

♄ Sagittarius



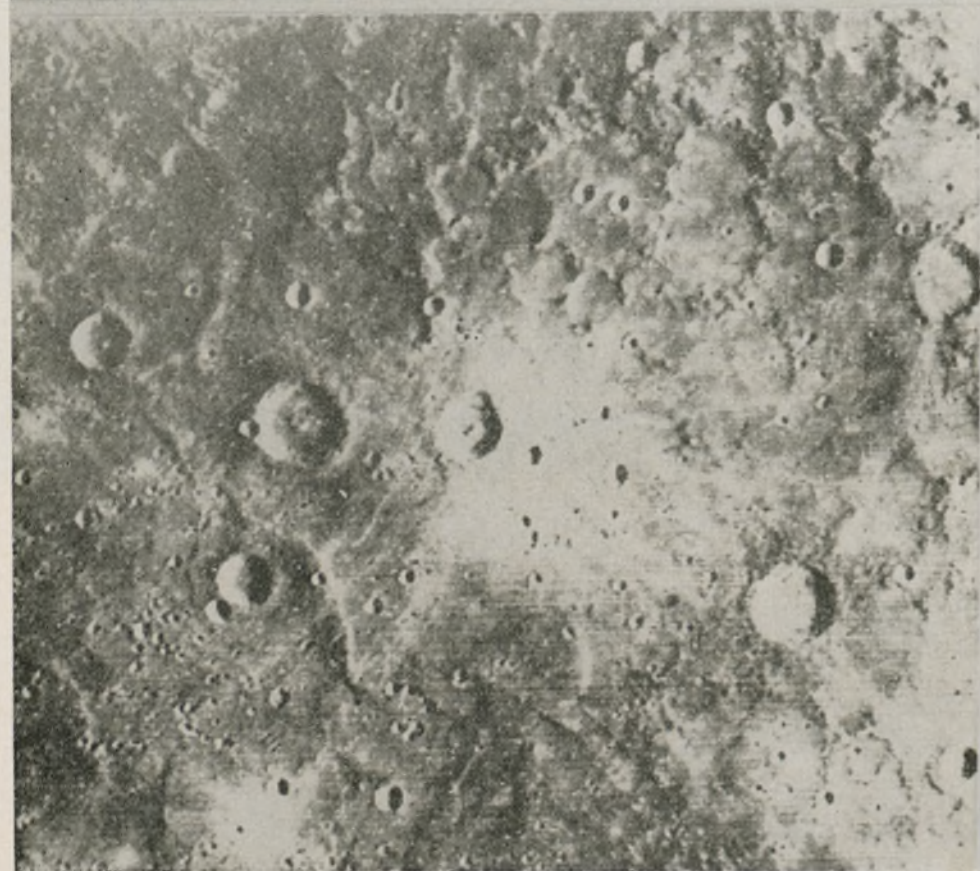
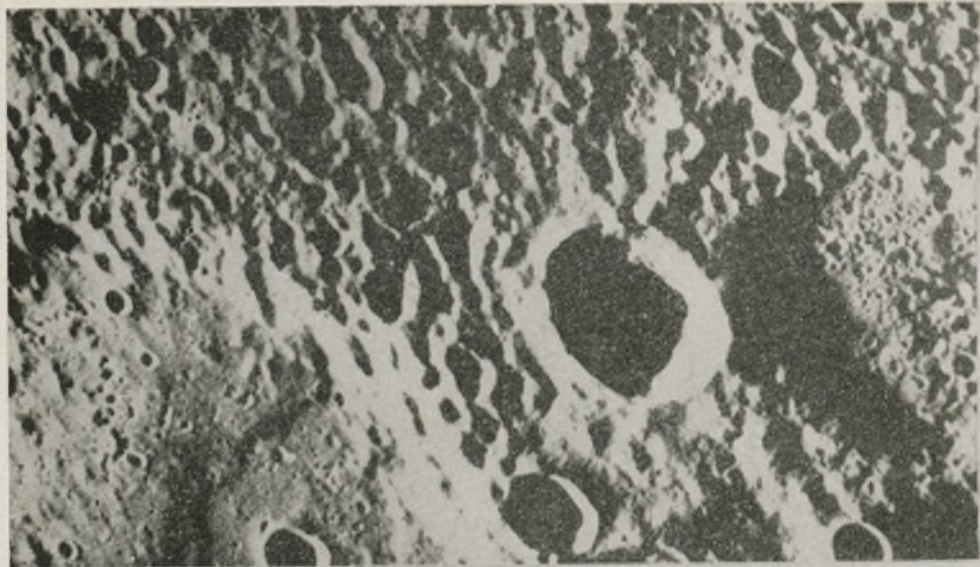
URANIA

MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XLV



Nr 11



URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA
MŁODSIKÓW ASTRONOMII

ROK XLV

LISTOPAD 1974

Nr 11

CZASOPISMO WYDAWANE Z ZASIŁKU
POLSKIEJ AKADEMII NAUK. ZATWIER-
DZONE PRZEZ MINISTERSTWO OŚWIA-
TY DO UŻYTKU SZKÓŁ OGÓLNO-
KSZTAŁCĄCYCH, ZAKŁADÓW KSZTAŁ-
CENIA NAUCZYCIELI I TECHNIKÓW
(DZ. URZ. MIN. OŚW. NR 14 Z 1966 RO-
KU, W-WA 5.11.66).

SPIS TREŚCI

Andrzej Piłski — Układy plane-
tarne we Wszechświecie.

Jan Mergentaler — Jasne punkty
rentgenowskie na Słońcu.

Jerzy M. Kreiner — Rachuba cią-
gła dni.

Stanisław R. Brzostkiewicz — No-
we nazwy na mapie Księżyca.

Edith Jurkiewicz-Pilska — From-
borskie Planetarium.

Kronika: Obrót Westy — Zagad-
ka krateru Linneusz i jej rozwią-
zanie.

**Obserwacje: Komunikat Central-
nej Sekcji Obserwatorów Słońca** —
Fotograficzne obserwacje komety
Bradfielda — Obserwacje częściowe-
go zaćmienia Księżyca 4.VI.1974 r.

**Poradnik obserwatora: Całkowite
zaćmienie Księżyca w dn. 29.XI.1974
roku (A. Udalski i M. Zawilski).**

**Kronika PTMA: Zmiany i uzupeł-
nienia do Statutu PTMA.**

Kalendarzyk astronomiczny.

Zgodnie z zapowiedzią w ni-
niejszym numerze publikuje-
my częściowo obserwacje ko-
mety Bradfielda i czerwcowe-
go częściowego zaćmienia Księ-
życa, dokonane przez człon-
ków PTMA. O przebiegu za-
ćmienia Księżyca — tym ra-
zem całkowitego — w listopa-
dzie informuje artykuł na str.
345. Również dla obserwatorów
przeznaczony jest artykuł dra
J. M. Kreinera o nowym sy-
stemie rachuby dni.

*

*Stan wiedzy o istnieniu —
poza naszym — innych ukła-
dów planetarnych (mgr A. Pil-
ski), to temat, który interesu-
je wszystkich. W następnym
numerze zamieścimy artykuł
na temat możliwości życia we
Wszechświecie.*

*

*Podobnie jak w poprzednim
numerze na okładce zamiesz-
czamy kilka rewelacyjnych
zdjęć powierzchni Merkurego.*

*

*Informujemy również o pew-
nych zmianach w tekście obo-
wiążującego Statutu naszego
Towarzystwa.*

Pierwsza strona okładki: Dwa zdjęcia komety Bradfielda w odstępach 20 minut, dokonane w dn. 13 kwietnia 1974 r. o 21h41m30s i 22h01m20s c.s.e. (dolne) przy ekspozycji 6 minut. Jasność komety +9m, widocznych na zdjęciu gwiazd — od +7m do +10 m. Fot.: Roman Fangor (do artykułu na str. 343).

Druga strona okładki: Powierzchnia Merkurego. U góry zdjęcie w pobliżu termina-
tora (stać długie cienie) z odległości ok. 18 tys. km. Średnica krateru na pra-
wo od środka zdjęcia wynosi ok. 25 km. U dołu zdjęcie z odległości ok. 85 tys. km;
średnica centralnego krateru ok. 30 km.

Trzecia strona okładki: Powierzchnia Merkurego. U góry zdjęcie z odległości
ok. 30 tys. km. Rozmiary dużego krateru w prawym górnym rogu — jak księży-
cowego Kopernika. U dołu fragment powierzchni 1500×1500 km w pobliżu termina-
tora. Zdjęcia Merkurego wykonane przez Marinera 10 w dniu 29 marca 1974 r.

Czwarta strona okładki: Dwa zdjęcia częściowego zaćmienia Księżyca w dn. 4/5
czerwca 1974 r., wykonane o 21h57m (górne) i o 22h15m w ognisku refraktora
średnicy 30 cm i ogniskowej 450 cm w Planetarium im. M. Kopernika w Chorzow-
wie. Fot.: Waldemar Jama (do artykułu na str. 344).

ANDRZEJ PILSKI — Olsztyn

UKŁADY PLANETARNE WE WSZECHŚWIECIE

Odkąd ludzie uświadomili sobie, że Ziemia nie zajmuje uprzywilejowanej pozycji w środku Świata, lecz krąży wokół Słońca jako jedna z planet Układu Słonecznego, odtąd nurtuje ich problem, czy istnieją inne układy planetarne. Trudno przyjąć, że nasz Układ jest zjawiskiem wyjątkowym. Pojawia się więc problem, jak odnaleźć inne układy planetarne. Wiąże się on z nadzieją, że na jednej z planet takiego układu żyją istoty rozumne. Czy jednak wiemy, czego mamy szukać? Gdyby komuś zadać pytanie: co to jest układ planetarny, odpowiedziano by pewnie, że jest to gwiazda i okrążające ją planety; być może mające księżyce. Może tę gwiazdę otacza rój drobniejszych ciał, jak nasze planetoidy. Za podstawę definicji układu planetarnego przyjmujemy więc nasz Układ Słoneczny. Nie znamy bowiem żadnego innego układu planetarnego. Nie wiemy więc, czy nasz przedstawiciel układu planetarnego jest przeciętnym układem, czy też wyjątkowym. Tylko jeden fakt nie ulega wątpliwości: Układ planetarny musi mieć planety.

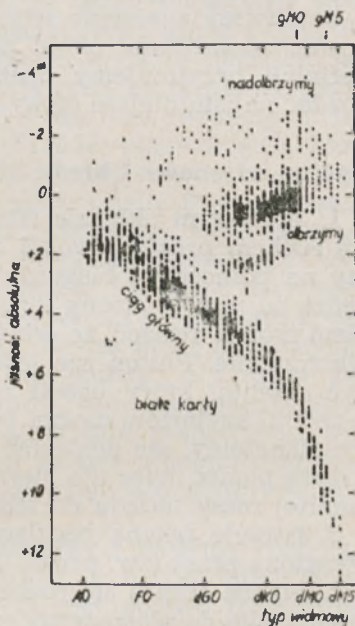
Planeta — cóż to takiego?

Stwierdzenie to kryje w sobie niebagatelny problem: Co to jest planeta? Zazwyczaj przyjmuje się, że jest to obiekt, który sam nie wytwarza energii, a promieniuje jedynie energię otrzymaną od gwiazdy, którą obiega. Gdybyśmy trzymali się ściśle tej definicji, to Jowisz i Saturn nie byłyby planetami, gdyż promieniują więcej energii niż otrzymują od Słońca. Przyjmuje się więc, że w ciągu swego życia planeta nie może nigdy osiągnąć takiego stanu, aby energia przez nią promieniowana była całkowicie zrównoważona przez energię powstałą z reakcji przetwarzających wodór w hel wewnątrz planety. Inaczej mówiąc, planetą nazwiemy takie ciało niebieskie, które nigdy nie było gwiazdą. Gwiazdy świecą bowiem dzięki reakcjom jądrowym zachodzącym w ich wnętrzu. Wynika stąd, że górna granica masy planety jest identyczna z dolną granicą masy gwiazdy ciągu głównego. Planeta nie może nigdy znaleźć się na ciągu głównym, a więc gwiazdy zdegenerowane, mimo że nie produkują energii poprzez reakcje termojądrowe, nie mogą być nazywane planetami.

