, F. Zwicky'ego i znajduje potwierdzenie w najnowszych badaniach \*). Obecnie nie ulega wątpliwości, że ona istnieje, zwłaszcza w wielkich obłokach i gromadach galaktyk. Nie jest możliwe przy współczesnym stanie wiedzy ocenić jak wiele jej jest, czy rzeczywiście tyle ile wymaga doprowadzenie gromad galaktyk do stanu stabilności.

Ambarcunian wysuwając hipotezę niestabilności gromad galaktyk powodował się pewną analogią, mianowicie wysoce prawdopodobną niestabilnością pewnych ugrupowań gwiazd, asocjacji i grup typu trapezu. Konfiguracjami tego ostatniego typu nazywamy takie, w których przynajmniej trzy obiekty znajdują się od siebie w odległościach tego samego rzędu wielkości. Ścisłej mówiąc: układem trapezu nazywamy taki układ, w którym stosunek największej do najmniejszej odległości składników nie jest większy niż 3; zatem odległość największa najwyższej 3-krotnie przewyższa najmniejszą. W ten sposób układ trapezu zawiera przynajmniej trzy składniki. Dla takich układów dało się dowieść, że ich energia całkowita (suma energii kinetycznej i potencjalnej) jest dodatnia, a więc energia kinetyczna przewyższa — potencjalną i układ nie jest stabilny — ekspanduje \*\*).

Zagadnienie bardziej jest skomplikowane, gdy składnikami układu są galaktyki a nie gwiazdy. Układy typu trapezu występują w grupach i gromadach galaktyk. W wielu przypadkach bardzo jest trudno odróżnić rzeczywiste układy tego typu od przypadkowych konfiguracji powstałych na skutek rzutowania się odległych obiektów na sklepienie nieba.

\*) K. Rudnicki, Urania 33, 1962, 272.

\*\*\*) M. K. Urania, 27, 1956, 338.



Układ galaktyk typu trapezu jest układem niestabilnym w przypadku gdy masy przynajmniej 3-ch najmaszywniejszych składników są tego samego rzędu. Warunek ten pociąga za sobą również w przybliżeniu równe obserwowane jasności galaktyk. Znaczna liczba galaktyk wielokrotnych spełnia ten warunek. Takimi np. są układy: kwintet Stefana, składający się z 5-ciu jasnych galaktyk, sekstet Seyferta (6 galaktyk) o prawie jednakowej jasności fotograficznej składników. Prędkości członków-galaktyk kwintetu Stefana zostały pomierzone w roku 1956 przez Humasona i zawierają się w granicach od +5916 km/sek do +7014 km/sek oraz dla galaktyki NGC 7320 — +1073 km/sek (członkostwo tej ostatniej galaktyki jest zresztą przez niektórych astronomów kwestionowane). Jasności galaktyk należących do kwintetu zawierają się w granicach od  $13^m,7$  do  $15^m,3$  a więc w granicach zaledwie 1,6 wielkości gwiazdowej. W przypadku sekstetu Seyferta prędkości dwóch najjaśniejszych członków wynoszą +4160 km/sek i +4568 km/sek, jasności zaś  $14^m,7$  i  $16^m,9$  — są więc bardzo zbliżone.

Inną ciekawą formacją jest łańcuch ośmiu jasnych galaktyk w gromadzie znajdującej się w gwiazdozbiornie Virgo (Panna) rozciągający się na przestrzeni  $1\frac{1}{2}$  stopnia (wynosi to około trzech tarczy Księżyca). Wydaje się nieprawdopodobnym, aby nie były one związane fizycznie, aby taki układ galaktyk był przypadkowy. Z drugiej strony przyjęcie stabilności układu prowadzi do niezwykle dużej masy przypadającej na jedną galaktykę bo około  $4 \times 10^{13} M_{\odot}$ , przy bardzo małej jasności na jednostkę masy, zaledwie 1/1000 jak dla Słońca. Formacja tego typu nie może być zatem stabilna zwłaszcza, że i dyspersja prędkości jest w gromadzie Virgo bardzo duża.

Przykładów takich można by przytoczyć wiele. Idzie w tym przypadku o to, że konfiguracje typu trapezu, w których składniki posiadają prawie jednakową jasność (przypuszczalnie i zbliżoną masę) posiadają czas życia krótki, wynoszący zaledwie kilka obiegów składników wewnątrz grupy. Gdy jasności nie są zbliżone, wtedy układ może istnieć względnie długo. Taką konfiguracją jest np. układ potrójny galaktyki w Andromedzie, który jak wiadomo składa się z trzech galaktyk: M31, M32 i NGC 205. Ponieważ różnica w jasnościach, rozmiarach i masach jest bardzo znaczna — konfiguracja jest stabilna.

Rozpatrywanie ze względu na stabilność jedynie kilku maszywnych członków grupy jest oczywiście pewnym uproszczeniem, usprawiedliwionym tą okolicznością, iż pole grawitacyjne jest zdeterminowane głównie przez galaktyki najjaśniejsze, ga-

laktyki-olbrzymy. Galaktyki karłowate prawie że nie mają wpływu na strukturę pola grawitacyjnego.

W zagadnieniach dotyczących galaktyk i gromad galaktyk istotną rolę odgrywa wartość stosunku masy do jasności, który oznacza się zwykle przez  $f$ , zatem

$$f = \frac{M}{L} = \frac{\text{masa}}{\text{jasność}}$$

Otóż wartość tego stosunku w przypadku układów stabilnych powinna być większa o 1 rząd wielkości (około 10 razy) niż wynika to z danych obserwacyjnych.

Wartość  $f$  wyznaczona indywidualnie — wynosi kilkadziesiąt jednostek, wyznaczona zaś na podstawie twierdzenia o wiriale przy założeniu stabilności układu — kilkaset. Wszystkie metody z wyjątkiem opartej na zastosowaniu twierdzenia o wiriale dostarczają wyników zgodnych, dają mianowicie  $M/L < 100$  (mniejsze od 100) dla galaktyk eliptycznych i  $M/L \ll 100$  (znacznie mniejsze od 100) dla spiralnych. Nie otrzymuje się przy tym systematycznych różnic przy wyznaczaniu tego stosunku dla galaktyk indywidualnych, izolowanych i galaktyk w gromadach.

Wyniki obserwacji i ich interpretacje teoretyczne można by streścić w następujący sposób:

Otrzymywanie wielkich mas dla galaktyk w gromadach przy stosowaniu twierdzenia o wiriale jest czymś charakterystycznym dla gromad i dla wytłumaczenia tego faktu nasuwają się trzy możliwości:

- 1) siłami działającymi pomiędzy galaktykami nie są jedynie siły grawitacyjne,
- 2) większa część masy gromad zawarta jest w nieświecącej międzygalaktycznej materii,
- 3) gromady galaktyk są układami ekspandującymi, do których nie stosuje się twierdzenie o wiriale.

Tak więc zagadnienie stabilności gromad galaktyk jest w obecnej chwili nie rozstrzygnięte. Należy się spodziewać, iż w najbliższych latach badania prowadzone w dwóch amerykańskich ośrodkach: w Statystycznym Laboratorium w Berkeley oraz na Mt. Palomar rzucą nieco więcej światła na tę sprawę.

ANDRZEJ SŁOWIK — Kraków

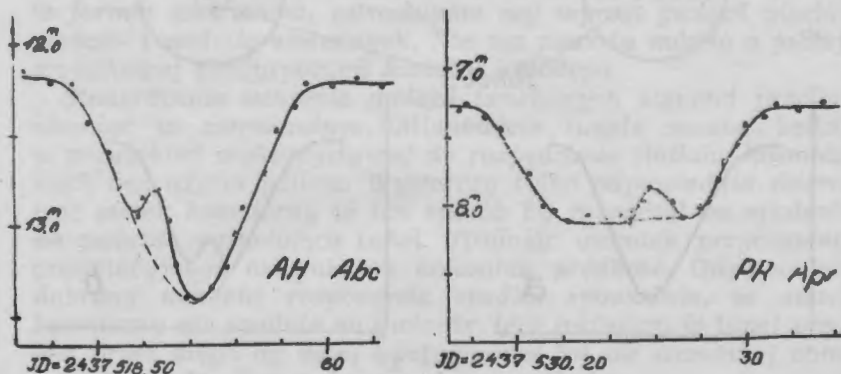
### GWIAZDY TUNELOWE

**N**ie darmo gwiazdy zaćmieniowe określa się jako niewyczerpane źródło wiadomości o wszechświecie. Ich obserwacje, a raczej staranna analiza krzywych zmian blasku spowodowanych wzajemnym przesłanianiem (zaćmiewaniem) gwiazd krążących wokół wspólnego środka mas, pozwala uzyskać szereg da-



nych dotyczących już nie tylko parametrów geometrycznych jak rozmiarów składników, czy fizycznych określających ich wzajemny ruch, ale nawet pozwala wyciągnąć wnioski na temat ich wewnętrznej budowy. Interpretacja krzywej blasku gwiazd typu  $\beta$  Liry np. wskazuje na silne zniekształcenie gwiazd, które krążąc blisko siebie posiadają mocno jajowatą postać wskutek silnego oddziaływania sił grawitacyjnych.

Obserwacje gwiazd zaćmieniowych są bardzo popularne wśród amatorów, również i w naszym Towarzystwie. Prowadząc coroczne obserwacje na Turbacz członkowie Sekcji Obserwacyjnej Gwiazd Zaćmieniowych dokonali zaskakującego



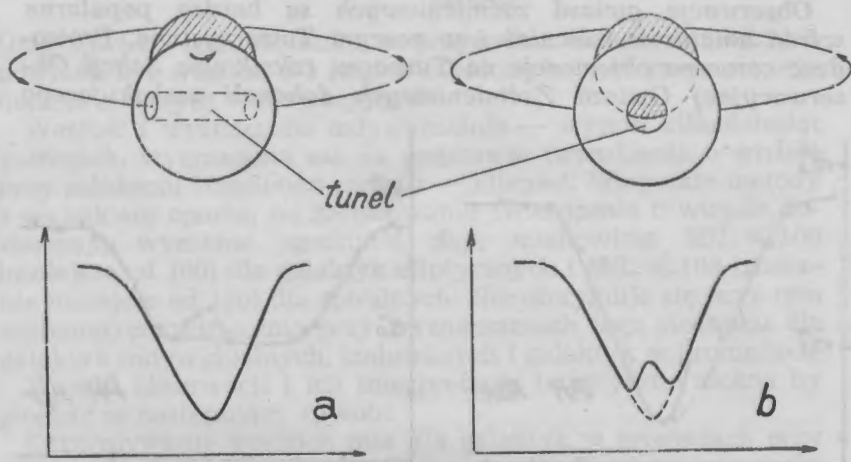
Rys. 1.

odkrycia. Zasluguje ono tym bardziej na pokreślenie, że dokonali go początkujący — nie obarczeni rutyną — uczestnicy turnusu szkoleniowego. Zwrócili oni mianowicie uwagę na fakt, że regularne zazwyczaj krzywe zmian blasku zmiennych zaćmieniowych posiadają w pewnych przypadkach charakterystyczne zniekształcenia, jak np. rys. 1.

W dotychczasowej literaturze astronomicznej brak jest szczegółowych danych na ten temat, jednak pewne wzmianki, które można znaleźć w niektórych poradnikach dla obserwatorów pozwalają sądzić, że zjawisko to było już obserwowane i tylko jego sporadyczność nie pozwoliła ostrożnym naukowcom na wyciąganie definitywnych wniosków.

Dodatkową trudność w prowadzeniu badań stanowi fakt, że możliwość zaobserwowania zjawiska zależy od wielu czynników, wśród których jak się wydaje nie poślednią rolę odgrywa aktualna faza księżyca i jego wysokość nad horyzontem. Ilość dni — a raczej nocy dogodnych do obserwacji jest niewielka, a kapryśna pogoda redukuje ją do kilku zaledwie w ciągu roku.

Przypadkowi należy zawdzięczać, że szereg koniecznych warunków został spełniony w czasie ostatniego turnusu szkoleniowego dla obserwatorów gwiazd zaćmieniowych na Turbaczu w sierpniu 1962 r. Systematyczne obserwacje pozwoliły na zauważenie zjawiska, które zostało wstępnie opracowane i przedyskutowane jeszcze na Turbaczu w ciągu następnych niepo pogodnych dni.



Rys. 2.

