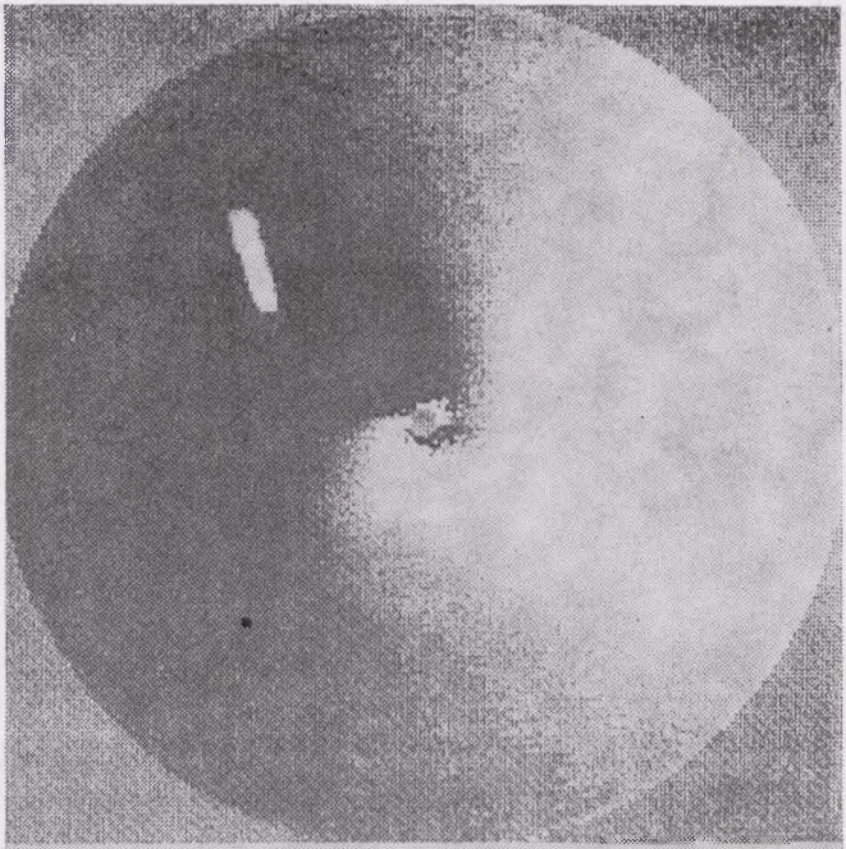
URANIA

MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK LXI MAJ 1990 Nr 5 (580)



PL ISSN 0042-07-94

URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK LXI MAJ 1990 Nr 5 (580)

WYDANO Z POMOCĄ FINANSOWĄ POLSKIEJ AKADEMII NAUK. CZASOPISMO ZATWIERDZONE PRZEZ MINISTERSTWO OŚWIATY DO UŻYTKU SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH, ZAKŁADÓW KSZTAŁCENIA NAUCZYCIELI I TECHNIKÓW (DZ. URZ. MIN. OŚW. NR 14 Z 1966 R. W-WA 5. 11. 66).

Budowanie nowego ładu politycznego i gospodarczego w Polsce wymaga od nas wszystkich wysiłku i wyrzeczeń. Zajmowanie się miłośnictwem astronomii nie należy do najpilniejszych obecnie potrzeb społecznych. Ale pielęgnowanie kultury astronomicznej społeczeństwa, jako nieodzownego czynnika postępu cywilizacyjnego, nie może być zepchnięte na zupełny margines. Musimy umieć dziś znaleźć takie formy działania, które nie dopuszczą do stracenia kontaktu z astronomią światową oraz umożliwią nam czynne włączenie się do działań służących jej rozwojowi. Uprawianie astronomii nie jest tylko domeną wąskiego kręgu profesjonalistów. Wśród zadań licznych miłośników tej nauki na czoło wysuwa się teraz sprawa tworzenia klimatu zrozumienia tego, że uczestnictwo w badaniach Wszechświata jest również kształtowaniem człowieka. Człowieka świadomego swej godności i zdolnego budować swą przyszłość na fundamencie wartości zapewniających mu pełny rozwój i poszanowanie wszystkich jego praw. Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii i **Urania** *chcą temu służyć na miarę swych skromnych niestety możliwości. Aktualną sytuację Towarzystwa przedstawia w tym numerze dr Henryk BRANCEWICZ sekretarz Zarządu Głównego PTMA.*

SPIS TREŚCI

Bogusław Cimochowski — Ciasne układy podwójne jako źródła promieniowania rentgenowskiego (II) (130).

Marek Zawilski — Historyczne obserwacje zjawisk zaćmieniowych (V). Obserwacje średniowieczne. Kraje islamskie (137).

Kronika PTMA: Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii — co dalej? (145).

Kącik Olimpijczyka: Zadanie 5 finału XXXII Olimpiady Astronomicznej (148).

Poradnik Obserwatora: Zaćmienie Słońca 22 lipca 1990 roku (150) — Zakrycie Plejad przez Księżyc 17/18 lipca 1990 roku (154).

Obserwacje: Komunikat nr 11/89 Sekcji Obserwacji Słońca PTMA (156).

Kalendarzyk Astronomiczny: (157).

Pierwsza strona okładki: Izofoty (krzywe jednakowej jasności) obrazu komety Austina (1989c$_1$) o jasności ok. 9 mag. uzyskanego 23 stycznia 1990 r., gdy kometa znajdowała się w odległości ok. 1.7 j.a. (255 mln km) od Słońca i ok. 2 j.a. (300 mln km) od Ziemi, za pomocą 3.5 m teleskopu NTT (New Technology Telescope) Europejskiego Obserwatorium Południowego w La Silla (Chile). Ślady dwóch gwiazd obrazują ruch teleskopu w czasie 5 min. ekspozycji komety.

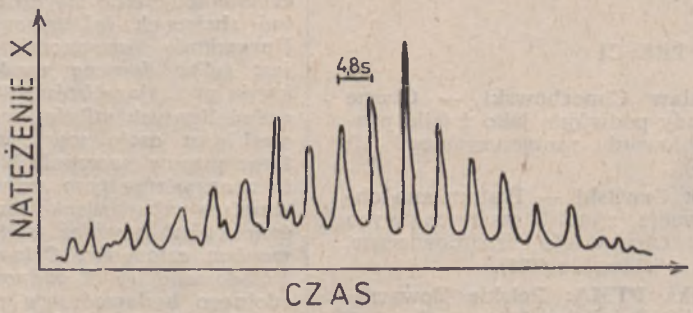
Druga strona okładki: U góry — wynik komputerowego przetworzenia obrazu głowy komety Austina (którego izofoty przedstawione są na pierwszej stronie okładki) ukazujący strumień pyłu wydobywającego się ze zwróconej ku Słońcu części powierzchni jądra. U dołu — zdjęcie komety Austina (negatyw) wykonane 26 lutego 1990 r. za pomocą teleskopu Schmidta w La Silla (Chile), na którym można dostrzec długi i cienki warkocz plazmowy komety.

BOGUSŁAW CIMOCHOWSKI — Toruń

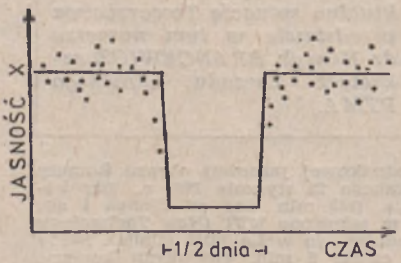
CIASNE UKŁADY PODWÓJNE JAKO ŹRÓDŁA PROMIENIOWANIA RENTGENOWSKIEGO (II) TYPY OBIEKTÓW RENTGENOWSKICH

Pulsary rentgenowskie

Jest to klasa obiektów wysyłających promieniowanie X w postaci impulsów. Znanymi przykładami tego typu źródeł są Centaurus X-3 oraz Hercules X-1. Źródło Cen X-3 wysyła promieniowanie w postaci bardzo krótkich impulsów powtarzających się co 4,8 s (rys. 1). Ponadto źródło to wykazuje okresowe zmiany jasności, a ściślej mówiąc zanika regularnie co 2,08726 dnia (rys. 2).



Rys. 1. Zmiany natężenia promieniowania rentgenowskiego źródła Centaurus X-3 (w krótkiej skali czasowej).

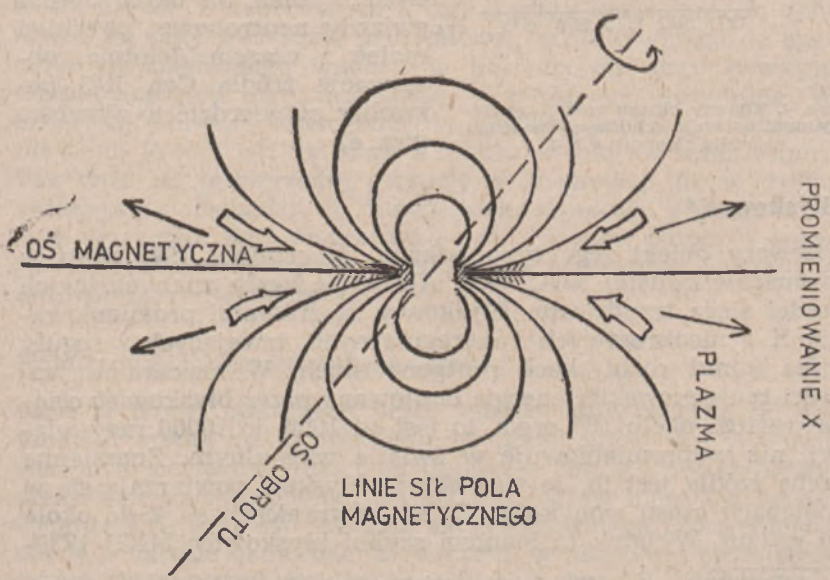


Rys. 2. Zmiany jasności źródła Centaurus X-3 (w długiej skali czasowej).

Zidentyfikowano je na niebie ze słabą gwiazdą $13^m,4$ typu widmowego O6 i odległą o około 8 kpc. W źródle Her X-1 impulsy powtarzają się regularnie co 1,24 s, a zanik tego źródła co 1,7 dnia. W przypadku wyżej wspomnianych źródeł można z pewnością stwierdzić, że należą one do ciasnych układów podwójnych. Oba utożsamiano z układami zaćmieniowymi o okresach zaćmień optycz-

nych równych okresom zaćmień rentgenowskich. Przyjmując za punkt wyjścia ustalenia dotyczące ewolucji ciasnych układów podwójnych, jak też przepływu materii w tych układach, naukowcy opracowali bardzo prawdopodobny model, który mógłby wyjaśnić obserwowane zjawiska.

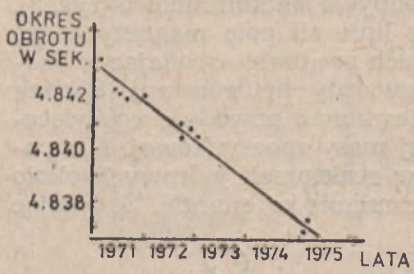
Rozważmy ciasny układ podwójny złożony z szybko rotującej gwiazdy neutronowej obdarzonej silnym polem magnetycznym oraz gwiazdy tracącej masę (bądź w formie wiatru gwiazdowego, bądź jako przepływ przez wewnętrzny punkt Lagrange'a). Materia tracona na rzecz gwiazdy neutronowej wypływa w postaci plazmy. Obecność silnego pola magnetycznego uniemożliwi jej utworzenie dysku akrecyjnego. Wypływająca plazma porusza się bowiem wzdłuż linii sił pola magnetycznego gwiazdy neutronowej (mogąc wysyłać promieniowanie synchrotronowe), a akrecja materii odbywa się kolumnowo (rys. 3). Gorąca plazma kierowana przez linie sił pola magnetycznego zostaje przyspieszona do olbrzymich prędkości, spadając w okolicę biegunów magnetycznych gwiazdy neutronowej. Spadek materii z tak olbrzymim przyspieszeniem powoduje wyświecenie energii równej około 10% jej masy spoczynkowej. Dla porównania warto wspomnieć, że w reaktorach jądrowych około 1% masy spoczynkowej ulega zamianie w energię. Skupiając



Rys. 3. Model pulsara rentgenowskiego.

się wokół biegunów magnetycznych gwiazdy, materia tworzy tzw. gorące plamy. W miejscach tych temperatura osiąga wartość 10^7 K, co jest przyczyną, że większość wysyłanej stamtąd energii przypada na zakres rentgenowski. Oś obrotu gwiazdy neutronowej nie musi być równoległa do jej osi magnetycznej, co na skutek rotacji gwiazdy przejawia się jako regularne pulsy natężenia promieniowania X.

Zanikanie źródła Cen X-3 jak i Her X-1 interpretuje się jako przechodzenie (wskutek ruchu orbitalnego) źródła X za głównym składnikiem. Nasuwa się jednak pytanie, skąd mamy pewność, że w skład takiego źródła wchodzi gwiazda neutronowa a nie np. biały karzeł. Założenie to wynika bezpośrednio z prędkości rotacji tego obiektu wokół własnej osi. Można tu z pewnością wykluczyć istnienie białego karła, gdyż obiekty te nie mogą wirować z tak olbrzymimi prędkościami, ponieważ nie wytrzymałyby działania ogromnej siły odśrodkowej. Istnieją jeszcze inne podstawy wykluczające istnienie białego karła. Z rozważań teoretycznych wynika, że okres obrotu gwiazdy neutronowej powinien maleć z czasem. Istotnie, obserwacje źródła Cen X-3 pozwoliły potwierdzić to zjawisko (rys. 4).



