

08483

URANIA

MIESIĘCZNIK

POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROCZNIK XXXV

1964

35

7969

KRAKÓW 1964



SKOROWIDZ TEMATYCZNY

(liczby oznaczają strony)

Astronomia	
— Europejska Organizacja Badań Przestrzeni (ESRO)	258
— młodzież o a.	244
— promieni gamma	132
— przed 50 laty	234
— u węgierskich miłośników astronomii	341
Elektronika	
— elektroniczne maszyny matematyczne — współczesne narzędzia astronomii	46, 79, 109
— łączność radiowa za pomocą meteorów	13
— telewizyjne obserwacje gwiazd zmiennych	54
— sukcesy mikrominiaturyzacji	171
Fotometria	
— UBV	36
— wielkości gwiazdowe	178
— wskaźniki B-V i U-B	27
— zaćmienie Księżyca w 1964 r.	180
Galaktyka	
— dysk i halo galaktyczne	151
— jeszcze dwie Supernowe w naszej G.	53
— radiowa ostroga galaktyczna	114
— współrzędne galaktyczne	120
— wyznaczanie wieku pierwiastków chemicznych w G.	89
Galaktyki	
— karłowate	332
— nowy atlas g.	21
— odkrycie nowego rodzaju tworów kosmicznych (quasigwiazdy)	66
— olbrzymia eksplozja w jądrze g. M82	87
Gwiazdy	
— aktywne chromosfery g.	98
— aktywność chromosferyczna Arktura	148
— białe i czerwone karły	8
— karły, liliputy wśród g.	148
— możliwość stworzenia na Ziemi wysokoenergetycznych „gwiazd”	242
— o najmniejszych jasnościach absolutnych	209
— planeta g. Barnarda	20
— 15.000 planet (czarne karły)	312
— polaryzacja światła gwiazdy magnetycznej HD 215 441	21
— pomiar średnicy Węgi	340
— ruch własny g.	26
Gwiazdy Nowe i Supernowe	
— eks-nowa gwiazdą podwójną	88
— gwiazdy podwójne o najkrótszych okresach obiegu	2
— identyfikacja mgławicy — pozostałości po Supernowych	114
— jeszcze dwie Supernowe w naszej Galaktyce	53
— nie było Supernowej w Małej Niedźwiedzicy	54
— Nowe — gwiazdy podwójne o najkrótszych okresach	2
— obserwacje Nowej Herkulesa 1960 przed rozbitkiem	18

Gwiazdy podwójne	
— eks-nowa T Aur	88
— moment pędu gwiazd wizualnie podwójnych	342
— niezwykła gwiazda zaćmieniowa SV Cam	19
— Nowe — g. p. o najkrótszych okresach obiegu	2
— układ podwójny zawierający podkarła typu O (HD 128 220)	18
— g. Van Biesbroecka	55
Gwiazdy zmienne	
— niezwykła gwiazda zaćmieniowa SV Cam	19
— obserwacje telewizyjne	54
Patrz też: gwiazdy Nowe.	
Historia astronomii	
— astronomia przed pięćdziesięciu laty	234
— Bradley James — zmarł 13. 7. 1762 r.	216
— Lagrange J. L. — urodził się 27. 1. 1736 r.	26
— Laplace J. — zmarł 5. 3. 1827 r.	92
Historia astronomii polskiej	
— Birkenmajer Ludwik — urodził się 18. 5. 1855 r.	155
— Heweliusz, „Cometographia”	154
— — i Jan Wydźga	184, 211
— — medale ku czci	55, 56
— — odkrywca komety	60
— — „Uranographia”	343
— Kamiński Michał — jubileusz	246
— Kopernik, jego poprzednicy i następcy	282
— — obserwacja zaćmienia Księżyca 5. 9. 1522 r.	251
— — notatka po polsku	27, 57, 58, 90
— Kowalski Marian	188
— Rakowiecki Tadeusz, refleksje rocznicowe	305
— Weisse Maksymilian, astronom krakowski	120
Instrumenty astronomiczne	
— dyspersja spektrografu	119
— Nowa kamera do obserwacji sztucznych satelitów	275
— trzyczwierciadłowy teleskop	19
Jowisz	
— identyfikacja związków chemicznych w widmie J.	342
Kalendarzyk astronomiczny 28, 60, 92, 124, 156, 188, 217, 252,	
	283, 315, 346
Kalendarz historyczny 26, 92, 155, 188	
Komety	
— antymateria w k?	55
— definitywne oznaczenia k. z roku 1961	115
— k. Kopffa	240
— k. w roku 1963	149
— niezwykły ruch warkoczka k. Burnhama 1960 II	116
— pierścień k. poza orbitą Neptuna	339
Księżyc	
— dyskusja na temat międzynarodowego laboratorium k.	300
— hipoteza pochycenia K. przez Ziemię	166
— jasność zaćmienia K. z 25. 6. 1964 r.	340
— kotliny księżycowe	309
— kształt K. i wpływ na jego ruch	149
— możliwość badań powierzchni K. za pomocą aktywizacji neutronami	242