Wyjaśnienie zjawiska jest równie proste jak rewelacyjne. Mia nowicie występujące czasem „garby” na charakterystycznej dla gwiazd zaćmieniowych symetrycznej krzywej zmian blasku można wytłumaczyć istnieniem w gwiazdach tuneli, przez które w czasie zaćmienia prześwieca przez jakiś czas gwiazda zakrywana. Daje to w efekcie wzrost jasności w chwili gdy oś „tunelu” jest skierowana wprost do obserwatora. Ponieważ sytuacja taka — wskutek obrotu gwiazd wokół osi — nie występuje często, obserwujemy zazwyczaj typowy przypadek zaćmienia bez efektu tunelowego (rys. 2 a). W chwili gdy jedna z dwóch gwiazd krążących wokół siebie zaczyna zasłaniać drugą, ilość światła docierającego do obserwatora na Ziemi zmniejsza się — krzywa na wykresie jasności obniża się, osiąga swoje minimum w fazie największego zakrycia, by następnie w analogiczny sposób powrócić do normalnej wartości odpowiadającej sumarycznej jasności obydwu gwiazd.

Niech się jednak zdarzy, że gwiazda zasłaniająca posiada „tunel” przebijający ją na wylot i w momencie zaćmienia jego oś niech będzie skierowana przez jakiś czas ku obserwatorowi

na Ziemi, wystąpi wówczas chwilowy wzrost jasności objawiający się zniekształceniem krzywej jasności, (rys. 2 b).

Tak korzystne usytuowanie tunelu akurat w momencie zaćmienia zdarza się bardzo rzadko. Jednak już dziś można powiedzieć, że jest to zjawisko typowe dla gwiazd zaćmieniowych. Istnieniem tuneli można również wyjaśnić wiele nieregularności zmian blasku innych typów gwiazd zmiennych, głównie półregularnych i nieregularnych.

Należy w tym miejscu wspomnieć o dalej idącej hipotezie, która opierając się na fakcie istnienia gwiazd tunelowych zakłada możliwości istnienia we wszechświecie gwiazd o kształcie znacznie odbiegającym od kształtu kulistego jak np. gwiazd w formie sześciątów, ostrosłupów czy wprost gwiazd pięcio-, sześćo- i siedmioramiennych. Nie ma powodu mówić o jakiejś wyjątkowej predyspozycji kształtu kulistego.

Stwierdzenie istnienia gwiazd tunelowych stanowi przełom również w astronautyce. Mianowicie tunele można będzie w przyszłości wykorzystywać do rozpędzania statków kosmicznych bez użycia paliwa. Wystarczy tylko odpowiednio skierować statek kosmiczny w ten sposób by rozpoczął on spadanie na gwiazdę posiadającą tunel. Spadając wskutek przyciągania grawitacyjnego osiągnie on kolosalną prędkość. Odpowiednio dobrany moment rozpoczęcia spadku spowoduje, że statek kosmiczny nie spadnie na gwiazdę, lecz trafiwszy w tunel przeleci przez niego by dalej kontynuować lot we wcześniej obranym kierunku, lecz już z ogromną prędkością.

Przedstawiona hipoteza posiada jednak swoich przeciwników, którzy starają się wyjaśnić nieregularności krzywych błędami obserwacyjnymi młodych obserwatorów. Sądzić jednak należy, że szeregi zwolenników istnienia gwiazdek z dziurką będą coraz liczniejsze i Urania z datą Prima Aprilis 1964 zamieści dla nich kolejną informację na ten temat.

## KRONIKA

### „Red-shift” — w widmie Słońca zaobserwowany

Ogólna teoria względności przewiduje między innymi, że w promieniowaniu słonecznym powinno występować bardzo małe systematyczne przesunięcie linii widmowych ku czerwieni. To przesunięcie — „red-shift” jak go nazywają w swym zwiezłym języku Anglicy — wynika ze straty energii kwantowej fotonu, kiedy porusza się on w polu grawitacyjnym (w tym wypadku w polu masy Słońca), zyskując grawitacyjną energię potencjalną. Obrazowo można ten efekt porównać ze zjawiskami w ruchu kamienia wyrzuczonego nad powierzchnią Ziemi, kiedy wznosząc się ku górze traci on energię kinetyczną zyskując w zamian energię potencjalną grawitacyjną. „Red-shift” grawitacyjny jest znikomo mały, ale teoretycznie powinien być możliwy do wykrycia dla fotonów biegnących w polu grawitacyjnym Słońca. Wszystkie próby obserwacji kończyły się



jednak do niedawna niepowodzeniem, ponieważ „*red-shift*” był maskowany przez efekt Dopplera — poszerzenie linii widmowych wynikające z ruchu promieniujących atomów.

Wysiłki uczonych francuskich z obserwatorium Meudon pod Paryżem zostały jednak ostatnio uwieńczone powodzeniem. Używając niezwykle czulej aparatury i nowej, tzw. „rezonansowej” metody obserwacji wykryli oni „*red-shift*” słoneczny dla linii strontu 4607.3 Å, w wielkości dokładnie odpowiadającej przewidywaniom ogólnej teorii względności. O tym sukcesie zakomunikowali autorzy, J. E. Blamont i F. Roddier w jednym z ostatnich numerów *Physical Review Letters* (vol. 7, s. 437).

Warto dodać, że w 1960 r. udało się już zaobserwować „*red-shift*” w polu grawitacyjnym Ziemi, w eksperymentach dokonanych w Harvard (USA) i w Harwell (W. Brytania).

A. Wróblewski

#### OD. REDAKCJI

*Z bólem serca pozostawiliśmy w tytule notatki termin angielski wobec braku związłego terminu polskiego. Sądźmy jednak, że termin taki powinien powstać. Redakcja prosi uprzejmie czytelników o nadsyłanie propozycji zastąpienia polskim, związłym terminem angielskiego „red-shiftu”.*

#### Pomiar pola magnetycznego w Galaktyce

W 1960 r. radioastronomowie brytyjscy z Jordell Bank rozpoczęli próby pomiaru natężenia pola magnetycznego w obłokach międzygwiazdowych przez obserwację rozszczepienia Zeemana w dawanej przez nie linii neutralnego wodoru o długości fali 21 cm. Próby przyniosły wynik negatywny: Nie udało się wykryć pola o natężeniu większym niż  $10^{-5}$  gaussów.

W 1962 r. obserwacje powtórzone przy wykorzystaniu nowej, dużo czulszej metody obserwacji (niestety zbyt trudno jest w kilku zdaniach wyrazić jej zasady). Tym razem wynik był pozytywny. Najsilniejsze rozszczepienie Zeemanowskie zaobserwowano w obłoku związanym z radioźródłem Taurus A. Stwierdzono, że w obłoku tym istnieje skierowane do obserwatora pole o natężeniu około  $2.5 \times 10^{-5}$  gaussów. Słabsze rozszczepienia obserwowano w obłokach związanych ze źródłami Cassiopeia A i Cygnus A. Maksymalne natężenie pola w tych obłokach może wynosić tylko około  $5 \times 10^{-6}$  gaussów. W innych obiektach nie stwierdzono pola silniejszego niż  $5 \times 10^{-6}$  gaussów, co odpowiada poziomowi czułości zastosowanej aparatury. Wstępny ten wynik świadczy, zdaniem autorów, że ogólne pole magnetyczne Galaktyki jest rzędu  $5 \times 10^{-6}$  gaussów. (Wg *Nature*, vol.: 196 : 1962, nr 4854, s. 563).

A. Wróblewski

#### Pole magnetyczne Wenus

Pierwszą ocenę pola magnetycznego Wenus podał w 1955 roku astronom holenderski J. Houtgast z Utrechtu. Przeanalizował on mianowicie aktywność geomagnetyczną — zaburzenia pola magnetycznego ziemskiego wywołane przez Słońce — w okresach dolnych koniunkcji Wenus, kiedy planeta ta znajduje się pomiędzy Słońcem a Ziemią i — o ile ma ona pole magnetyczne — może stanowić pewnego rodzaju „ekran” dla strumieni naładowanych cząstek wysyłanych przez Słońce w naszym kierunku. Udało się wówczas stwierdzić, że istnienie Wenus wywiera pewien wpływ ekranujący, skąd można było wnioskować, że jej pole magnetyczne jest kilkakrotnie silniejsze od ziemskiego.

J. Houtgast i A. Van Sluifers ogłosili ostatnio wyniki bardziej szczegółowej analizy, obejmującej wszystkie dolne koniunkcje Wenus od 1890 r. Badali oni szczególnie przebieg aktywności geomagnetycznej w pobliżu koniunkcji przypadających na okres niewielkiej aktywności Słońca, kiedy ewentualny wpływ ekranujący Wenus jest łatwiejszy do wykrycia. Zmniejszenie się aktywności geomagnetycznej blisko takich koniunkcji okazało się zupełnie wyraźne. Udało się również określić okres czasu około koniunkcji, w którym to zmniejszenie występuje, inaczej mówiąc -- odstęp między położeniami Wenus na orbicie odpowiadający obserwowanemu okresowi „ekranowania”. Wpływ Wenus na aktywność geomagnetyczną zanika, kiedy planeta ta znajdzie się w odległości 2,5 miliona km od linii Słońce—Ziemia. Można zatem przyjąć, że w tej odległości od planety natężenie jej pola magnetycznego staje się porównywalne ze średnim natężeniem międzyplanetarnego pola magnetycznego, którą to wartość (około  $3 \times 10^{-5}$  erstedów) znamy dzięki pomiarom dokonany przez sztuczne planetoidy. Zakładając następnie, że pole magnetyczne Wenus, podobnie jak ziemskie zanika w przestrzeni w przybliżeniu tak jak pole dipolowe, można łatwo obliczyć, że natężenie pola magnetycznego na powierzchni Wenus w okolicy jej biegunów magnetycznych wynosi około  $3 \times 10^{-3}$  erstedów — czyli 5000 razy więcej niż w przypadku pola magnetycznego Ziemi! Wynik jest zaskakujący. Wydaje się więc, że rakiety przelatujące obok Wenus (np. „Mariner II”) powinny tak silne pole magnetyczne łatwo zmierzyć.

(Wg *Nature*, vol. 196: 1962 nr 4853 s. 462)

A. Wróblewski

#### Identyfikacja Nowej Herkulesa 1960 przed jej wybuchem

Nowa Herkulesa odkryta przez Hassela 7 sierpnia 1960 r. była pierwszą Nową widoczną gołym okiem, której wybuch nastąpił po skompletowaniu Palomarskiego Atlasu Nieba. T. A. Cragg z Mt. Palomar podjął próbę odnalezienia Nowej przed wybuchem na zdjęciach, które wykonano dla opracowania Atlasu. Na parze zdjęć z Atlasu wykonanych 12/13 sierpnia 1952 r. znalazł on w pobliżu pozycji Nowej słaby obiekt około 16 wielkości gwiazdowej. Obraz obiektu był nieco nierówny, co wskazywało na istnienie w tym miejscu ciasnego układu wielokrotnego. Przy przeglądaniu starszych zdjęć znaleziono szczęśliwym trafem jeszcze jedną parę zdjęć tej okolicy, wykonaną 22/23 lipca 1951 r. Z powodu małego uszkodzenia brzegu kliszy zdjęcia te odrzucono i ten obszar nieba sfotografowano ponownie w 1952 r. Na odrzuconych zdjęciach okolica Nowej była jednak nienaruszona. Dokładna analiza obu zdjęć wykazała, że we wskazanym miejscu znajduje się gwiazda potrójna. Najbliższą pozycję Nowej znaleziono gwiazdę, której blask (w skali wizualnej) wynosił w 1951 r.  $18^m0 \pm 0^m3$ , a w 1952 r.  $15^m8 \pm 0^m3$ . Nowa Herkulesa zmieniła więc znacznie jasność na kilka lat przed swym wybuchem.

(Wg *Publ. Astr. Soc. Pacific*, 72, 429, s. 475)

A. Wróblewski

#### Definitywne oznaczenie komet z lat 1959 i 1960

Prowizoryczne znakowanie komet w oparciu o chronologię ich odkrycia, jako zależne od geometrycznej konfiguracji: Słońca, komety i Ziemi (obserwatora), związane do pewnego stopnia z intensywnością poszukiwań, a więc pogodą, zastępuje się po pewnym czasie znakowaniem definitywnym tych ciał. Tutaj o numeracji decyduje kolejność przejścia w danym roku przez perihelium. Kolejność tę oznacza się liczbami przy użyciu cyfr rzymskich. Ta ostateczna nomenklatura jest możliwa dopiero po pewnym czasie, gdy okres obserwacyjny zostanie za-

mknięty i obliczona jest orbita definitywna komety. Opóźnienie wynosi zazwyczaj parę lat.

Podajemy w formie tabeli definitywną numerację dla obiektów, które w latach 1959 i 1960 przewinięły się w pobliżu Słońca. Oczywiście, że i tu muszą istnieć pewne luki, gdyż obecny zasięg narzędzi astronomicznych — o ile idzie o komety — kończy się w odległości 5 jednostek astronomicznych od Słońca. Niewątpliwie istnieją komety, których perihelia są położone na jeszcze większym dystansie i dlatego wymykają się obserwacjom.