Użyliśmy nazwy „gwiazda ciągu głównego“. Ponieważ bę-

dziemy mówić o tych gwiazdach jeszcze wiele razy, więc musimy sobie wyjaśnić znaczenie tej nazwy. Przedtem jednak wyjaśnimy sobie znaczenie pojęcia „typ widmowy“. Jeśli przy pomocy pryzmatu lub siatki dyfrakcyjnej rozszczepimy światło gwiazdy, to otrzymamy szereg jasnych i ciemnych prążków o różnej barwie — tzw. widmo gwiazdy. Jasność i szerokość poszczególnych prążków, czyli ogólnie mówiąc wygląd widma, zależy przede wszystkim od temperatury atmosfery gwiazdy, a także od ciśnienia w atmosferze i składu chemicznego. Zależnie od wyglądu widma podzielono gwiazdy na następujące typy: O, B, A, F, G, K, M, a każdy typ na 0 podtypów, np. typ G na podtypy od G0 do G9. Najgorętsze są gwiazdy typu O mające temperatury 30 000—40 000°K, a najchłodniejsze gwiazdy typu M mające temperatury ok. 3 000°K. Słońce mające temperaturę ok. 6 000°K należy do typu G2, a jego jasność absolutna jest 4,84 wielkości gwiazdowych.

Jeśli sporządzimy wykres, odkładając na jednej osi typ widmowy gwiazdy, a na drugiej jej jasność absolutną, to otrzymamy tzw. diagram Hertzsprunga — Russela. Łatwo zauważyć, że większość gwiazd układa się prawie wzdłuż jednej linii. Tę linię nazywamy ciągiem głównym, a gwiazdy na niej leżące, gwiazdami ciągu głównego. Tylko takie gwiazdy stwarzają warunki do powstawania życia na otaczających je planetach, ponieważ zapewniają stały dopływ energii w ciągu miliardów lat. Wędrując wzdłuż ciągu głównego od lewej strony ku prawej napotykamy gwiazdy o coraz mniejszej masie. Najmniejsze gwiazdy ciągu głównego mają masę ok. 0,07—0,1 masy Słońca. Masa planety nie może więc przekraczać tej wartości. Pozostaje problem ustalenia dolnej granicy masy planety, trudno bowiem uważać za planetę każdy kawałek materii okrążający gwiazdę. Przyjmuje się, że planeta powinna być na tyle duża, aby pod



wpływem własnej grawitacji przyjęła kształt sferyczny. Nie chodzi tu oczywiście o idealną sferę, kryterium to dopuszcza występowanie nierówności takich jak na Ziemi lub na Marsie. Zgodnie z nim większość planetoid w naszym Układzie Słonecznym nie może być zaliczona do planet.

Ustaliwszy znaczenie terminu „planeta“ możemy teraz spróbować zdefiniować układ planetarny. Ponieważ za podstawę definicji przyjmujemy nasz Układ Słoneczny, więc musimy zbadać najistotniejsze cechy tego układu.

Ogólne własności Układu Słonecznego

1. W naszym układzie istnieje osiem planet, które poruszają się ruchem prostym wokół Słońca. Oznacza to, że gdy stanimy na północnym biegunie Słońca, to zobaczymy, że planety pędzą od prawej strony ku lewej. Z wystarczającym przybliżeniem można uważać, że orbity planet są kołowe i leżą w jednej płaszczyźnie. Pluton nie jest brany pod uwagę, gdyż może on być satelitą, który uciekł od planety. Według podanych poprzednio kryteriów można by było zaliczyć do planet największe planetoidy, ale ponieważ ich masa jest mała w porównaniu z masą planet, więc nie bierzemy ich pod uwagę. Stosunek całkowitej masy układu do masy Słońca jest rzędu 0,001.

2. Istnieje pewna regularność w rozkładzie promieni orbit wyrażona przez tzw. prawo Titiusa-Bodego.

3. Słońce obraca się ruchem prostym. Oś obrotu jest prawie prostopadła do płaszczyzny ruchu planet. Tempo wirowania jest tak wolne, że stosunek momentu pędu Słońca do momentu pędu układu jest rzędu 0,01 jeśli przyjmujemy, że jądro Słońca obraca się tak wolno jak fotosfera.

4. Planety wirują ruchem prostym poza Wenus i Uranem. Zaobserwowano, że sześć planet ma satelity. Układy satelitów przypominają układ planetarny.

5. Istnieją dwie wyraźnie różniące się grupy planet: planety typu Ziemi i typu Jowisza. Różnią się one masami i rozmiarami, składem chemicznym i odległością od Słońca.

Nie ulega wątpliwości, że układ planetarny musi spełniać przynajmniej część tych własności. Najbardziej dyskusyjny jest problem, czy podział planet w naszym układzie na dwie grupy jest zjawiskiem wyjątkowym, czy też istotną cechą układów planetarnych. Astronomowie zgadzają się na następującą definicję: Układ planetarny musi być stabilny w skali czasu porównywalnej z czasem życia gwiazdy centralnej na ciągu głównym

i mieć jedną lub więcej planet okrążających gwiazdę po prawie kołowych orbitach i prawie w tej samej płaszczyźnie. Warunek stabilności powoduje, że liczba planet w układzie nie może być zbyt duża. Część uczonych uważa tę definicję za zbyt ogólną i dodaje do poprzednich warunek, że układ planetarny musi być zróżnicowany na dwie grupy planet: typu Ziemi i typu Jowisza. Zobaczymy później, że problem wyboru definicji jest ściśle związany z problemem istnienia życia na planetach. Zdolność do utrzymania życia, a ściślej życia istot rozumnych, jest jedną z podstawowych własności układów planetarnych, która intrygowała i nadal intryguje naukowców. Nowe obiekty kosmiczne są utworzone głównie z wodoru i helu. Proste kondensacje materii z przestrzeni międzygwiazdnej będą tworzyć gwiazdy lub obiekty typu Jowisza, natomiast planety typu Ziemi musiały powstać w szczególny sposób. Ich skład chemiczny reprezentuje raczej szczególny przypadek niż ogólną zasadę materii kosmicznej. Na planetach typu Jowisza mogą powstać najprostsze formy życia. Wątpliwe jest jednak, czy mogą tam powstać jego wyżej rozwinięte formy, które wymagają stałego gruntu planet typu Ziemi. Istnienie tych planet musi więc być traktowane jako istotna cecha układu planetarnego, jeśli chcemy rozważać problem istnienia istot inteligentnych poza Ziemią.

Wiemy już co to jest układ planetarny i możemy rozpocząć poszukiwania. Jednak, jak się przekonamy, bezpośrednia obserwacja innych układów planetarnych jest prawie niemożliwa. O wiele łatwiej można zaobserwować zjawiska towarzyszące powstawaniu układu. Musimy więc zobaczyć, co mówią na ten temat teorie.

Powstanie układu planetarnego

Istnieje wiele teorii na temat powstawania układów planetarnych. Przypomnimy krótko najważniejsze tezy poszczególnych teorii, aby dokładniej zająć się teorią transportu momentu pędu, a ściślej jej wersją przedstawioną przez S c h a t z m a n a i H u a n g a, którą uważa się za najbardziej prawdopodobną teorię powstawania układów planetarnych.*

1. Teorie zderzeniowe związane z nazwiskami Chamberlina, Moultona, Jeansa, Jeffreysa i innych. Według nich w wyniku zderzenia lub oddziaływania grawitacyjnego Słońca z przecho-

* Su Shu Huang „Extrasolar planetary systems” (Icarus, 1973).

dzącą blisko gwiazdą nastąpiło oderwanie od Słońca części masy, która następnie skoncentrowała się w planety.

2. Teorie zakładające, że Słońce było składnikiem układu podwójnego, i z drugiego składnika powstał układ planetarny. Należy tu teoria Hoyle'a, według której towarzysz Słońca osiągnął stadium supernowej i eksplodował, a materia wyrzucona w czasie wybuchu mogła być schwytana przez Słońce i przekształcona w układ planetarny.

3. Teorie zakładające, że materia, z której powstał układ planetarny, nie pochodzi ze Słońca lub innej gwiazdy, lecz została wychwycona przez Słońce z ośrodka międzygwiazdowego.

4. Teorie pierwotnej mgławicy, zakładające, że powstanie układu planetarnego nastąpiło równocześnie z powstaniem i ewolucją Słońca. Pierwszą teorią z tej grupy była teoria Kanta — Laplace'a. Z pierwotnej mgławicy drogą kondensacji miało powstać Słońce i Układ Słoneczny.

Żadna z tych teorii nie mogła poradzić sobie z obserwacyjnym faktem, że gwiazdy ciągu głównego typu późniejszego niż F 5 (czyli typów G, K, M) wirują znacznie wolniej niż gwiazdy wcześniejszych typów, przy czym prędkość wirowania gwiazd typów O, B, A jest podobna, a w okolicy typu F 5 następuje raptowny spadek prędkości. Fakt ten wyjaśnia dopiero teoria magnetycznego hamowania rotacji gwiazdy.

Zobaczymy, jak powstaje układ planetarny według teorii przyjętej za najlepszą. Gwiazda i układ planetarny powstają jednocześnie z obłoku materii międzygwiazdowej. Obłok ten kurczy się do postaci gwiazdy, wokół której pozostaje otoczka materyi. Musi teraz nastąpić przekazanie momentu pędu z gwiazdy do otoczki. Wskutek tego otoczka powoli zacznie wirować i przekształci się w wirujący dysk, z którego powstaną planety. Jeśli moment pędu nie zostanie przekazany do obłoku otaczającego gwiazdę, to obłok spadnie na nią, lub zostanie odrzucony przez ciśnienie jej promieniowania. Przekazywanie momentu pędu odbywa się poprzez wyrzucanie materii w postaci zjonizowanego gazu z powierzchni gwiazdy. Ponieważ materia ta ma ładunek elektryczny, więc jest zmuszona do obracania się wraz z polem magnetycznym gwiazdy. Jej cząstki, posiadające duży moment pędu, przekazują go poprzez zderzenia do otoczki. Dzięki temu otoczka zaczyna wirować, natomiast prędkość wirowania gwiazdy maleje. Koncepcję tę potwierdzają dane obserwacyjne. Gwiazdy znajdujące się we wczesnym stadium ewolucji, i wykazujące silną aktywność magnetyczną na powierzchni, rzeczy-

wiecie wyrzucają materię. Wyraźne rozbłyski obserwowane są u gwiazd typu T-Tauri (nazwa pochodzi stąd, że pierwsza taka gwiazda została odkryta jako trzecia z kolei gwiazda zmienna w gwiazdozbiornie Byka).

Według ostatnich badań gwiazdy o masach mniejszych niż 1,5 mas Słońca przed wejściem na ciąg główny przechodzą przez fazę, w której energia jest transportowana ze środka gwiazdy na jej powierzchnię razem z materią. Inaczej mówiąc, transport energii odbywa się przez konwekcję, podobnie jak transport ciepła w wodzie ogrzewanej od dołu. Fazie tej towarzyszy silna aktywność magnetyczna gwiazdy i wirowanie takiej gwiazdy jest hamowane. Natomiast gwiazdy mające większe masy niż 1,5 mas Słońca są od razu w fazie promienistej, czyli energia wytwarzana w centrum gwiazdy jest przekazywana na powierzchnię przez promieniowanie. Fazie tej nie towarzyszy silne pole magnetyczne i hamowanie gwiazdy nie następuje. Teoria ta tłumaczy więc dlaczego gwiazdy typu F 5 i późniejszych tzn. G, K, M wirują powoli, a gwiazdy typów wcześniejszych czyli O, B, A wirują szybko.

Większa część momentu pędu zostanie przetransportowana do otoczki zanim gwiazda osiągnie ciąg główny. Po jego osiągnięciu hamowanie trwa jednak nadal, dopóki gwiazda posiada pole magnetyczne i traci masę. W przypadku Słońca hamowanie powoduje wiatr słoneczny. Pole magnetyczne Słońca zmusza cząstki materii do wirowania razem ze Słońcem aż do odległości 15—50 promieni Słońca. Są podstawy do przypuszczania, że wiatr słoneczny i pole magnetyczne istnieją i w innych gwiazdach, a więc jak długo te gwiazdy wirują, ich rotacja jest hamowana. Hamowanie to jest jednak o wiele słabsze niż w stadium przed ciągiem głównym, ponieważ gwiazdy ciągu głównego nie wykazują tak silnej emisji masy jak gwiazdy typu T-Tauri lub rozblyskowe.

Jak mogliśmy zauważyć, według najnowszej teorii powstawanie układu planetarnego przebiega w następujący sposób: Z obłoku materii międzygwiazdowej wskutek kondensacji tworzy się gwiazda posiadająca pewien moment pędu, czyli mówiąc prościej, wirująca wokół własnej osi. Jest ona otoczona pozostałością obłoku. Gwiazda wyrzuca zjonizowaną materię, którą pole magnetyczne zmusza do wirowania wraz z gwiazdą, co powoduje, że zaczyna wirować zewnętrzny obłok. Wskutek działania siły odśrodkowej obłok przekształca się w dysk. Ten z kolei rozpadnie się na kondensacje, z których powstaną planety.