— najlepsze fotografie K.	337
— nasza okładka (krater Guericke)	314
— wybuchy na K.?	54
— zaćmienia K w roku 1964 i ich fotometria	180
— zakrycie eta Gem przez K.	179
Mars	
— echo radarowe od M.	170
Mercury	
— nowy pomiar średnicy	148
Meteory i meteoryty	
— komunikat Sekcji Meteorytyki	21
— łączność radiowa za pomocą meteorów	13
— przedhistoryczny spadek deszczu m. na Grenlandii	206
— pyłowy obłok wokół Ziemi	170
— satelita do badań m.	150
— spadki m. na statki	187
— uwagi o przyczynach pękania m.	153
Milawyce	
— identyfikacja m. — pozostałości po Supernowych	114
— planetarne	34
Nasza okładka	
— fotografie krateru Guericke wykonane przez „Rangera 7”	314
Obserwacje	
— aktywność Słońca w 1963 r.	151
— czyżby „cykl Tysiąclecia”?	279
— zakrycie eta Gem przez Księżyc	179
— zjawisk halo w ZSRR	22
Obserwatoria astronomiczne	
— Krymskie O. Astronomiczne	194
— Palomarskie	130, 162
— w Burakanie	172
— w Taszkencie	117
Olimpiada astronomiczna	
— młodzież o O. A.	244
— Ogólnopolska O. A., VII	242
Pierwiastki chemiczne	
— okres połowicznego zaniku	89
— powstawanie p. ch. we Wszechświecie	269, 290, 322
— wyznaczenie wieku p. ch. w Galaktyce	89
Planetoidy	
— dziwne nazwy p.	215
Planety	
— 15.000 planet	312
— „planety Burbonów”	344
— Patrz też: Merkury, Mars, Jowisz, Pluton.	
Pluton	
— nowa propozycja „akcji Pluton”	338
Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii	
— adresy Oddziałów 32, 64, 96, 128, 160, 192, 224, 256, 288, 320, 352	
— komunikat dla obserwatorów	178
— komunikat Oddziału PTMA we Fromborku	314

— komunikaty	22, 90,	124
— konkurs		313
— kronika PTMA	21, 90, 124, 156, 175, 213, 250, 275,	313
— nowy Oddział w Chorzowie		156
— Oddział w Dąbrowie Górniczej		214
— pięciolecie Oddziału w Białej Podlaskiej		213
— Walny Zjazd Delegatów PTMA — Kraków, 19. 4. 1964 r.		175
— z działalności Oddziału w Częstochowie		250
Poradnik obserwatora		
— zaćmienia Księżyca i ich fotometria		180
Promieniowanie kosmiczne		
— astronomia promieni gamma		132
— moskiewska konferencja poświęcona p. k.		116
— pozytony w pierwotnym p. k.		171
— zorze polarne i elektrony z pasów promieniowania		275
Przegląd wydawnictw i recenzje		
— nowości wydawnicze	59, 122, 155,	281
— Rocznika Astronomicznego na 1964 r.		123
Radioastronomia		
— astronomia radiowa	69, 100, 139, 199, 226,	261
— echo radarowe od Marsa		170
— łączność radiowa za pomocą meteorów		13
— najdalszy obiekt w kosmosie		312
— odkrycie nowego rodzaju tworów kosmicznych		66
— radiowa ostroga galaktyczna		114
— rozchodzenie się fal radiowych a aktywność Słońca		273
Słońce		
— aktywność S. w miocenie		336
— — — w roku 1963		151
— biegunowość magnetyczna plam słonecznych w 20 cyklu		173
— czyżby „cykl Tysiąclecia”?		279
— linie Fraunhofera		118
— osiemdziesięcioletni okres plamotwórczej aktywności S.		273
— plamy słoneczne jako „planety Burbonów”		344
— przewidywania rozbłysków s. w ZSRR		272
— rozchodzenie się fal radiowych a aktywność S.		273
— sympozjon obserwatorów S. w PTMA		275
Słowniczek astronomiczny	26, 89, 118, 151,	178
Sztuczne satelity Ziemi		
— astronomia promieni gamma		132
— do badania meteorów		150
— nowa fotograficzna kamera do obserwacji S. S. Z.		275
— nowe ciała niebieskie		87, 241
— — — — 19 ton masy na orbicie		211
— — — — Najlepsze fotografie Księżyca		337
— o napędzie jądrowym		274
— sukcesy mikrominiaturyzacji		171
To i o w o	25, 187, 215, 283,	244
Układ słoneczny		
— jeszcze jedno „prawo” u. s.		283
Wszeczeńświat		
— najdalszy obiekt we wszechświecie		312
— odkrycie nowego rodzaju tworów kosmicznych (quasigwiazdy)		66
— powstanie pierwiastków chemicznych we W.	269, 290,	322