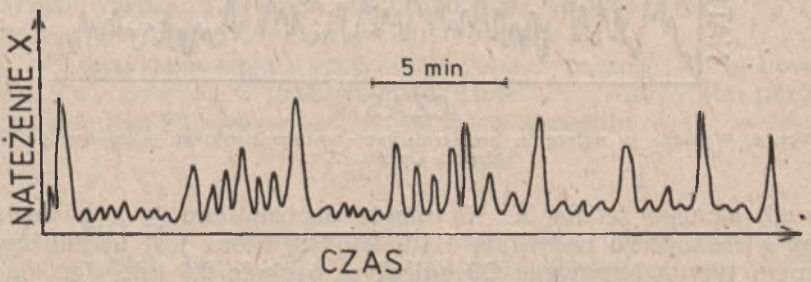
Rys. 4. Zmiany okresu rotacji gwiazdy neutronowej wchodzącej w skład źródła Centaurus X-3.

Błyskowce *

Pierwszy obiekt tego typu odkryto w grudniu 1975 roku w gromadzie kulistej NGC 6624. Aktualnie liczba znanych takich źródeł sięga trzydziestu. Błyskowce są źródłami promieniowania X o nieokresowych i nieregularnych, trwających z reguły kilka minut rozbłyskach rentgenowskich. W maksimum jasności rentgenowskiej energia emitowana przez błyskowiec osiąga wartość około 10^{38} erg/s, to jest od 1000 do 10000 razy więcej, niż wypromieniowuje w świetle widzialnym. Znamienną cechą źródła jest to, że zjawiska rozbłysków powtarzają się w odstępach czasu zamykających się w granicach od 2 do około 30 godzin. Wyjątek tu stanowi szybki błyskowiec MXB 1730-

* Dotychczas w języku polskim obiekty te nazywano z ang. bursterami.

-335, którego rozbłyski powtarzają się średnio co kilkanaście minut (rys. 5). Widma przypominają nieco widmo nowych karłowatych. Obserwowane błyskowce grupują się najczęściej w okolicach centrum galaktyki lub w gromadach kulistych.

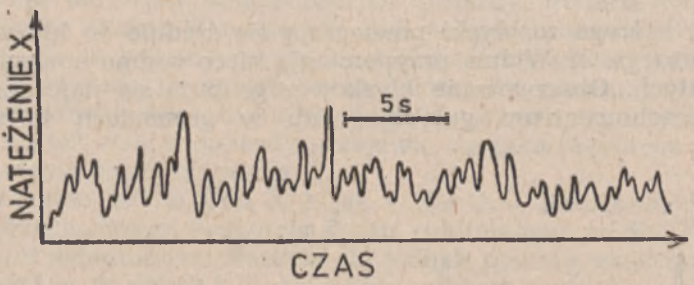


Rys. 5. Zmiany natężenia promieniowania X błyskowca MXB 1730-335.

Świadczyć to może o ich przynależności do obiektów II populacji. Model takiego źródła również zakłada istnienie ciasnego układu podwójnego, w którego skład wchodzi gwiazda neutronowa obdarzona słabym polem magnetycznym oraz czerwony karzeł. Przepływająca z czerwonego karła materia gromadzi się przy gwieździe neutronowej, gdzie dochodzi do spalania zgromadzonego wodoru w hel. Jednak przy pewnym tempie dopływu materii spalanie to może być niestabilne. W pierwszej kolejności dochodzi do spalenia wodoru, następnie zaś helu. Proces ten nie trwa z reguły więcej niż kilka minut. Tak więc na powierzchni gwiazdy neutronowej lub w dysku akrecyjnym dochodzi do niewielkich eksplozji podczas których wytwarza się temperatura rzędu milionów stopni, a energia wyzwalana w trakcie spalania jest emitowana głównie w zakresie fal rentgenowskich.

Źródła mogące zawierać czarną dziurę

Spośród źródeł odkrytych przez satelity przeznaczone do obserwacji źródeł rentgenowskich są takie, które nie wysyłają energii w postaci regularnych impulsów lub też nie wykazują zaćmień. Przedstawicielem tej klasy obiektów może być źródło Cygnus X-1. Jest ono źródłem szybkozmiennego promieniowania X o okresie około 0,05 s. Wahania w natężeniu promieniowania rentgenowskiego dochodzą do 25% (rys. 6). Bardzo szybki okres zachodzących zmian świadczy o niewielkich rozmia-



Rys. 6. Wahania w natężeniu promieniowania rentgenowskiego pochodzącego od źródła Cygnus X-1.

rach samego źródła X. Na niebie utożsamiano je z gwiazdą spektroskopowo podwójną HDE 226868, która jest nadolbrzymem typu widmowego O9 odległym o około 2,5 kpc. Jest ono także słabym źródłem radiowym, co pozwoliło na potwierdzenie identyczności ze źródłem Cyg X-1 przez jednoczesność wahań w natężeniu promieniowania X, radiowego i widzialnego. Gwiazda HDE 226868, a ściślej jej widmo, wykazuje bardzo silne wahania przesunięcia dopplerowskiego, co z pewnością świadczy o znacznej masie niewidocznego składnika. Okres obrotu układu wynosi 5,6 dnia, zaś masa widocznej gwiazdy oceniana jest na około 20 $M_{\odot}$. Tak więc masa niewidzialnego towarzysza przekracza 6 $M_{\odot}$, co widocznie przewyższa górną granicę masy dozwolonej dla gwiazd neutronowych. Nasuwa się pytanie, czy w tym ciasnym układzie podwójnym niewidoczna gwiazda jest czarną dziurą. Prawdopodobnie tak, choć warto wspomnieć, iż istnienie układu potrójnego (nadolbrzym, gwiazda ciągu głównego, gwiazda neutronowa) nie jest całkowicie wykluczone. Badania źródła Cyg X-1 doprowadziły do stworzenia bardzo prawdopodobnego modelu, który przedstawia się w sposób następujący.

Główny składnik, gwiazda HDE 226868, wypełniwszy swą strefę Roche'a traci materię na rzecz drugiego składnika. Przepływająca przez wewnętrzny punkt Lagrange'a materia tworzy wokół czarnej dziury (na skutek obrotu układu dookoła wspólnego środka masy) dysk akrecyjny. Natężenie pola grawitacyjnego w pobliżu czarnej dziury osiąga olbrzymią wartość. Przepływająca z głównego składnika materia zostaje przyspieszona do zawrotnych prędkości. Spadająca materia zderza się gwałtownie z cząstkami wchodzącymi w skład dysku akrecyjnego, co wywołuje znaczny wzrost temperatury oraz zamianę części energi kinetycznej spadającej materii na promie-

niowanie o wysokiej częstości tzn. rentgenowskie lub gamma. Ponadto tarcie w dysku akrecyjnym powoduje utratę przez jego cząsteczki momentu pędu, a co za tym idzie stopniowy spadek materii jego części wewnętrznych na czarną dziurę. Tarcie to sprawia, że temperatura gazu w dysku osiąga miejscami wartość 10^7 K, co jest odpowiedzialne za emisję wysokoenergetycznych fotonów promieniowania X.

Całkowita energia wypromieniowana w zakresie rentgenowskim uzyskiwana w procesie spadku materii z olbrzymim przyspieszeniem na zwarty obiekt jest dana wzorem:

$$Lx = \frac{dm}{dt} \cdot \frac{GM}{R}$$

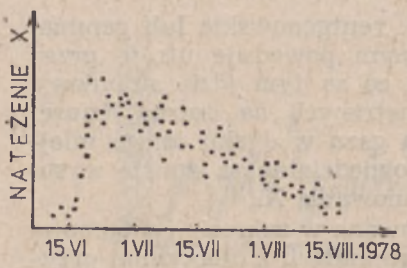
gdzie M i R oznaczają w naszym przypadku odpowiednio masę i promień czarnej dziury, G jest stałą grawitacji, zaś dm/dt — ilością materii spadającej w jednostce czasu. W ogólności proces akrecji materii w ciasnych układach podwójnych nie może jednak dostarczyć dowolnie wielkiej energii w postaci promieniowania X. Gdy energia ta osiągnie granicę Eddingtona, która wynosi:

$$L_E = 1{,}3 \cdot 10^{38} \frac{M}{M_\odot} \text{ erg/s}$$

gdzie M jest masą obiektu, na który spada materia, a $M_\odot$ — masą Słońca, wówczas ciśnienie emitowanego promieniowania powstrzyma dalszy spadek materii. Istnieje więc pewien mechanizm samoregulacji określający ilość materii dopływającej do gwiazdy.

Nowe X

3 sierpnia 1975 r. satelita Ariel S odkrył w konstelacji Jednorożca silne źródło X, które nie istniało kilka dni wcześniej. W 10 dni po odkryciu natężenie promieniowania rentgenowskiego pochodzące od tego źródła (Ao620-00) wzrosło do tego stopnia, że jasność jego przewyższała czterokrotnie jasność najsilniejszego źródła promieniowania X na niebie Sco X-1, a następnie zaczęła stopniowo opadać, aż po kilku miesiącach źródło było ledwo dostrzegalne. Wraz ze wzrostem jasności w zakresie rentgenowskim wzrosła jasność w świetle widzialnym z $20^m{,}2$ na $10^m{,}4$. Okazało się, że nowa ta była obserwowana już w przeszłości w świetle widzialnym, gdy osiągnęła w 1917 r. jasność 12^m.



Rys. 7. Krzywa blasku nowej Aql X-1 w zakresie promieniowania rentgenowskiego.

Obserwowano także kilka innych nowych powrotnych, które okazały się źródłami X. Jedną z nich jest nowa Aql X-1, której krzywa blasku przedstawiona jest na rys. 7. W przeciwieństwie do znacznych zmian jasności tego źródła w zakresie rentgenowskim, zmiany w świetle widzialnym były niewielkie, ok. 2^m. Znamienną cechą źródła Aql X-1 były powtarzające się eksplozje w krótkich odstępach czasu.

Zjawiska takie zaobserwowano w latach: 1975, 1976 i 1978. Przypuszcza się, że nowe X mają nieco odmienny mechanizm wybuchów niż nowe klasyczne. Przypuszczenie to opiera się na fakcie, że te ostatnie nie są silnymi źródłami rentgenowskimi. Dla przykładu promieniowanie Nowej Cygni 1975 r. przypadające na zakres fal rentgenowskich było ledwo dostrzegalne. Źródła jakimi są nowe X, to najprawdopodobniej również ciasne układy podwójne, w których skład wchodzi zwarty obiekt np. biały karzeł. Głównym składnikiem miałby być czerwony olbrzym tracący materię przez wewnętrzny punkt Lagrange'a na rzecz swego towarzysza. Przepływająca materia gromadzi się przy gwieździe do pewnej krytycznej wartości, przy której następuje jej zapalenie. Proces ten jest najprawdopodobniej odpowiedzialny za wzrost jasności źródła w zakresie rentgenowskim. Półkula czerwonego olbrzyma skierowana ku gorącej gwieździe pod wpływem promieniowania X nagrzewa się do znacznej temperatury, co przejawia się jako wzrost jasności w zakresie widzialnym. Tu leży różnica pomiędzy nowymi X a nowymi klasycznymi, w których wzrost jasności jest skutkiem ekspansji otoczki i powiększenia się powierzchni promieniującej. Powyższy schemat należy jednak traktować jako możliwą hipotezę mechanizmu działania nowych X, ponieważ badania prowadzone dotychczas nie pozwoliły jeszcze na stworzenie w pełni zadowalającego modelu takiego obiektu wyjaśniającego wszystkie obserwowane zjawiska.

Astronomia promieniowania rentgenowskiego istnieje zaledwie kilkanaście lat, zatem jesteśmy dopiero u progu badań

źródeł X. Zastosowanie doskonalszej aparatury pozwoli z pewnością na odkrycie wielu nowych, równie fascynujących, a zarazem zagadkowych źródeł promieniowania rentgenowskiego odgrywających tak ważną i doniosłą rolę w rozwoju astrofizyki.

MAREK ZAWILSKI — Łódź

HISTORYCZNE OBSERWACJE ZJAWISK ZAĆMIENIOWYCH (V) OBSERWACJE ŚREDNIOWIECZNE. KRAJE ISLAMSKIE

1. Wstęp

Znakomity okres twórczości astronomów islamskich zaowocował również zebraniem licznych obserwacji zjawisk zaćmieniowych. Obserwacje te były wykonywane w sposób dość systematyczny od chwili ufundowania przez kalifa Bagdadu al-Ma'muna obserwatorium astronomicznego w tym mieście (ok. r. 815). Również powstałe później obserwatoria, przede wszystkim w Sziraz, Raqqa i w meczecie Karafa pod Kairem, były miejscami wykonywania obserwacji tego typu.