Występowanie układów planetarnych we Wszechświecie

Z omówionej teorii wynika, że układy planetarne są związane praktycznie ze wszystkimi gwiazdami ciągu głównego, które zostały wyhamowane, a więc ze wszystkimi gwiazdami mającymi typ widmowy późniejszy niż F 5. Rozważając skalę czasu ewolucji gwiazd (i ewolucji biologicznej) możemy wnioskować, że gwiazdami, które najprawdopodobniej rozwinęły wyższe formy życia, są gwiazdy ciągu głównego typu F i późniejsze. Inaczej mówiąc — ewolucja gwiazd typów O, B, A przebiega zbyt szybko, aby na otaczających je planetach, jeśli takie istnieją, zdążyły powstać wyższe formy życia. Tak więc układy planetarne pojawiają się właśnie wokół tych gwiazd, które mogą rozwijać życie. Fakt ten znacznie zwiększa szanse odnalezienia życia poza naszym Układem Słonecznym. Z drugiej strony uważa się za mało prawdopodobne, aby gwiazdy typu O, B, A miały układy planetarne, ponieważ nie uległy one wyhamowaniu. Mogą być wprawdzie inne sposoby utworzenia układu planetarnego, ale nie są one tak „wydajne“, jak omówiony wyżej. Ponieważ gwiazd ciągu głównego typu widmowego późniejszego niż F 5 jest znacznie więcej niż gwiazd wcześniejszych typów, więc wydaje się, że występowanie układów planetarnych wokół pojedynczych gwiazd ciągu głównego jest zjawiskiem powszechnym.

Pozostaje problem istnienia układów planetarnych wokół podwójnych i wielokrotnych układów gwiazd. Teoretycznie układy takie mogą istnieć wokół pojedynczych składników układu, jeśli te ostatnie są znacznie oddalone od siebie. W przeciwnym wypadku układ planetarny powstanie wokół całego układu. Istnieje jednak problem, czy procesy formujące wielokrotny układ gwiazd nie będą zachodzić kosztem formowania układu planetarnego, albo czy nie spowodują zniszczenia istniejącego już układu. Np. moglibyśmy oczekiwać istnienia w naszym układzie planety między orbitami Marsa i Jowisza zgodnie z prawem Titiusa-Bodego. Istnieje możliwość, że formowanie się tej planety zostało uniemożliwione przez silne perturbacje od kondensacji z której powstał Jowisz. Gdyby tak było, to szansa na utworzenie planety w układzie podwójnym będzie bardzo mała.

Po przeczytaniu powyższych rozważań mógłby ktoś sądzić, że każda gwiazda typu widmowego późniejszego niż F 5 powinna posiadać układ planetarny. Tak jednak nie jest. Jeśli gwiazda wiruje powoli, czyli jej moment pędu ma małą wartość, to wi-

rujący dysk powstanie bardzo blisko gwiazdy. Temperatura może być wówczas zbyt wysoka, a siły pływowe zbyt silne, aby pozwolić na kondensację planety. Dysk będzie się więc powoli rozpraszał i układ planetarny nie powstanie. Istnieje więc dolna granica rozmiarów układu planetarnego. Z drugiej strony jeśli moment pędu ma zbyt dużą wartość, to dysk utworzy się daleko od gwiazdy i jego gęstość może być zbyt mała aby utworzyć układ planetarny, chyba że masa dysku będzie dostatecznie duża. Górna granica rozmiarów układu planetarnego będzie więc zależała od jego masy. Granic tych nie możemy obecnie ocenić, ponieważ nie mamy ilościowej teorii powstawania układu planetarnego.

Masa układu planetarnego również musi się mieścić w pewnych granicach. Związana ona będzie z momentem pędu przekazywanym do otoczki przez gwiazdę. Im więcej momentu pędu przejdzie do otoczki, tym większa jej część przekształci się w wirujący dysk. Jeśli masa tego dysku będzie zbyt mała, to planety nie powstaną, ponieważ gęstość będzie zbyt mała, aby mogła zachodzić kondensacja. Jeśli natomiast masa dysku będzie zbyt duża, to powstaną gwiazdy zamiast planet.

Wiemy już co to są układy planetarne i jak powstały; wiemy też, że najprawdopodobniej są one zjawiskiem często spotykanym we Wszechświecie. Są to jednak tylko przypuszczenia i teorii. Istnieje więc problem, jak przekonać się o słuszności tych teorii, czyli jak zaobserwować planety krążące wokół gwiazdy, lub jak wykazać obserwacyjnie ich istnienie.

Sposoby poszukiwania układów planetarnych

Wydawałoby się, że nic prostszego, jak wziąć odpowiednio duży teleskop, skierować na gwiazdę i obserwować, czy w pobliżu nie widać planet. Okazuje się jednak, że np. z odległości najbliższej gwiazdy Proxima Centauri Jowisz byłby widoczny w odległości zaledwie 3,94 sekund łuku od Słońca. Gdyby jasność Jowisza była porównywalna z jasnością Słońca to udałoby się go zaobserwować. Ale ponieważ jest on o 24 wielkości gwiazdowe słabszy, więc zniknie w blasku Słońca. Musimy więc próbować wykryć planety innymi metodami.

Rozważmy hipotetyczny układ planetarny złożony tylko ze Słońca i z Jowisza. Przyjmijmy, że znajduje się on w odległości 10 parseków od nas i że chcemy go wykryć obserwując zaburzenia wywołane przez planetę w ruchu macierzystej gwiazdy. Wskutek przyciągania od planety gwiazda nie porusza się po li-

nii prostej lecz po falistej. W odległości 10 ps maksymalne odchylenie od linii prostej wynosi 0,0005 sekund łuku. Wielkość ta jest poza granicą dokładności wszystkich istniejących teleskopów. Sytuacja poprawi się, gdy zbliżymy układ do nas i zwiększymy promień orbity planety. Wzrośnie bowiem amplituda odchyłeń gwiazdy od linii prostej. Tą metodą odkryto kilkanaście gwiazd podwójnych ze składnikami o masach planet. Wszystkie te gwiazdy są bliżej niż 10 ps od Słońca, mimo to ocena mas tych obiektów jest bardzo niepewna. Najmniejsza wykryta masa, to niewidoczny towarzysz gwiazdy Barnarda. Jeśli przyjmiemy, że gwiazda ta ma masę 0,15 mas Słońca, to masa tego obiektu byłaby ok. 1,7 masy Jowisza, a okres obiegu gwiazdy 25 lat. Te same dane obserwacyjne można też interpretować jako wynik zaburzeń od dwóch składników poruszających się po orbitach z okresami 26 i 12 lat, o masach odpowiednio 1,1 i 0,8 masy Jowisza. Stąd widać, że wyniki tych obserwacji mówią tylko, że coś krąży wokół gwiazdy. Nie umiemy natomiast stwierdzić czy jest to jedna planeta, czy kilka.

Jeśli planety krążą w płaszczyźnie obserwacji, to można spróbować je wykryć sposobem fotometrycznym. Możemy wówczas obserwować zakrycie gwiazdy przez planetę. W naszym przykładzie zaćmienie to będzie trwało jeden dzień i jasność gwiazdy zmaleje o 0,01 wielkości gwiazdowej. To wystarczy do wykrycia przy obecnej technice obserwacji. Jednak okres obiegu naszej przykładowej planety trwa 12 lat. Trzeba więc stale śledzić gwiazdę, dopóki nie znajdziemy płytkiego, krótko trwającego zaćmienia. Mimo to jest to najbardziej obiecujący sposób optycznego wykrycia układu planetarnego.

Dobłą metodą powinno być zastosowanie do wykrywania układów planetarnych interferometrów radiowych o długiej bazie, które osiągają obecnie zdolność rozdzielczą 0,0001 sekundy łuku, a więc wystarczającą do wykrycia z odległości 10 ps oscylacji w ruchu Słońca spowodowanych obecnością Jowisza. Problem leży w tym przypadku w wyznaczeniu dokładnych pozycji gwiazdy względem gwiazdy porównania i nie jest jeszcze w pełni rozwiązany.

Najciekawszą możliwością jest ta, że istniejące planety mogą być, podobnie jak Ziemia, zamieszkała przez istoty inteligentne — o ile mamy prawo się do nich zaliczać. W tym przypadku możemy próbować wykryć sygnały wysyłane przez inną cywilizację. Ostatnio został przygotowany projekt Cyklop. Na obszarze o szerokości 10—20 mil umieści się 10 000 anten w kształcie dysku o średnicy 100 stóp. Jednym z celów będzie podsłuchiwanie

innych cywilizacji istniejących w obszarze do 100 lat światła od Ziemi. Najlepszą oczywiście metodą, choć jeszcze niemożliwą do zrealizowania byłoby wysłanie statków kosmicznych na poszukiwanie innych cywilizacji.

Dane obserwacyjne potwierdzające teorię powstawania układu planetarnego

Ponieważ układ planetarny miał powstać z dysku gazowo-pyłowego krążącego wokół gwiazdy centralnej, więc dyski takie powinny być obserwowane. Istotnie, wiele gwiazd jest otoczonych dyskami gazowo-pyłowymi. Przykładem są układy podwójne η Aur, β Lyr, BM Ori, RS Cep i inne. Obecność dysków w tych układach jest dowodem, że takie dyski w ogóle istnieją. Według teorii układ planetarny powstaje gdy gwiazda jest na swej drodze ewolucyjnej przed ciągiem głównym. W grę wchodzi więc gwiazdy typu T-Tauri i gwiazdy rozbłyiskowe. Jeśli więc chcemy mieć obserwacyjne dowody istnienia dysków gazowo-pyłowych, z których powstają układy planetarne, to musimy poszukiwać ich w sąsiedztwie tych gwiazd. Jednym ze sposobów są obserwacje w podczerwieni. Cząsteczki pyłu w otoczce będą pochłaniać promieniowanie gwiazdy i przekształcać je w promieniowanie podczerwone. Istotnie wiele gwiazd typu T-Tauri wykazuje nadwyżkę promieniowania podczerwonego. Gdy otoczka wokół gwiazdy przekształci się w dysk, to — jeśli nie znajdujemy się w płaszczyźnie dysku — jasność gwiazdy powinna dla nas wzrosnąć. Istotnie zaobserwowano kilka przypadków szybkiego pojaśnienia gwiazdy, jednak astronomowie nie są zgodni co do przyczyny, która to pojaśnienie spowodowała.

Czy istoty inteligentne muszą istnieć w obrębie układu planetarnego?

Powstanie życia wymaga stanu ciekłego, a więc planety osłoniętej atmosferą. Wymaga też stałego źródła energii. Oba warunki spełnia planeta okrążająca gwiazdę. Można się zastanowić, czy nie spełniają ich też obiekty, które produkują wewnątrz energię w tak małej ilości, że na powierzchni wytwarza się temperatura odpowiednia dla życia. Takie obiekty, nazwane przez Shapley'a lilipucimi gwiazdami, są zarazem gwiazdą i planetą. Życie na takich obiektach nie może jednak powstać. Podobnie jak nasz Jowisz, muszą one być zbudowane głównie

z wodoru i helu. Cięższe pierwiastki, zamiast utworzyć zewnętrzną warstwę jak skorupa ziemska, opadną do centrum i utworzą małe i ciężkie jądro planety. Trudno więc wyobrazić sobie istnienie wyższych form życia na takiej planecie. Jeszcze większe zastrzeżenia wynikają z rozważań termodynamicznych. Proces życia przypomina maszynę, która wymaga dla swego działania nie energii w ogóle, lecz źródła energii o wysokiej temperaturze i odbiornika energii o niskiej temperaturze. Życie na Ziemi zależy zarówno od Słońca, które jest źródłem energii, jak i od otaczającego ośrodka, służącego jako chłodnica. Na lilipucich gwiazdach życie nie może więc powstać, gdyż nie ma koniecznej różnicy temperatur.

Tak wygląda w dużym skrócie obecny stan wiedzy na temat istnienia innych układów planetarnych. Rozwój techniki obserwacyjnej przyniesie z pewnością nowe wyniki. Nie można jednak zapominać, że jedyny znany obecnie układ — nasz Układ Słoneczny — zbadany jest wciąż bardzo pobieżnie. Dlatego nowe wyniki badań naszego układu przez sondy kosmiczne mogą w dużym stopniu wpłynąć na stan wiedzy także o innych układach planetarnych.