Zaćmienia	
— jasność z Księżyca z 25. 6. 1964 r.	340
— Księżyca w 1964 r. i ich fotometria	180
— słynne z.	25
Ziemia	
— czy Z. się rozszerza?	210
— hipoteza pochwylenia Księżyca przez Z.	166
— obserwacje zjawisk halo w ZSRR	22
— pyłowy obłok wokół Z.	170
— zorze polarne i elektrony z pasów promieniowania	275
Zjazdy, konferencje i sympozjony	
— Astronomiczny Kongres — XV, dyskusja	300
— Europejska Organizacja Badań Przestrzeni (ESRO)	258
— moskiewska k. poświęcona promieniowaniu kosmiczemu	116
— Olimpiada astronomiczna — VII	242
— sympozjon obserwatorów Słońca PTMA	275
— Walny Zjazd Delegatów PTMA, Kraków — 19. 4. 1964 r.	175
Zodiak	
— ośmiowersz na temat znaków z.	93
Kronika żałobna	175, 315
Objaśnienia do ilustracji na okładce 1, 33, 65, 97, 129, 161, 193, 225, 257, 289, 321	
Różne	
— konkurs	313
— nasza okładka	314
Z korespondencji	27, 55, 56, 57, 58, 90

SKOROWIDZ AUTORÓW

(liczby w nawiasach oznaczają strony)

- Brylski Jan* — Oddział PTMA w Dąbrowie Górniczej (214)
Brzostkiewicz Stanisław R. — Biegunowość magnetyczna plam słonecznych w 20 cyklu (173) — „Cometographia” Jana Heweliusza (154) — Jasność zaćmienia Księżyca z 25 czerwca 1964 r. (340) — Jeszcze o kontaktach Jana Heweliusza z Janem Wydźgą (211) — Kopernik, jego poprzednicy i następcy (282) — Kotliny księżycowe (309) — Osiemdziesięcioletni okres plamotwórczej aktywności Słońca (273) — 5 września 1522 r. Kopernik obserwował zaćmienie Księżyca (251) — Rozchodzenie się fal radiowych a aktywność Słońca (273) — Sympozjon obserwatorów Słońca PTMA (275) — To i owo (283, 344) — 13 lipca 1762 r. zmarł James Bradley (216) — „Uranographia” Jana Heweliusza (343) — Z korespondencji (56, 90)
Czenakał W. L. — Jan Heweliusz i Jan Wydźga (184)
Czernow W. M. — Obserwacje zjawisk halo w ZSRR (22)
Cwirko-Godycki Jerzy — Astronomia radiowa (I) (69), (II) (100), (III) (139), (IV) (199), (V) (226), (VI) (261) — Mgławice planetarne (34)
Gadomski Jan — Definitywne oznaczenia komet z 1961 r. (115) — 2 II 1661 J. Heweliusz odkrył kometę (60) — 27 I 1736 r. urodził się J. L. Lagrange (26) — 9 VI 1884 r. zmarł Marian Kowalski (188) — Komety w 1963 r. (149) — Nowe ciała niebieskie (87, 241) — Nowe ciała niebieskie. 19 ton masy na orbicie (211) — Nowe ciała niebieskie. Najlepsze fotografie Księżyca (337) — 18 maja 1855 urodził się Ludwik Birkenmajer (155) — 5 marca 1827 r. zmarł J. Laplace (92) — Z korespondencji. („Bok pomagay”) (57)