Oznaczenie definitywne	Czas przejścia przez perihelium		Nazwa	Oznaczenie prowizoryczne
1959 I	marzec	11,5	Burnham-Slaughter	1958 e
1959 II	"	21,8	P/Wolf	1958 c
1959 III	lipiec	17,6	Bester-Hoffmeister	1959 d
1959 IV	sierpień	17,6	Alcock	1959 e
1959 V	wrzesień	1,2	P/Arend	1959 c
1959 VI	"	15,9	Alcock	1959 f
1959 VII	"	27,7	Burnham	1960 a
1959 VIII	październik	26,9	P/Giacobini-Zinner	1959 b
1959 IX	listopad	13,2	Mrkos	1959 j
1959 X	grudzień	12,5	Humason	1960 e
1960 I	marzec	17,4	P/Wild	1960 b
1960 II	"	21,0	Burnham	1959 k
1960 III	kwiecień	18,0	P/Schaumasse	1959 h
1960 IV	maj	10,8	P/Vaisala — 1	1959 i
1960 V	czerwiec	12,2	P/Borelly	1960 k
1960 VI	"	17,3	P/Brooks — 2	1960 h
1960 VII	"	28,2	P/Harrington	1960 g
1960 VIII	wrzesień	1,1	P/Finlay	1960 d
1960 IX	listopad	24,9	P/Reinmuth — 2	1960 c

Przez P oznaczyliśmy komety periodyczne. Z przytoczonej tabeli wynika, że w r. 1960 na 9 komęt, które minęły Słońce, tylko jedna była nowa.

(Według *Cyrkularza Międzyn. Unii Astronom. nr 1808*) J. Gądomski

#### Komety 1962 roku

Oto one w zestawieniu tabelarycznym:

Oznaczenie	Nazwa	Odkrywca	Data odkrycia	Jasność wielk. gw.
1962 a	Harrington-Abell (1954 XIII)	Mc Clore	I 26 <sup>d</sup>	17 <sup>m</sup>
1962 b	Tuttle-Giacobini-Kresak (1951 IV)	E. Roemer	I 28	18
1962 c	Seki-Lines	T. Seki	II 4	9
1962 d	Honda	Honda	IV 28	8
1962 e	Ashbrook-Tackson (1956 II)	E. Roemer	V 9	20
1962 f	Whipple (1955 VIII)	E. Roemer	V 4	20



Zatem mieliśmy rok ubogi w odkrycia komet: 2 nowe i 4 periodyczne krótkookresowe.

Najokazalsza z nich okazała się kometa 1962 c = Seki-Lines, która w kwietniu osiągnęła jasność widomą 3<sup>m</sup>, a więc była dobrze widoczna gołym okiem.

Prawdziwą sensacją kometarną roku była jednak kometa Humasona odkryta jeszcze w roku 1961 (oznaczenie: 1961e), będąca na granicy widoczności gołym okiem, posiadająca niezwykle interesujący warkocz (porównaj: Urania 1962, nr 12, str. 369).

Oczywiście obserwatorzy rozporządzający większymi narzędziami śledzili jeszcze 4 inne komety zeszłoroczne: 1961d, 1961f, 1961g, 1961h, jedną kometa z r. 1960j (Schwassmanna-Wachmanna — 2) i jedną z r. 1956c (Tempela — 2).

Przypominamy, że litery małe alfabetu łacińskiego obok roku określają chronologiczną kolejność odkrycia w danym roku, zaś liczby rzymskie kolejność przejścia przez perihelium (według Cyrkularzy Międzynarodowej Unii Astronomicznej nr 1787—1810).

J. Gadomski

### Widmo Komety Humasona

Kometa Humasona (1961 e), o której pisał w grudniowym numerze *Uranii* doc. Rudnicki, jest kometaً niezwykle z wielu punktów widzenia. Oprócz „niemal legendarnych” okoliczności jej odkrycia, niezwykle wczesnego rozwinięcia warkocza i niezwykłości postaci również i jej widmo jest niezwykle. Obserwacje spektroskopowe wykonane przez F. Dosin'a i C. Rousseau przy pomocy teleskopów 80, 120 i 193 cm obserwatorium de Haute-Provence w Saint Michel we Francji, wykazują, że w widmie tej komety występują głównie emisje charakterystyczne ogonów kometarnych: sekwencje dubletów należące do jonów CO<sup>+</sup>, CO<sub>2</sub> i N<sub>2</sub>. Poza tymi pasmami jedyną emisją dobrze widoczną jest pasmo CO (3870—3884 Å) będące zwykle, obok pasm C<sub>2</sub>, najsilniejszą i charakterystyczną emisją kometarną. Pasma C<sub>2</sub>, zwykle bardzo silne, oraz pasma OH i NH są niewidoczne. Obecność CH jest wątpliwa. Widmo ciągłe jest względnie słabe.

Te obserwacje wykonane zostały między 13 a 24 sierpnia 62 r. i obejmowały zakres spektralny między 3400 a 6600 Å.

A. Woszczyk

### Nowa Kometa — Alcock (1963 b)

19 marca 1963 r. Alcock odkrył nową kometaً w miejscu o współrzędnych  $\alpha = 19^{\text{h}}33^{\text{m}}7$ ,  $\delta = +48^{\circ}34'$  jako mglisty skondensowany obiekt 8 wielk. gwiazd. z krótkim warkoczem. Kometa przemieszcza się przez gwiazdozbiór Łabędzia w kierunku płn.-zach.

A. S.

## OBSERWACJE

JAN MERGENTALER — Wrocław

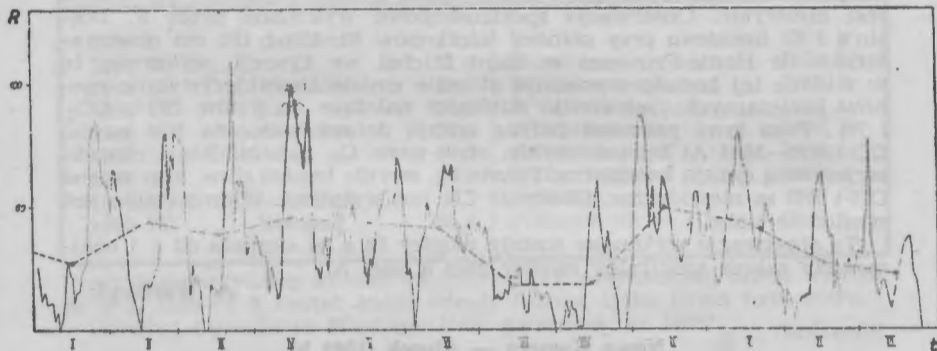
### Aktywność Słońca w r. 1962

W roku minionym 17 osób z różnych stron kraju brało udział w zbieżaniu obserwacji plam słonecznych. Nazwiska obserwatorów oraz miej-

sca obserwacji, współczynnik redukujący na jednolitą skalę i ilość dni obserwacyjnych podaję poniżej:

		k	n
A. Abramowicz	Gdańsk Oliwa	1,30	39
A. Barbacki	Nowy Sącz	1,13	281
S. R. Brzostkiewicz	Dąbrowa Górnicza	0,94	81
E. Grzyb	Radom	1,3	156
J. Jakimiec	Wrocław	0,80	27
W. Jama	Chorzów	0,60	41
J. Kazimierowski	Kalisz	0,86	132
A. Klimek	Chorzów	0,66	135
W. Kopiczeński	Chorzów	0,80	28
Z. Kordylewski	Wrocław	0,60	118
B. Krygier	Chorzów	0,66	63
J. Pagaczewski	Kraków	1,28	72
W. Szymański	Dąbrowa Górnicza	0,95	136
E. Tyburska	Chorzów	0,80	17
J. Ulanowicz	Ostrowiec Śwkrz.	0,90	188
J. Wieczorek	Grodzic	1,13	161
L. Wohlfeil	Gdańsk Oliwa	1,05	1

Gwałtowny spadek aktywności Słońca, obserwowany w latach poprzednich został ostatnio jak gdyby silnie zahamowany. Fakt ten posłużył niektórym ludziom do snucia przypuszczeń, że do minimum aktyw-



Aktywność Słońca w r. 1962. Średnie dzienne liczby Wolfa przedstawione są linią ciągłą, zaś średnie miesięczne — punktami, połączonymi odcinkami prostych.

ności jest jeszcze bardzo daleko i że „rok spokojnego Słońca” nie będzie nie wierzy w przepowiadane późne minimum w obecnym cyklu i raczej takim w rzeczywistości. Na łamach „Uranii” do takich wniosków doszedł W. Szymański, jeden z najwytrawniejszych obserwatorów Słońca. Średnia liczba Wolfa za rok 1962 wyprowadzona z obserwacji wymienionych wyżej osób wyniosła  $R_{1962} = 35,0$ , a więc niewiele mniejsza od średniej dla r. 1961 (równiej 52,8). Ta dość jeszcze wysoka wartość średniej rocznej na pozór przemawia na korzyść przypuszczenia, że minimum nastąpi nie tak prędko.

Pewne światło na to zagadnienie rzuca wykres średnich dziennych liczb Wolfów, wraz ze średnimi miesięcznymi. Jak widać z wykresu w po-

czątku roku aktywność utrzymywała się na jednakowym poziomie aż do końca czerwca, kiedy nastąpił dłuższy spadek, taki, że przez parę tygodni tarcza Słońca była prawie wolna od plam. Naturalnie w pierwszej połowie roku dzienne liczby Wolfa wahały się bardzo silnie, od zera aż do 100 i nawet wyżej, ale to wynikało z niejednostajnego rozkładu plam w długościach heliograficznych i ze znanego dobrze faktu, że ośrodki powstawania plam nieraz bardzo długo pozostają czynne w okolicy określonych długości heliograficznych. Średnie miesięczne są jednak prawie jednakowe, wahać się od 39 do 46 w ciągu miesięcy od lutego do czerwca. W lipcu występuje jak wspomniałem silny spadek aktywności, utrzymujący się także i w sierpniu (liczby miesięczne 18,5 i 18,7) we wrześniu mamy znów wzrost prawie do 50 i przez następne miesiące dalszy spadek systematyczny od 49,6 do 22,1 w grudniu. Jeżeli teraz sięgniemy do cyklu poprzedniego i przypomnimy sobie, że na 2 lata przed ostatnim minimum średnie miesięczne osiągały nawet wyższe wartości niż obecne, to łatwo zrozumiemy, dlaczego wielu astronomów przypuszcza, że obecny cykl nie będzie specjalnie długi.

Jak wiadomo, zwykle pierwszymi zwiastunami nowego cyklu są plamy, pojawiające się w wysokich szerokościach heliograficznych. Warto zwrócić specjalną uwagę na te okolice tarczy Słońca, celem zaobserwowania pierwszych plam należących do następnego cyklu.

W zestawieniu obserwatorów uderza to, że pod nazwiskiem Wohlfela figuruje jedna tylko obserwacja. Niestety była to jego ostatnia obserwacja, gdyż stan zdrowia nie pozwolił mu na jednoczesne prowadzenie obserwacji nocnych i dziennych. W kilka miesięcy później L. Wohlfel umarł. Wspomnienie o nim było już drukowane w „Uranii”, tu można tylko dodać, że amatorska heliofizyka zawdzięczała także wiele jego entuzjazmowi do obserwacji astronomicznych.

Nieco bardziej obiektywną miarą aktywności słonecznej są powierzchnie plam słonecznych uzyskiwane z pomiarów fotograficznych. Pomiaru takie są dokonywane w kilku obserwatoriach, m. in. także i we Wrocławiu. Najpełniejszy materiał tego rodzaju jest gromadzony od dziesięcioleci w Obserwatorium w Greenwich, ale wyniki są drukowane z opóźnieniem kilkoletnim. Natomiast bieżąco w sprawozdaniach miesięcznych publikowane są wyniki Obserwatorium w Rzymie we Włoszech. W Polsce prócz tego niektórzy miłośnicy wyznaczają powierzchnie plam wizualnie, najdawniej w sposób systematyczny robił to W. Szymański. Wszystkie te dostępne obserwacje wskazują na szybki spadek wymiarów plam podobnie jak ich ilości, charakteryzowanej przez liczby Wolfa. Według rzymskich obserwacji ostatnia plama o powierzchni większej niż 1000 pojawiła się w końcu marca. Ten sam wniosek wypływa z obserwacji wrocławskich. Szymański obserwował we wrześniu grupę o powierzchni 1526, ale jej powierzchnia fotograficznie wyznaczona we Wrocławiu wynosiła tylko 956, a w Rzymie 819, była więc znacznie mniejsza od powierzchni grup obserwowanych w styczniu, lutym i marcu. Suma powierzchni wszystkich grup obserwowanych w danym dniu, wypadła jednak także i we Wrocławiu największa w dniu 4 września, ale według rzymskich obserwacji także i sumaryczna powierzchnia była wtedy mniejsza niż w końcu stycznia lub w końcu lutego.

W każdym razie — zgodnie z normalnym przebiegiem zjawisk, pojawiały się jeszcze duże grupy, tak jak gdyby przy mniejszym ogólnym zaplamieniu mogły lepiej rozwijać się i w bardziej regularny sposób przechodzić cykl ewolucyjny. Zagadnienie kształtu i ewolucji grup w różnych fazach cyklu słonecznej aktywności nie zostało zresztą dotychczas dokładnie zbadane.