JAN MERGENTALER — Wrocław

JASNE PUNKTY RENTGENOWSKIE NA SŁOŃCU

Obserwacje z pokładu laboratorium kosmicznego Skylab zakończono już przed wielu miesiącami, ale dopiero teraz napływają coraz liczniejsze i coraz ciekawsze, choć ciągle jeszcze prowizoryczne opracowania niektórych wyników pomiarów. Jednym z takich opracowań jest opublikowany w *Astrophysical Journal* artykuł pięciu autorów, omawiający obserwacje promieniowania rentgenowskiego. Autorowie ci zostali w nagłówku wymienieni w kolejności alfabetycznej, ale można się domyślać, że wymieniony na końcu *Vaiana* odgrywał decydującą rolę w opracowaniu. W artykule tym omawiane jest występowanie jasnych punktów na Słońcu, promieniujących w miękkim przedziale rentgenowskim. Otóż obecność takich punktów stwierdził po raz pierwszy właśnie *Vaiana* i współpracownicy na podstawie wyników obserwacji uzyskanych na rakiecie wyrzuczonej w r. 1969. Było to jednak tylko jednorazowe stwierdzenie występowania tych oryginalnych utworów, bez

możności dokładniejszego ich zbadania. Obserwacje z pokładu Skylaba pozwoliły nie tylko potwierdzić ich istnienie, ale także zbadać dość dokładnie niektóre ich cechy.

Pierwsze obserwacje rozkładu promieniowania rentgenowskiego na tarczy słonecznej pochodzą jak wiadomo z r. 1960 i wtedy już przekonano się, że wzmocnione promieniowanie występuje nad obszarami aktywnymi. W późniejszych latach zaobserwowano tzw. dziury koronalne, ujawniające swoją obecność m. in. w ten sposób, że na dnie takiej dziury (to dno jest na poziomie chromosfery) brak emisji rentgenowskiej. Otóż okazało się, że jasne punkty, o których mowa, występują zarówno w jasno świecących obszarach, jak i w ciemnych, a więc w koronalnych dziurach. Są tylko trudniej odróżniane od tła jasnego niż tam gdzie są jedynymi źródłami promieniującymi w tym przedziale fal. Ale nie tylko tym charakteryzuje się występowanie jasnych punktów, że widać je w jasnych i ciemnych obszarach. Widać je w ogóle na całej tarczy słonecznej, równie dobrze koło równika jak i koło biegunów, a więc rozkład ich na tarczy jest zupełnie różny od rozkładu centrów aktywności, których koło biegunów w ogóle nie obserwujemy.

Nazywamy te źródła emisji rentgenowskiej — punktami, ale nazwa taka jest słuszna tylko w skali słonecznej (w dodatku przy obserwacji z odległości Ziemi). Są to (w tej skali) istotnie niewielkie utwory. W skali ziemskiej — ich powierzchnia, licząca kilkadziesiąt milionów kilometrów kwadratowych, jest większa od powierzchni kontynentu Afryki, więc dość znacznie odbiega od tego, co zwykle nazywamy punktem. Nie są to zresztą utwory długotrwałe. Przeciętny czas ich istnienia wynosi 8 godzin i rzadko przekracza 20 godzin. W tym krótkim czasie zwykle najpierw pojawia się mglista plamka, następnie w środku występuje silniejsze świecenie, które stopniowo zanika, i zanika również pierwotna plamka. Niekiedy następuje gwałtowny wybuch, objawiający się około 10 krotnym wzmocnieniem jasności, ale jest to dość rzadkie zjawisko, obserwowane w kilku procentach zarejestrowanych punktów. Wszystkich punktów na tarczy słonecznej jest dużo, jednocześnie obserwuje się ich 200—300. Przeciętnie więc na całej kuli słonecznej w ciągu doby pojawia się ich około 1500, skoro czas życia wynosi około 1/3 doby.

Już te dane wystarczają do tego, żeby się zorientować jak bogaty materiał uzyskano z pokładu Skylaba. Tysiące świecących punktów policzonych na zdjęcia, uzyskiwanych w ciągu

licznych tygodni. Ale nie tylko ilością punktów i ich rozkładem na tarczy słonecznej, lub czasem życia, zajmowano się w tym opracowaniu. Zdjęcia rentgenowskie wykonywano przy użyciu filtrów, wydzielających wąskie pasma w dwóch przedziałach widma. Porównanie jasności w tych przedziałach widma pozwoliło wyznaczyć temperaturę gazu promieniującego. Uzyskano w wyniku 1,3—1,7 milionów stopni, a więc temperaturę podobną, jak w innych obszarach emisji rentgenowskiej, z wyjątkiem rozbłysków i obszarów z wzmocnioną emisją, gdzie temperatury są znacznie wyższe.

Zmierzono też, a raczej oceniono, prędkość rozszerzania się punktów. Uzyskano wartość rzędu 1 km/sek, a więc około 5 razy większą od prędkości, z jaką rozszerzają się wielkoskalowe utwory w centrach aktywności.

Jednym z najciekawszych wyników jest jednak porównanie zdjęć rentgenowskich z registrogramami pól magnetycznych na tarczy Słońca. Okazało się, że jasnym punktom odpowiadają równie niewielkich wymiarów dwubiegunowe pola magnetyczne rzędu 10 gaussów. Skoro można przypuszczać, że pole takie powstaje i zanika razem ze świecącym punktem, każda taka plamka byłaby źródłem strumienia magnetycznego. Łatwo policzyć, że na dobę powstawałby nowy strumień magnetyczny kilkakrotnie razy większy od tego, jaki jest produkowany przez plamy słoneczne, gdzie pola magnetyczne dochodzą przecież do paru tysięcy gaussów.

Naturalnie dziś jeszcze nie można podać dokładniej teorii zaobserwowanych zjawisk. Autorowie wysuwają, jako czysto roboczą hipotezę, przypuszczenie, że źródłem świecących punktów (*X-ray points*) może być wzmacnianie pól magnetycznych podfotosferycznych przez ruchy turbulentyne w konwekcyjnej warstwie pod fotosferą. Pola magnetyczne w obszarach aktywnych (w plamach) mają zapewne swoje źródło we wzmacnianiu tychże podfotosferycznych pól przez różnicowy obrót Słońca w różnych szerokościach heliograficznych, najszybszy na równiku.

Odkrycie i dość już szczegółowe zbadanie tysięcy świecących rentgenowsko punktów będzie miało duże znaczenie dla poznania struktury dolnych warstw korony słonecznej oraz dla oceny natężenia zjawisk magnetycznych. Zapewne wiele dotychczasowych teorii trzeba będzie zrewidować. Inne wyniki obserwacji ze Skylaba są równie ciekawe i nieraz zaskakujące. Nic dziwnego, że jeden z heliofizyków Herbert Friedm an mówi o nowej klasycznej epoce badań Słońca.

Na zakończenie apel do obserwatorów Słońca, do tych miłośników astronomii, którzy własnymi obserwacjami chcieliby przyczynić się do drobnego choćby postępu badań heliofizycznych. Przed wielu laty stwierdzono, że w wysokich szerokościach heliograficznych obserwuje się nieraz jasne punktowe pochodnie fotosferyczne. Wielkość ich jest porównywalna z wielkością rentgenowskich punktów lub mniejsza. Czas życia liczy się na godziny. Więc i tu podobieństwo występuje. Apel mój polega więc na namawianiu do obserwacji tych punktowych pochodni. Nie są to zbyt łatwe obserwacje, ale wprawni obserwatorzy — a takich wśród „słoneczników“ nie braknie — myślę że daliby sobie radę. Istotną rzeczą byłoby możliwie dokładne wyznaczenie pozycji każdej takiej punktowej pochodni. Zapewne w przyszłym roku i w następnych latach zostanie wysłany nowy satelita typu Skylab. Będzie on znowu rejestrował rentgenowskie punkty. Gdyby w tymże czasie udało się zarejestrować punktowe pochodnie, mielibyśmy piękny materiał do porównania z rentgenowskimi obserwacjami. Byłaby to piękna praca. Zachęcam więc do wysiłku.

JERZY M. KREINER — *Kraków*

RACHUBA CIĄGŁA DNI

W niektórych dziedzinach astronomii, na przykład w badaniach gwiazd zmiennych, konieczna jest znajomość liczby dni, jakie upłynęły pomiędzy dwoma datami. Znacznie upraszcza rozwiązanie tego zadania zastosowanie ciągłej rachuby dni, zaproponowanej jeszcze w XVI wieku przez Józefa Scaligera i noszącej nazwę dni juliańskich (w skrócie J. D.). Początek rachuby juliańskiej przypada na dzień 1 stycznia 4713 roku przed naszą erą (w rachubie astronomicznej będzie to rok —4712, styczeń 1). Zarówno początek liczenia dni jak i początek każdego kolejnego dnia przypadają na średnie południe czasu uniwersalnego. W rachubie tej każdy dzień posiada swój numer porządkowy (podawany m. in. w rocznikach astronomicznych) i wszystkie momenty obserwacji można wyrazić w dniach juliańskich oraz ich ułamkach. Na przykład godzina 18^h00^m czasu uniwersalnego w dniu 10 kwietnia 1974 roku będzie zanotowana:

J.D. 2 442 148,2500

Jak już wspomniano, początek każdego dnia w rachubie dni juliańskich przypada na południe średniego czasu w Greenwich, co stanowi dużą niedogodność i często staje się przyczyną pomyłek. Ponadto sama liczba dni juliańskich w XX wieku przyjmuje wartości siedmiocyfrowe, niewygodne w ciągłym użyciu. Dodatkowym faktem utrudniającym po-

ślugiwanie się dniami juliańskimi było przesunięcie w 1925 roku początku doby astronomicznej z chwili południa na północ, aby doba astronomiczna była zgodna z kalendarzem „cywilnym”.

Biorąc te fakty pod uwagę, w 1922 roku prof. Tadeusz Banachiewicz zaproponował wprowadzenie w miejsce dni juliańskich tzw. nowej ery astronomicznej (n.e.a.), która nie posiadała wspomnianych wyżej niedogodności. Rachuba ta rozpoczyna się z dniem 1 stycznia 1801 roku, a więc z dniem pierwszym XIX wieku oraz przypada na dzień odkrycia pierwszej planetoidy. Początek doby w nowej erze astronomicznej jest zgodny z czasem uniwersalnym i kalendarzem cywilnym. Przeliczenie dni juliańskich na nową erę astronomiczną następuje według wzoru:

$$\text{n.e.a.} = \text{J.D.} - 2\,378\,860,5$$

Niestety, mimo systematycznego drukowania tabel przeliczeniowych nowej ery astronomicznej w wydawnictwach Obserwatorium Krakowskiego oraz jej niewątpliwych zalet, rachuba ta nie zyskała większego rozgłosu i obecnie ma znaczenie jedynie historyczne.

Problem dostosowania ciągłej rachuby dni do czasu uniwersalnego był jednak w dalszym ciągu dyskutowany w kręgach astronomów. Ostateczny wynik tych dyskusji znalazł odbicie w obradach Kongresu Międzynarodowej Unii Astronomicznej w sierpniu 1973 roku w Australii. Zebrani tam astronomowie, biorąc pod uwagę potrzebę dziesiątego oznaczenia czasu w powiązaniu z radiowymi sygnałami czasu, jak również korekcję ciągłej rachuby dni w ten sposób, aby zaczynała się ona w momencie północy czasu uniwersalnego oraz starając się możliwie nieznacznie zmienić stosowany dotychczas system dni juliańskich (J.D.), postanowili w przyjętej rezolucji (Rezolucja nr 4) zalecić szerokie zastosowanie rachuby z modyfikowanych dni juliańskich (w jęz. ang. Modified Julian Day — w skrócie M.J.D.). Przeliczenie momentu wyrażonego w J.D. do rachuby M.J.D. dokonuje się według następującego wzoru:

$$\text{M.J.D.} = \text{J.D.} - 2\,400\,000,5$$

Innymi słowy, w bieżących latach dla podania momentu w zmodyfikowanych dniach juliańskich należy od znanej wartości J.D. odjąć 0,5 dnia oraz opuścić dwie pierwsze cyfry zapisu (24). Rachuba zmodyfikowanych dni juliańskich przyjmuje wartość zero w dniu 17 listopada 1858 roku o godzinie 0 czasu uniwersalnego.

Wydaje się, że problem rachuby ciągłej dni został wreszcie należycie rozwiązany ku wygodzie i zadowoleniu astronomów, szczególnie zaś obserwatorów gwiazd zmiennych*).