- Jasnorzewski Jerzy* — Uwagi o przyczynach pękania meteorów (153)
- Karczmarek Tadeusz* — Pięćdziesiąt lat Oddziału PTMA w Białej Podlaskiej (213)
- Kępiński Felicjan* — Kometa Kopffa (240)
- Klimek Andrzej* — Młodzież o astronomii i Olimpiadzie Astronomicznej (244)
- Krygier Bernard* — Nowości wydawnicze (59, 122, 155, 281) — Obserwatorium astronomiczne w Burakanie (172) — Obserwatorium astronomiczne w Taszkencie (117)
- Krzemiński Wojciech* — Nowe — gwiazdy podwójne o najkrótszych okresach obiegu (2)
- Kuchowicz Bronisław* — Antymateria w kometach? (55) — Czy potrafimy na Ziemi stworzyć wysokoenergetyczne „gwiazdy” (242) — Kształt Księżyca i wpływ na jego ruch (149) — Możliwość badania powierzchni Księżyca za pomocą aktywizacji neutronami (242) — Niektóre ciekawe wyniki moskiewskiej konferencji poświęconej promieniowaniu kosmicznemu (116) — Olbrzymia eksplozja w jądrze galaktyki M 82 (87) — Powstawanie pierwiastków chemicznych we Wszechświecie (I) (260), (II) (290), (III) (322) — Pozytony w pierwotnym promieniowaniu kosmicznym (171) — Przewidywania rozbłysków słonecznych w ZSRR (272) — Satelita o napędzie jądrowym (274) — To i owo. (Dziwne nazwy planetoid) (215) — Wyznaczanie wieku pierwiastków chemicznych w Galaktyce (89) — Zorze polarne i elektrony z pasów promieniowania (275)
- Lechowicz Stanisław Ks.* — Z korespondencji. (Medal ku czci Heweliusza) (55)
- Marks Andrzej* — Astronomia promieni gamma (132) — Dyskusja na temat międzynarodowego laboratorium księżycowego (300) — Echo radarowe od Marsa (170) — Galaktyki karłowate (332) — Nowa fotograficzna kamera do obserwacji sztucznych satelitów (275) — Nowy atlas galaktyk (21) — Pyłowy obłok wokół Ziemi (170) — Satelita do badania meteorów (150) — Sukcesy mikrominiaturyzacji (171) — To i owo. (Spadki meteoroidów na statki) (187)
- Mergentaler Jan* — Aktywne chromosfery gwiazd (98) — Aktywność Słońca w r. 1963 (151)
- Milewski Tadeusz* — Z korespondencji. (Jeszcze o polskim dopisku Kopernika) (58)
- Pańków Maria* — VII Ogólnopolska Olimpiada Astronomiczna (242)
- Pokrzywnicki Jerzy* — Białe i czerwone karły (8) — Hipoteza pochwylenia Księżyca przez Ziemię (166) — Komunikat Sekcji Meteoroidyki (21) — Liliput wśród karłów (148) — O przedhistorycznym spadku deszczu meteoroidów na Grenlandię (206)
- Ruciński Sławomir* — Aktywność chromosferyczna Arktura (148) — Astronomia przed 50 laty (234) — Fotometria UBV (36) — Gwiazdy o najmniejszych jasnościach absolutnych (209) — Identyfikacja mgławic — pozostałości po supernowych (114) — Identyfikacja związków chemicznych w widmie Jowisza (342) — Jeszcze jedna eks-nowa gwiazdą podwójną (88) — Moment pędu gwiazd wizualnie podwójnych (342) — Nasz słownik astronomiczny: Dysk i halo galaktyczne (151) — Dyspersja spektrografu (119) — I, b^I i II, b^{II} (119) — Linie Fraunhofer’a (118) — Okres połowicznego zaniku (89) — Ruch własny (26) — Wielkości gwiazdowe (178) — Wskaźniki B-V i U-B (27) — Niezwykła gwiazda zaćmieniowa SV Cam (19) — Niezwykły ruch warkoczka ko-

- niety Burnhama 1960 II (116) — Obserwacje Nowej Herkulesa 1960 przed rozblyskiem (18) — Planeta gwiazdy Barnarda (20) — Radiowa ostroga galaktyczna (114) — Trzyzwierniadłowy teleskop astronomiczny (19) — Układ podwójny zawierający podkarła typu O (HD 128 220) (18) — Zaćmienia Księżyca w 1964 r. i ich fotometria (180)
- Rudnicki Konrad* — Jubileusz Profesora Michała Kamińskiego (246) — Obserwatorium Palomarskie (I) (130), (II) (162) — Tadeusz Rakowiecki (305)
- Rybka Eugeniusz* — Maksymilian Weisse (1798—1863) — astronom krakowski (120)
- Sementuk Irena* — Krymskie Obserwatorium Astrofizyczne (194)
- Sitarski Grzegorz* — Kalendarzyk Astronomiczny (28, 60, 92, 124, 156, 188, 217, 252, 283, 315, 346) — Rocznik astronomiczny na 1964 r. (123)
- Słowik Andrzej* — Czy Ziemia się rozszerza? (210) — Łączność radiowa za pomocą meteorów (13) — Nowy Oddział PTMA w Chorzowie (156) — Walny Zjazd Delegatów PTMA — Kraków, 19 IV 1964 (175) — Z działalności Oddziału PTMA w Częstochowie (250)
- Szymański Wacław* — Czyżby „cykl Tysiąclecia”? (279)
- Ulanowicz Jerzy* — U węgierskich miłośników astronomii (341)
- Wieczorek Jerzy* — Zakrycie η Gem przez Księżyc (179)
- Woszczyk Andrzej* — Europejska Organizacja Badań Przestrzeni (ESRO) (258)
- Wróblewski Andrzej* — Aktywność Słońca w miocenie (336) — Jeszcze dwie Supernowe w naszej Galaktyce (53) — Jeszcze o gwieździe Van Biesbroecka (55) — Najdalszy obiekt w Kosmosie (312) — Nasza okładka (314) — Nie było Supernowej w Małej Niedźwiedzicy (54) — Nowa propozycja „akcji Pluton” (338) — Nowy pomiar średnicy Merkurego (148) — Pierścień komet poza orbitą Neptuna (339) — 15 000 planet (312) — Polaryzacja światła gwiazdy magnetycznej HD 215 441 (21) — Pomiar średnicy Węgi (340) — Telewizyjne obserwacje gwiazd zmiennych (54) — To i owo: Słynne zaćmienia (25) — Wybuchy na Księżycu? (54)
- Zarząd Główny PTMA* — Adresy Oddziałów PTMA (32, 64, 96, 128, 160, 192, 224, 256, 288, 320, 352) — Ilustracje na okładce (1, 33, 65, 97, 129, 161, 193, 225, 257, 289, 321) — Komunikat dla obserwatorów (178) — Komunikaty (22, 90, 124) — Konkurs (313)
- Zarząd Oddziału PTMA w Dąbrowie Górniczej* — Komunikat o śmierci ś. p. prof. Wacława Bargiela (315)
- Zarząd Oddziału PTMA we Fromborku* — Komunikat (314)
- Zarząd Oddziału PTMA w Katowicach* — Komunikat o śmierci ś. p. Józefa Fabrowskiego (315)
- Ziółkowski Krzysztof* — Elektroniczne maszyny matematyczne — współczesne narzędzia astronomii (I) (46), (II) (79), (III) (109)
- Zonn Włodzimierz* — Odkrycie nowego rodzaju tworów kosmicznych (66) — Z korespondencji. (O notatce po polsku w książce należącej do Kopernika) (27)
- Skorowidze opracował: *Jan Kasza* (Ruda Śląska)