Za pierwszą dokładną obserwację należy uznać tę, która dotyczy częściowego zaćmienia Słońca widzianego w Bagdadzie 30 listopada 829 r. Niestety, okres prowadzenia dokładnych obserwacji zakończył się właściwie w początkach XI wieku (do tego czasu przynajmniej zachowały się zapisane wyniki). Przetrwanie większości raportów obserwacyjnych zawdzięczamy temu, iż ibn Yunus (ok. 950—1009 r.) zebrał je w jeden zbiór i opublikował w swoim dziele *Hakimi Zidż* (*Tablice Hakemickie*; we wstępie do właściwych tablic autor zawarł wykaz licznych obserwacji astronomicznych). Ibn Yunus sam zresztą obserwował wiele zjawisk zaćmieniowych. Niezależnie, wyniki różnych obserwacji przekazali też al-Battani (Albategnius) i al-Biruni. Począwszy od XI w. informacje o dostrzeżeniu zaćmień i zakryć są rzadsze i pochodzą raczej nie od astronomów lecz z zapisków kronikarskich. Dotyczy to szczególnie całkowitych zaćmień Słońca. W pierwszym jednak okresie obserwacje islamskie były najdokładniejsze na świecie. Przyczyniły się też do rozwoju teorii astronomicznych oraz do opracowania tablic ruchu ciał niebieskich.

2. Zaćmienia Słońca

Dokładne obserwacje zaćmień Słońca dotyczą wyłącznie zjawisk częściowych. Niestety, w latach 829—1004, a więc w okresie, w którym obserwowano najwięcej, żadne z zaćmień centralnych nie mogło być dostrzeżone z głównych obserwatoriów. Typową techniką obserwacyjną było, na co wskazują pewne notatki, oglądanie odbicia tarczy słonecznej w naczyniu z mętną wodą. W kilku przypadkach, jak można przypuszczać, ze względu na niskie położenie Słońca nad horyzontem, można było obserwować je bezpośrednio. Momenty kontaktów wyznaczane były najczęściej z pomiarów wysokości Słońca (co dziś ma dla nas pierwszorzędne znaczenie, gdyż momenty te można stąd odtworzyć rachunkiem). W użyciu były też astrolabia umożliwiające wyznaczenie czasu wg kąta godzinnego Słońca. Notowano również wielkość maksymalnej fazy (czasem i faz pośrednich), szacując ją w jednostkach, zwanych calami (1 cal = 1/12 widomej średnicy Słońca), lub rzadziej, podając ułamek zakrytej powierzchni tarczy słonecznej. Wyniki obserwacji zaćmień częściowych zestawiono w tab. 1. Porównując rezultaty obserwacji z obliczeniami współczesnymi należy pamiętać, że dostrzeżenie początku i końca zaćmienia następowało przy pewnej fazie różnej od zera (zapewne wynoszącej ok. 0.05). Toteż momenty spostrzeżeń były spóźnione dla początku i przyspieszone dla końca zaćmienia o wielkość kilku minut. Na uwagę zasługuje informacja, pochodząca od al-Battaniego, dotycząca obserwacji zaćmienia w r. 901, wykonanych z dwóch odległych od siebie miejsc, jak też obserwacja ibn Yununsa z r. 1004, kiedy to zanotowano zaćmienie częściowe, o największej ze wszystkich fazie (prawie obrączkowe) na krótko przed zachodem Słońca w Kairze (rys. 1).

Jak już było powiedziane, brak jest dokładnych obserwacji zaćmień centralnych; nie oznacza to jednak, że nie zachowały się żadne informacje o ich spostrzeżeniu (tab. 2). Jedną z najcenniejszych jest wiadomość, choć pośrednia, którą przekazał al-Biruni. Podał on mianowicie, że astronom perski al-Iranszahri widział „ciało Księżyca w środku ciała Słońca, tak, że część światła słonecznego otaczała Księżyc". Działo się to rano 28 lipca 873 r. w mieście Niszapur, podczas zaćmienia Słońca, które, jak wynika z opisu, zaszło tam jako obrączkowe. Co więcej, jest to pierwsza tak kompletna i wiarygodna informacja o obserwacji takiego zjawiska na Ziemi! Sam al-Biruni wysunął stąd błędny wniosek, że rozmiary kątowe Księżyca są mniejsze niż rozmiary Słońca. Być może jednak miał na

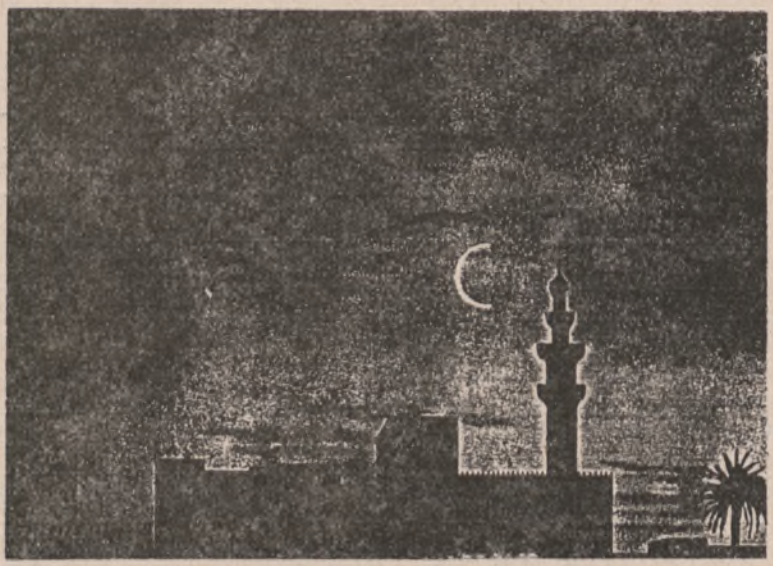
Tabela 1
Obserwacje częściowych zaćmień Słońca, wykonanych przez astronomów islamskich

L. p.	Data	Miejsce	Dane obserwacyjne					Dane obliczone			
			Zj	f_{max}	Uwagi obserwatora	UTobs	f_{lin}	UT	f_{max}	$A_{\odot}$	$h_{\odot}$
1.	820 XI 20	Bagdad	p. k.		h= 7° h=24°	h 4:36 h 6:27		4:10 6:27	0.95	-61° +37	3° 24
2.	866 VI 16	Bagdad	m. k.	7.58	7:36 uh 8:20 uh	t 10:44 t 12:00	0.628	10:55 12:00	0.65	+76 +69	62 48
3.	891 VIII 8	Raqqa	m.	0.4	1 uh po poł.	t 10:25		10:20	0.84	+58	65
4.	901 I 23	Antiochia	m.	0+n	3 2/3 eh przed poł.	t 6:11		6:04	0.68	-55	14
		Raqqa	m.	0-n	3 1/3 eh przed poł.	t 6:13	-	6:07	0.69	-52	16
5.	923 XI 11	Bagdad	m. k.	0d	h= 6°E h=20°E 2:12 uh	h 4:22 h 5:32 t 5:51	0.75	4:24 5:27	0.69	-61 -21	8 19
6.	928 VIII 18	Bagdad	m. k.	2d	- h=11°879	- h 3:38		2:47 3:50	0.25	-198 - 96	3 12
7.	977 XII 13	Kair	m. k.	4d	h=19°S h=20°20'	h 6:17 - h 8:27	0.67	6:21 7:28 8:44	0.60	-50 -37 -19	16 26 34
8.	978 VI 8	Kair	p. m. k.	0.10	h=56° - h=26°	h 12:22 - h 14:42	- 0.46	12:12 12:36 14:40	0.50	+86 +96 +104	58 40 25
9.	979 V 25	Kair	pz. m.	0.20	h=6°5 W -	h 16:13 -	0.46	16:10 17:46	0.46	+112 +110	7 -2
10	995 VIII 20	Kair	p. m. k.	0.4	h=27°E h=45°E h=60°E	h 5:36 h 7:00 h 8:17		5:44 6:56 8:16	0.96	-66 -75 -56	29 44 60
11	1004 I 24	Kair	p. pz. m. k.	0.24 0.12	h=18°30' W h=16°30' W h=12° W h=10° W h= 5° W	h 13:51 h 14:02 h 14:05 h 14:37 h 15:05	0.057 0.25 0.50 0.92	13:40 13:52 14:00 14:24 14:55	0.96	+55 +56 +58 +61 +65	9 18 26 13 0

Oznaczenia:
Zjawisko: p. — początek, pz. — początek zauważalny, m. — faza maksymalna, k. — koniec
Faza max.: a — powierzchniowa, d — w calach (średnica tarczy Słońca = 12d)
+ nieco więcej niż..., — nieco mniej niż...
h — wysokość Słońca nad horyzontem
uh, eh — oznaczenie nierównych (ang. unequal hours) i równych (equal hours) godzin wg podziału dnia na 12 lub doby na 24 części
UT obs: h — wg wys. Słońca, t — wg pomiaru czasu

myśli tylko to szczególne zjawisko, gdyż zapewne nieobce były mu wiadomości o zaćmieniach całkowitych. Te z kolei były notowane raczej przypadkowo, a znane są do dziś cztery takie spostrzeżenia (tab. 2).

Dwa pierwsze pochodzą z zajętej przez Arabów Hiszpanii. Pod rokiem 912 dziwne zjawisko odnotował historyk Abu Marwan Hajjan ibn Halaf (ok. 987—1076). W swym dziele *al-Muqtabis fi ta'rih rigal al-Andalus* podał, iż w tymże roku nastą-



Rys. 1. Przed zachodem Słońca 24 stycznia 1004 r. astronomowie arabscy zebrali się w meczecie Karafa aby obserwować zaćmienie. Okazało się ono zaćmieniem o największej fazie, jakie zostało zapisane w arabskich dziełach astronomicznych do XI wieku — to akurat opisał słynny ibn-Yunus.

piło całkowite zaćmienie Słońca, gdy ciemność okryła ziemię i gwiazdy się ukazały. Co ciekawe, nastąpiło to tuż przed zachodem Słońca, tak, że wielu sądząc, iż Słońce już zaszło, rozpoczęło modlitwę wieczorną. Wg tradycji muzułmańskiej modlitwę tę należy rozpocząć wtedy, gdy zapadające ciemności nie pozwalają odróżnić nitki czarnej od białej. Ku zaskoczeniu wszystkich Słońce ukazało się po krótkim czasie na powrót... Chociaż miejsce obserwacji nie jest wyraźnie podane, można sądzić, że chodzi o Kordobę, stolicę kalifatu Omajjadów. Opis ten jest bardzo cenny, gdyż moment zaćmienia całkowitego można odtworzyć obliczeniem z dokładnością do kilku minut (w stosunku do momentu zachodu Słońca). Interesujące jest i to, że *al-Muqtabis* stanowi jedyne zachowane dzieło autora, spośród około 50, które podobno napisał. W dniu 1 lipca 1079 r. całkowite zaćmienie Słońca było widoczne w mieście Jaén w płd. Hiszpanii, a nastąpiło niedługo po górowaniu Słońca. Opis zjawiska podał matematyk i astronom Qadi Abu Abdallah Muhammad ibn Mu'ad al-Gahani. *

* Autor dziękuje w tym miejscu Panu prof. J. Dobrzyckiemu za zwrócenie uwagi na tę dość mało znaną obserwację. M. Steinschneider, który odkrył XIV-wieczny hebrajski przekład tej notatki, sytuuje obserwację zaćmienia w Sewilli.

Tabela 2

Informacje o zaobserwowaniu centralnych zaćmień Słońca, pochodzące ze źródeł islamskich

L.p	Data	Miejsce	Typ	Dane obliczone			
				UT	f_{max}	A	h
1	873 VII 28	Niszapur	A	1:48	0.94*	-108	7
2	912 VI 17	Kordoba	T	19:29	1.02	+119	2
3	1061 VI 20	Bagdad	T	4:42	1.02	- 98	33
4	1079 VII 1	Jaén	T	13:57	1.02	+ 62	64
5	1176 IV 11	Antiochia	T	4:39	1.02	- 89	20
		Cizre	T	4:44	1.02	- 84	25
6	1241 X 6	Kair ?	T	12:46	1.01	+ 57	31

* zaćmienie obrączkowe
Typ (wg informacji źródłowej): A — obrączkowe, T — całkowite

Inne doniesienia o zaćmieniach całkowitych pochodzą z Bliskiego Wschodu. W dniu 20 czerwca 1061 r. zaćmienie całkowite w Bagdadzie. Z kolei 11 kwietnia 1176 r. opisał szczegółowo podobne zjawisko patriarcha Antiochii i kronikarz — Michał Syryjski. Wg słów kroniki słońce całe się zaćmiło, noc nagle zapadła i ukazały się gwiazdy. To samo zaćmienie obserwowano też w Cizre nad górnym Tygrysem. Wreszcie, 6 października 1241 r. odnotowano w *Synaxarium Alexandrinum*, że coś zasłoniło słońce i zapanowała całkowita ciemność. To zaćmienie, widziane prawdopodobnie w Kairze, było jednym z najsłynniejszych w średniowieczu, a obserwowano je także w wielu miejscach w Europie.

3. Zaćmienia Księżyca

Pierwsza obserwacja zaćmienia Księżyca pochodzi z 20 stycznia 829 r., jednak dwie dalsze, już dokładne, wykonano dopiero w 854 r. Dokładność tych obserwacji i dalszych jest podobna, jak w przypadku zaćmień Słońca. Niestety, ze zrozumiałych względów dostrzeżenie początku czy końca zaćmienia częściowego bez używania przyrządów optycznych jest niepewne, podobnie jak szacunek fazy.