Na zakończenie przytoczymy tabelkę zawierającą wartości dni juliańskich (J.D.), nowej ery astronomicznej (n.e.a.) oraz zmodyfikowanych dni juliańskich (M.J.D.) dla pierwszego dnia każdego miesiąca w roku 1974, o godzinie 0 czasu uniwersalnego:

*) Na zebraniu Międzynarodowego Komitetu Doradczego Radiokomunikacyjnego (C.C.I.R.) w 1970 roku w New Delhi podjęto uchwałę zalecającą stosowanie rachuby „zmodyfikowanych dni juliańskich” w radiowej służbie czasu i częstotliwości. Uchwała nr 4 Międzynarodowej Unii Astronomicznej z 1973 r. rozciąga rachubę M.J.D. także na inne dziedziny astronomii (przyp. redakcji).

Data	J. D.	N. e. a.	M. J. D.
1974, styczeń 1,0	2 442 048,5	63 188,0	42 048,0
lutych 1,0	2 442 079,5	63 219,0	42 079,0
marzec 1,0	2 442 107,5	63 247,0	42 107,0
kwiecień 1,0	2 442 138,5	63 278,0	42 138,0
maj 1,0	2 442 168,5	63 308,0	42 168,0
czerwiec 1,0	2 442 199,5	63 339,0	42 199,0
lipiec 1,0	2 442 229,5	63 369,0	42 229,0
sierpień 1,0	2 443 260,5	63 400,0	42 260,0
wrzesień 1,0	2 442 291,5	63 431,0	42 291,0
październik 1,0	2 442 321,5	63 461,0	42 321,0
listopad 1,0	2 442 352,5	63 992,0	42 352,0
grudzień 1,0	2 442 382,5	63 522,0	42 382,0

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ — Dąbrowa Górnicza

NOWE NAZWY NA MAPIE KSIĘŻYCA

Mapa widocznej z Ziemi półkuli Księżyca wzbogaciła się o nowe nazwy, na ostatnim bowiem Kongresie Międzynarodowej Unii Astronomicznej (Sydney 1973) postanowiono dać nazwy 43 kraterom, które dotychczas były bezimienne lub posiadały jedynie oznaczenia literowe. Oczywiście, zgodnie z przyjętym zwyczajem, otrzymały one nazwy od nazwisk wybitnych uczonych, głównie jednak astronomów.

W poniższym zestawieniu podajemy pełną listę tych kraterów, ich współrzędne selenograficzne i najważniejsze dane biograficzne uhonorowanych uczonych:

Nazwa krateru	Dotychczasowe oznaczenia	Długość i szerokość selenograficzna		Dane biograficzne uczonego
Abbot	Apollonius K	54,7	6,0	Heliofizyk amerykański 1872—1973
Banting	Linné E	16,4	26,5	Endokrynolog kanadyjski 1891—1941
Bowen	Manilius A	9,0	17,6	Astronom amerykański 1898—1973
Brackett		23,6	18,0	Lekarz amerykański 1896—1972

Nazwa krateru	Dotychczasowe oznaczenia	Długość i szerokość selenograficzna		Dane biograficzne uczzonego
Cajal	Janssen F	31,0	12,7	Historyk hiszpański 1852—1934
Cameron	Taruntius C	45,9	6,3	Astronom amerykański 1925—1972
Carmichael	Macrobius A	40,3	19,6	Psycholog amerykański 1898—1973
Clerke	Littrow B	29,2	21,8	Angielski historyk astronomii 1842—1907
Curtis		56,5	15,6	Astronom amerykański 1872—1942
Daly	Apolonius A	56,8	5,0	Geolog amerykański 1871—1957
Daubrée	Menelaus S	14,8	15,7	Geochemik francuski 1814—1896
Eckert		58,4	17,8	Astronom amerykański 1902—1971
Franck	Römer K	35,6	22,7	Lekarz amerykański 1882—1964
Freud		—52,3	25,8	Neurolog i psycholog austriacki 1856—1939
Galen	Aratus A	5,1	22,0	Lekarz i filozof grecki 129—199
Hadley	Hadley C	2,9	25,4	Astronom angielski zm. 1744
Haldane		84,0	—1,7	Psycholog angielski 1660—1936
Hill	Macrobius B	40,8	21,2	Astronom amerykański 1838—1914
Hornsby	Aratus CB	12,4	23,8	Astronom angielski 1733—1810
Houtermans		87,0	—9,3	Lekarz szwajcarski 1902—1966
Humason	Lichtenberg C	—56,7	30,7	Astronom amerykański 1891—1972
Huxley	Wallace B	—4,6	20,2	Zoolog angielski 1825—1895
Joy	Hadley A	6,6	25,1	Astronom amerykański 1882—1973
Kiess		84,0	—6,3	Fizyk amerykański 1837—1967
Knox-Shaw		80,3	5,3	Astronom angielski 1885—1970
Kreiken		84,5	—9,0	Astronom holenderski 1896—1964
Lawrence	Taruntius M	43,3	7,6	Lekarz amerykański 1901—1958

Nazwa krateru	Dotychczasowe oznaczenia	Długość i szerokość selenograficzna		Dane biograficzne uczonego
Lucian	Maraldi B	36,8	14,6	Pisarz grecki ok. 120—180
Nielsen	Wollaston C	—51,9	31,8	Astronom duński 1902—1970
Peek		87,1	2,8	Angielski miłośnik astronomii 1891—1965
Runge		86,8	—2,3	Matematyk i fizyk niemiecki 1856—1927
Sarabhai	Bessel A	21,0	24,7	Lekarz hinduski XX w.
Shapley	Picard H	56,8	9,9	Astronom amerykański 1885—1972
Spurr	Archimedes M	—3,2	26,1	Selenolog i geolog amerykański 1870—1950
Tacchini	Neper K	86,1	5,2	Astronom włoski 1938—1905
Tebbutt	Picard C	53,5	9,5	Australijski miłośnik astronomii 1834—1916
Theophrasto	Maraldi M	39,1	17,5	Filozof grecki 372—286 p.n.e.
Väisälä	Aristarchus A	—47,8	25,9	Astronom i geodeta fiński 1891—1971
Very	le Monnier B	25,3	25,7	Astrofizyk amerykański 1852—1927
Watts	Taruntius D	46,3	9,0	Astronom amerykański 1889—1971
Widmannstätten		85,5	—6,0	Meteoritytk austriacki 1753—1849
Jangiel	Manilius F	4,5	17,0	Uczony radziecki 1911—1971
Zinner	Schiaparelli B	—58,7	26,7	Niemiecki historyk astronomii 1886—1970

EDITH JURKIEWICZ-PILSKA — Frombork

FROMBORSKIE PLANETARIUM

Od marca pracuję we fromborskim Planetarium. Jest to, moim zdaniem, wystarczająco długi okres, aby móc odpowiedzieć na pytanie nurtujące z pewnością tych wszystkich, z inicjatywy których Planetarium powstało: czy jest ono potrzebne? Mogę śmiało dać odpowiedź twierdzącą. Planetarium we Fromborku cieszy się dużą popularnością i nie będzie świeciło pustkami nawet w okresie posezonowym. W sezonie nikt nie trzeba zapraszać do odwiedzenia Planetarium. Jest wręcz przeciwnie: wielu nie może w ciągu krótkiego nieraz pobytu we From-

borku dostać biletu. Bilety są bowiem zazwyczaj sprzedane już około godz. 10 na wszystkie seanse. Przed sezonem (od marca do końca kwietnia) organizowałam spotkania w Planetarium z młodzieżą ze szkoły fromborskiej. W przyszłości zorganizowane będą normalne zajęcia z astronomii dla uczniów szkół z Franiewa i Elbląga.

Odczuwa się brak dobrego sprzętu astronomicznego — mówiąc inaczej — małe obserwatorium przy Planetarium bardzo by się przydało. W Planetarium omawiam również pewne zjawiska występujące na powierzchni Słońca. To wszystko nie byłoby tak głoślowne, gdyby można było np. od razu po seansie (o ile byłaby naturalnie pogoda) pokazywać plamy na Słońcu. Co bardziej zagorziałych miłośników astronomii można byłoby zapraszać na obserwacje rozgwieżdżonego nieba. Taka konfrontacja nieba sztucznego z rzeczywistym byłaby niezwykle cenna. Dyrekcja Muzeum Mikołaja Kopernika (Planetarium podlega bezpośrednio Muzeum) poczyniła pewne starania w kierunku otrzymania dobrych lunet. Niedaleka przyszłość pokaże, czy spełnią się nasze nadzieje.

A teraz bardzo krótko omówię, jakie są możliwości fromborskiego Planetarium.

Aparatura planetarium jest niezwykle prosta, nie ma więc żadnych kłopotów z jej obsługą. Średnica kopuły wynosi 8 m. Główny projektor o kształcie kuli ma 31 obiektywów, z których każdy obejmuje inny obszar nieba, tak że w sumie widać ok. 5000 gwiazd (do 6 wielkości gwiazdowej) nieba północnego i południowego. Położenia gwiazd i ich jasności odpowiadają rzeczywistości. Poświęcam więc chwilę czasu (seans trwa zazwyczaj 30 minut) na omówienie przyczyn różnicy jasności gwiazd, zwracam też uwagę na to, że niebo w planetarium tylko przypomina prawdziwe — brak jest scyntylacji i różnic w barwach gwiazd. Osobny projektor rzutuje na kopułę Drogę Mleczną. Na niebie północnym widać gromadę Praesepe w Raku podwójną gromadę η i χ w Perseuszu oraz galaktykę w Andromedzie. W związku z tym nie omijam okazji omówienia gwiazd podwójnych (także gwiazd zmiennych zaćmieniowych typu Algola), wielokrotnych, gromad gwiazd, galaktyk. Jest to temat cieszący się szczególnym zainteresowaniem słuchaczy. Korzystam ze slajdów, które przedstawiają co ciekawsze tego typu obiekty.

Aparatura wyposażona jest w dodatkowe projektory planet, Słońca, Księżyca, przeciwśłońca i punktu Barana. Korzystając z rocznika astronomicznego i atlasu nieba ustawia się planety, Słońca i Księżyca na tle gwiazd na dany dzień. Umożliwia to widzom porównanie tego co widzieli w Planetarium z prawdziwym niebem. Odpowiednia przysłona w projektorze Księżyca pozwala na pokazywanie Księżyca w aktualnej fazie.

Zmianę wyglądu nieba uzyskuje się na skutek: 1) Ruchu dziennego nieba. 2) Ruchu bieguna — zmiany szerokości geograficznej. 3) Ruchu precesyjnego.

Niebo południowe można oglądać w planetarium tylko z równika. Niestety na niebie południowym brak Obłoków Magellana. Nie rezygnuję też z pokazywania tak zdawałoby się trudnej sprawy, jaką jest wędrówka bieguna na tle gwiazd. To, że w pobliżu północnego bieguna niebieskiego nie świeciła zawsze Gwiazda Polarna, jest dla większości słuchaczy zaskoczeniem. Wiem z doświadczenia, jak pasjonująca jest dla nich ta dziwna „wędrówka w czasie”. Jest również projektor sztucznego satelity — można zmieniać jego jasność i kierunek przelotu, przesuwać tor. Sztuczne satelity to temat bez dna.

Planetarium fromborskie jest typowym szkolnym planetarium, a więc jego aparatura zaopatrzona jest w projektory umożliwiające rzutowanie

na kopułę linii takich jak równik, ekliptyka, horyzont, koło pionowe i godzinne. Markuje się położenie północnego bieguna niebieskiego za pomocą kółeczka z kątem godzinnym i skalą. Można więc bardzo pogłęboko przedstawiać zagadnienia z astronomii sferycznej.

Planetarium mieści się w ośmiobocznym bastionie. Kopuła nie jest więc widoczna z zewnątrz. Zewnętrzna część kopuły to plastyczna mapa powierzchni Księżyca — oczywiście tej widocznej z Ziemi. Nad dokładnością w jej wykonaniu czuwał mój poprzednik, Marek Lewandowski. W wieży Radziejowskiego (wieża ta wznosi się nad bastionem) na 1 piętrze organizowane są wystawy astronomiczne. Obecnie jest wystawa instrumentów astronomicznych używanych za czasów Mikołaja Kopernika; można obejrzeć meteoryty i dawne przyrządy służące do obserwacji pól na Słońcu, oraz, co najważniejsze, jedyne w Polsce wahadło Foucaulta.

Taras wieży Radziejowskiego jest doskonałym punktem obserwacyjnym. Tam też obserwowano częściowe zaćmienie Księżyca (4/5 czerwca). Zostały również zrobione zdjęcia kolejnych faz zaćmienia — zdjęcia te z dużym zainteresowaniem oglądane są przez widzów. Okazuje się, że większość ludzi nie oglądała tego ciekawego zjawiska.

29 lipca b.r. obserwowano meteory — Akwarydy. We wszystkich tych obserwacjach brali udział członkowie działającego we Fromborku Koła PTMA. Z Kołem tym wiąże nas ścisła współpraca.