## PORADNIK OBSERWATORA

### Uwagi o obserwowanych różnicach w amplitudach gwiazd zmiennych

Obserwatorom gwiazd zmiennych znany jest fakt, że obserwowana amplituda zmian jasności gwiazdy zmiennej jest często różna u różnych obserwatorów. Dla przykładu podaję tabelę zawierającą indywidualne obserwowane amplitudy kilku cefeid.

Gwiazda	Amplituda zmian jasności						Zmiany widma [1]
	N. F. Flo- rja [8]	B. W. Ku- karkin [6]	A. Marks [2]	P. P. Pa- renago [6]	A. Wróble- wski [2]	M. S. Zwie- riew [8]	
TT Aql	m 1.23	m 0.87	—	m 0.52	—	m 0.89	F8 — K0
RT Aur	—	—	m 0.74	—	m 1.04	—	F1 — G0
SU Cas	0.43	0.38	—	0.27	—	0.28	F5 — F7
δ Cep	0.65	0.47	—	0.58	—	0.66	F5 — G2
X Cyg	0.88	0.55	—	0.60	—	0.98	F7 — G8
SU Cyg	0.52	0.71	—	0.56	—	0.73	F0 — G1
ξ Gem	0.35	0.29	0.37	0.45	0.25	0.26	F7 — G3
SZ Tau	—	—	0.29	—	0.26	—	F6 — F9

Powstaje pytanie: skąd biorą się wspomniane różnice obserwowanych amplitud?

M. S. Zwieriew [5] podaje, że przyczyna tkwi w występowaniu pewnego błędu systematycznego, który nosi nazwę błędu interpolacji. Istota tego błędu polega na „uprzedzeniu” danego obserwatora do pewnego rodzaju ocen. Przykładowo obserwator „unika” ocen typu a1 v 9 b i a 9 v 1 b, stosuje natomiast często oceny typu a 3 v 7 b i a 7 v 3 b albo „unika” ocen pośrodku interwału typu a 4 v 4 b, b 2 v 2 c itp. W efekcie wpływ błędu interpolacji powoduje zniekształcenie formy krzywej, a zatem również wielkości amplitudy. Czytelników zainteresowanych szczegółami odsyłam do pracy [5]. Należy dodać, że tkwiącego w obserwacjach błędu interpolacji nie można wyeliminować; krótko: trzeba z góry godzić się na indywidualne różnice w obserwowanych amplitudach zmian blasku gwiazdy zmiennej.

Celem niniejszej notatki jest wskazanie jeszcze innej przyczyny powodującej obserwowane niejednakowej amplitudy przez różnych obserwatorów. Wykorzystano przy tym dwa fakty:

1. fakt, że obserwowana jasność gwiazdy zmiennej oceniana przez konkretnego obserwatora, w porównaniu z pewnym umownym „normalnym” obserwatorem, wymaga redukcji uzależnionej od barwy gwiazdy zmiennej;
2. fakt, że u wielu gwiazd zmiennych (cefeidy, zmienne typu Mira Ceti) występują okresowo zmiany widma (patrz ostatnia rubryka tabeli), z czym związane są zmiany barwy gwiazdy.

Łączne wyzyskanie tych dwóch faktów prowadzi do wniosku, że poza błędem interpolacji obserwowane różnice w amplitudach gwiazd zmiennych spowodowane są błędem barwy. Poniżej wniosek ten uzasadnim szczegółowo.

W 1935 roku P. P. Parenago [3] (patrz również [4]) podał metodę uwzględniania indywidualnych poprawek związanych z barwą gwiazdy

zmiennej. W skrócie podajemy istotne elementy tej metody: Niech  $\lambda_0$  będzie długością fali światła, odpowiadającą maksymalnej czułości barwnej oka danego obserwatora. Dla obserwatora „normalnego” należy przyjąć  $\lambda_0 = 560 \text{ m}\mu$  (patrz chociażby [8]). Według P. P. P a r e n a g o można przyjąć, że poprawka  $\Delta m$ , którą należy dodać do obserwacji danego obserwatora, zależy liniowo od różnicy  $\lambda_0 - 560$ , tzn.

$$\Delta m = m - m^* = k(\lambda_0 - 560),$$

gdzie:  $m$  — jest jasnością gwiazdy zmiennej wg obserwatora „normalnego”;  $m^*$  — jest jasnością gwiazdy zmiennej uzyskaną z ocen danego obserwatora;  $k$  — oznacza współczynnik proporcjonalności zależny od temperatury  $T$  źródła promieniowania i wyrażający się wzorem

$$k = -0.0042 + 45.2 \frac{1}{T}$$

Łącząc oba wzory można napisać, że różnica między blaskiem „normalnym” a blaskiem obserwowanym przez danego obserwatora wyraża się następująco:

$$m - m^* = \left(-0.0042 + 45.2 \frac{1}{T}\right) (\lambda_0 - 560) \quad (1)$$

Konkretny obserwator może mieć maksimum czułości barwnej oka przesunięte w prawo lub w lewo w porównaniu z czułością obserwatora „normalnego” i dlatego długość fali odpowiadająca maksymalnej czułości wynosi

$$\lambda_0 = 560 + a, \quad (2)$$

gdzie:  $a > 0$  albo  $a < 0$ , oznacza wielkość wspomnianego przesunięcia. Wobec ostatniej uwagi wzór (1) przyjmie prostszą postać:

$$m - m^* = \left(-0.0042 + 45.2 \frac{1}{T}\right) a \quad (3)$$

Jak widać, różnica między blaskiem „normalnym” a blaskiem ocenianym przez danego obserwatora zależy od temperatury gwiazdy w danej chwili. Ponieważ temperatury gwiazd fizycznie zmiennych podlegają okresowym wahanom (patrz tabela, zmiany widma), różnica wyrażona wzorem (3) nie jest stała, lecz zmienia się w takt zmian temperatury gwiazdy. Spostrzeżenie to ma istotne konsekwencje w obserwowanych amplitudach zmian blasku gwiazdy zmiennej.

Zapiszemy teraz wzór (3) dla ekstremalnych (maksymalnej i minimalnej) wartości jasności:

$$M - M^* = \left(-0.0042 + 45.2 \frac{1}{T_M}\right) a, \quad (4)$$

$$m - m^* = \left(-0.0042 + 45.2 \frac{1}{T_m}\right) a, \quad (5)$$

gdzie: jasność pisana dużymi literami oznacza jasność maksymalną, a jasność pisana małymi literami oznacza teraz jasność minimalną;  $T_M$  i  $T_m$  — oznaczają odpowiednie temperatury gwiazdy zmiennej w momencie maksymalnej i minimalnej jasności; jest istotne, że  $T_M \neq T_m$ .

Z kolei odejmiemy stronami równości (4) i (5). Otrzymamy wtedy:

$$m - M - (m^* - M^*) = 45.2a \left(\frac{1}{T_m} - \frac{1}{T_M}\right) \quad (6)$$



Lecz, w myśl definicji amplitudy, różnica między jasnością minimalną a maksymalną daje właśnie amplitudę zmian jasności gwiazdy zmiennej, toteż ze wzoru (6) otrzymujemy zależność między amplitudą „normalną” ( $A$ ), a amplitudą uzyskaną z obserwacji danego obserwatora ( $A^*$ ), w postaci:

$$A - A^* = 45.2a \left( \frac{1}{T_m} - \frac{1}{T_M} \right)$$

lub

$$A^* = A - 45.2a \left( \frac{1}{T_m} - \frac{1}{T_M} \right) \quad (7)$$

Z ostatniego wzoru wnioskujemy, że przy  $a > 0$  amplituda zmian uzyskana z obserwacji danego obserwatora jest mniejsza od amplitudy „normalnej”, natomiast przy  $a < 0$  amplituda zmian u danego obserwatora jest większa od amplitudy „normalnej”.

Jak duże mogą być różnice obserwowanych amplitud w porównaniu z amplitudą „normalną” wyjaśni przykład odniesiony do cefeidy SU Cyg. W oparciu o zależność widmo—temperatura [7] i tabelę podaną na początku, otrzymamy:  $T_M = 6000^\circ$ ,  $T_m = 4400^\circ$ .

Wykorzystując wzór (7) mamy dla gwiazdy SU Cyg:  $A^* = A - 0.0029a'$  skąd dla obserwatora o  $\lambda_0 = 590 \text{ m}\mu$  ( $a = 30$ , patrz (2)) otrzymujemy:

$$A^* = A - 0,09$$

amplitudę mniejszą od „normalnej” o  $0^m09$ , w przypadku zaś obserwatora o  $\lambda_0 = 530 \text{ m}\mu$  ( $a = -30$ ) amplitudę zmian większą o  $0^m09$ , co w porównaniu z wielkością „normalną” amplitudy zmian tej gwiazdy, która wynosi  $0^m71$ , stanowi różnicę około 25% łącznie w obie strony.

Tak więc, nie negując wpływu błędu interpolacji, można sformułować wniosek, iż obserwowane różnice w amplitudach zmian jasności gwiazd zmiennych mogą być też spowodowane indywidualnymi przemieszczeniami maksimum rozkładu barwnej czułości oka.

W zakończeniu warto dodać, że z wysuniętej sugestii wynika też metoda wyznaczania wartości  $\lambda_0$  dla poszczególnych obserwatorów. Istniejące metody statystyczne badań rozstrzygające, czy obserwacje danego obserwatora są obciążone błędem interpolacji. W przypadku stwierdzenia niewystępowania tego błędu u jakiegoś obserwatora, wzór (7) pozwoliłby, porównując amplitudę „normalną” i zaobserwowaną, obliczyć wartość przesunięcia  $a$ , co z kolei, wykorzystując wzór (2), dałoby oszacowanie wartości  $\lambda_0$  dla danego obserwatora.

Andrzej Biskupski, Łódź

#### Literatura:

1. B. W. Kukarkin, P. P. Parenago, Ju. I. Jefremow, P. N. Chołopow — „Obscj katalog pieremiennych zwiezd” (Moskwa 1958).
2. A. Marks — Annual Scientific Supplement to „Urania” (Kraków 1956). No 1, str. 21.
3. P. P. Parenago, Astr. Żurnal 12, 450 (1935).
4. M. S. Zwieriew — „Pieremiennye zwiozdy” tom III (Moskwa—Lenin-grad 1947), s. 117.
5. M. S. Zwieriew — „Pieremiennye zwiozdy” tom III (Moskwa—Lenin-grad 1947), s. 128—132.
6. M. S. Zwieriew — „Pieremiennye zwiozdy” tom III (Moskwa—Lenin-grad 1947), s. 130.
7. P. Kulikowski — „Poradnik Miłośnika Astronomii” (Warszawa 1956), str. 84.
8. P. Kulikowski — „Poradnik miłośnika astronomii” (Warszawa 1956), str. 81.



## INSTRUMENTY ASTRONOMICZNE

### Obserwatorium radioastronomiczne w Serpukowie

Obserwatorium radioastronomiczne w Serpukowie należy do najnowocześniejszych tego typu ośrodków badawczych Akademii Nauk ZSRR. Ośrodek ten decydująco rolę zaczął odgrywać od wiosny 1959 roku. Z instrumentów czynnych w tym ośrodku na szczególną uwagę zasługują dwa: 22-metrowy reflektor paraboliczny i „wielki krzyż Mills'a”.

Średnica zwierciadła reflektora parabolicznego wynosi 22 m. Powierzchnia zwierciadła wykonana jest z dużą precyzją i dokładnością, wynoszącą około 1 milimetra. Zwierciadło, a dokładniej mówiąc jego powierzchnia, składa się z 9-ciu pierścieni współśrodkowych. Każdy pierścień składa się z jednakowych, specjalnie wytłaczanych płyt aluminiowych o powierzchni 1,22 m<sup>2</sup> każda. Luki między płytami są rzędu 1 mm i w zupełności wystarczają na pokrycie rozszerzalności sąsiednich płyt. Ognisko odległe jest od powierzchni zwierciadła o 9,5 m. Całość ma montaż horyzontalny. Przejście z układu horyzontalnego do układu równikowego daje w sposób ciągły analogowy przelicznik. Zapewnia to ruch anteny w układzie równikowym mimo montażu horyzontalnego. Minimalna długość fali, którą można odbierać za pomocą tej anteny łącznie ze specjalnie dopasowanym odbiornikiem, wynosi 8 mm, przy której zdolność rozdzielcza jest mniejsza niż 2 minuty łuku. Prócz zakresu  $\lambda = 8$  mm instrument ten pracuje w zakresach  $\lambda = 3$  cm;  $\lambda = 9.6$  cm i  $\lambda = 10$  cm w zależności od realizowanego programu. Podczas pracy instrumentu na fali  $\lambda = 8$  mm zapewniona musi być możliwość nastawienia środka kąta odbioru anteny na dany punkt sfery niebieskiej. Zapewnione to jest dzięki wmontowaniu równoległe do osi głównej anteny radioteleskopu specjalnego „szukacza optycznego”. Wspomniany „szukacz optyczny” stanowi 13-centymetrowy refraktor. Umieszczony on jest w kabine 2,5 m średnicy znajdującej się za zwierciadłem anteny. W kabine tej znajduje się również pulpit dyspozytorski służący do dokładnego sterowania radioteleskopu. Urządzenie to jest wykorzystywane, gdy wykonuje się precyzyjne obserwacje obiektów widocznych.