20-8-1964



URANIA

MIESIĘCZNIK

POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXXV

STYCZEŃ 1964

Nr 1

35
1964



E 225 64

URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA
MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXXV STYCZEŃ 1964 Nr 1

Spis treści

W. Krzemliński — Nowe-gwiazdy podwójne o najkrótszych okresach obiegu.

J. Pokrzywnicki — Białe i czerwone karły.

A. Słowik — Łączność radiowa za pomocą meteorów.

Kronika: Układ podwójny podkarła typu O (HD 128220).—Obserwacje Nowej Herkulesa 1960 przed rozblyskiem. — Niezwykła gwiazda zaćmieniowa SV Cam. — Trzyzwierciadłowy teleskop astronomiczny. — Planeta gwiazdy Barnarda.—Polaryzacja światła gwiazdy magnetycznej HD 215441. — Nowy katalog galaktyk.

Kronika PTMA

Obserwacje: obserwacje halo w ZSRR.

To i owo

Kalendarzyk historyczny

Nasz słowniczek astronomiczny

Z korespondencji

Kalendarzyk astronomiczny

ILUSTRACJE NA OKŁADCE

Pierwsza strona okładki: Wycinek Palomarskiego Atlasu Nieba przedstawiający okolicę gwiazdy WZ Sge, o której mowa w artykule o gwiazdach nowych.

Druga strona okładki: Wycinek Palomarskiego Atlasu Nieba przedstawiający okolicę gwiazdy EX Hya (patrz artykuł o gwiazdach nowych).

Trzecia strona okładki: Fotografia pierwszego całkowicie zautomatyzowanego i zdalnie sterowanego teleskopu w obserwatorium na Kitt Peak (USA). Patrz — notatka w Uranii, nr 10, str. 273, 1962 r. (fot. K. Rudnicki).

Czwarta strona okładki: Karta tytułowa dzieła J. Hewellusa pt. „Cometographia” (Gdańsk, 1668). Na rycinie widzimy dwóch astronomów oraz siedzącego Hewellusa, który pokazuje drogę komety na tle układu słonecznego (miedzioryt wykonał L. Vischer).

28. I. przypadają rocznice urodzin (1611 r.) i śmierci (1687 r.) wielkiego polskiego astronoma.

Otwieramy numer artykułem dr W. KRZEMIŃSKIEGO o gwiazdach nowych, które niespodziewanie okazały się układami podwójnymi. Jest to jedno z najważniejszych odkryć obserwacyjnych dokonanych w ostatnich latach przez astronomów polskich. Dr J. POKRZYWNICKI pisze o innym bardzo ciekawym temacie astrofizycznym, o zagadnieniu białych i czerwonych karłów. Wreszcie A. SŁOWIK omawia próby łączności radiowej przy wykorzystaniu śladów meteorów w atmosferze.

Pośród wielu nowości w obecnej Kronice warto zwrócić uwagę na odkrycie planety w układzie gwiazdy Barnarda.

W celu wyjaśnienia trudniejszych terminów wprowadzamy nowy dział: NASZ SŁOWNICZEK ASTRONOMICZNY. Sądzymy, że pomysł ten spodoba się Czytelnikom.

W wyniku dyskusji i po wykorzystaniu uwag Czytelników postanowiliśmy, przynajmniej w roku obecnym, utrzymać formę Uranii, jaką prezentuje numer obecny. Niemniej jednak nadal prosimy o listy i wypowiedzi na ten temat.