Podane w tab. 3 informacje pochodzą ze źródeł oryginalnych. Nie są one jednak wolne od błędów. Dotyczy to m. in. danych o notowaniu wysokości gwiazd lub Księżyca nad horyzontem w momentach kontaktów, co i tu było wygodną metodą rejestracji czasu. Tak np. dla zaćmienia z r. 925 wysokość Arktura wynosiła raczej 31° niż 11°, zaś wysokość Księżyca w r. 980 przy początku zaćmienia była równa prawdopodobnie 37°40′ a nie 10° więcej (co przekraczałoby wysokość podczas górowania Księżyca w Kairze!). Podobne błędy występują dla zaćmienia z r. 1002. Zdarzają się też ewidentne błędy w zapisach nazw gwiazd, np. w 1002 r. przy określaniu początku zaćmienia chodziło zapewne o Capellę a nie o Aldebarana. Pomyłki tego typu należy przypisać osobom kopiującym teksty oryginalne. Potwierdzili to ostatnio (1988) F. R. Stephenson i S. S. Said.

Wśród wyników są też dane cenne i wiarygodne, mające do dziś znaczenie naukowe. Początek zaćmienia częściowego 14 września 927 r. zanotowano np. mierząc jednocześnie wysokość Syriusza (31°) oraz kąt obrotu sfery niebieskiej licząc od zachodu Słońca (148° = 9^h52^m). Oba te pomiary dają w rezultacie moment 0^h57^m UT. Szczególnie ważne są te zjawiska, które nastąpiły w okolicy wschodu lub zachodu Słońca czy Księżyca albo te, gdy gwiazdy odniesienia znajdowały się na wschodnim lub zachodnim niebie (tak zresztą były one zazwyczaj wybierane). Zwiększa to dokładność określenia czasu do kilku minut. Niewielkie znaczenie mają natomiast notowania faz zaćmienia, obarczone sporym błędem, rzędu 1 cala = 0.08. Zaćmienie z 901 r. al-Battani określił np. jako prawie całkowite, podczas, gdy było ono już na pewno całkowite. Błąd oceny fazy był zapewne spowodowany rozjaśnieniem brzegu tarczy Księżyca przy brzegu cienia Ziemi. Wartości notowanych faz maksymalnych mogą być jedynie pomocne przy identyfikacji zaćmień. Charakterystyczny jest też fakt nienotowania momentów początku i końca zaćmień całkowitych.

Tabela 3
Ważniejsze obserwacje zaćmień Księżyca, wykonane przez astronomów islamskich

L.p.	Data	Miejsce	Dane obserwacyjne					Dane obliczone			
					Uwagi obserwatora	UT_{obs}	f_{110}	UT	f_{110}	Δ_{obs}	Δ_{obl}
1	854 II 16	Bagdad	p m		10:03 po pol.[b] -	t 19:21 -	0.90	19:33 21:16	0.92	-40 0	50 16
2	856 VI 22	Bagdad	p m	3^d5	α Tau h=0°30' E	h 0:25 -	0.71	0:29 1:50	0.59	+45 [illegible]	15 0
3	860 XI 26	Bagdad	p m k	11^d5	0:55 uh 0:31 uh 10:07.5 uh	t 19:11 t 19:59 t 20:35	0.12[c]	19:38 21:10 22:55	0.02	-40 0 +45	50 06 57
4	901 VIII 3	Antiochia Bagdad	m m	11^d5 $>11^d5$	15 1/3 eh po pol. 15 7/12 eh po pol.	t 0:59 t 1:02	>0.96 >0.96	0:57 0:59	1.06 1.06	+49 +49	21 20
5	923 VI 1	Bagdad	p k	3^d	1:40 eh nocy 3 eh nocy α Cyg h=24°30'E	t 17:48 t 19:07 h 19:20	0.25	18:55 19:56 19:56		-56 -31 -31	[illegible] 25 25
6	925 IV 11	Bagdad	p m k	$>12^d$	0:55 uh nocy α Boo h=11°E[d] - 4:30 uh nocy α Lyr h=24°E	t 18:23 h 18:19 - t 20:03 h 19:48	>1.00	18:37 18:37 18:18 19:56 19:56	1.08	-68 -68 -50 -24 -24	14 14 31 43 43
7	927 IX 14	Bagdad	p m	5^d5	3:52 eh nocy α CMa h=31°E -	t 0:57 h 0:57 -	0.39	1:13 1:13 2:02	0.22	+75 +75 +02	19 19 [illegible]
8	929 V 14	Kair	m k	6^d5	1:12 eh nocy	- t 17:34	0.71	16:25 17:51	0.76	-69 [illegible]	[illegible] [illegible]
9	980 V 3	Kair	p m k	12^d	Ka. h=47°40'[e] - [illegible] eh przed w.21.	h 22:57 - t 2:27	>1.00	22:47 0:42 2:37	1.61	+30 +37 +05	40 30 6
10	981 IV 22	Kair	p m k	3^d	Ka. h=21° - 1/4 eh przed w.21.	h [illegible] - t 2:58	0.29	1:01 2:22 3:13	0.18	+50 +66 +72	20 10 0
11	1002 III 1/2	Kair	p m k	12^d	α Tau h=14°W[f] α Boo h=12°E - α Boo h=25°E[h]	h 21:40 h 21:37 - h 1:03	>1.00	21:43 21:43 23:26 1:09	1.44	-12 -12 +41 +06	65 65 50 40
12	1019 IX 16	Gazni	p		α CMa h=17°E α CMa h=[illegible]°E α Tau h=60°E	h 21:30 h 21:30 h 21:41		21:43 21:43 21:43		+52 +52 +52	40 40 40

Oznaczenia jak w tab. 1.
Uwagi:
a — faza podana wyjątkowo w dziesiętnym ułamku średnicy tarczy Księżyca
b — przyjęto, że dotyczy godzin równej rachuby
prawdopodobne błędy zapisu; faktyczne dane mogą być następujące:
c — faza 11d = 0.96, d — h = 31°, e — h = 37°40', f — Capella zamiast Aldebarana, g — h = 52°, h — h = 75°
Dla (d — h) momenty UTobs zostały obliczone po uwzględnieniu tych poprawek.

4. Zakrycia

Jest rzeczą zastanawiającą, dlaczego zachowały się tylko nieliczne obserwacje zjawisk zakryciowych, wykonane w krajach islamskich. Faktem jest, że posiadamy tylko dwie obserwacje zakryć planet przez Księżyc, obie odnotowane w anonimowym rękopisie egipskim z XIII w. Wg tego źródła, 18 lipca 1273 r. zaobserwowano w mieście Qus zakrycie Merkurego, podczas drugiej godziny nocy. Z kolei 2 kwietnia 1283 r. widziano w Aleksandrii zakrycie Wenus, gdy planeta zniknęła za tarczą Księżyca pod koniec drugiej godziny, a ukazała się w środku czwartej godziny nocy. Obie te obserwacje są zgodne w zasadzie ze współczesnymi obliczeniami, z tym, że zakrycie Merkurego nastąpiło dzień wcześniej, niż to podaje oryginał i na początku drugiej godziny nocy, natomiast odkrycie Wenus miało miejsce o godzinę wcześniej.

Astronomowie islamscy zanotowali także kilka bliskich koniunkcji planetarno-gwiezdnych, wyglądających na zakrycia (tab. 4). Wszystkie one są związane z Wenus. Informacje te stanowią część większego zbioru, dotyczącego koniunkcji planet z gwiazdami, również zebranego przez ibn Yunusa, który sam wykonał obserwację z 995 r. „zetknięcia się" Wenus z Jowiszem od strony północnej i z 997 r. „zakrycia" Saturna przez Wenus. Dwie obserwacje z 864 r. są być może dziełem astronoma z Bagdadu imieniem Habasz al-Hasib. W pierwszym przypadku Wenus zetnkęła się pozornie z Marsem, zaś w drugim — zetknięcie było tak bliskie, że obie planety wyglądały jak jedno ciało. Zakrycie Regulusa przez Wenus w 885 r. widział i opisał w Sziraz jeden z astronomów (ojciec lub syn): Abu al-Quasim Amadżur lub Abu al-Hasan Ali ibn Amadżur al-Turki. Wg naocznej obserwacji nastąpiło „doskonałe zakrycie serca Lwa [Regulusa] przez Wenus". Jak wynika z obliczeń, opisane obserwacje są wiarygodne i odzwierciedlają wygląd koniunkcji, widzianych okiem nieuzbrojonym.

5. Przejścia Wenus przed tarczą Słońca

Astronomom islamskim przypisuje się dwie obserwacje przejść Wenus przed tarczą Słońca. Niestety, są to informacje, na które bezpośrednich dowodów brak. Mogło chodzić nawet o zauważenie dużej plamy słonecznej lub grupy plam. W 840 r. zjawisko takie miał widzieć Abu al-Fadl-Ja'Far ibn al-Muqtafi, co jest jednak na pewno nieprawdą z tej prostej przyczyny, iż w owym roku przejścia nie było (najbliższe nastąpiły w la-

Tabela 4

Bliskie koniunkcje planetarno-gwiezdne, odnotowane przez astronomów islamskich

L.p.	Data	Miejsce	Pora nocy	Ciała, będące w koniunkcji		Obl. $\beta_A - \beta_B$
				A	B	
1.	864 II 13	Bagdad	Pocz. nocy	Wenus	Mars	$-0^{\circ}.10$
2.	864 X 22	Bagdad	Świt	Wenus	Mars	-0.03
3.	885 IX 10	Sziraz	1^h przed w.Sł.	Wenus	Regulus	-0.04
4.	995 VIII 8	Kair	$0^h.5$ po z.Sł.	Wenus	Jowisz	+0.08
5.	997 V 24	Kair	2/3 gh przed w.Sł.	Wenus	Saturn	-0.05

Uwagi:

ad. 1. Mars i Wenus stykały się pozornie na początku nocy.
ad. 2. Mars i Wenus były tak blisko siebie, że wyglądały jak jedna planeta.
ad. 3. „Dokładne zakrycie serca Lwa" przez Wenus.
ad. 4. Pozorne zetknięcie się Wenus i Jowisza. Wenus od północy.
ad. 5. Wenus zakryła Saturna „w sposób niewątpliwy".

tach 189 i 797). Prawdopodobną jest natomiast informacja, którą podało kilku autorów arabskich, a dotycząca przejścia w XI wieku. Otóż ibn Sina (Awicenna) widział podobno Wenus jako plamę na powierzchni Słońca. Ponieważ zmarł on w 1037 r., mogło chodzić o przejście z 24 maja 1032 r., które było widoczne przed zachodem Słońca (środek ok. 19^h UT). Jednak i w tym przypadku nie ma żadnych bliższych szczegółów o obserwacji.

KRONIKA PTMA

Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii — co dalej?

W październiku 1989 r. otrzymaliśmy wiadomość, że począwszy od 1990 roku zostaną wstrzymane dotacje podmiotowe dla towarzystw naukowych. Oznaczało to, że w 1990 roku jedynymi środkami finansowymi, którymi będzie dysponować Towarzystwo, będą składki członkowskie i ewentualne wpływy od znalezionych sponsorów. Dodatkowo zaistniały pewne kłopoty z wydawaniem *Uranii*. Wszystkie te sprawy wynikały z nowej sytuacji finansowej, w którą wkraczał nasz Kraj, jak również z szalejącej inflacji.

Dziewiątego listopada Prezydium Zarządu Głównego PTMA podjęło uchwałę o likwidacji Biura Zarządu Głównego, co oznaczało kłopoty związane z wręczaniem wypowiedzeń z pracy i koniecznością wykonania tej pracy siłami społecznymi.

Wszystko sprawiało wrażenie, że Towarzystwo upada. Kolejne dyskusje wytworzyły przekonanie, że jako pierwszoplanowe zadanie uznajemy ratowanie *Uranii*, a następnie lokali Towarzystwa i dopiero później innych spraw. Dodatkowo we Wrocławiu wywierano na Towarzystwo naciski, by przekazać budynek na Wzgórzu Partyzantów innemu użytkownikowi. Rozmowy prowadzone w imieniu Zarządu Głównego doprowadziły do zagwarantowania nieodpłatnego korzystania przez Oddział Wrocławski z pomieszczeń zajmowanych w budynku przy równoczesnym przekazaniu budynku firmie RETROPOL.

Z początkiem grudnia 1989 r. odbyło się w Warszawie posiedzenie Rady Towarzystw Naukowych Polskiej Akademii Nauk, co w efekcie przyniosło interpelację poselską w sprawie finansowania towarzystw naukowych, ale nie zmieniło sytuacji tych towarzystw. Trudna sytuacja, przede wszystkim przez swą nieokreśloność, potęgowała się. Postanowiliśmy sami przystąpić do wydawania *Uranii*, bez pośrednictwa Ossolineum. Nie znaliśmy wtedy ani cen papieru ani kosztów druku, więc przedsięwzięcie było karkołomne. Do Krakowa, jak również do Redaktora *Uranii* do Warszawy, przychodziło mnóstwo listów od zatroskanych o los *Uranii* czytelników. Przepraszamy wszystkich, którzy nie otrzymali odpowiedzi, ale naprawdę ogrom spraw do załatwienia i brak pracowników chyba nas usprawiedliwia. W kilka osób pracowaliśmy zawsze wtedy, gdy byliśmy wolni od własnej pracy zawodowej.