Zakres  $\lambda = 3$  mm wykorzystywany jest do sporządzania map radiopromieniowania Słońca i częściowo radiopromieniowania Księżyca. Zakres  $\lambda = 3$  cm i  $\lambda = 10$  cm wykorzystywany jest do badania radiopromieniowania Wenus. Zakres  $\lambda = 9.6$  cm wykorzystywany jest do opracowywania pojedynczych radioźródeł, dla których planuje się opracowanie specjalnego katalogu, tzw. „Katalogu oddzielnych radioźródeł”.

Drugi instrument, który chcę pobieżnie omówić, jest „wielki krzyż Mills'a”. Znajduje się obecnie w gronie 5-ciu instrumentów tego typu i tych rozmiarów czynnych na świecie (Sydney, Bologna, Leiden, Washington i Serpukowo). Długość ramion tego krzyża wynosi 1 km każde. Przeznaczony on jest dla pracy w metrowym zakresie fal. W kierunku zenitu charakterystyka kołowa jest bardzo wąska. Jej kąt odbioru wynosi 10 minut łuku.

Ramię wschód—zachód składa się z 36 cylindryczno-parabolicznych segmentów zbudowanych na potężnych masztach stalowych. Każdy segment tego ramienia może swobodnie poruszać się i zajmować dowolne położenie pomiędzy biegunem północnym i południowym horyzontem. Ruchy poszczególnych segmentów są zsynchronizowane centralnym mechanizmem sterującym. Każdy z 36 segmentów ma na stałe zamontowanych po 8 dipoli półfalowych, co daje ogólną ilość 288 dipoli w ramieniu. Odległość między sąsiednimi dipolami wynosi 3,47 m. System linii transmisyjnych jest bardzo złożony i tak zbudowany, że długości linii trans-

misyjnych od każdego dipola są sobie równe. Wstępne wzmacniacze i urządzenia dopasowujące fazę dla linii przesyłowej znajdują się pod każdym z 36 segmentów ramienia.

Ramię to, nawiasem mówiąc, stanowiło w pierwszej wersji przed zbudowaniem krzyża, wielki interferometr, który służył do pomiaru średnic pojedynczych radioźródeł. Prostsze do wykonania i mniej kosztowne jest ramię drugie krzyża biegnące w kierunku północ-południe, które nie potrzebuje mechanizmu sterowania. Składa się ono z cylindryczno-parabolicznego ekranu zawieszzonego na stalowych prętach. Wymiary tego ramienia i wszystkie inne dane są zgodne z danymi odnoszącymi się do ramienia wschód-zachód. Ramię to znajduje się nisko nad powierzchnią Ziemi (wierzchołek paraboli prawie że stychny do Ziemi). Różnica poziomów pomiędzy ramionami wschód-zachód i północ-południe wynosząca około 20 m dostarczyła konstruktorom szeregu trudności, które zostały usunięte pomyślnie.

W środku krzyża znajduje się podziemna kabina o wymiarach około  $10 \times 15$  m, w której znajduje się punkt połączeń obu ramion, odbiornik i inne urządzenia pomocnicze. Instrument ten został oddany do pełnej eksploatacji w końcu ubiegłego roku.

*Bernard Krygier, Bytom*

## Z HISTORII ASTRONOMII

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ — Dąbrowa Górnicza

### **Historia odkrycia plam na Słońcu**

Plamy na Słońcu były obserwowane na długo przed wynalezieniem lunety, a było to możliwe dzięki temu, że wyjątkowo duże plamy widoczne są gołym okiem. Najwcześniejsze wiadomości o plamach słonecznych znajdujemy w starych kronikach chińskich, w których zamieszczane są nawet rysunki plam w kształcie daktyli, kaczek, jaj itp., a wzmianki te obejmują lata 300—1200. Plamy słoneczne obserwowali również astronomowie arabscy, ale zjawisko to traktowali jako przejście planety Merkury lub Wenus przed tarczą Słońca. Nawet wielki Kepler obserwując w 1607 r. plamę słoneczną sądził, że jest to przejście Merkurego przez tarczę Słońca (pozorna średnica tej planety podczas dolnej koniunkcji wynosi niecałe  $13''$  i wtedy Merkury nie może być widoczny gołym okiem na tarczy słonecznej). Peruwianie natomiast, którym plamy na Słońcu były także znane, wątpili w „boskość” Słońca, skoro niekiedy ma ono nieczyste oblicze.

Te dawne zapiski o obserwacjach plam słonecznych oraz związanej z nimi zorzy polarnej wykorzystał H. Fritz i na ich podstawie wyznaczył w przybliżeniu niektóre lata dawniejszych maksimów aktywności Słońca (przed zastosowaniem lunety do obserwacji Słońca). Według niego niektóre maksima przed 1610 r. wypadły w następujących latach: 24, 188, 302, 321, 344, 354, 360, 372, 388, 397, 501, 535, 578, 626, 797, 807, 829, 839, 865, 874, 974, 1078, 1089, 1096, 1104, 1112, 1120, 1130, 1137, 1145, 1160, 1185, 1193, 1202, 1238, 1276, 1370, 1511, 1526, 1547, 1589, 1596, 1608.

Dla nauki plamy na Słońcu zostały jednak odkryte dopiero z chwilą

zastosowania lunety do obserwacji astronomicznych, a więc na początku XVII wieku. Po raz pierwszy za pomocą lunety obserwował je Galileusz latem 1610 r. i na temat tego odkrycia ogłosił pracę pt. „*Istoria e Dimostrazioni intorno alle macchie solari*”, Rzym 1613 r. Należy dodać, że Galileusz obserwował Słońce bez zastosowania ciemnego filtra, który przyciemniałby jego obraz i to prawdopodobnie było jedną z przyczyn, iż na cztery lata przed śmiercią oślepi całkowicie.

Prawie że jednocześnie z Galileuszem, bo w grudniu 1610 r., plamy na Słońcu odkrył Jan Fabricius (syn Dawida Fabriciusa, odkrywcy gwiazdy zmiennej Mira Ceti), a odkrycie plam opisał w dziele pt. „*De maculis in sole observatis*”, Wittenberga 1611 r. Odkrycie swoje Fabricius tak opisuje: „Obserwowałem przez lunetę plamę w kształcie podłużnego, cienkiego obłoczka na wschodnim brzegu Słońca. Niepogoda przeszkodziła obserwacjom przez trzy dni, ale czwartego dnia się rozpuściło i zobaczyłem, że plama przesunęła się ze wschodu ku zachodowi. Na wschodnim brzegu Słońca odkryłem drugą plamę, która po kilku dniach doszła do środka Słońca. W końcu na wschodzie zjawiała się i trzecia plama, zaś pierwsza i druga po kilku dniach zniknęły na zachodnim brzegu Słońca. Jednak po 13 dniach pierwsza plama zjawiała się ponownie na wschodzie i wtedy byłem przekonany, że Słońce obraca się”.

Trzecim wreszcie odkrywcą plam na Słońcu niezależnie od Galileusza i Fabriciusa był Krzysztof Scheiner, który obserwował plamy słoneczne w 1611 r. O odkryciu dokonanym przez Scheinera (prawdopodobnie bez jego wiedzy) Marek Welser pisał w rozprawie pt. „*De maculis solaribus*”, Augsburg 1612 r., a sam Scheiner o swoich obserwacjach plam słonecznych pisze w dziele pt. „*Rosa Ursina sive sol*”, Bracciano 1630 r. Z uwagi na to, że po raz pierwszy obszernie opisuje on plamy słoneczne, opierając się przy tym na dużo bogatszym materiale obserwacyjnym niż Galileusz i Fabricius, uważać Scheinera należy za pierwszego badacza Słońca. Scheiner obserwował Słońce przez projekcję, rzutując jego obraz na ekran.

W Polsce pierwszych obserwacji plam słonecznych dokonywali w Kaliszu w latach 1614—1618 Karol Malapert i Szymon Perovius. Później, bo w latach 1642—1645 obserwował plamy na Słońcu w Gdańsku Jan Heweliusz.

Wkrótce po odkryciu plam słonecznych wśród ówczesnych uczonych wywiązała się ożywiona dyskusja co do ich istoty. Jedni twierdzili (do nich początkowo należał również Scheiner), że Słońce będące symbolem czystości nie może mieć na swej powierzchni plam. Wobec tego sądzili oni, że plamy — to małe ciała niebieskie, które okrążają Słońce w niewielkiej odległości. Tym mniemanym planetkom nadano nawet już nazwy, jedni nazwali je „*Sidera Borbonica*”, a drudzy „*Sidera Austriaca*”. Natomiast Galileusz, Fabricius, Kepler i inni od samego początku uważali plamy za utwory należące do powierzchni Słońca. Według nich



plamy to chmury podobne do ziemskich lub żuźle wydzielające się z palącego się Słońca.

Innego zdania był Dominik Cassini, który sądził, że fotosfera podlega przypluwowi i odpływowi, a wtedy odkrywa lub zakrywa góry znajdujące się na Słońcu. Szczyty gór to właśnie jądra plam, a półcień to zbocze góry widziane przez cienką warstwę fotosfery. Zaś sławny astronom angielski Wiliam Herschel jeszcze na początku XIX wieku był przekonany, że Słońce jest zamieszkałe. Przypuszczał on, że jądro Słońca jest ciemne i zimne, a światło i ciepło pochodzi od fotosfery, pod którą znajduje się warstwa ciemnych chmur chłodzących jądro Słońca. Plamy słoneczne według niego powstają wtedy, gdy fotosfera i ciemna warstwa chmur zostanie przerwana (np. przez wybuch wulkanu na Słońcu) i odsłoni ciemne jądro.

W ubiegłych wiekach, gdy natura plam słonecznych nie była znana, powstało wiele podobnych hipotez, które usiłowały tłumaczyć zjawiska zachodzące na Słońcu. Również i dziś jeszcze wiele zjawisk słonecznych związanych z plamami jest niedostatecznie zbadanych i do rozwiązania pozostało wiele problemów.

#### Obserwacje komety w Olomuńcu

*Merkuriusz Polski Ekstraordynaryjny* z dnia 23 lutego 1661 r. przynosi następującą wiadomość o obserwacji komety, dokonanej w Olomuńcu na Morawach, którą tu w tłumaczeniu z języka łacińskiego przytaczamy.

*„Obserwacja komety, dokonana dnia 8 lutego 1661 nad horyzontem Olomuńca. Pojawiła się kometa o godz. 3 min. 40 blisko głowy Orła, tak że rozciągała swój ogon aż pod cienkiego Delfina. O godz. 5 min. 20 oglądałem przez kwadrant wysokość owej komety jak i Orła oraz zauważyłem, że Orzeł był na wysokości  $18^{\circ}15'$ , kometa zaś  $13^{\circ}17'$ . Była ona odległa od jasnej gwiazdy drugiej wielkości, którą umieszcza się w środku pomiędzy barkami i zwie się właściwie Orłem,  $5^{\circ}$  i około  $20'$ . Poznawszy stąd odległość Orła od pierwszej gwiazdy Barana, która według niektórych liczy  $267^{\circ}$  i  $10'$ , wskutek czego stała się jasna odległość komety, która od pierwszej gwiazdy Barana była odległa  $272^{\circ}$  i  $30'$ . Podobnie z szerokości albo odległości od ekliptyki tegoż Orła, która wynosi  $29^{\circ}$  i  $10'$ , wypada odległość komety od ekliptyki  $24^{\circ}$  i  $15'$ . Jeśli oglądasz ciało owej komety, to była ona barwy bladoczerwonej nie przekraczając kształtem gwiazdy trzeciej wielkości. Bieg albo ruch owej komety, jak można było obserwować przez z górą dwie godziny, odbywał się zawsze w tej samej odległości od Orła.”*

Obserwację powyższą poprzedza oryginalny wstęp, który brzmi:

#### PRZESTROGA

Nie zgrzeszę pono, że opisując w tych papirach motus politices orbis (wydarzenia polityczne świata) do wiadomości też podać będę i te rzeczy, które, jeśli prawda jest, co dawno pisano: „Et terris mutantem regna cometen” (i komety zmieniającą królestwa na ziemiach), są illorum motuum causae secundariae (owych ruchów przyczynami drugorzędnymi), zwłaszcza, że wygodzić i usłużyć mogą tym, którzy podziemnemi myślami sfatygowani w zgórę czasem od nich się wzbijając motuum coelestium observatione (obserwacją ruchów niebieskich) cieszyć się zwykli.