SERDECZNE ŻYCZENIA ŚWIĄTECZNE I NOWOROCZNE
ZASYŁA CZYTELNIKOM I PRENUMERATOROM
Redakcja „Uranii”

i Administracja Zarządu Głównego PTMA

WOJCIECH KRZEMIŃSKI — Warszawa

NOWE — GWIAZDY PODWÓJNE O NAJKRÓTSZYCH OKRESACH OBIEGU

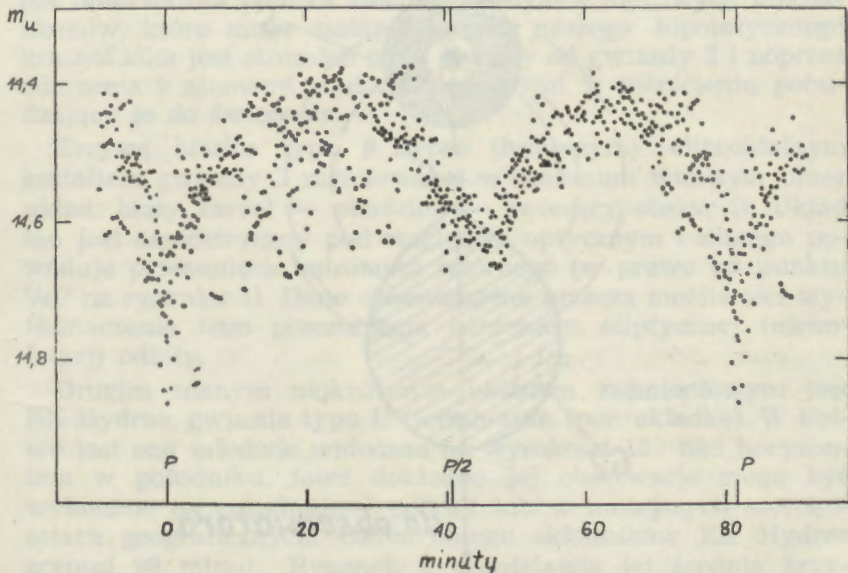
Prace obserwacyjne z ostatnich kilku lat, w większości jeszcze nieopublikowane, nagromadziły materiał, który dowodnie wskazuje, iż gwiazdy nowe oraz nowe-karłowate (czyli inaczej gwiazdy typu U Geminorum) są ciasnymi układami podwójnymi. Obserwacje wymagały użycia dużych teleskopów, a badania widmowe — teleskopów największych spośród istniejących. Aby wykryć podwójność u tej klasy gwiazd, musimy szukać bądź zmian prędkości radialnych metodą spektroskopową, bądź też zaćmień — metodą fotometryczną. Gdy układy są jasne, a więc w chwili wybuchu, złożoność zjawisk związanych z eksplozją (wyrzucanie materii, rozszerzająca się otoczka itp.) zupełnie zamazuje poszukiwany efekt podwójności. Dlatego też, mimo posiadania od lat kilkudziesięciu ogromnej ilości danych obserwacyjnych dotyczących gwiazd nowych w maksimum blasku, o ich podwójności na podstawie tego materiału niczego powiedzieć nie było można. W minimum blasku, w wypadku nowych w kilka lub kilkanaście lat po wybuchu, obiekty te są bardzo słabe. Z wyjątkiem trzech, gwiazdy nowe po wybuchu (tzw. eks-nowe) są zazwyczaj słabsze od 14^m , a nowe — karłowate — od 12 wielkości gwiazdowej. Teleskop o średnicy 1 metra z doskonałym fotometrem fotoelektrycznym jest wystarczający do dokonania przeglądu dużej ilości gwiazd w celu szukania zaćmień metodą fotometryczną. Należy jednak pamiętać, że wskutek przypadkowego zorientowania orbit zaledwie nieznaczna część gwiazd będzie okazywać zaćmienia. Eks-nowe wykazują w minimum duże fluktuacje blasku o amplitudach około 0^m3 ; w wypadku płytkich zaćmień częściowych zaćmienia te mogą się gubić pomiędzy przypadkowymi fluktuacjami i potrzebna jest wtedy bardzo duża ilość obserwacji wykonana na dużym odcinku czasu, aby móc rozróżnić zaćmienia od fluktuacji. Zatem główną część programu można wykonać tylko metodą spektroskopową. Wobec krótkości okresów obiegu ekspozycje muszą być z natury rzeczy krótkie (40 minut). Nawet na pięciometrowym teleskopie Mount Palomar graniczną wielkością jest 15^m5 .