Jeszcze w grudniu zostało przekazane do PAN pismo wnioskujące przyznanie dotacji przedmiotowych na wydawanie *Uranii*, działalność Sekcji Obserwacji Pozycji i Zakryć, utrzymanie biblioteki oraz kosztów likwidacji biura. Kalkulacja tejże dotacji bardzo odbiegała od tego, co przyniosły ceny roku 1990 i może dobrze, że nigdy nie uzyskaliśmy odpowiedzi na ten wniosek.

Czekaliśmy na ukazanie się *Uranii* z ostatnich miesięcy zeszłego roku i w połowie lutego mogliśmy rozesłać do członków i prenumeratorów trzy ostatnie numery naszego czasopisma. Trwały dalej prace, by ukazała się *Urania* w roku 1990. W tym miejscu pragniemy podziękować wszystkim, którzy dopomogli w ukazaniu się *Uranii;* zarówno tym, którzy przyczynili się do tego czynnie jak również tym, którzy wspierali nas dobrym słowem czy innymi ponagleniami. To wspólna chęć kontynuacji wydawania *Uranii* pozwoliła na jej ukazywanie się, gdy wiele innych czasopism padło. Szczególne podziękowania należą się Honorowemu Członkowi naszego Towarzystwa Prof. J. Smakowi, oraz p. Ewie Mierzejewskiej z PAN jak również innym osobom w Akademii. W połowie lutego zaistniały pewne możliwości dotowania przedmiotowego i natychmiast wystąpiliśmy o te dotacje, a stały kontakt z III Wydziałem PAN dał duże nadzieje na uzyskanie funduszy. Również gorące podziękowania należą się byłym Prezesom naszego Towarzystwa, a to Honorowemu Prezesowi Prof. Michałowi Odlanickiemu-Poczobuttowi, Prof. Romanowi Janiczkowi oraz Maciejowi Mazurowi. Ogromną wdzięczność kierujemy do p. Wojciecha Batorowskiego, który słysząc o trudnościach zaoferował swą pomoc i wykonuje nieodpłatnie klisze dla naszego czasopisma, dzięki czemu koszt jednego egzemplarza jest niższy o około 250 złotych. Per-

traktacje w Drukarni Związkowej w Krakowie doprowadziły do uzyskania specjalnej zniżki kosztów druku. Serdeczne podziękowania za to kierujemy do Prezesa Jana Maślanki. Bardzo poważną sprawą jest koszt papieru, niestety polski papier jest dziś chyba najdroższy na świecie. My zdajemy się na uprzejmość Drukarni Związkowej.

W dniu 29 marca 1990 r. odbyło się w Warszawie w III Wydziale PAN spotkanie przedstawicieli towarzystw naukowych afiliowanych przy tym Wydziale. Na to spotkanie udało się wydostać z drukarni pięć pierwszych egzemplarzy styczniowego numeru *Uranii*. Dyskutowano tam o finansowaniu przedmiotowym towarzystw. Obecnie posiadamy już dotację na wydawanie *Uranii*, z której to musimy jednak pokryć wszystkie (bardzo duże) kwoty dotyczące jeszcze *Uranii* ubiegłorocznej; posiadamy pieniądze na utrzymanie biblioteki naukowej Towarzystwa, pokrycie kosztów działalności Sekcji Obserwacji Pozycji i Zakryć i trochę na popularyzację. Wszelkie wydatki na czynsze, zebrania Zarządu Głównego itp. muszą być pokryte z własnych pieniędzy, tj. ze składek członkowskich i innych źródeł sponsorowania. Wraz ze zmianami w Kraju musimy dokonać zmian w naszym Towarzystwie. Niektóre oddziały już wcześniej postarały się o rozwiązanie własnej sytuacji. Czekamy na rozwiązania od innych oddziałów. Od prężności oddziałów zależy, jak będzie wyglądać Towarzystwo. W opinii piszącego te słowa, a chyba także w opinii Zarządu Głównego, działalność gospodarcza nie jest rozwiązaniem problemu. Zawsze była ona deficytowa, a deficyt pokrywano z dotacji PAN, co teraz jest niemożliwe. Tak więc zaopatrzenie członków w kalendarze, mapy i inne niezbędne materiały astronomiczne będzie odbywało się na innych zasadach niż dotychczas i należy oczekiwać odpowiednich komunikatów w *Uranii*. W dystrybucji tych materiałów Zarząd Główny liczy na pomoc Oddziałów. Przyszedł czas, gdy wszyscy musimy dbać o Towarzystwo i własną pracą prowadzić je do przodu, a dotacje naszych sponsorów tylko umożliwią rozpoczęcie pewnych akcji Towarzystwa.

W zakończeniu należy jeszcze poruszyć dwie sprawy. W jednej z jesiennych *Uranii* przekazaliśmy komunikat, w którym prosiliśmy naszych członków o dokonywanie dobrowolnych wpłat na fundusz zaopatrzenia w niezbędne materiały astronomiczne. Bardzo dużo członków odpowiedziało na ten apel i uzbieraliśmy około 3 mln zł, dzięki którym przetrwaliśmy, a teraz pozwolą one na rozpoczęcie nowych akcji. Wszystkim bardzo dziękujemy i choć prosimy o jeszcze, to przyrzekamy wykorzystać to wszystko na początkowo określony cel.

Druga sprawa to legitymacje członkowskie. Dzisiejszy system ich wystawiania i prolongowania pochłania zbyt wiele pracy jak i pieniędzy. Przepraszamy wszystkich za zwłokę w wysłaniu legitymacji. Sądzimy, że w przeciągu dwu czy trzech lat potrafimy wprowadzić inne, bardziej sprawne zasady prolongacji.

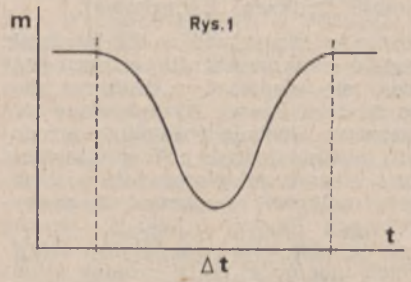
Zwracamy się do wszystkich członków i sympatyków, którzy piszą do nas listy, by chcąc otrzymać odpowiedź przysyłali zaadresowane koperty ze znaczkami.

Zarządowi Głównemu będzie bardzo miło, jeśli każdy członek PTMA będąc w Krakowie odwiedzi nas, może to przyczyni się do silnych więzi, które — wraz z łączącym nas umiłowaniem astronomii — uaktywnią Towarzystwo.

HENRYK BRANCEWICZ, sekretarz ZG PTMA

KĄCIK OLIMPIJCZYKA

Zadanie 5 finału XXXII Olimpiady Astronomicznej



Składnik B gwiazdy zmiennej zaćmieniowej obiega składnik A po okręgu o promieniu R. Okres obiegu wynosi T, a czas trwania każdego z zaćmień Δt. Oblicz jaka część średnicy tarczy gwiazdy A może być maksymalnie przesłonięta przez składnik B jeśli promienie gwiazd wynoszą r_A i r_B, przy czym $r_A > r_B$. Zmiana jasności przebiega tak, jak na rys. 1.

Rozwiązanie:

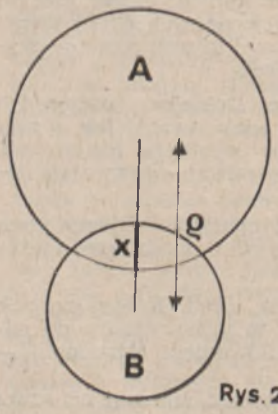
Rozwiązanie zadania wymaga przede wszystkim dobrej wyobraźni przestrzennej. Pomożemy jej posługując się odpowiednimi rysunkami. Rys. 2 przedstawia widok dwóch gwiazd z zadania oglądanych z Ziemi (oczywiście gdybyśmy mogli widzieć tarcze gwiazd) w momencie jednego z minimów jasności. Rys. 3 przedstawia tę samą sytuację, ale oglądaną z boku. Na obydwu rysunkach x oznacza niewidoczną część średnicy gwiazdy A, a ϱ stanowi pozorną (tzn. widoczną z Ziemi) odległość między środkami tarcz gwiazd. Rozwiązaniem zadania jest albo samo x, albo stosunek x/r_A. Tak więc w obu przypadkach musimy znaleźć x. Z rys. 2 widać, że:

$$x = r_A + r_B - \varrho, \tag{1}$$

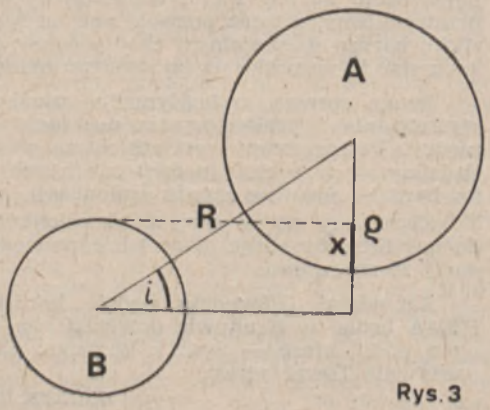
a z rys. 3, że:

$$\varrho = R \cdot \sin i, \tag{2}$$

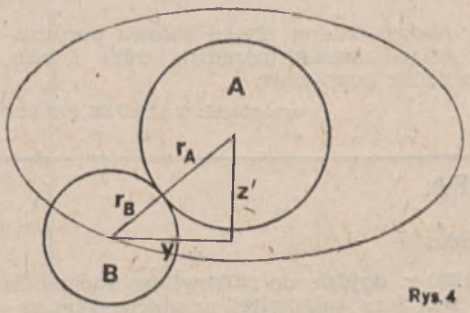
gdzie i jest kątem między normalną do sfery niebieskiej a płaszczyzną orbity układu. Z sekwencji powyższych równań wynika, że chcąc znaleźć x musimy najpierw znaleźć i. Dokonamy tego korzystając z własności rzutu prostopadłego.



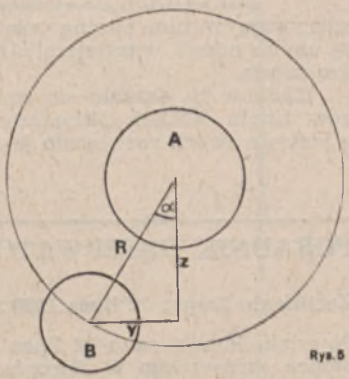
Rys.2



Rys.3



Rys. 4



Rys. 5

Na rys. 4 widzimy rzut orbity układu na sferę niebieską. Tarcze gwiazd A i B przedstawione są w sytuacji gdy rozpoczyna się zaćmienie. Rys. 5 przedstawia tę samą sytuację, ale tak jakbyśmy patrzyli na orbitę układu z góry. Widzimy, że y nie zmienia się, a $z' = z \cdot \sin i$. Po tych uwagach możemy napisać na podstawie rys. 4:

$$(z \cdot \sin i)^2 = (r_A + r_B)^2 - y^2, \tag{3}$$

a na podstawie rys. 5:

$$y = R \cdot \sin \alpha,$$
$$z = R \cdot \cos \alpha.$$

Wstawiając dwa ostatnie równania do (3) otrzymujemy:

$$R^2 \cdot \cos^2\alpha \cdot \sin^2\alpha = (r_A + r_B)^2 - R^2 \cdot \sin^2\alpha.$$

Biorąc pod uwagę (2) łatwo zauważyć, że ostatnie równanie przyjmuje postać:

$$\varrho^2 \cdot \cos^2\alpha = (r_A + r_B)^2 - R^2 \cdot \sin^2\alpha. \tag{4}$$

W ostatnim wzorze jedyną niewiadomą oprócz poszukiwanej przez nas odległości ϱ jest kąt α. Możemy go powiązać z danym w treści zadania czasem trwania zaćmienia Δt korzystając z oczywistej proporcji:

$$\frac{2 \cdot \alpha}{2 \cdot \pi} = \frac{\Delta t}{T},$$

z której wynika, że:

$$\alpha = \frac{\pi \cdot \Delta t}{T}$$

Wstawiając α do (4) i potem ϱ do (1) otrzymujemy ostatecznie rozwiązanie zadania:

$$x = r_A + r_B - \frac{\sqrt{(r_A + r_B)^2 - R^2 \cdot \sin^2 \frac{\pi \cdot \Delta t}{T}}}{\cos \frac{\pi \cdot \Delta t}{T}}$$

Zapoznając się z rozwiązaniem zadania czytelnik na pewno zauważył, że rysunki, które miały zastąpić naszą wyobraźnię przestrzenną,

odgrywają w nim istotną rolę. Rysunki i wnioski z nich wypływające są chyba nawet ważniejsze niż rachunki, które w tym zadaniu są bardzo proste.