*Pokazała się w tych dniach kometa (po naszymu miotłowata gwiazda) na niebie (a najpierw tu w naszej okolicy cobym wiedział), obserwowano ją w Ołomuńcu, którą dostawszy obserwacyją, tu ją komunikuję.*

Uwaga

Orbitę tej komety obliczał Mechain, obserwowal kometę Heweliusz — od 3. II do końca marca.

Janusz Pagaczewski

### Wyznaczenie odległości Księżyca przez Hipparcha

Do najwybitniejszych astronomów starożytności należał niewątpliwie Hipparch. Pochodził on z Nikei w Bitynii (Azja Mniejsza). Żył w drugiej połowie II wieku p. n. e. Są przypuszczenia, że około roku 125 był na wyspie Rodos, gdzie dokonywał obserwacji astronomicznych. Do naszych czasów nie dochowały się jego ważniejsze prace, jedynie mało ważny komentarz do poematu astronomicznego Aratosa z Soloi (III wiek p. n. e. \*) — o zjawiskach niebieskich. O osiągnięciach astronomicznych Hipparcha dowiadujemy się z dzieła Klaudiusza Ptolemeusza (II wiek n. e.) — Megale Syntaxis (Wielka budowa) oraz z pracy Pliniusza Starszego (23—79 n. e. \*\*) zatytułowanej — „Historia naturalna”. Ptolemeusz tworząc geocentryczny system świata opierał się na obserwacjach i teoriach Hipparcha.

Obok licznych zagadnień astronomicznych, którymi zajmował się Hipparch (o długości roku, rachuba czasu, teoria ruchu planet, katalog gwiazd itd.) wyznaczył również odległość Słońca i Księżyca od Ziemi. W rozważaniach sposobu wyznaczania np. odległości Księżyca, Hipparch posłużył się zjawiskiem zaćmienia Księżyca. Przy pomocy dawnych prostych w konstrukcji instrumentów astronomicznych zmierzył kąt promienia Księżyca, który wynosił 15', a następnie promień cienia Ziemi podczas zaćmienia, gdy ten przesuwał się po jego powierzchni, uzyskując w przybliżeniu kąt 40'. Stąd promień cienia Ziemi wypadł prawie 2,6 razy większy od promienia Księżyca. Biorąc pod uwagę odległość Słońca Hipparch ustalił, że promień Księżyca jest prawie 3,5 razy mniejszy od promienia Ziemi.

Astronomom starożytnym znany był fakt, że obiekt o rozmiarach kątowych 1 minuty łuku ma rozmiary liniowe 3483 razy mniejsze niż wynosi jego odległość. Stosunek odległości Księżyca posiadającego promień kątowy 15' do jego odległości będzie 15 razy mniejszy czyli będzie wynosił  $3483 : 15 \approx 230$ . A zatem wiedząc, że promień Ziemi jest 3,5 razy większy od promienia Księżyca, otrzymamy odległość Księżyca wynoszącą około 60 promieni ziemskich ( $230 : 3,5 = 60$ ). Posługując się tak prymitywnymi instrumentami pomiarowymi Hipparch popełnił zadziwiająco mały błąd w odległości Księżyca, który od dzisiejszych wartości liczbowych różni się tylko o 1 promień ziemski.

Jerzy Ulanowicz, Ostrowiec

### NOWOŚCI WYDAWNICZE

M. S. Nawaszin — „Телескоп астронома любителя”

Moskwa 1962 r.; str. 376, cena 6,90 zł

Książka pisana jest od początku do końca bardzo przystępnie i obrazowo. Ze strony autora widać wielką troskę o czytelnika, którym ma być przeciętny miłośnik astronomii — przyszły szlifierz i budowniczy

\* Aratos z Soloi (III w. p. n. e.) grecki poeta dydaktyczny.

\*\* Pliniusz Starszy (23—79 n. e.) pisarz rzymski — zginął w czasie wybuchu Wezuwiusza w roku 79.



teleskopu amatorskiego. W pierwszych dwóch rozdziałach autor omawia dokładnie ogólne działanie teleskopu, jego budowę i typy teleskopów. Bardziej ogólnikowo omówione są błędy (wady) optyki teleskopów i krótka historia rozwoju teleskopów.

Od rozdziału trzeciego rozpoczyna się szczegółowa dyspozycja z bogatymi objaśnieniami i wskazówkami wszystkich prac, które należy wykonać, aby stać się posiadaczem własnego teleskopu.

Znajdujemy tam szczegółowy opis wykonania głównego zwierciadła teleskopu łącznie z metodami szlifowania i badania jakości krzywizny. Na szczególną uwagę zasługuje paragraf mówiący o parabolizacji głównego zwierciadła. Tym sprawom poświęcony jest rozdział III, który zajmuje większą część książki. Rozdział IV omawia wykonanie zwierciadła płaskiego, metodę jego szlifowania i badania jakości krzywizny. Krótki, ale bardzo pożyteczny jest rozdział V, w którym znaleźć można przystępne opisy budowy i działania najbardziej rozpowszechnionych typów okularów. Sposoby srebrzenia zwierciadeł we własnym zakresie to treść rozdziału VI-go. Pozostałe 4 rozdziały omawiają kolejno: montaż optycznych części teleskopu i ich centrowanie; budowę statywu łącznie z osiami (dla różnych układów montażu); lokalizację teleskopu i urządzenie pawilonu oraz wykorzystanie zbudowanego teleskopu dla amatorskich prac obserwacyjnych. Książka ta winna znaleźć się w posiadaniu każdego miłośnika astronomii, obserwatora i szlifierza.

Bernard Krygier, Bytom

## Z KORESPONDENCJI

### Obserwatorium w Babelsbergu

Utrzymany w żywej formie artykuł p. A. Marksa w styczniowym numerze „*Uranii*” zawiera nieścisłości, z których główna: „*Obserwatorium Astronomiczne na wzgórzu Babelsberg może się poszczycić starymi tradycjami, gdyż początki jego wywodzą się od znanego astronoma duńskiego Rømera, żyjącego na przełomie XVII i XVIII w.*” Jako Asystent tegoż Obserwatorium w latach 1914—18, stwierdzam, że zostało ono wzniesione po 1910 r., a montaż ważniejszych instrumentów, z wyjątkiem 125-centymetrowego reflektora (dziś w Simeisie na Krymie), odbywał się do 1915 r. Obserwatorium to wyrosło z pnia Obserwatorium Berlińskiego, które z biegiem czasu obumarło w gęstwie wielkiego miasta. Z kronik jego nie wynika, aby powstanie Obserwatorium Berlińskiego w jakiś istotny sposób wiązało się z chwałą imienia Ołausa Rømera, słynącego z wyznaczenia prędkości światła z ruchu satelitów Jowisza. Natomiast Obserwatorium w Babelsbergu powstało według planu Hermanna Struvego, znakomitego badacza ruchu satelitów Saturna, Jowisza i Marsa.

Również podana przez p. M. data (1930 r.) zbudowania 65-cm refraktora nie jest do pogodzenia z faktem, że już w 1916/17 r. dokonywałem na nim obserwacji komet (vide *Astr. Nachr.* t. 205).

Wreszcie chciałbym zwrócić uwagę na niepoprawność obcojęzycznej pisowni artykułu: *coudé*, *Steinhell*, *Sans-Souci*.

F. Kępiński, Warszawa

### Ruchy własne i ewolucja gwiazd

Odpowiadając na uwagę inż. S. Lipińskiego cytowaną przez J. Gadomskiego w nr 12 „*Uranii*” z 1962 r. dotyczącą niejasności niektórych pojęć w moim artykule pt. „*Syriusz i jego towarzyszy*” („*Urania*” nr 4 z 1962 r., str. 101) pragnę podać następujące wyjaśnienia w formie kilku cytatów. Wszystkie one pochodzą z monografii Włodzimie-



rza Zonna i Konrada Rudnickiego „*Astronomia gwiazdowa*” wydanej przez PWN w 1957 r., która jest książką łatwiej dostępną miłośnikom astronomii niż „*Astrophysique Generale*” Peckera i Schatzmana, a nie Pelkena, jak omyłkowo podał autor notatki).

I. „Wszystkie obiekty stanowiące nasze otoczenie poruszają się tak czy inaczej względem Słońca lub względem jakiegoś innego dowolnie obranego układu odniesienia. W wyniku tego zmieniają się heliocentryczne (tzn. odniesione do Słońca — przyp. autora) położenia gwiazd i innych obiektów na niebie i te zmiany nazywamy ogólnie ruchem własnym gwiazd”. (Str. 22) „...ruch własny jest sumą ruchu swoistego gwiazdy i ruchu tzw. paralaktycznego wywołanego przesuwaniem się Słońca względem centroidu gwiazd wybranych”. (str. 27). Ze względu na użycie w drugim z przytoczonych cytatów niezrozumiałych, być może, pojęć podają jednocześnie ich definicje:

„Centroidem wybranej grupy gwiazd nazywamy ich geometryczny środek” (str. 26) czyli „środek mas przy założeniu ich równości” (str. 197). Równoważne powyższemu jest też następujące określenie: „...przez centroid rozumieamy punkt fikcyjny poruszający się ze średnią prędkością gwiazd w rozważanym elemencie objętości” (str. 196).

„Ruch danej gwiazdy w układzie odniesionym do centroidu wybranej grupy gwiazd nazywamy ruchem swoistym lub pekuliarnym” (str. 26).

II. Odnośnie zagadnienia rozwoju ewolucyjnego gwiazd warto zauważyć, że istnieją obecnie trzy zasadnicze koncepcje głównego czynnika ewolucyjnego:

1. zmiana składu chemicznego gwiazdy następująca w wyniku przemian jądrowych wodoru i być może jeszcze innych pierwiastków lekkich we wnętrzu gwiazd,

2. ubytek masy gwiazdy wskutek wpływu z niej materii.

3. akrecja czyli zjawisko „chwytania” materii międzygwiazdowej.

W chwili obecnej trudno dać ostateczną odpowiedź, który z wymienionych trzech czynników gra decydującą rolę w ewolucji gwiazd. Niemniej jednak zwolennicy wszystkich trzech koncepcji zgodnie skłaniają się ku przypuszczeniu, iż po stadium ewolucyjnym czerwonego olbrzyma gwiazda stosunkowo szybko osiąga stadium białego karła. Co więcej, fakt posiadania np. przez Syriusza towarzysza, który jest białym karłem, można uzasadnić przyjmując taki właśnie kierunek ewolucji oraz jako jej główny czynnik — ubytek masy. Warto też dodać, iż Schatzman przypuszcza, że w procesie ewolucji białego karła gwiazda może przejść przez stadium Supernowej.

Krzysztof Ziółkowski

## KRONIKA ŻAŁOBNA

### Wspomnienia

#### o Pani Gabrielle Camille-Flammarion

Czasopismo francuskie *l'Astronomie* (tom 76, 8) zamieściło kartę żałobną, podającą, że Madame Camille-Flammarion, ur. Gabrielle Renaudot zmarła 28 października 1962 roku po długiej chorobie. Ceremonia żałobna odbyła się w piątek 2 listopada 1962 roku o godz. 16-tej w Obserwatorium Juvisy. Zmarła była odznaczona Krzyżem Komandorskim Orderu Palm Akademickich oraz była Kawalerem Legii Honorowej.

Wiadomość ta poruszyła wszystkich, bo nie tylko astronomowie, ale i miłośnicy astronomii znają to nazwisko.

Pani Gabrielle Camille-Flammarion była po śmierci męża dyrektorką Obserwatorium Juvisy pod Paryżem. Pełniła funkcję generalnego sekretarza czasopisma „l'Astronomie”, zapoczątkowanego przez Camille-Flammarion (1842—1925) i wydawała Rocznik Astronomiczny (98-ty rocznik na 1962 rok).

Z Panią Flammarion łączyła mnie znajomość najpierw korespondencyjna od 1949 roku do 1958 roku — drukowała bowiem w swoich rocznikach efemerydy kilku gwiazd zaćmieniowych, liczone przeze mnie. W 1958 roku poznałam Panią Flammarion osobiście w Moskwie na X Kongresie Międzynarodowej Unii Astronomicznej. Pani Flammarion była członkiem komisji 16 (Planet i Satelitów) i była czynną uczestniczką wszystkich poprzednich kongresów M. U. A. W Moskwie poznałam ją jako starszą panią, bardzo żywo jednak interesującą się pracami Zjazdu i biorącą udział we wszystkich posiedzeniach.

Zapytana przez dziennikarza w czasie tego kongresu o cel życia, Pani Flammarion odpowiedziała: „Pracować całe życie!”

Istotnie praca była dewizą Jej czynnego życia. Z późniejszej korespondencji po 1958 roku wynika, że mimo choroby prowadziła prace swoje do końca.