U kilku spośród eks-nowych i nowych-karłowatych stwierdzono metodą spektroskopową istnienie rotujących pierścieni lub dysków wokół jednego ze składników (por. artykuł S. Rucińskiego, „Urania” lipiec 1962, str. 205). Okazało się dalej, że pierścienie te są tworamii spłaszczonymi, obiegającymi jeden

ze składników w płaszczyźnie orbity. W układach, gdzie dane spektralne wskazywały na istnienie dysku należało się spodziewać zaćmień, które można było wykryć metodą fotometryczną. Z kolei obserwacje fotometryczne dają dużą ilość informacji, które wraz z danymi uzyskanymi na drodze spektroskopowej pozwalają na stworzenie modelu eks-nowej.

W niniejszym artykule przedstawione są niektóre wyniki obserwacji dwu gwiazd o najkrótszych znanych dotychczas okresach obiegu: Nowej WZ Sagittae i Nowej EX Hydrae. Odkrycia zaćmieniowego charakteru obu gwiazd dokonał autor na podstawie obserwacji wykonanych w latach 1961—1963.

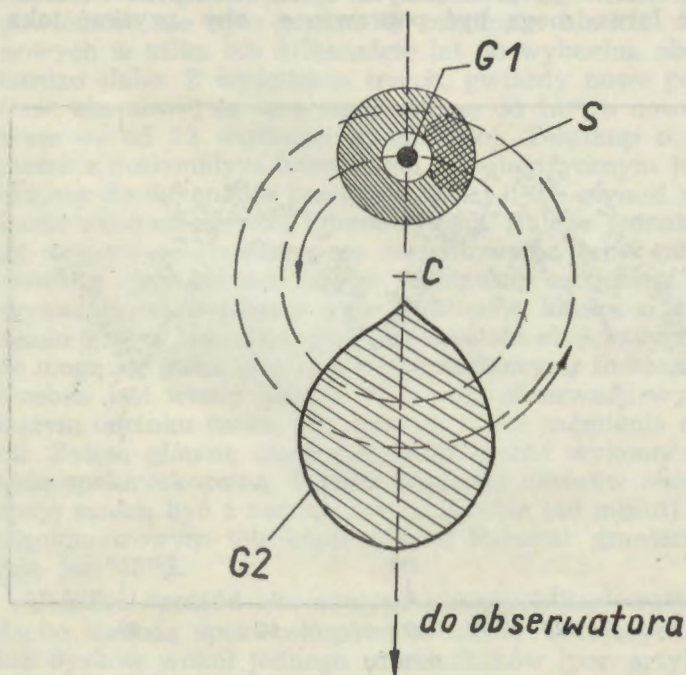
Nowa powrotna WZ Sagittae (1913, 1946) jest obiektem trudnym do obserwacji. Pomijając jej małą jasność (wizualnie słabsza od 15^m), ma ona optycznego towarzysza odległego od niej zaledwie o 8 sekund łuku (por. fotografię na okładce). Na instrumentach o średnicy mniejszej niż $2-2\frac{1}{2}$ metra możliwe są jedynie łączne obserwacje fotometryczne obu gwiazd. Towarzysz ten, chociaż jaśniejszy wizualnie od nowej o 1 wielk. gw., jest od niej znacznie słabszy w ultrafiolecie; łączne obserwacje w świetle ultrafioletowym są niewiele przezeń zniekształcone i łatwo mogą być poprawione, aby uzyskać taką



Rys. 1. Kompozycyjna krzywa blasku w ultrafiolecie Nowej WZ Sagittae

krzywą blasku, jak gdybyśmy obserwowali samą nową. Znalezionej okres obiegu wynosi $81\frac{1}{2}$ minuty. Nowa zmienia też jasność nieregularnie, okresy tych fluktuacji wynoszą minutę do kilku minut i krzywe blasku są na ogół od cyklu do cyklu niepowtarzalne. Celem uwypuklenia obserwowanych zjawisk wygodnie jest zrobić krzywą blasku kompozycyjną o nałożonych na siebie kilku cyklach (rys. 1). Krzywa kompozycyjna okazuje charakter zmian blasku nowej zbliżony do β Lyrae; zauważamy też natychmiast, że minimum wtórne występuje później niż w punkcie $\frac{1}{2}$ okresu, oraz że na gałęzi krzywej pomiędzy zaćmieniem głównym i wtórnym znajduje się szereg „minimów”. Ponieważ krzywa blasku została skonstruowana przez nałożenie kilku cykli na siebie, zatem wnioskujemy, iż „minima” te przesuwają swoje położenie od cyklu do cyklu.