Podsumowując — małe planetarium we Fromborku może dać dużo satysfakcji prowadzącemu w nim zajęcia. Trzeba tylko umieć wykorzystać wszystkie jego możliwości, a w razie potrzeby uzupełnić dodatkowymi pomocami i dydaktycznymi.

KRONIKA

Obrót Westy

Od dawna wiadomo, że jasność planetoidy Westy zmienia się o około $0^m,15$, przy czym maksimum przypada co 5 godzin i 20 minut.

Dwojako można tłumaczyć ten stan rzeczy. Albo Westa jest prawie sferycznym ciałem o niejednorodnym albedo powierzchniowym (plamy, kratery) z okresem obrotu równym $5\frac{1}{3}$ godziny, albo też ma formę wydłużoną i obraca się w ciągu $10\frac{2}{3}$ godziny, prezentując obserwatorowi ziemskiemu zmienną płaszczyznę powierzchni.

W 1967 r. T. Gehrels w oparciu o długi ciąg obserwacji fotoelektrycznych sugerował prawdziwość pierwszej hipotezy. Ostatnio jednak R. C. Taylor z Uniwersytetu Arizońskiego udowodnił, że prawdziwą jest hipoteza druga.

Pomiary wykonane przezeń w Obserwatorium Mauna Kea na Hawajach wykazały różnicę w wysokości następujących po sobie maksimów jasności Westy. Okres obrotu wynosi około 10 godzin 41 minut i w tym czasie występują dwa maksima i dwa minima blasku. W czasie pomiaru kierunku Ziemi i to było kluczem do wykrycia nierówności maksimów, bowiem kiedy do Ziemi zwrócona jest półkula północna Westy, wtedy maksimum główne jest nieodróżnialne od wtórnego.

W *Astronomical Journal* z grudnia 1973 r. R. C. Taylor pisze: „Westa jest sferoida, której jedna średnica jest o 15% dłuższa niż dwie pozo-

stałe, co powoduje obserwowane zmiany jasności. Zaraz za jej biegunem południowym wzdłuż dłuższej strony rozciąga się spłaszczony rejon nie przekraczający 45° szerokości „westograficznej”. Rejon ów może być rozległym kraterem uderzeniowym. Jak wykazały bowiem telewizyjne obserwacje Fobosa i Deimosa, wykonane przez Mariner 9, możliwe jest występowanie dużych kraterów na małych ciałach. Analizując obserwacje fotoelektryczne Westy wykonane w 1954 roku, R. C. Taylor konkluduje, że gwiazdowy okres obrotu Westy wynosi $10^h40^m58^s,84 \pm 0^s,01$. Potwierdza jednocześnie, że kierunek obrotu Westy jest zgodny z kierunkiem obrotu Ziemi. Z dwóch możliwych położeń bieguna północnego osi obrotu Westy przyjmuje za właściwy ten, który ma swój niebieski odpowiednik w pobliżu punktu o rektascensji 11^h i deklinacji $+58^\circ$. Gwiazdą Polarną na Weście byłaby zatem beta Wielkiej Niedźwiedzicy. *Sky and Telescope*, 47, 4, 240.

ZBIGNIEW PAPROTNY

Zagadka krateru Linneusz i jej rozwiązanie

Mały krater Linneusz położony jest w zachodniej części Morza Jasności (Mare Serentitatis). Sprzeczne dane o obserwacji tego krateru ożywiły zainteresowania do badań Księżyca w przeciągu drugiej połowy XIX stulecia i zachęciły do rozważań na temat możliwości świeżych wybuchów wulkanicznych.

Krater Linneusz wydawał się otoczony jasną plamą, której widok w przeciągu księżycowego dnia ulegał znacznym pozornym zmianom.

Wspomniana biała plama została zauważona już w 1823 r., lecz została wówczas błędnie uznana za dno krateru o średnicy 11 km. W roku 1866 astronom Juliusz Schmidt oświadczył, że krater zniknął i został zastąpiony białą plazmą, otaczającą mały krater o średnicy tylko 500 m. Informacje na temat jeszcze innych pozornych zmian nadal napływały i krater Linneusz stał się jedną ze sławnych zagadek związanych z kraterami na Księżycu. Wzrastała też na jego temat i literatura.

Ostatecznie charakter krateru wyjaśniły fotografie ujęte kamerą panoramiczną „Apollo 15”, z których wynika, że krater Linneusz jest zupełnie zwykłym, bardzo świeżym uderzeniowo-wybuchowym kraterem, co ostatecznie zakończyło stuletnie kontrowersje na jego temat.

Okazało się m. in., że krater ma średnicę 2450 m i 600 m głębokości, i być może jest najświeższym kraterem księżycowym, jaki został kiedykolwiek sfotografowany. Zmiany związane z wyglądem krateru i inne tajemnicze zmiany, o których donosili obserwatorzy, były spowodowane złudzeniami optycznymi.

(*Sky and Telescope*, 1973, 46, 6).

JERZY POKRZYWNICKI

OBSERWACJE

Komunikat Centralnej Sekcji Obserwatorów Słońca PTMA

W miesiącu sierpniu 1974 r. aktywność plamotwórcza Słońca w stosunku do miesiąca poprzedniego (lipiec $R = 47,6$) znacznie spadła. Pro-wizoryczna średnia miesięczna względna liczba Wolfa za miesiąc

sierpień 1974 r. $R = 31,5$

ogólnie jednak biorąc, aktywność Słońca spada bardzo powoli i praktycznie utrzymuje się prawie na poziomie roku ubiegłego. Średnia półroczna za ostatnie 6 miesięcy od marca do sierpnia br. wyniosła ok. $R = 31,3$, a więc była niewiele niższa od średniej rocznej za rok 1973 ($R = 33,4$). Odnotowano ukazanie się 12 nowych grup. Należy spodziewać się nieco większego spadku aktywności.

Dąbrowa Górnicza, 4 września 1974 r.

WACŁAW SZYMAŃSKI

Fotograficzne obserwacje komety Bradfielda w Oddziale Warszawskim PTMA

Odkryta w połowie lutego br. przez Bradfielda kometa 1974 b nie była tak „rozreklamowana”, jak kometa Kohoutka. Informacje o niej były bardzo skąpe. W drugiej połowie marca przekroczyła równik niebieski i była już widoczna na naszym niebie. W przeciwieństwie do komety Kohoutka miała jasne jądro i krótki, rozszerzający się warkocz. Jakkolwiek jej ruch własny był dość szybki (prawie 3° na dobę), wysokość nad horyzontem była niewielka i wzrastała powoli. Zmianę jej pozycji w stosunku do gwiazd w ciągu 20 minut widać zresztą wyraźnie na zdjęciu reprodukowanym na naszej okładce.

Pierwsze zdjęcia komety wykonałem 24 marca, ale z powodu zamglenia przy horyzoncie jakość ich była słaba. W tym czasie rozpoczął też obserwacje pozycyjne (wizualne, na instrumencie PTMA) doc. dr hab. Maciej Bieliński. Dopiero 26 marca uzyskałem znacznie lepsze zdjęcia. Tego dnia kometa znajdowała się w odległości zaledwie 3° od Księżycy, ale ponieważ „wiek” Księżycy wynosił 3 dni, nie przeszkadzał zbyt w wykonaniu zdjęć. W ciągu kilku następných dni udało się wykonać szereg zdjęć komety, wykorzystując okres dość dobrej pogody oraz stosunkowo dużą jasność komety (ok. $+5^m$). Można ją było bez trudu dostrzec — w warunkach miejskich — przez lornetkę.

W pierwszych dniach kwietnia pogoda wyraźnie psuje się. Nie ma wprawdzie chmur, jednak z powodu braku opadów atmosferycznych od blisko dwóch miesięcy nad miastem unosi się zasłona z dymu i kurzu. Czasami przypomina to Drogę Mleczną, tylko znacznie od niej jaśniejszą...

Następne zdjęcia wykonano dopiero 7 kwietnia. W tym czasie jasność komety zmniejszyła się tak znacznie, że 10 kwietnia przestała być widoczna przez małą lunetę o średnicy obiektywu 60 mm (tą lunetą wykonywano zdjęcia). Według oceny doc. M. Bielińskiego jasność komety w tym okresie była poniżej $+10^m$, podczas gdy efemeryda przewidywała $+7^m$. A więc i ta kometa powtórzyła „wyczyn” komety Kohoutka! 12 kwietnia kometa przeszła w odległości ok. 2° od znanych gromad gwiazdowych „h” i „chi” w Perseuszu. Pomimo możliwości obserwacji komety przez całą noc widzialność jej była słaba, podobnie jak sąsiadujących z nią gwiazd. Czasami z trudem można było dostrzec gołym okiem pięć jasných gwiazd w Kasjopei, tworzących charakterystyczną literę „W”.

13 kwietnia wykonałem ostatnie zdjęcie (ogółem zrobiłem 50). Jasność komety nieznacznie wzrosła (?), ponownie była już widoczna przez 60 mm lunetę. Dalsze obserwacje prowadziłem już tylko wizualnie przy pomocy teleskopu Newtona o średnicy 150 mm. Dnia 20 kwietnia była jeszcze dość dobrze widoczna, a jej jasność oceniłem na $+9,^{m5}$ do $+10,^{m0}$. Ostatnią obserwację komety Bradfielda przeprowadziłem 22 kwietnia o 23^h. Widoczność jej była ponownie słaba, a jasność — $+10,^{m5}$ do

+11,00. Współrzędne wynosiły wówczas: $\alpha = 2^{\text{h}}33,^{\text{m}}5$ i $\delta = +70^{\circ}53'$, podczas gdy według efemerydy jasność miała wynosić +8,5, a współrzędne $\alpha = 2^{\text{h}}33,^{\text{m}}1$ i $\delta = +70^{\circ}57'$.

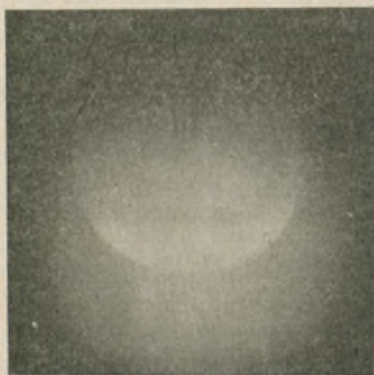
W sumie — kometa Bradfielda można było nazwać „kometą pocieszenia”.

ROMAN FANGOR

Obserwacje częściowego zaćmienia Księżyca 4/5 czerwca 1974 r.

Notatka niniejsza zawiera krótkie omówienie, sporządzone na podstawie materiałów nadesłanych do naszej redakcji z trzech ośrodków, w których dokonano zdjęć fotograficznych przebiegu zaćmienia. Pogoda na ogół była niesprzyjająca, toteż obserwatorom nigdzie nie udało się sfotografować całego przebiegu. W obserwacjach udział wzięli:

Frombork. Pracownik Planetarium w Olsztynie mgr Andrzej Pilski przy współpracy członka Oddziału PTMA we Fromborku Władysława Michalunio. Zdjęcia obiektywem o światłosile 1:2 i ogniskowej 18 cm między 22^h07^m i 23^h46^m. Na reprodukcji zdjęcie (rys. 1) o 23^h16^m (maksimum fazy) specjalnie przeeksponowane dla ukazania pokrytej cieniem 0,83 części tarczy Księżyca. Obserwacje na szczycie wieży Radziejowskiego.



Rys. 1.



Rys. 2.

Warszawa. Członkowie Oddziału Warszawskiego PTMA: Roman Fangor (zdjęcia) oraz Magda Złotowska, Piotr Grzędziński i Marek Góźdz (obserwacje wizualne instrumentami przenośnymi przebiegu cienia). Zdjęcia w ognisku lunety Keplera \varnothing 80 mm między 21^h45^m a północą (ogółem 30 zdjęć). Na reprodukcji (rys. 2) zdjęcie o 21^h45^m15^s tj. ok. 6^m po początku zaćmienia częściowego (cieniowego). Zanotowano kilkanaście momentów kontaktów cienia z kraterami w zgodności do 1 minuty z przewidywanymi w nr 5 „Uranii” (artykuł Andrzeja Udalskiego i Marka Zawilskiego, str. 153). Z powodu niewidoczności Księżyca z Dostrzegalni PTMA instrumenty zainstalowano na tarasie Obserwatorium Astronomicznego U.W.