Charakterystyczna jest kartka, którą otrzymałam w 1961 roku, gdzie Pani Flammarion pisze, iż ze względu na dwumiesięczny remont w Juvisy i złe samopoczucie po wypadku na ulicy, nie może wziąć udziału w XI Kongresie M. U. A. w Berkeley (U. S. A.) — po raz pierwszy nie uczestniczy w Kongresie od ćwierć wieku!

Widocznie od tego czasu nie mogła przyjść do siebie, choroba postępowała, wiadomości ograniczały się do krótkich informacji o otrzymanych ode mnie momentach minimów lub zaproszeń do odwiedzenia Jej w Juvisy.

W ostatniej kartce, pisanej 6 sierpnia 1962 roku Pani Flammarion podaje: „dopiero co byłam bardzo chora z nadmiaru pracy”.

Z wielkim żalem trzeba pożegnać człowieka pracy i kobietę astronomkę. Pozostała niezastąpiona luka w nielicznej grupie astronomek świata — astronomek entuzjastek!

*Róża Szafraniec*

## TO I OWO

### Nowy pomiar prędkości światła

Uczni amerykańscy zapowiedzieli dokonanie w warunkach laboratoryjnych nowych pomiarów prędkości światła, przy użyciu laserów jako źródeł światła. Ma to pozwolić na wyznaczenie tej podstawowej wielkości fizycznej z nadzwyczajną dokładnością, wynoszącą  $\pm 3$  m! (czyli  $10^{-8}$  mierzonej wielkości). Najdokładniejsze dotychczasowe pomiary prędkości światła były około 100 razy mniej dokładne.

*A. Marks*

### Atlas planet

Amerykańskie Narodowe Towarzystwo Geograficzne i Obserwatorium Astronomiczne Lowella przygotowują wydanie *Atlasu Planet*, który będzie przeznaczony do wolnej wymiany naukowej z obserwatoriami astronomicznymi na całym świecie. Będzie on zawierał najdokładniejsze dotychczas wykonane fotografie wszystkich planet od Merkurego do Saturna. Większość ich wykonana została w Obserwatorium Lowella przy pomocy instrumentów specjalnie przeznaczonych do prac planetograficznych. Do pierwszej edycji liczącej 1000 egzemplarzy dołączony będzie tekst zawierający najnowsze dane o planetach.

A. Marks

### Konferencja na temat popularyzacji astronomii i astronautyki

W dniach 26 i 27 listopada odbyła się w Chorzowskim Planetarium i Ludowym Obserwatorium Astronomicznym zorganizowana przez Zarząd Główny Towarzystwa Wiedzy Powszechnej Ogólnokrajowa Konferencja na temat popularyzacji astronomii i astronautyki, w której wzięli udział astronomowie i prelegenci zajmujący się popularyzacją nauk ścisłych. Konferencja miała wybitnie roboczy charakter.

Obradom przewodniczył prof. dr Eugeniusz Rybka, niedawny laureat nagrody miesięcznika „Problemy”, za popularyzację astronomii, kierujący w Towarzystwie Wiedzy Powszechnej działalnością popularyzacyjną w dziedzinie astronomii i astronautyki.

A. Marks

## KRONIKA PTMA

### Komunikat dla obserwatorów

Amatorzy obserwacji mogą — również w roku bieżącym — wziąć udział w tradycyjnym turnusie szkoleniowo-obserwacyjnym organizowanym przez Administrację Zarz. Gł. PTMA na Turbaczu w Gorcach. Przewiduje się 2-tyg. turnus dla obserwatorów początkujących w okresie od 29 lipca — 11 sierpnia br. oraz turnus dla obserwatorów zaawansowanych wg skierowań przez Sekcję Obserwacyjne. Orientacyjny koszt pobytu w luksusowym schronisku PTTK — wraz z wyżywieniem — wynosi około 600.— zł.

Informacji udziela i zgłoszenia przyjmuje Administracja PTMA Kraków, ul. Solskiego 30/8. Z uwagi na konieczność zarezerwowania miejsc w schronisku — odpowiednio do ilości uczestników — prosimy o nadsyłanie zgłoszeń w terminie do 30 kwietnia br. Ilość miejsc ograniczona.

\*

Notatka pt. „Gwiazdy tunelowe” na stronie 102 jest figlerym prima-aprylisowym — jedynym w tym numerze „Uranii”. Natomiast coroczne turnusy wczasowo-obserwacyjne na szczycie Turbacza w Gorcach są faktem, również powyższy komunikat jest w pełni prawdziwy.



## KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski

Kwiecień 1963 r.

Pod koniec miesiąca wieczorem nad zachodnim horyzontem łatwo odnajdziemy Merkurego; warunki obserwacji planety są w tych dniach wyjątkowo korzystne (Merkury świeci wtedy jak gwiazda około —1 wielkości). Wenus i Jowisz są niewidoczne, Saturna możemy odnaleźć nad ranem w Wodniku, nisko nad południowo-wschodnim horyzontem, a Neptun jest całą noc dostępny przez lunety w gwiazdozbiorze Wagi.

Gwiazdozbiór Lwa jest także widoczny prawie całą noc, a warto zwrócić na niego uwagę, ponieważ właśnie tam przebywa Mars, Uran, Pluton oraz dwie planetoidy: Ceres i Westa. Mars widoczny jest dobrze gołym okiem, Urana łatwo odnajdziemy nawet przez lornetkę, obie planetoidy są widoczne przez lunety, ale dla odszukania Plutona potrzebny jest już duży teleskop.

3<sup>d</sup>0<sup>h</sup> Złączenie Marsa z Księżycem.

5<sup>d</sup>3<sup>h</sup> Złączenie Urana z Księżycem.

11<sup>d</sup>6<sup>h</sup> Złączenie Neptuna z Księżycem.

18<sup>d</sup>24<sup>h</sup> Niewidoczne złączenie Saturna z Księżycem.

19<sup>d</sup>—22<sup>d</sup> Obserwujemy meteory z roju Lirydów. Radiant meteorów leży w gwiazdozbiorze Lutni i ma współrzędne: rekt. 18<sup>h</sup>4<sup>m</sup>, dekl. +33°. Warunki obserwacji są w tym roku dobre.

20<sup>d</sup>20<sup>h</sup> Słońce wstępuje w znak Byka; jego długość ekliptyczna wynosi wtedy 30°.

21<sup>d</sup> Nastąpią dwa niewidoczne złączenia Księżyca z planetami: o 10<sup>h</sup> z Wenus i o 22<sup>h</sup> z Jowiszem.

23<sup>d</sup>2<sup>h</sup> Ceres nieruchoma w rektascencji.

25<sup>d</sup>4<sup>h</sup> Niewidoczne złączenie Merkurego z Księżycem.

26<sup>d</sup> Merkury w największym wschodnim odchyleniu od Słońca; kąt tego odchylenia wynosi 20°.

28<sup>d</sup> Jeśli rankiem bardzo nisko nad wschodnim horyzontem uda nam się odnaleźć Wenus, to za pomocą lunety odnajdziemy może również Jowisza, na południe od Wenus w odległości nieco większej niż średnica tarczy Księżyca. Dziś bowiem o 18<sup>h</sup> nastąpi bliskie złączenie Wenus z Jowiszem.

29<sup>d</sup> Podobnie jak poprzedniego dnia możemy próbować przed wschodem Słońca odnaleźć Wenus i Jowisza blisko siebie nisko nad wschodnim horyzontem.

Minima Algola (beta Perseusza): kwiecień 1<sup>d</sup>1<sup>h</sup>25<sup>m</sup>, 3<sup>d</sup>22<sup>h</sup>10<sup>m</sup>, 6<sup>d</sup>19<sup>h</sup>0<sup>m</sup>, 21<sup>d</sup>3<sup>h</sup>5<sup>m</sup>, 24<sup>d</sup>0<sup>h</sup>0<sup>m</sup>, 26<sup>d</sup>20<sup>h</sup>50<sup>m</sup>, 29<sup>d</sup>17<sup>h</sup>35<sup>m</sup>.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowoeuropejskim.

### Odległości bliskich planet

Data 1963	WENUS				MARS			
	od Słońca		od Ziemi		od Słońca		od Ziemi	
	j.a.	mln km	j.a.	mln km	j.a.	mln km	j.a.	mln km
III 22	0.726	108.6	1.100	164.4	1.666	249.0	0.883	132.0
IV 1	0.727	108.7	1.168	174.6	1.665	249.0	0.964	144.1
11	0.728	108.8	1.234	184.4	1.664	248.8	1.050	156.9
21	0.728	108.8	1.297	193.8	1.662	248.4	1.138	170.2
V 1	0.728	108.8	1.357	202.8	1.658	247.9	1.228	183.6

Kwiecień 1963 r.

## SŁOŃCE

Data	1 <sup>h</sup> czasu środk.-europ.			Szczecin		Poznań		Wrocław		Gdańsk		Kraków		Warszawa		Rzeszów		Białystok	
	l. CZASU	α	δ	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.
IV 1	3.6	0 39	+ 4.2	5 37	18 36	5 28	18 25	5 29	18 24	5 19	18 21	5 18	18 11	5 12	18 09	5 10	18 03	5 02	18 01
11	1.2	1 15	+ 7.9	5 13	18 55	5 04	18 41	5 06	18 41	4 54	18 40	4 56	18 27	4 49	18 26	4 48	18 19	4 38	18 19
21	+ 1.4	1 52	+11.5	4 50	19 13	4 45	19 57	4 45	18 57	4 36	18 59	4 36	18 43	4 27	18 44	4 28	18 35	4 15	18 37
V 1	+ 2.9	2 30	+14.8	4 28	19 31	4 26	19 13	4 26	19 13	4 17	19 17	4 17	18 58	4 06	19 01	4 09	18 50	3 54	18 55
11	+ 3.7	3 08	+17.6	4 06	19 49	4 08	19 29	4 08	19 29	3 48	19 36	4 00	19 13	3 48	19 18	3 52	19 05	3 36	19 12

## KSIĘZYC

Data	1 <sup>h</sup> czasu środk.-europ.			Warszawa		Data	1 <sup>h</sup> czasu środk.-europ.			Warszawa		Data	1 <sup>h</sup> czasu środk.-europ.			Warszawa	
	α	δ	wsch.	zach.	α		δ	wsch.	zach.	α	δ		wsch.	zach.	α	δ	wsch.
IV 1	h m	o	h m	h m	IV 11	h m	o	h m	h m	IV 21	h m	o	h m	h m			
2	6 38	+21.6	9 58	1 43	12	14 43	-10.8	20 55	6 12	22	23 29	- 7.8	3 57	15 17			
3	7 35	+21.2	10 57	2 35	13	15 30	-14.4	22 09	6 35	23	0 25	- 2.5	4 21	16 42			
4	8 30	+19.8	12 03	3 16	14	16 17	-17.5	23 04	7 02	24	1 21	+ 3.1	4 44	18 09			
5	9 22	+17.3	13 10	3 50	15	17 07	-19.8	-	7 36	25	2 18	+ 8.6	5 10	19 36			
6	10 12	+14.1	14 18	4 15	16	17 59	-21.3	0 05	8 16	26	3 17	+13.5	5 39	21 02			
7	10 59	+10.4	15 27	4 38	17	18 52	-21.8	1 00	9 08	27	4 17	+17.5	6 13	22 22			
8	11 45	+ 6.2	16 32	4 57	18	19 47	-21.2	1 47	10 08	28	5 18	+20.3	6 55	23 32			
9	12 30	+ 1.9	17 38	5 16	19	20 42	-19.4	2 28	11 17	29	6 19	+21.7	7 47	-			
10	13 14	- 2.5	18 43	5 34	20	21 38	-16.5	3 02	12 33	30	7 18	+21.7	8 46	0 31			
	13 58	- 6.8	19 50	5 52		22 34	-12.6	3 31	13 54		8 15	+20.5	9 51	1 17			

## Fazy Księżyca:

	d	h
Pierwsza kw.	IV	1 4
Pełnia	IV	9 2
Ostatnia kw.	IV	17 4
Nów	IV	23 21
Pierwsza kw.	IV	30 16

Odległość  
Księżyca  
od ZiemiŚrednica  
tarczy

	d	h
Najw.	IV 10 4	29'4
Najm.	IV 23 20	33.4

Kwiecień 1963 r.