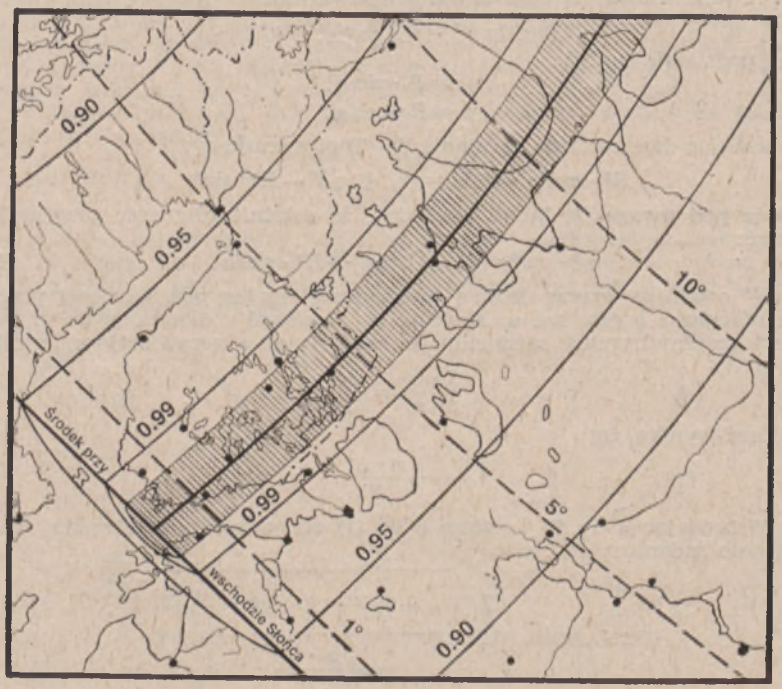
Zadanie to okazało się stosunkowo trudne. Tylko połowa uczestników finału XXXII Olimpiady Astronomicznej poradziła sobie z nim, a jedynie dwóch rozwiązało je zupełnie poprawnie.

opracował: TADEUSZ FIRSZT

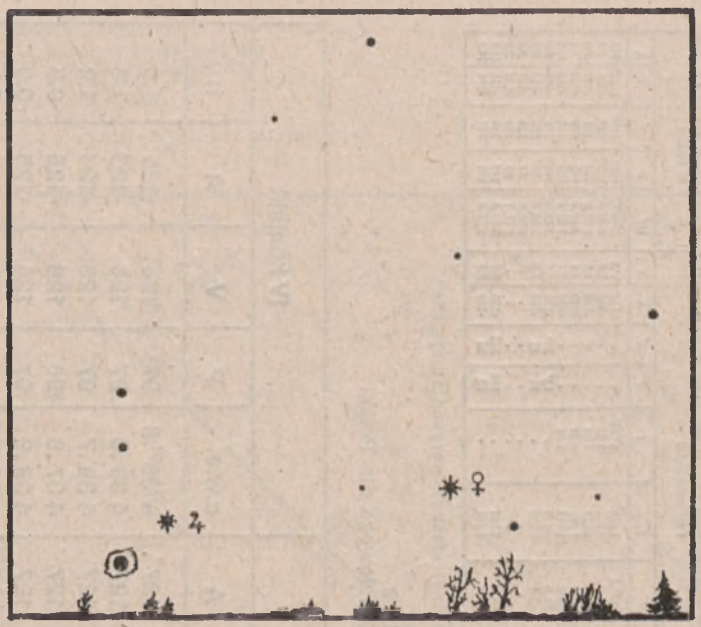
PORADNIK OBSERWATORA

Zaćmienie Słońca 22 lipca 1990 roku

Po wielu latach, rano 22 lipca 1990 r. dojdzie do całkowitego zaćmienia Słońca, widocznego w Europie. Pas fazy całkowitej przebiega tym razem od Zatoki Fińskiej przez południowo-wschodnią Finlandię, Karelię, Płw. Kola, Ocean Lodowaty, skrawek płn.-wsch. Azji na północny Pacyfik. W Finlandii zatem zaćmienie całkowite nastąpi krótko po wschodzie Słońca i nisko nad horyzontem, a co za tym idzie, w niezbyt korzystnych warunkach (rys. 1). Mimo to, ten właśnie rejon przewidywa-



Rys. 1. Przebieg pasa fazy całkowitej na terenie Europy. Zaznaczono linię centralną i granice pasa, izofazy 0.99 i 0.95 oraz izolinie wysokości Słońca w momencie maksymalnej fazy.



Rys. 2. Widok zaćmienia całkowitego w okolicach Joensuu w Finlandii. Nisko nad horyzontem zaćmione Słońce, w prawo w górę od niego — Jowisz, wyżej Bliźnięta, na prawo — Wenus i Betelgeuze.

ny jest na miejsce zbiórki sporej liczby obserwatorów europejskich. Stosunkowo najkorzystniej zjawisko można będzie obserwować w rejonie miasta Joensuu, gdzie podczas fazy całkowitej Słońce wzniesie się ponad 4° nad horyzont (rys. 2, tab. 1). W pobliskim Ilomantsi planowany jest w dniach 20—25 lipca sejmik miłośników astronomii. Zlot ten, pod nazwą CYGNUS-90, będzie poświęcony wymianie doświadczeń obserwacyjnych z różnych dziedzin, ale główną jego atrakcją będzie, oczywiście, obserwacja całkowitego zaćmienia Słońca. Warto jeszcze nadmienić, że pas fazy całkowitej obejmie swym skrajem także Tallin, ale Słońce znajdzie się tam tuż nad horyzontem i zjawisko straci na atrakcyjności. W ogóle, prognozy meteorologiczne są dla Finlandii raczej mało zachęcające — szansę na bezchmurne niebo oceniono tylko na 10%, zaś aż 60% szans daje się zachmurzeniu całkowitemu! Część więc obserwatorów wybiera się w rejon Biełomorska, a inni nawet do Kraju Kołymskiego.

A na co mogą liczyć obserwatorzy pozostający w kraju? Pas fazy całkowitej ominie Polskę, ale w płn.-wsch. jej rejonach można będzie zobaczyć sam koniec zaćmienia częściowego (rys. 3, tab. 2). Najkorzystniej jest oglądać to zjawisko z Suwalszczyzny, gdzie wschodzące Słońce ukaże się z charakterystyczną „wnęką" w lewej dolnej części. Po kilkunastu minutach po wschodzie zaćmienie skończy się.

Wszystkie dane, dotyczące efemerydy zaćmienia pochodzą z własnych obliczeń autora, przy czym elementy zaćmienia zostały zaczerp-

Tabela 1
Efemeryda zaćmienia Słońca dla niektórych miast europejskich

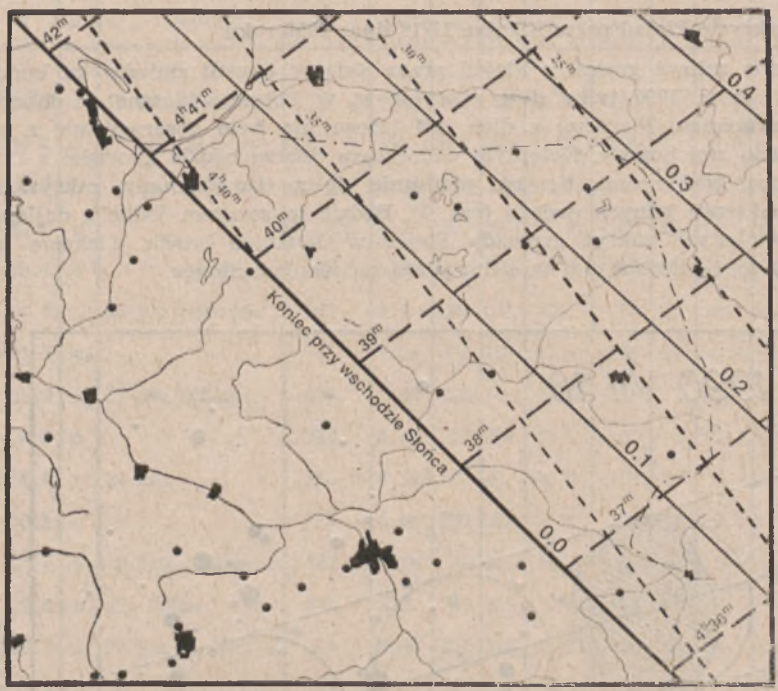
			Wschód Słońca					I kontakt					Faza maksymalna							IV kontakt				
L.P	Kraj	Miasto	UT	f	P	V	A	UT	P	V	A	h	UT	f_{max}	t	P	V	A	h	UT	P	V	A	h
1.	Finlandia	Helsinki	1^h19^m	0.73	283°	305°	-136°	-	-	-	-	-	$1^h53^m.1$	1.012	1^m26^s	-	-	-133°	1°.1	$2^h45^m.2$	102°	129°	-122°	6°.0
2.		Lahti	1 29	0.52	282	302	-137	-	-	-	-	-	1 53 .7	1.011	1 25	-	-	-132	1.9	2 46 .0	103	129	-121	6.8
3.		Joensuu	0 57	-	-	-	-141	$1^h02^m.5$	283°	301°	-140°	0°.4	1 53 .8	1.015	1 33	-	-	-128	4.3	2 47 .0	103	129	-117	9.4
4.	Z.S.R.R.	Tallin	1 45	0.88	287	310	-135	-	-	-	-	-	1 52 .5	1.003	0 55	-	-	-133	0.5	2 44 .4	101	129	-122	5.4
5.		Biełomorsk	0 15	-	-	-	-146	1 02 .0	283	302	-135	2.9	1 54 .3	1.012	1 35	-	-	-124	7.1	2 48 .6	103	128	-112	12.2
6.		Leningrad	1 19	0.39	286	308	-135	-	-	-	-	-	1 50 .6	0.973	-	12°	37°	-128	2.6	2 43 .3	100	128	-118	8.0
7.		Moskwa	1 19	0.51	300	328	-129	-	-	-	-	-	1 43 .1	0.855	-	11	41	-124	2.5	2 35.8	93	126	-114	8.7
8.		Wilno	2 14	0.48	92	121	-128	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 38.6	97	128	-123	2.6
9.		Ryga	2 05	0.71	94	120	-131	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 41.7	99	129	-123	3.6
10.		Murmańsk	22 09	-	-	-	-177	1 07.6	280	296	-135	6.0	2 00 .5	0.952	-	194	212	-123	9.6	2 55 .2	107	128	-111	13.9
11.		Archangielsk	23 43	-	-	-	-147	1 00 .2	285	305	-130	4.9	1 53 .3	0.983	-	13	36	-119	9.5	2 48 .6	101	127	-106	14.9

Moment wschodu Słońca dotyczy środka jego tarczy przy założonej refrakcji horyzontalnej 35'24''

Tabela 2
Efemeryda zaćmienia częściowego dla Polski

L.P.	Miasto	Wschód Słońca					IV kontakt				
		c.w.e.	f	P	V	A	c.w.e.	P	V	A	h
1.	Sejny	4^h25^m	0.28	95°	125°	-127°	$4^h38^m.8$	97°	128°	-125°	1°.5
2.	Suwałki	4 27	0.25	96	126	-127	4 39 .0	97	128	-125	1.3
3.	Augustów	4 28	0.22	95	126	-127	4 38 .7	97	128	-125	1.2
4.	Białystok	4 31	0.15	95	126	-127	4 37 .8	96	128	-125	0.8
5.	Ełk	4 31	0.17	96	126	-127	4 38 .9	97	128	-125	0.9
6.	Olsztyn	4 38	0.04	98	128	-127	4 39 .7	98	128	-127	0.2

Oznaczenia w tabelach:
P — kąt pozycyjny od bieguna
V — kąt pozycyjny od zenitu
A — azymut Słońca
h — wysokość Słońca
f — faza liniowa
t — czas trwania zaćmienia całkowitego



Rys. 3. Przebieg zaćmienia częściowego na terenie Polski. Zaznaczono izofazy zaćmienia w momencie wschodu Słońca (środka tarczy), izochrony końca zaćmienia (linie przerywane dłuższe) i izochrony wschodu Słońca (linie przerywane krótsze).

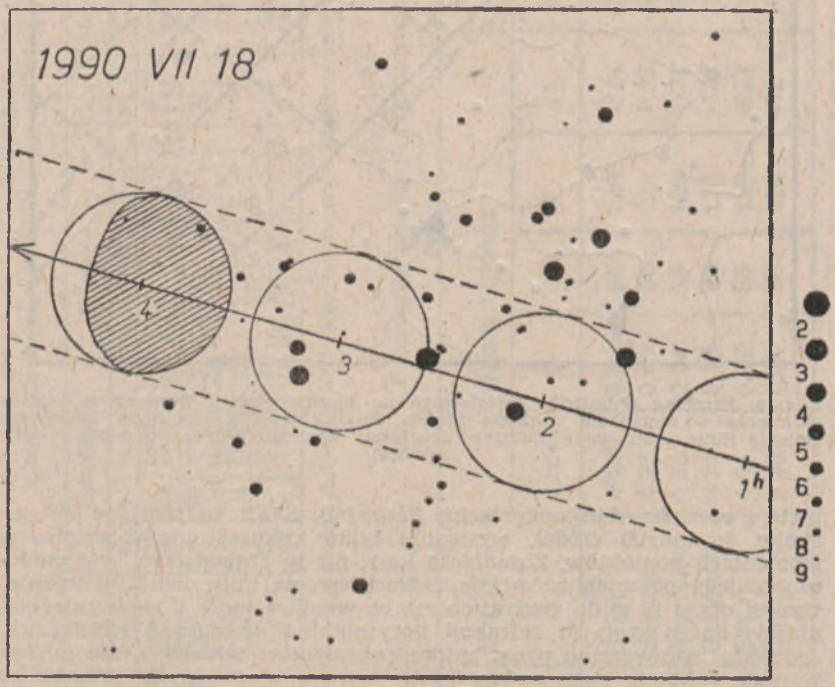
nięte z rocznika *Astronomiczeskij Eżegodnik SSSR na 1990 god.* W stosunku do innych źródeł, występują tylko kilkusekundowe różnice w momentach kontaktów. Zasadniczo inny, niż w *Eżegodniku...* jest punkt, oznaczający początek zaćmienia całkowitego na kuli ziemskiej (różnica wynosi około 1° w dł. geograficznej), co wynikać może z nieuwzględnienia do końca wpływu refrakcji horyzontalnej w danych radzieckich. Jednakże, sprawdzenie przez autora poprawności takiego, a nie innego, wyniku obliczeń przy zastosowaniu szeregu niezależnych programów (wystrczy np. dokładnie obliczyć widome współrzędne horyzontalne Słońca i Księżyca), skłania go do przedstawienia takiego właśnie przebiegu pasa całkowitości jak na rys. 1.