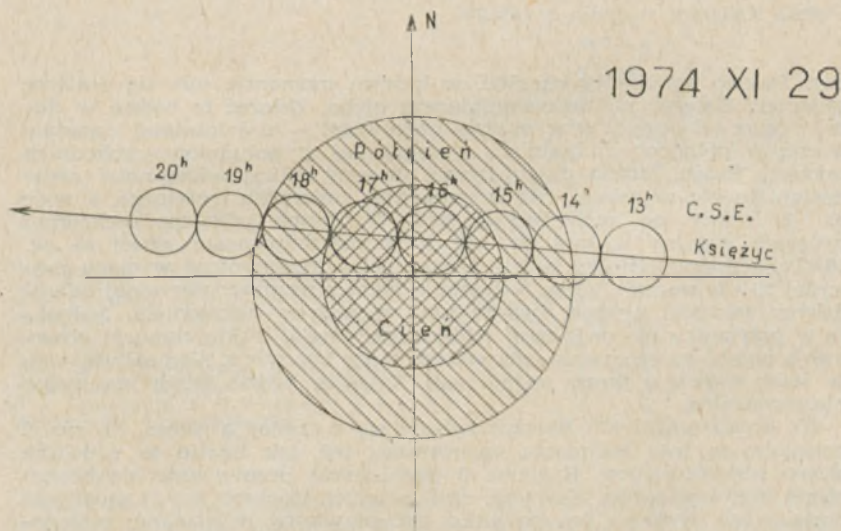
Chorzów. Planetarium Śląskie. Pracownicy Planetarium — mgr Marek Szczepański (autor sprawozdania), Waldemar Jama oraz liczna grupa obserwatorów (w tym miłośnicy astronomii) dokonująca obserwacji wizualnych za pomocą teleskopu newtonowskiego Φ 11 cm, przenośnych refraktorów Φ 8 cm i lunetek AT-1. Zdjęcia w ognisku dużego refraktora Φ 30 cm, $f = 450$ cm aparatem Pentacon six na filmie Fotopan S przy ekspozycjach 1/30 reprodukuje na okładce. Niektórzy z miłośników utrwalali kolejne fazy zaćmienia własnymi aparatami fotograficznymi, inni identyfikowali znikające w cieniu Ziemi krater.

LUDWIK ZAJDLER

PORADNIK OBSERWATORA

Całkowite zaćmienie Księżyca w dniu 29 listopada 1974 r.

Wieczorem 29 listopada 1974 r. nastąpi całkowite zaćmienie Księżyca. Przebieg zjawiska przedstawiony jest schematycznie na rysunku 1, a w tabeli 1 podane są momenty poszczególnych kontaktów tarczy Księżyca z cieniem i półcieniem Ziemi. Z tabeli tej wynika, że w Polsce widoczny będzie tylko koniec zaćmienia całkowitego oraz wyjście Księżyca



Rys. 1 — Przejście Księżyca przez cień i półcień Ziemi.

z cienia, bowiem Księżyc wejdzie w Polskę centralnej na krótko przed zachodem Słońca, mniej więcej w momencie początku zaćmienia całkowitego. Praktycznie zatem nie będzie widoczny, gdyż ukrytej w cieniu tarczy nie dostrzeże się na jasnym tle nieba. Jedynie w Polsce północno-wschodniej Księżyc wejdzie na ok. 30 minut przed całkowitym wejściem w cień, ale i tam niełatwo będzie odszukać wschodzący rąbek tar-

Tab. 1. Przebieg zaćmienia Księżyca w dniu 29.11.1974 r.

Zjawisko	Moment C.S.E.	
	h m	
Początek zaćmienia półcieniowego	13	25,3
Początek zaćmienia częściowego	14	28,6
Początek zaćmienia całkowitego	15	35,1
Maksymalna faza zaćmienia (1,295)	16	13,3
Koniec zaćmienia całkowitego	16	51,6
Koniec zaćmienia częściowego	17	58,2
Koniec zaćmienia półcieniowego	19	01,5
	wschód Księżyca	zachód Słońca
	h m	h m
w Białymstoku	15 06	15 17
w Warszawie	15 19	15 30
w Łodzi	15 28	15 38
we Wrocławiu	15 43	15 51

Zmierzch cywilny ok. 40 minut po zachodzie Słońca.

Zmierzch astronomiczny w centralnej Polsce ok. 17^h,8.

Pełnia Księżyca wypada o 16^h10^m.

czy. Trudno też z góry określić, w którym momencie uda się dostrzec zaćmiony Księżyc na tle ciemniejącego nieba. Zależać to będzie w dużej mierze od pogody oraz miejsca obserwacji — najwcześniej zapadnie zmrok w północno-wschodnich, a najpóźniej w południowo-zachodnich rejonach kraju. Można przypuszczać, że przy dobrej widoczności nieba nastąpi to nie wcześniej, niż w momencie zmierzchu cywilnego, a więc ok. 40 minut po zachodzie Słońca. W Polsce północno-wschodniej zmierzch cywilny nastąpi ok. 16^h, a w południowo-zachodniej — ok. 16^h,5. Zaćmiony Księżyc będzie zatem można obserwować w ciągu najwyżej 20—50 minut. Tarczę Księżyca o barwie brunatnoczerwonej odnajdziemy wówczas niezbyt wysoko nad wschodnim horyzontem. Jednakże w przypadku nie najlepszej widoczności (mgła, lekkie chmury) obserwacja przebiegu zaćmienia całkowitego może być wręcz niemożliwa, jako że słabo świecąca tarcza zaćmionego Księżyca będzie wtedy na niebie niezauważalna.

Na krótko przed 17^h Księżyc zacznie się wyłaniać z cienia. Na rys. 2 pokazane są fazy zaćmienia częściowego, tak jak będzie to widoczne okiem nieuzbrojonym. Rysunek 3 przedstawia przesuwanie się brzegu cienia Ziemi po tarczy Księżyca, czyli przebieg izochron końca zaćmienia częściowego. Rysunek ten powinien być przydatny miłośnikom astronomii, dokonującym obserwacji tej części zaćmienia. Uwzględniono na nim librację Księżyca wynoszącą w czasie zaćmienia —4°,5 w długości oraz 0° w szerokości selenograficznej. Kierunek zenitu zaznaczony jest orientacyjnie (dokładnie dla środka Polski, w innych rejonach kraju różnice rzędu 1—2°). Momenty wyjścia z cienia charakterystycznych i najlepiej widocznych w czasie pełni kraterów podano w tabeli 2. Zaćmienie częściowe skończy się ok. 18^h, ale jeszcze do ok. 18^h20^m powinno być dostrzegalne pociemnienie prawego brzegu Księżyca (patrząc okiem nieuzbrojonym lub przez lunetę „ziemską”), spowodowane półcieniem.



Rys. 2 — Przebieg zaćmienia Księżyca w dniu 29 listopada 1974 r.



Rys. 3 — Przebieg izochron na tarczy Księżyca. Oznaczenia kraterów: A — Grimaldi, B — Gassendi, C — Arystarch, D — Kepler, E — Bullialdus, F — Kopernik, G — Eratostenes, H — Pitagoras, I — Platon, J — Tycho, K — Timocharis, L — Archimedes, M — Manilius, N — Plinius, P — Posidonius, S — Fracaster, T — Piccolomini, U — Langrenus.

Jako ciekawostkę należy odnotować fakt, że poprzednie widoczne w Polsce całkowite zaćmienie Księżyca (6 sierpnia 1971 r.) rozpoczęło się podobnie — około wschodu Księżyca i zachodu Słońca; warunki obserwacji były więc wówczas bardzo podobne. W wielu rejonach kraju nie dopisała jednak pogoda.

Miłośnicze obserwacje całkowitych zaćmień Księżyca polegają na opisywaniu wyglądu ukrytej w cieniu tarczy (barwa, widoczność mórz i kraterów; jasność cienia w różnych partiach tarczy) oraz ocenie jasności zaćmionego Księżyca. Podczas zaćmienia częściowego notuje się momenty wejścia i wyjścia z cienia obiektów (kratery, jasne plamki), a także momenty pierwszej i ostatniej widoczności półcienia i cie-

Tab. 2. Przewidywane momenty wyjścia z cienia poszczególnych kraterów księżycowych

L.p.	C.S.E.	Krater	L.p.	C.S.E.	Krater
	h m			h m	
1.	17 00	A Grimaldi	10.	17 21	E Bullialdus
2.	17 02	C Arystarch	11.	17 26	H Pitatius
3.	17 08	D Kepler	12.	17 28	J Tychon
4.	17 12	B Gassendi	13.	17 31	M Manillus
5.	17 12	I Platon	14.	17 34	P Posidonius
6.	17 15	K Timocharis	15.	17 37	N Plinius
7.	17 16	F Kopernik	16.	17 46	T Piccolomini
8.	17 19	L Archimedes	17.	17 47	S Fracaster
9.	17 19	G Eratostenes	18.	17 56	U Langrenus

nia. Sposoby przeprowadzania obserwacji zaćmień Księżyca są opisane dokładniej w następujących źródłach: Andrzej Marks, „Księżyc” PWN, Warszawa 1970 oraz „Poradnik obserwatora” — *Urania*, 1963, nr 7/8, s. 207.

ANDRZEJ UDALSKI i MAREK ZAWILSKI

KRONIKA PTMA

Zmiany i uzupełnienia do Statutu PTMA

Na podstawie uchwały Krajowego Walnego Zjazdu Delegatów PTMA, który odbył się w dniach 20 i 21 października 1973 r. w Chorzowie, wprowadzone zostały niżej podane zmiany i uzupełnienia w Statucie Towarzystwa zatwierdzonego decyzją Rady Narodowej Miasta Krakowa — Urząd Spraw Wewnętrznych — Nr USW.S.I-2/80/67 z dnia 15.02.1967 r.

Uchwalone przez Zjazd zmiany i uzupełnienia zostały zgłoszone w protokole Zjazdu dnia 12.12.1973 r. do Rady Narodowej Miasta Krakowa i Dzielnicowej Rady Narodowej „Śródmieście” za L.dz. 3011/4279/73 wg właściwości. W przewidzianym ustawowo terminie, zgodnie z przepisami „Prawo o stowarzyszeniach”, wymienione jednostki nadzorcze nie wniosły żadnych zastrzeżeń do protokołu Zjazdu, wobec czego podjęte uchwały nabrały już obowiązującej mocy prawnej.

W uchwałach Zjazdu zatwierdzono następujące zmiany i uzupełnienia do Statutu PTMA zatwierdzonego w 1967 roku:

Art. 7 § 2 — dodaje się punkt 1 o następującym brzmieniu:

Do powołania sekcji ogólnej (członkowskiej) potrzebny jest wniosek co najmniej 10 osób, a sekcji specjalistycznej przy Oddziale PTMA wniosek najmniej 3—5 osób, które posiadają statutowe prawa członków zwyczajnych PTMA.

Art. 7 § 2 — dodaje się punkt 2 o treści następującej:

Powstanie sekcji PTMA zatwierdza Zarząd Główny na wniosek właściwego terytorialnie Oddziału PTMA.

Art. 7 § 2 — dodaje się punkt 3 o treści następującej:

Środki działania sekcji PTMA określa szczegółowo art. 7 § 1, a przede wszystkim punkty: 1, 3, 4, 5, 6 i 7.

Art. 15 otrzymuje brzmienie: Organizacja Towarzystwa obejmuje władze centralne i oddziałowe oraz sekcje oddziałowe PTMA.

Art. 16 § 3 — dodaje się § 3a o treści następującej:

Władzami sekcji jest Zarząd pochodzący z wyboru, w skład którego wchodzi: przewodniczący, sekretarz i skarbnik.

Art. 16 § 6 otrzymuje brzmienie: Kadencja w Zarządach, Komisjach Rewizyjnych, Sądach Koleżeńskich i Głównej Radzie Naukowej trwa 3 lata o wspólnym okresie kalendarzowym (c.d. art. 16 § 6 — bez zmian).

Art. 17 § 4 otrzymuje brzmienie: Zwyczajny Walny Zjazd Delegatów jest zwoływany przez Zarząd Główny raz na 3 lata (c.d. art. 17 § 4 — bez zmian).

Art. 17 § 7 otrzymuje brzmienie: Do podjęcia prawomocnych uchwał przez Walny Zjazd Delegatów wymagana jest obecność:

1. a) w pierwszym terminie co najmniej połowa delegatów, b) w drugim terminie bez względu na liczbę zebranych, jednak nie mniejszą niż liczba osób w statutowych władzach Oddziału.

Punkt 2 art. 17 § 7 pozostaje w całości bez zmian.

Zarząd Główny PTMA

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski

Listopad 1974 r.

Słońce

Wędrując po ekliptyce ciągle jeszcze obniża się pod równikiem niebieskim, łuk jego dziennej drogi nad horyzontem jest także coraz krótszy, w związku z tym w ciągu miesiąca dnia ubywa prawie o półtorej godziny. W Warszawie 1 listopada Słońce wschodzi o 6^h30^m, zachodzi o 16^h8^m, a 30 listopada wschodzi o 7^h20^m, zachodzi o 15^h29^m. W listopadzie Słońce wstępuje w znak Strzelca.