## PLANETY I PLANETOIDY

Data 1963	1 <sup>h</sup> czasu środk.-europ.		Warszawa		1 <sup>h</sup> czasu środk.-europ.		Warszawa	
	$\alpha$	$\delta$	wsch.	zach.	$\alpha$	$\delta$	wsch.	zach.
<b>MERKURY</b>								
IV. 1	h m	o	h m	h m	h m	o	h m	h m
	0 44	+ 3.7	5 25	18 01	2 18	-11.2	4 17	14 18
11	1 59	+12.9	5 12	19 26	23 04	- 7.2	4 02	14 47
21	3 05	+19.8	4 56	20 36	23 48	- 2.8	3 44	15 14
V. 1	3 45	+22.6	4 37	20 55	20 33	+ 1.7	3 27	15 41
W drugiej połowie miesiąca widoczny wieczorem nad zachodnim horyzontem (około - 1 wielk. gwiazd.).					Można próbować odnaleźć ją tuż przed wschodem Słońca nisko nad horyzontem. Praktycznie niewidoczna.			
<b>MARS</b>								
IV. 1	8 39	+21.5	11 36	3 41	23 59	-1.3	5 05	16 51
11	8 48	+20.6	11 12	3 05	0 08	-0'3	4 31	16 25
21	8 59	+19.6	10 51	2 31	0 16	+0.6	3 55	15 59
V. 1	9 13	+18.3	10 33	1 57	0 25	+1.5	3 19	15 33
Widoczny prawie całą noc na granicy gwiazdozbiorów Raka i Lwa (około + 0.5 wielk. gwiazd.).					Niewidoczny.			
<b>SATURN</b>								
III. 22	21 27	-15.9	4 33	13 40	10 28	+11.5	14 56	4 59
IV. 11	21 34	-15.4	3 18	12 31	10 15	+11.7	13 34	3 38
V. 1	21 40	-15.0	2 04	11 20	10 14	+11.8	12 12	2 20
Pod koniec miesiąca widoczny nad ranem w gwiazdozbiornie Wodnika (+ 1 wielk. gwiazd.).					Widoczny prawie całą noc w gwiazdozbiornie Lwa (5.7 wielk. gwiazd.).			
<b>NEPTUN</b>								
III. 24	h m	o	h m	h m	h m s	o	h m	h m
	14 53.6	-14 42'	1 06	2 26	11 08 3	+20 35'3	23 39	23 39
IV. 13	14 51.9	-14 34	1 06	1 06	11 07 51	+20 42.0	21 18	21 18
V. 3	14 49.9	-14 24	23 41	23 41	11 05 59	+20 43.4	19 59	19 59
Widoczny całą noc w gwiazdozbiornie Wagi (7.7 wielk. gwiazd.).					Dostępny w Lwie tylko przez wielkie teleskopy (15 wielk. gwiazd.).			
<b>PLANETOIDA 1 CERES</b>								
III. 22	11 00.9	+24 24	22 38	22 38	11 49.6	+14 06	23 27	23 27
IV. 1	10 54.2	+24 28	21 51	21 51	11 40.7	+15 00	22 38	22 38
11	10 49.7	+24 07	21 09	21 09	11 33.3	+15 30	21 51	21 51
21	10 47.8	+23 26	20 28	20 28	11 28.2	+15 33	21 09	21 09
V. 1	10 48.6	+22 26	19 49	19 49	11 26.1	+15 12	20 26	20 26
Okolo 7.5 wielk. gwiazd. Widoczna prawie całą noc w gwiazdozbiornie Lwa.					Okolo 6.8 wielk. gwiazd. Widoczna prawie całą noc w gwiazdozbiornie Lwa.			
<b>PLANETOIDA 4 WESTA</b>								

Planetojdy rozpoznajemy po ich ruchu wśród gwiazd, porównując rysunki z kilku nocy okolicy nieba według podanych wyżej współrzędnych (epoka 1950.0).



## OBJAŚNIENIA DO ILUSTRACJI NA OKŁADCE

*Pierwsza strona okładki:* Mgławica gazowa NGC 7635 w gwiazdozbiore Kasjopei. Zdjęcie wykonane teleskopem o średnicy zwierciadła 193 cm w Obserwatorium Haute-Provence w południowej Francji.

Znak Zodiaku: Byk.

*Druga strona okładki:* Państwo Flammarionowie (w związku z artykułem R. Szafranica). *U dołu:* Plamy na Słońcu według obserwacji Galileusza z 1610 r. (na podstawie tych dwóch rysunków plam można zauważyć, że plamy biorą udział w rotacji Słońca), patrz artykuł S. R. Brzostkiewicza).

*Trzecia strona okładki:* Rycina tytułowa dzieła K. Scheinera p.t. „Rosa Ursina sive sol”, Bracciano 1630 r. (patrz artykuł S. R. Brzostkiewicza).

*Czwarta strona okładki:* Galaktyka spiralna NGC 4236 w gwiazdozbiore Smoka. Zdjęcie wykonane 193 cm teleskopem Obserwatorium Haute-Provence.

## INFORMACJE O ODDZIAŁACH P. T. M. A.

Kwiecień 1963 r.

**Biała Podlaska** — Powiatowy Dom Kultury.

**Białystok** — Ul. Kilińskiego 1, Zakład Fizyki Akademii Medycznej. Pokazy nieba odbywają się po uprzednim zgłoszeniu telefonicznym na nr 5591 wewn. 61.

**Częstochowa.** Obserwatorium Astronomiczne w Parku Staszica nieczynne z powodu remontu. Korespondencje: Al. Pokoju 4 m 62.

**Dąbrowa Górnicza** — Siedziba Oddziału przy ul. Okrzei 15 (Zofia Piaskowska). Sekretariat czynny w czwartki od godz. 19–20. Pokazy nieba po uprzednim uzgodnieniu w Sekretariacie.

**Frombork** — Sekretariat w lokalu własnym przy ul. Katedralnej 21, czynny we wtorki i piątki w godz. 18–20. Zebrania odbywają się w każdy drugi czwartek miesiąca. Pokazy nieba w każdy pogodny wieczór.

**Gdańsk** — Siedziba Oddziału w Ludowym Obserwatorium Astronomicznym — Gdańsk-Oliwa, ul. Piastowska 32, telefon 6-419. Sekretariat czynny w poniedziałki i czwartki w godz. 17–19.

**Gdynia** — ul. 10-go Lutego 24, w biurach Polskich Linii Oceanicznych.

**Gilwice** — Siedziba Oddziału w gmachu Biura Projektów Przemysłu Węglowego przy ul. Marcina Strzody 2. Sekretariat czynny w czwartki, w godz. 17–19.

Przy sekretariacie czynna biblioteka. Pokazy nieba odbywają się w każdy bezchmurny wieczór po uprzednim telefonicznym porozumieniu się z J. Kaszą, Ruda Śląska 1, ul. Obrońców Wołogrodu 32 (tel. Zabrze 3301 wewn. 155).

**Jelenia Góra** — Siedziba Oddziału w Szkole Rzemiosł, ul. Obrońców Pokoju 10. Sekretariat czynny codziennie w godz. 8–15.

**Jędrzejów** — Ludowe Obserwatorium Astronomiczne. Rynek 8, tel. 78. Pokazy nieba i zwiedzanie zbiorów gnomonicznych dla wycieczek zgłoszonych listownie lub telefonicznie na umówiony termin.

**Katowice** — Szopena 8, m. 3, z list. Cezarego Janiszewskiego.

**Kraków** — Siedziba Oddziału przy ul. Solskiego 30, I p. Sekretariat i biblioteka czynne w każdy poniedziałek i czwartek w godz. 18–20. W sali odczytowej na III p. (otwartej od godz. 18) w każdy poniedziałek zajęcia wg programu: 1-szy poniedziałek m-ca — „Wieczór nowości astronomicznych”, 2 i 4-ty — Wybrane zagadnienia z astronomii (odczyt), 3-ci — Budowa teleskopu (pracownia). Sekcja obserwacyjna prowadzi seminaria w pierwszy czwartek m-ca o godz. 18.

**Krosno n/W.** — Sekretariat w lokalu własnym, przy ul. Nowotki Nr 1, I p. (Jan Winiański). Pokazy nieba odbywają się w każdy pogodny wieczór z wyjątkiem niedziel i świąt, po uprzednim zgłoszeniu.

- Łódź** — Siedziba Oddziału w lokalu własnym przy ul. Traugutta 18, pokój 511, tel. 250-02. Sekretariat i biblioteka czynne w poniedziałki i czwartki w godz. 18—20. Sekcje w czwartki i soboty w godz. 18—20. Przegląd filmów astronomicznych w ostatnią środę miesiąca o godz. 18. Odczyty wg komunikatów w prasie (poniedziałki). Teleskopowe pokazy nieba wg zgłoszeń.
- Nowy Sącz** — Siedziba Oddziału w lokalu własnym przy ul. Jagiellońskiej 50a, tel. 80-52. Sekretariat czynny w poniedziałki, środy i piątki w godz. 18—20. Pokazy nieba w bezchmurne wieczory na tarasie plant przy ul. Mickiewicza.
- Olsztyn** — Zarząd Oddziału mieści się w Muzeum Mazurskim, I piętro, tel. 24-74 (W. Radziwonowicz). Zebrania wraz z odczytami i pokazami nieba — raz w miesiącu na Zamku. Pokazy dla wycieczek po uprzednim zawiadomieniu telefonicznym.
- Opole** — Siedziba w lokalu własnym przy ul. Strzelców Bytomskich 3, Woj. Dom Kultury, pokój 45. Sekretariat czynny codziennie w godz. 18—18. Pokazy nieba w kopule obserwacyjnej na tarasie Miejskiego Pałacu Młodzieży.
- Ostrowiec Świętokrzyski** — Siedziba Oddziału w lokalu własnym w Zakładowym Domu Kultury, Al. 1-go Maja, III piętro.
- Oświęcim** — ul. Wł. Jagiełły 12. Pokazy nieba odbywają się w każdą bezchmurną środę od godz. 19-tej w pawilonie PTMA, za uprzednim porozumieniem się z T. Szufa — Oświęcim, ul. Młyńska 7.
- Poznań** — Lokal własny przy ul. Stary Rynek 9/10. Sekretariat i biblioteka czynne we wtorki i czwartki w godz. 17—19. W tymże czasie czynna pracownia szlifierska. Publiczne pokazy nieba w każdy bezchmurny wieczór wtorkowy i czwartkowy na terenie Dostrzegalni P. T. M. A. w Parku im. Kasprzaka.
- Szczecin** — Siedziba Oddziału jest Katedra Fizyki Politechniki Szczecińskiej, Al. Piastów 19, pokój 206, tel. 470-91, wewn. 276. Pokazy nieba odbywają się w środy lub czwartki (zależnie od pogody) po uprzednim porozumieniu się z T. Rewajem.
- Szczecinek** — Siedziba w lokalu własnym przy ul. T. Kościuszki 10, m. 3. Pokazy nieba odbywają się w kopule obserwacyjnej na budynku, w którym mieści się lokal Oddziału, w pogodne wieczory — za zgłoszeniem tel. 2586.
- Toruń** — Sekretariat czynny w czwartki i soboty w godz. 18—20 (ul. J. Nowickiego 39/45, p. M. Kędzierska). Odczyty i zebrania w poniedziałki o godz. 18 w Coll. Maximum UMK. Pokazy nieba po uprzednim uzgodnieniu w sekretariacie.
- Warszawa** — Al. Ujazdowskie 4. Sekretariat i Sekcje są czynne we wtorki, czwartki i soboty w godzinach 18—21, biblioteka czynna w czwartki. Pokazy nieba w dni powszednie w każdy pogodny wieczór. Odczyty w pierwszy czwartek po piętnastym.
- Wrocław** — Siedziba Zarządu Oddziału — ul. Plotra Skargi 18a (Wzgórze Partyzantów) tel. 347-32. Sekretariat czynny w dni powszednie w godz. 9—11 i 18—19. Publiczne obserwacje nieba w każdy pogodny dzień. Pokazy Planetarium dla wycieczek po uprzednim zgłoszeniu.

#### RADA REDAKCYJNA:

Przewodniczący: WŁODZIMIERZ ZONN

Członkowie: JAN GADOMSKI, ANTONI PIASKOWSKI,  
KONRAD RUDNICKI

Redaktor techniczny: ALEKSANDER CICHOWICZ

REDAKCJA: Warszawa, Al. Ujazdowskie 4.

ADMINISTRACJA i biura Zarządu Głównego P. T. M. A.: Kraków, ulica Ł. Sołńskiego (dawniej św. Tomasza) 30/8. — Tel. 538-92. — Biuro czynne codziennie z wyjątkiem niedziel i świąt w godz. 8—15, w poniedziałki, czwartki do 19, w soboty od 8—12. Konto Zarządu Głównego P. T. M. A.: PKO 4-9-5227.

**Cena 6 zł, prenumerata roczna 72 zł. Członkowie otrzymują Uranie w ramach składki.**

KRAKOWSKA DRUKARNIA PRASOWA — KRAKÓW, WIELOPOLE 1

Zam. 480/63. Nakład 3.300 egz. Ark. druk. 2. F-5

SCHEINER  
E SOCIJESV

AD PAULUM  
JORDAN. IL VRS.  
BRACC. DVA.



VRSINAE CAELVM PRAEFERT INSIGNIA GENTIS

ROSA VRSINA SIVE  
SOL



AVT THIAS

THIANA

SENVS