Ponieważ sporo miłośników astronomii z Polski planuje wyjazd w rejon pasa zaćmienia całkowitego, można liczyć, że doczekamy się ciekawych relacji z tych wypraw. Ostatnie całkowite zaćmienie Słońca w Europie było widoczne 15 lutego 1961 r., a na najbliższe przyjdzie nam poczekać do 11 sierpnia 1999 r.

MAREK ZAWILSKI

Zakrycie Plejad przez Księżyc 17/18 lipca 1990 roku

Seria zakryć gromady Plejad przez Księżyc powoli zmierza ku końcowi. W r. 1990 tylko dwa zakrycia są w Polsce widoczne w dobrych warunkach. Pierwsze z nich, 3/4 lutego nie było obserwowane z powodu złej pogody. Kolejnym widocznym dobrze będzie zjawisko z 17/18 lipca. Nad ranem Księżyc przesunie się na tle gromady, zakrywając większość jasnych gwiazd (rys. 1). Będzie to zarazem jedno z najlepiej widocznych zakryć gromady Plejad w ostatnich latach. Ciekawe jest też to, iż nastąpi ono na 4 dni przed zaćmieniem Słońca.



Rys. 1. Przejście Księżyca na tle gromady Plejad nad ranem 18 lipca 1990 r. Pozycje Księżyca zaznaczono co 1h w czasie letnim (c.w.e.), tak, jak to będzie widoczne w Polsce centralnej.

Tabela 1

Efemeryda zakryć gwiazd gromady Plejad przez Księżyc 17/18 lipca 1990 r. (dane dla Łodzi)

UT	Zj	Gwiazda	Z C	Jasn.	P	V	C	A	h	a	b
$23^h23^m.0$	z	17 Tau (Electra)	537	$3^m.8s$	[illegible]	66°	42°N	-120°	7°	+0.7	+1.6
23 59.4	o	17 Tau (Electra)	537	3.8s	297	335	52 N	-114	12	0.0	+1.0
0 08.3	z	η Tau (Alcyone)	552	3.0w	71	110	-81 S	-112	13	+0.3	+1.5
0 23.9	c		X04856	8.0	265	309	56 N	-108	16	+0.1	+1.4
0 28.4	o		550	6.8v	176	216	6 S	-109	16	+2.0	+3.8
0 30.9	o	23 Tau (Merope)	545	4.2	240	281	70 S	-108	16	+0.3	+1.6
0 31.5	o		546	7.0s	305	349	42 N	-108	17	-0.4	+0.8
0 45.3	z	27 Tau (Atlas)	560	3.8w	105	140	-85 S	-106	19	-0.1	+1.2
0 48.0	o		551	7.1s	217	258	47 S	-105	19	+0.4	+1.9
0 57.4	o	24 Tau	549	6.3vs	260	302	40 N	-103	20	0.0	+1.5
0 58.1	o		553	6.8s	297	338	53 N	-104	21	-0.3	+1.0
1 00.1	o	η Tau (Alcyone)	552	3.0w	256	298	86 S	-103	21	0.0	+1.5
1 22.6	o	105 B.Tau	557	6.6	293	336	57 N	-99	24	-0.4	+1.1
1 30.8	o	27 Tau (Atlas)	560	3.8w	221	263	51 S	-98	25	+0.2	+2.0
1 37.3	o	28 Tau (Pleione)	561	5.2v	239	281	66 S	-96	26	0.0	+1.8
1 44.4	c		562	6.6s	287	330	63 N	-95	27	-0.5	+1.2
2 00.0	o		X04981	7.3	271	314	80 N	-92	30	-0.4	+1.4

Oznaczenia:

UT — moment zjawiska w czasie uniwersalnym
Zj — typ zjawiska: z — zakrycie, o — odkrycie
ZC — nr gwiazdy wg Zodiacal Catalog
w, s, v — przy jasności gwiazdy: gwiazda podwójna wizualnie, spektroskopowo, gwiazda zmienna
P, V, C — kąt pozycyjny od bieguna, zenitu i terminatora Księżyca (N — od północnego, S — od południowego „rogu" sierpa, + przy jasnym, — przy ciemnym brzegu tarczy)
A, h — azymut i wysokość Księżyca
a, b — współczynniki przeliczeniowe

W tab. 1 podano efemerydy zjawisk dla Łodzi. Momenty dla innych miast w Polsce różnią się o kilka minut. Przybliżone ich wartości można otrzymać ze wzoru:

$$T = T_0 + a(\lambda - \lambda_0) + b(\Phi - \Phi_0) \pm 0^m075 \cos^2\Phi \cdot (\Phi_0 - \Phi)^2$$

gdzie:

T_0 — moment tabelaryczny (dla Łodzi)

a, b — współczynniki przeliczeniowe

λ, λ_0 — długość geograficzna miejsca obserwacji i Łodzi

Φ, Φ_0 — szerokość geograficzna miejsca obserwacji i Łodzi

Znak przy ostatnim członie: + dla zakryć, — dla odkryć

Współrzędne Łodzi: $\lambda_0 = -19^\circ45$, $\Phi_0 = 51^\circ77$

Wartości kątów pozycyjnych dla innych miejsc w Polsce będą się różniły tylko o kilka stopni, co nie ma większego znaczenia dla przeprowadzania obserwacji.

Podczas zakrycia gromady Księżyc będzie się znajdować nad płn.-wsch. horyzontem, natomiast zagłębienie Słońca pod horyzontem wyniesie od 12° około 1^h UT do 6° około 2^h UT. Ostatnie zjawiska zajdą już więc przy rozjaśnionym niebie.

W r. 1990 zakrycia Plejad przez Księżyc widoczne w Polsce nastąpią jeszcze wieczorem 7 października (18^h5—19^h8 UT) oraz nad ranem 29 grudnia (3^h6 UT). W obydwu przypadkach zakryta zostanie południowa część gromady, ale zarówno ze względu na jasność zakrywanych gwiazd, jak i na fazę Księżyca bliską pełni, nie będą one tak dobrze widoczne, jak zakrycie lipcowe.

MAREK ZAWILSKI

OBSERWACJE

Komunikat nr 11/89 Sekcji Obserwacji Słońca PTMA

Wyniki obserwacji Słońca w grudniu 1989 r. przysłało 8 obserwatorów: Marcin Betlej, Robert J. Bodzoń, Janusz Kosiński, Andrzej Martyna, Maciej Piętka, Andrzej Pilski, Robert Szaj, Mieczysław Szulc. Łącznie wykonano 54 obserwacje w 23 dniach. Średnie dzienne względne liczby Wolfa w grudniu 1989 r. wynoszą:

1. 132 (131), 2. - - - - - -, 3. 149 (152), 4. 138 (139), 5. 193 (214), 6. - - - - - -, 7. - - - - - -, 8. - - - - - -, 9. 167 (147), 10. 121 (107), 11. 84 (86), 12. 119 (127), 13. 104 (106), 14. - - - - - -, 15. 68 (78), 16. 79 (87), 17. 88 (101), 18. 117 (115), 19. 112 (128), 20. 111 (120), 21. 87 (100), 22. 107 (108), 23. - - - - - -, 24. 197 (208), 25. 198 (213), 26. 187 (191), 27. 226 (200), 28. 178 (141), 29. - - - - - -, 30. 177 (136), 31. - - - - - -.

Średnia miesięczna względna liczba Wolfa w grudniu 1989 r wynosi 142,4 (140,1). Średnia względna liczba Wolfa z jednego obrotu Słońca wynosi 151,7 (147,1). Średnia względna liczba Wolfa z następnego obrotu Słońca wynosi 138,9 (140,8). W nawiasach podano średnie liczone bez współczynników obserwatorów.

ANDRZEJ PILSKI

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski **Sierpień 1990 r.**

Słońce

Nadal obniża się po ekliptyce w kierunku równika niebieskiego, w związku z czym w ciągu miesiąca dnia ubywa o ponad godzinę. W Warszawie 1 sierpnia Słońce wschodzi o 4^h56^m, zachodzi o 20^h27^m, a 31 sierpnia wschodzi o 5^h45^m, zachodzi o 19^h27^m. W sierpniu Słońce wstępuje w znak Panny.

Dane dla obserwatorów Słońca (na 14^h czasu wschod.-europ.)

Data 1990	P	B_0	L_0	Data 1990	P	B_0	L_0
VIII 1	+10°92	+5°80	44°48	VIII 17	+16°76	+6°74	192°94
3	+11.72	+5.94	18.04	19	+17.41	+6.82	166.50
5	+12.48	+6.08	351.58	21	+18.04	+6.90	140.08
7	+13.24	+6.20	325.14	23	+18.65	+6.97	113.64
9	+13.98	+6.32	298.69	25	+19.24	+7.03	87.22
11	+14.70	+6.44	272.25	27	+19.81	+7.08	60.80
13	+15.40	+6.54	245.81	29	+20.36	+7.13	34.38
15	+16.09	+6.64	219.37	31	+20.89	+7.17	7.96

P — kąt odchylenia osi obrotu Słońca mierzony od północnego wierzchołka tarczy; B_0, L_0 — heliograficzna szerokość i długość środka tarczy.
$4^d22^h44^m$ — heliograficzna długość środka tarczy wynosi 0°.

Księżyc

W sierpniu będzie następująca kolejność faz Księżyca: pełnia 6^d16^h, ostatnia kwadra 13^d18^h, nów 20^d15^h, pierwsza kwadra 28^d10^h. W perygeum Księżyc znajdzie się 15 sierpnia, a w apogeum 28 sierpnia. W swej wędrówce po sklepieniu niebieskim Księżyc zakryje w sierpniu dwukrotnie Antaresa, o ponadto Jowisza, Wenus i Merkurego; niestety, żadne z tych zjawisk nie będzie u nas widoczne. 6 sierpnia zdarzy się częściowe zaćmienie Księżyca u nas niewidoczne.

Planety i planetoidy

Wieczorem nad zachodnim horyzontem możemy próbować odnaleźć Merkurego jako gwiazdę około +0.5 wielkości. Natomiast rankiem coraz niżej nad wschodnim horyzontem, ale ciągle pięknym blaskiem błyszczy Wenus jako Gwiazda Poranna —3.9 wielkości. Nad ranem

też wschodzi Jowisz i widoczny jest, zwłaszcza pod koniec miesiąca, jako gwiazda —1.8 wielkości nad wschodnim horyzontem. Mars wędruje w ciągu miesiąca z gwiazdozbioru Barana do gwiazdozbioru Byka i widoczny jest w drugiej połowie nocy jako czerwona gwiazda około —0.5 wielkości. Saturn, Uran i Neptun przebywają w gwiazdozbiorze Strzelca nisko nad południowym horyzontem, górują przed północą, przy czym tylko Saturn widoczny jest dobrze gołym okiem jako gwiazda około +0.2 wielkości; Urana (6 wielk.), a zwłaszcza Neptuna (8 wielk.) trzeba poszukiwać przez lunety. Pluton przebywa na granicy gwiazdozbiorów Wagi i Węża i jest dostępny tylko przez duże teleskopy (14 wielk. gwiazd.). Żadna z czterech największych planetoid nie jest widoczna.

Meteory

W pierwszej połowie sierpnia promieniują jak co roku Perseidy. Radiant meteorów leży w gwiazdozbiorze Perseusza i ma współrzędne: rekt. 3^h4^m, dekl. +58°. Maksimum aktywności przypada 13 sierpnia.

* *
*

1^d11^h Bliskie złączenie Księżyca z Antaresem, gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Skorpiona. Zakrycie gwiazdy przez tarczę Księżyca widoczne będzie w Indonezji, na Nowej Gwinei, w Australii i na Pacyfiku.

3^d16^h Uran w złączeniu z Księżycem w odl. 2°.

4^d Księżyc znajdzie się w złączeniu z dwiema planetami: o 4^h z Neptunem w odl. 3° i o 20^h z Saturnem w odl. 1°6.

6^d16^h Pełnia Księżyca oraz częściowe zaćmienie Księżyca u nas oczywiście niewidoczne; podczas największej fazy zaćmienia o 16^h12^m 0.68 średnicy tarczy Księżyca będzie ukryte w cieniu Ziemi.

9^d7^h Wenus w złączeniu z Pollukseem (w odl. 7°), jedną z dwóch najjaśniejszych gwiazd w gwiazdozbiorze Bliźniąt.

11^d22^h Merkury w największym wschodnim odchyleniu od Słońca (27°).

13^d O 1^h Wenus i Jowisz w bliskim złączeniu w odl. 0°04, widoczne rankiem nad wschodnim horyzontem. O 21^h Mars w złączeniu z Księżycem w odl. 7°.

18^d15^h Księżyc w bliskim złączeniu z Jowiszem. Zakrycie planety przez tarczę Księżyca widoczne będzie w Ameryce Północnej, na Grenlandii, na Atlantyku, w południowo-zachodniej Europie i w Afryce.