Księżyc

Świeci na nocnym niebie w pierwszej i ostatniej dekadzie listopada, kolejność faz Księżyca jest bowiem w tym miesiącu następująca: ostatnia dwadra 7^d4^h, now 14^d2^h, pierwsza kwadra 21^d24^h, pełnia 29^d16^h. Najbliżej Ziemi znajdzie się Księżyc 8, a najdalej 21 listopada.

Wieczorem 29 listopada zdarzy się całkowite zaćmienie Księżyca. Początek zaćmienia widoczny będzie na Oceanie Spokojny, w Ameryce Północnej, na Antarktydzie, w Australii, w Azji, we wschodniej części Europy i na Oceanie Lodowatym; koniec widoczny na Oceanie Indyjskim, w Europie, w Azji, na Oceanie Lodowatym, na Alasce, na Oceanie Spokojnym i w Australii.

Planety i planetoidy

W tym miesiącu mamy dobre warunki widoczności Merkurego. Odnajdziemy go rankiem nad wschodnim horyzontem jako gwiazdę -0.6 wielkości. Wenus jest niewidoczna, natomiast rankiem o 6^h2^m (stałe o tej samej porze!) wschodzi Mars i widoczny jest już nad horyzon-

tem, zwłaszcza pod koniec miesiąca, jako słaba czerwona gwiazda +2 wielkości.

Jowisz zachodzi już przed północą, ale wieczorem świeci jeszcze jasno w gwiazdozbiornie Wodnika jak gwiazda -2 wielkości; przez lunety możemy więc obserwować ciekawe zjawiska w układzie jego czterech najjaśniejszych księżyców. Saturn wschodzi późnym wieczorem i widoczny jest nocą jako gwiazda zerowej wielkości w gwiazdozbiornie Bliźniąt. Z pozostałych planet tylko Uran wschodzi nad ranem, ale trudno go odnaleźć wśród gwiazd 6 wielkości w gwiazdozbiornie Panny.

Przez lunety możemy też odnaleźć dwie z czterech najjaśniejszych planetoid, Ceres około 8.5 wielkości i Juno około 9 wielkości gwiazdowej, obie widoczne wieczorem w gwiazdozbiornie Wodnika. Dla ułatwienia dszukanania planetek wśród gwiazd podajemy ich współrzędne dla kilku dat:

	Ceres		Juno	
	rekt.	dekl.	rekt.	dekl.
	h m	o '	h m	o '
XI 1	22 32.3	-23 06	22 31.5	-12 19
11	22 34.6	-22 10	22 37.5	-12 34
21	22 38.9	-21 04	22 46.0	-12 26
XII 1	22 45.1	-19 49	22 56.8	-11 59

Meteory

Od 15 do 19 promieniują Leonidy. Radiant meteorów leży w gwiazdozbiornie Lwa i ma współrzędne: rekt. $10^h 8^m$, dekl. $+22^\circ$. W tym roku warunki obserwacji są korzystne, ale aktywność roju będzie prawdopodobnie słaba i nie powinniśmy oczekiwać więcej niż kilku meteorów w ciągu godziny.

*
*
*

1^d Księżyc 1 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Księżyc 1 rozpoczyna przejście o $18^h 27^m$, a jego cień pojawia się na tarczy planety o $19^h 37^m$; księżyc kończy przejście o $20^h 43^m$, a cień o $21^h 53^m$.

3^d Dwie planety zmieniają kierunek swego pozornego ruchu wśród gwiazd. o 4^h Merkury jest nieruchomy w rektascensji, a o 23^h Jowisz.

5^d O 9^h złączenie Saturna z Księżycem w odległości 3° . O $19^h 46^m$ obserwujemy początek przejścia 3 księżycy Jowisza na tle tarczy planety.

6^d 14^h Górne złączenie Wenus ze Słońcem.

7^d O $20^h 5^m$ obserwujemy początek zakrycia 2 księżycy Jowisza przez tarczę planety.

8^d Obserwujemy początek przejścia 1 księżycy i jego cienia na tle tarczy Jowisza. Księżyc 1 rozpoczyna przejście o $20^h 18^m$, a jego cień pojawia się na tarczy planety o $21^h 33^m$.

9^d Wieczorem obserwujemy serię ciekawych zjawisk w układzie księżyców Jowisza. Po zachodzie Słońca w pobliżu Jowisza dostrzegamy brak jego dwóch księżyców: księżyc 3 ukryty jest w cieniu planety,

a księżyc 2 przechodzi przed tarczą planety; o 17^h27^m pojawia się na niej cień tego księżyca. W tym czasie księżyc 1 zbliża się do brzegu tarczy i o 17^h34^m obserwujemy początek jego zakrycia. O 17^h44^m księżyc 2 kończy przejście na tle tarczy. O 18^h5^m obserwujemy koniec zaćmienia księżyca 3; pojawi się on nagle z cienia planety w odległości większej niż średnica tarczy od jej prawego brzegu (w lunecie odwracającej). Cień księżyca 2 widoczny jest do 20^h11^m, a tymczasem do brzegu tarczy zbliża się księżyc 4; o 20^h27^m obserwujemy początek jego zakrycia. Księżyc 1 przejdzie za tarczą i przez strefę cienia planety i pojawi się nagle o 21^h5^m w pewnej odległości od prawego brzegu tarczy (koniec zaćmienia).

10^d O 11^h Merkury w złączeniu z Uranem w odległości 2°, a o 13^h w największym zachodnim odchyleniu od Słońca (w odł. 19°).

12^d Księżyc w złączeniu kolejno z dwiema planetami: o 14^h z Uranem w odległości 4°, o 18^h z Merkurem w odł. 6°.

15^d O 10^h Neptun w złączeniu z Księżycem w odległości 2°.

16^d Wieczorem znów obserwujemy serię ciekawych zjawisk w układzie księżyców Jowisza. Obserwujemy kolejno początek trzech zjawisk: o 17^h29^m przejścia księżyca 2 na tle tarczy planety, o 18^h48^m zaćmienia księżyca 3 (zniknie nagle w cieniu planety z prawej strony tarczy) i o 19^h27^m zakrycia księżyca 1 przez tarczę planety. O 20^h3^m na tarczy Jowisza pojawia się cień księżyca 2, a o 20^h15^m księżyc 2 kończy swoje przejście na tle tarczy.

17^d O 12^h przypada maksimum aktywności Leonidów. Wieczorem obserwujemy koniec przejścia księżyca 1 (o 18^h56^m) i jego cienia (o 20^h14^m) na tle tarczy Jowisza.

18^d Obserwujemy niemal jednocześnie (w odstępie minuty) koniec zaćmienia dwóch księżyców Jowisza. Pojawią się one nagle z cienia planety w niewielkiej odległości od jej prawego brzegu (w lunecie odwracającej): o 17^h29^m księżyc 1, a za chwilę blisko niego (nieco dalej od brzegu tarczy) księżyc 2. O 18^h15^m na tarczy Jowisza pojawi się cień księżyca 4.

22^d18^h Słońce wstępuje w znak Strzelca; jego długość ekliptyczna wynosi wówczas 240°. O 24^h Jowisz w złączeniu z Księżycem w odł. 7°.

23^d O 17^h21^m księżyc 3 Jowisza kryje się za brzegiem tarczy planety. O 20^h1^m księżyc 1 rozpoczyna przejście na tle tarczy. Teraz do 20^h47^m brak w polu widzenia dwóch księżyców, aż księżyc 3 zakończy przejście za tarczą planety.

24^d Księżyc 1 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Księżyc 1 rozpoczyna przejście o 18^h34^m, a jego cień pojawi się o 19^h54^m. Obserwujemy jeszcze koniec przejścia księżyca 1 o 20^h50^m. O 22^h Merkury w złączeniu z Marsem w odległości 1°.

25^d Obserwujemy koniec zaćmienia dwóch księżyców Jowisza. Pojawią się one nagle z cienia planety w pewnej odległości od jej prawego brzegu: księżyc 1 o 19^h24^m, księżyc 2 o 20^h9^m.

26^d Księżyc 4 Jowisza jest bardzo blisko brzegu tarczy planety, bo o 17^h46^m był koniec zakrycia tego księżyca.

29^d Całkowite zaćmienie Księżyca widoczne w Polsce. Dokładne momenty poszczególnych faz zaćmienia podane są na str. 347 niniejszego zeszytu Uranii.

Minima Algola (beta Perseusza): listopad 1^d5^h55^m, 4^d2^h40^m, 6^d23^h30^m, 9^d20^h20^m, 12^d17^h5^m, 24^d4^h25^m, 27^d1^h10^m, 29^d22^h0^m.

Momentary wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowo-europejskim.

CONTENTS

A. Piłski — Planetary systems in the Universe.

J. Mergentaler — Bright X-ray points on the Sun.

J. M. Kreiner — Continuous count of days.

S. R. Brzostkiewicz — New nouns on the map of the Moon.

E. Jurkiewicz-Pińska — The Frombork Planetarium.

Chronicle: The mystery of the Linné crater and its solution — Rotation of Vesta.

Observations: Announcement of the Central Section of Sun's Observers — Photographic of the Bradfield comet — Observations of the partial eclipse of the Moon on June 4, 1974.

Observers guide.

PTMA Chronicle.

Astronomical calendar.

СОДЕРЖАНИЕ

A. Пи́льски — Планетарные системы во Вселенной.

J. Мергенталер — Яркое рентгеновские точки на Солнце.

E. M. Крайнер — Непрерывное счисление дней.

S. R. Бжосткевич — Новое названия на карте Луны.

E. Юркевич-Пильска — Планетарий в г. Фромборке.

Хроника: Загадка лунного кратера Линнеуса и ее решение — Вращение Весты.

Наблюдения: Сообщение Центральной секции наблюдателей Солнца — Фотографические наблюдения кометы Бредфильда — Наблюдения частного лунного затмения 4.06.1974.

Справочник наблюдателя.

Хроника общества (PTMA).

Астрономический календарь.

CZYTELNIKU

czy opłaciłeś już prenumeratę „Uranii” i składkę członkowską PTMA na rok 1975? Za dokonanie wpłaty na konto PKO I OM Kraków nr 4-9-5227 uprzeżmie dziękujemy!

Prowadzimy sprzedaż i wysyłkę na zamówienie:

„Obrotowa Mapa Nieba” — wyd. V 1971 r. Podstawowa pomoc dla obserwatorów nieba. Cena za 1 egz. zł 25,— plus koszty wysyłki zł 8,—. Dla członków cena niższa za 1 egz. zł 20,— plus koszty wysyłki zł 8,—.

„Vademecum Astronomiczne” — wyd. I 1971 r. Podstawowy podręcznik dla każdego obserwatora ilustrowany 37 fotografiami i rysunkami. Cena za 1 egz. zł 25,— plus koszty wysyłki zł 6,—.

„50 lat społecznego — miłośniczego ruchu astronomicznego w Polsce” — rys. historyczny — wyd. I 1971 r. Cena za 1 egz. zł 6,— plus koszty wysyłki zł 3,— listem poleconym zł 6,—.

„Amatorski teleskop zwierciadlany” — wyd. I 1972 r. Podstawowy podręcznik dla każdego obserwatora pragnącego zbudować własnoręcznie amatorski teleskop. Cena za 1 egz. zł 12,— plus koszty wysyłki zł 6,— listem poleconym.

Oznaki członkowskie — emalowane dla członków zwyczajnych PTMA à zł 30,— plus koszty wysyłki zł 6,—.

Oznaki członkowskie — srebrzone na brązie dla członków S.K.A. i M.K.A. a zł 20,— plus koszty wysyłki zł 6,—.

Zamówienia prosimy kierować na adres Zarządu Gł. PTMA w Krakowie, ul. Solskiego 30/8, tel. 538-92. r-k bank. PKO I OM Kraków nr 4-9-5227 z zaznaczeniem na przekazie celu wpłaty.

Redaktor naczelny: L. Zajdler 02-590 (Warszawa, Drużynowa 3, tel. 44-49-35). Sekr. Red.: K. Ziolkowski. Red. techn.: B. Korczyński. Przewodn. Rady Redakcyjnej: S. Plotowski. Wydawca: Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii, Zarząd Główny, 31-027 Kraków, ul. Solskiego 30/8, tel. 538-92. Nr konta PKO I OM 4-9-5227. Warunki prenumeraty: roczna — 72 zł, dla członków PTMA w ramach składki — 66 zł, cena 1 egz. — 6 zł.

indeks 38151