19^d2^h Wenus w bliskim złączeniu z Księżycem. Zakrycie Wenus przez tarczę Księżyca widoczne będzie w Indonezji, na Filipinach, w Australii, na Nowej Gwinei, na Nowej Zalandii i na Południowym Pacyfiku.

22^d14^h Bliskie złączenie Merkurego z Księżycem. Zakrycie planety przez tarczę Księżyca widoczne będzie na Atlantyku, w Środkowej i Południowej Afryce, na Madagaskarze i na Oceanie Indyjskim.

$23^d11^h20^m$ Słońce wstępuje w znak Panny, jego długość ekliptyczna wynosi wówczas 150°.

25^d2^h Merkury nieruchomy w rektascensji.

28^d19^h Po raz drugi w tym miesiącu Księżyc znajdzie się w bliskim złączeniu z Antaresem. Zakrycie gwiazdy przez tarczę Księżyca widoczne będzie na Atlantyku, w Afryce Południowej, na Madagaskarze i na Oceanie Indyjskim.

30^d23^h Uran w złączeniu z Księżycem w odl. 2°.

31^d11^h Złączenie Neptuna z Księżycem w odl. 3°.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie wschodnio-europejskim (czasie letnim w Polsce).

Komunikaty Zarządu Głównego PTMA:

Wpisowe 2000 zł, składka członkowska (od 1 czerwca 90) 16000 zł (kto już zapłacił składkę nie musi dopłacać, chyba, że chce). Przedpłata na prenumeratę *Uranii* 25000 zł, z tego rozliczymy się. Całkowity koszt wydania nr. 1, 2 i 3 po około 3.500 zł wraz z kolportażem. Pod koniec roku rozliczymy przyznaną nam dotację na *Uranię*. Zamierzamy wydać *Poradnik Obserwatora Pozycji i Zakryć* (200 stron), warunek wydania 400—500 chętnych, przybliżony koszt 15000 zł, również zamierzamy wydać *Amatorski teleskop zwierciadlany*, przybliżony koszt 5000 zł. Prosimy o pisemną informację, kto chce zakupić. Mając rozeznane zapotrzebowanie będziemy mogli przystąpić do ewentualnych prac związanych z wydaniem. Akcje zaopatrzenia, które chcemy prowadzić, są tylko dla członków i będą prowadzone jako bezdochodowe. Przepraszamy, ale obiektywów nie będzie, pieniądze zwracamy. Członkowie Towarzystwa winni kontaktować się z Oddziałami w sprawie płyt do szlifowania zwierciadeł. Ewentualnie kontakt osobisty z ZG. Przypominamy: wszyscy szukamy SPONSORÓW.

CONTENTS

B. Cimochowski — Close Binary Systems as Sources of X--Rays (II).

M. Zawilski — Historical Observations of Eclipsing Phenomena (V). Mediaeval Observations. The Muslim World.

PTMA Chronicle.

Corner of an Astronomical Olympian.

Vade-mecum for Observers: The Solar Eclipse July 22, 1990 — An Occultation of Pleiades by the Moon 17/18 July 1990.

Observations.

Astronomical Calendar.

СОДЕРЖАНИЕ

Б. Цимоховски — Тесные двойные системы как источники рентгеновского излучения (II).

М. Завильски — Исторические наблюдения затменных явлений (V). Наблюдения древних. Мусульманские страны.

Хроника Общества (PTMA).

Уголок астрономического олимпийца.

Справочник наблюдателя: Затмение Солнца 22 июля 1990 г. — Покрытие Плеяд Луной 17/18 июля 1990 г.

Наблюдения.

Астрономический календарь.

Trzecia strona okładki: Zdjęcia zaćmienia Księżyca z 9 lutego 1990 r. wykonane przez Mariusza Zbrzeźniaka z Pruszkowa za pomocą aparatu Zenit-E z obiektywem o ogniskowej 390 mm na filmie Fotopan HL 27 DIN.

Czwarta strona okładki: Zdjęcia zaćmienia Księżyca z 9 lutego 1990 r. wykonane przez Arkadiusza Olecha z Pruszcza Gdańskiego za pomocą aparatu Zenit-11 z teleobiektywem 8/600 na filmie ORWO NP 20 DIN.

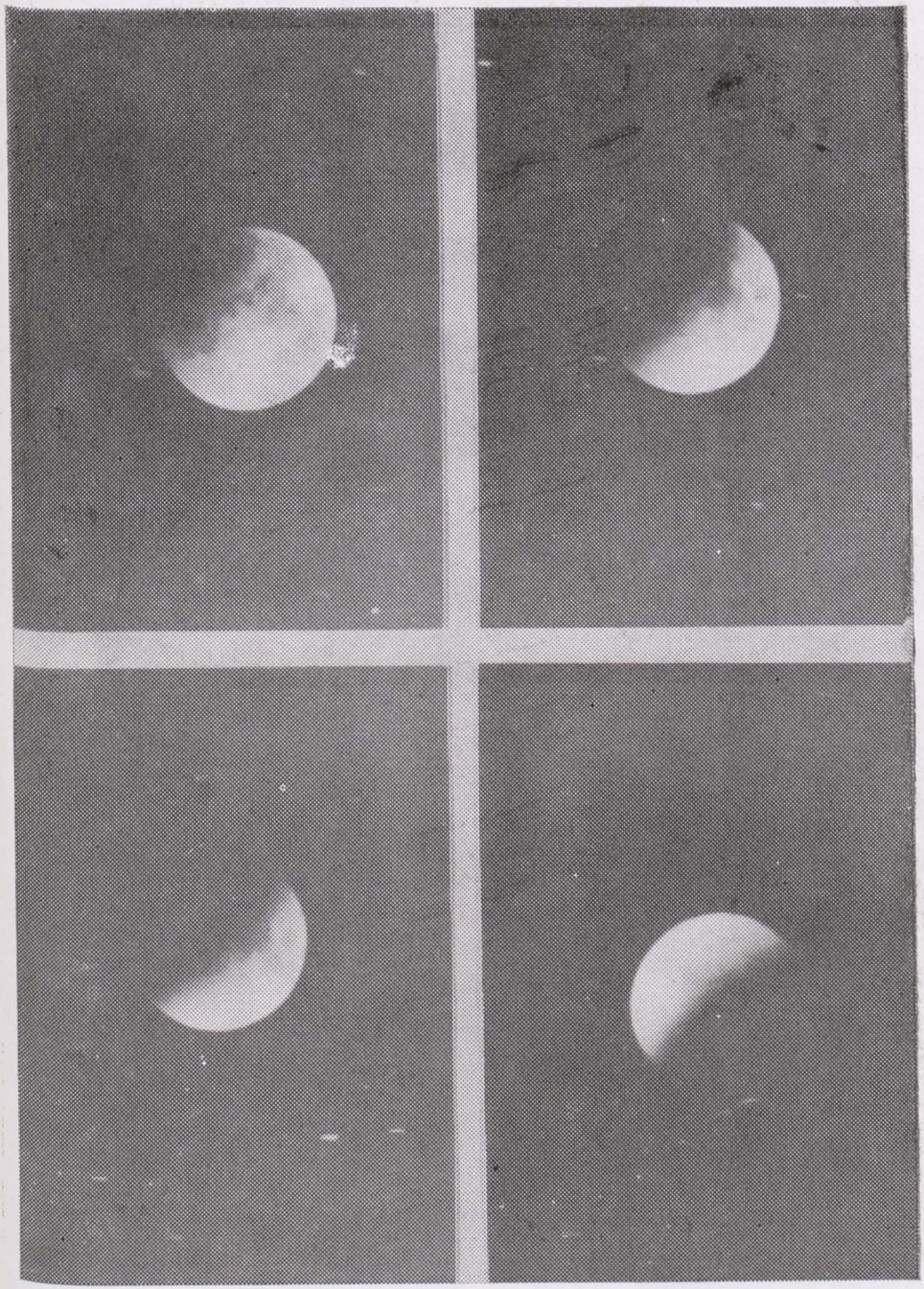
Jedyny producent w kraju oferuje teleskopy zwierciadlane o średnicy 67, 70 i 90 mm. Zamówienia prosimy kierować na adres:
Jacek Uniwersał, ul. Poniatowskiego 9, 34-400 Żywiec, tel. 33-74.

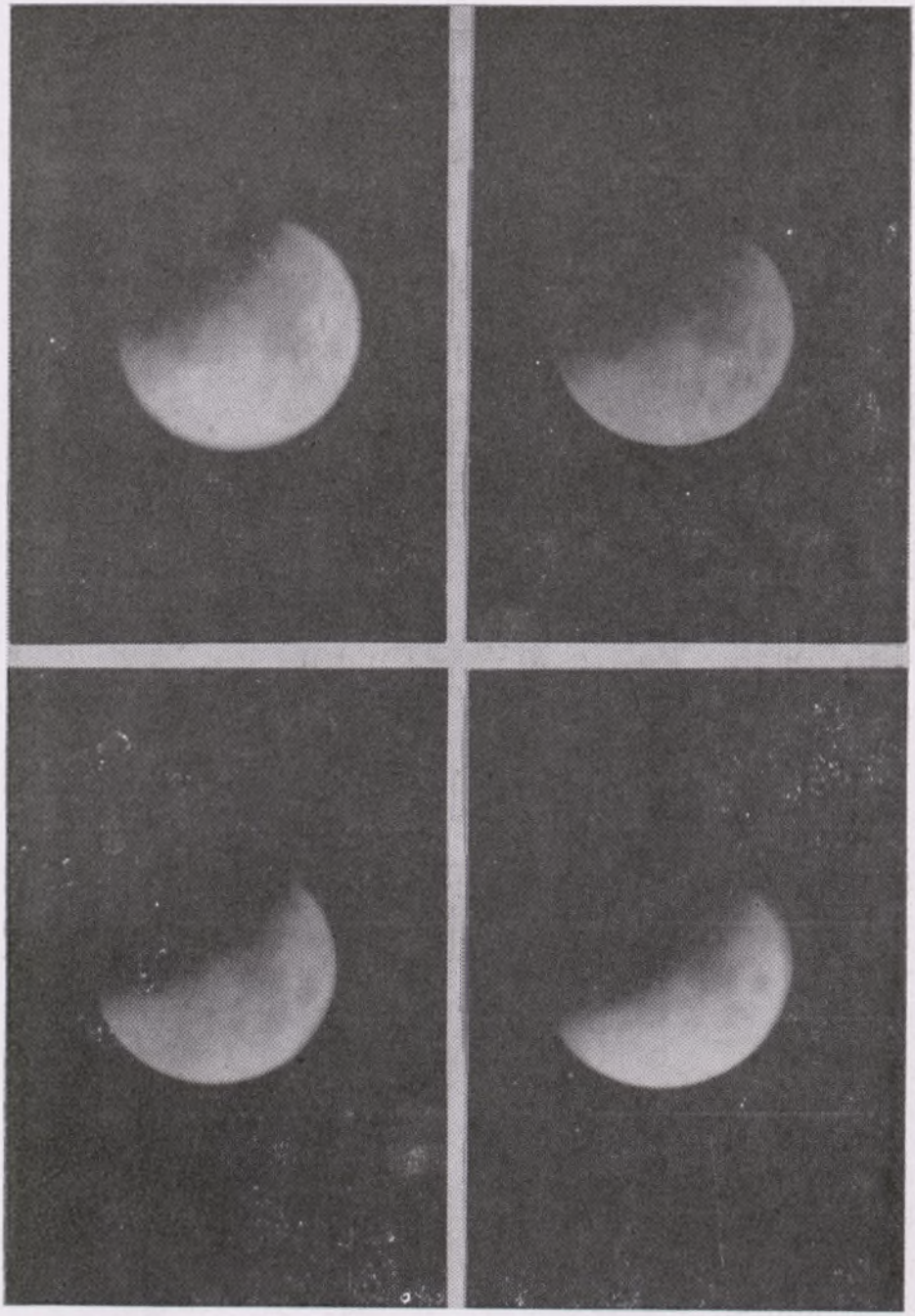
Informujemy, że w Oddziale Łódzkim PTMA istnieje możliwość wydania Zodiakalnego Atlasu Nieba zawierającego gwiazdy okolic ekliptyki do 8,5 mag. (24 mapy A4) wraz z katalogiem. Zainteresowanych prosimy o kontakt z autorem: Błażej Feret, 90-980 Łódź, skr. poczt. 203.

Zarząd Główny PTMA informuje, że ogłoszenia należy nadsyłać na adres Redaktora Naczelnego. Cena jednego słowa — 1000 zł. Opłatę prosimy przekazywać na konto PTMA.

URANIA — Miesięcznik Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii. Redaguje kolegium w składzie: Krzysztof Ziołkowski — redaktor naczelny, Magdalena Sroczyńska-Kożuchowska — sekretarz redakcji, T. Zbigniew Dworak — redaktor techniczny. Adres redakcji: ul. Bartycka 18, 00-716 Warszawa. Adres administracji: Zarząd Główny PTMA, ul. Solskiego 30/8, 31-027 Kraków, tel. 22 38 92; nr konta PKO I OM Kraków 35510-16391-132. Cena umowna.

Drukarnia Związkowa w Krakowie — Zam. nr 1985/90 — L-16 — Nakł. 2600 egz.





Indeks 38001