W chwili obecnej nie mamy jeszcze zadowalającego modelu Nowej WZ Sagittae, który by tłumaczył wszystkie fakty obserwacyjne. Proponowany, roboczy niejako, model jest przedstawiony na rys. 2. Gwiazdą zaćmiewaną w minimum głównym

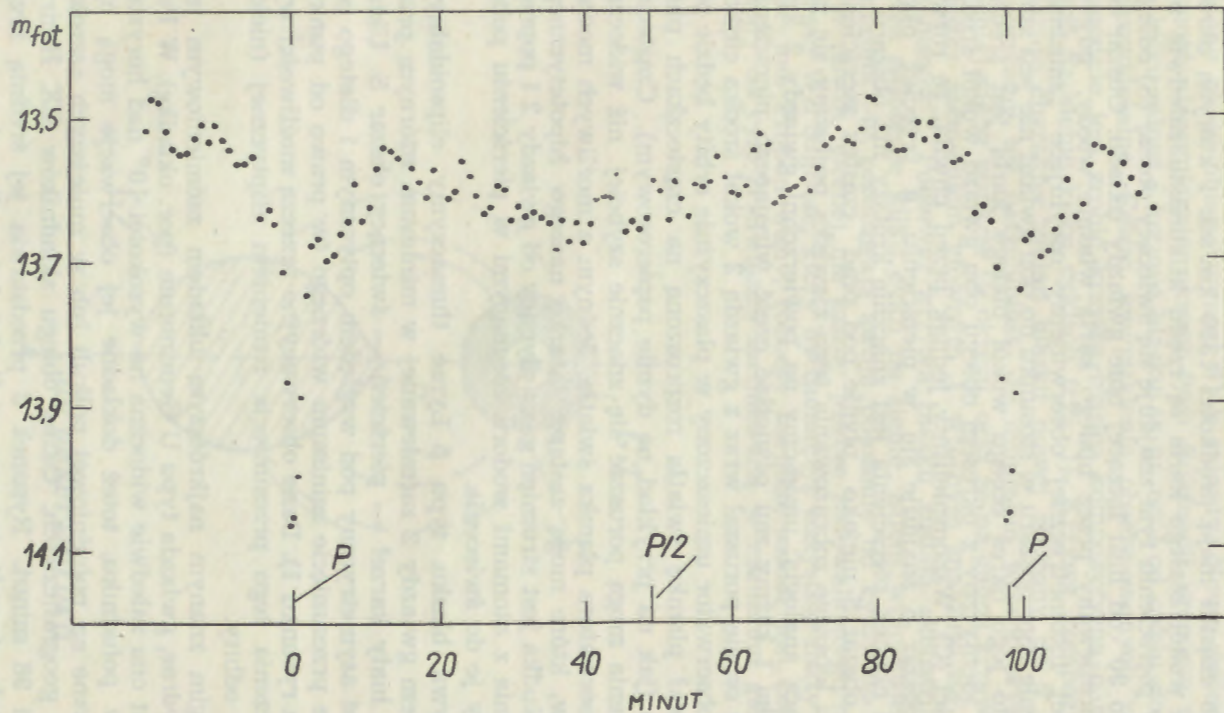


Rys. 2. Proponowany model Nowej WZ Sagittae (objaśnienia w tekście)

jest biały karzeł (gwiazda 1). Otacza go rotujący pierścień, którego cząstki mają prędkości 1350 km/sek i których okresy obiegu wokół białego karła są rzędu kilkunastu zaledwie minut. W pierścieniu tym znajduje się świecący obszar (S) odległy o około 90° od linii łączącej obie gwiazdy układu. Obszar ten jest zaćmiewany przez białego karła właśnie wtedy, gdy na krzywej fotometrycznej obserwujemy oscylujące „minima”. Położenie tego obszaru w stosunku do obu gwiazd nie jest stałe. Ponadto jego okres obiegu wokół białego karła jest średnio biorąc identyczny z okresem obiegu obu gwiazd wokół środka ciężkości (C). Wspomnieliśmy jednak przed chwilą, że rozważany obszar S znajduje się w pierścieniu, a przecież okres obiegu cząstek pierścienia jest znacznie krótszy niż obszaru S; zatem obszar S niejako „płyne pod prąd” cząstek pierścienia. W celu lepszego zobrazowania tego zjawiska posłużmy się następującą analogią: umieścimy na powierzchni gwiazdy 2 krasnoludka i każdy mu oświetlać część wirującego pierścienia. Będzie on się poruszał wraz z gwiazdą 2 wokół środka ciężkości, a obserwator umieszczony w płaszczyźnie orbity będzie obserwował plamkę światła rozproszoną na cząsteczkach pierścienia (jak na przykład na dymie papierosowym). Cząsteczki pierścienia mogą poruszać się znacznie szybciej niż widoczna dla obserwatora plamka światła. Jednym z możliwych mechanizmów, które mogą zastąpić latarkę naszego hipotetycznego krasnoludka jest strumień gazu płynący od gwiazdy 2 i poprzez zderzenia z atomami wodoru biegnącymi w pierścieniu pobudzający je do świecenia.

Krzywą blasku typu β Lyrae tłumaczymy elipsoidalnym kształtem gwiazdy 2 zaćmiewanej w minimum wtórnym przez układ: biały karzeł — pierścień — świecący obszar S. Układ ten jest asymetryczny pod względem optycznym i dlatego powoduje przesunięcie minimum wtórnego (w prawo od punktu $1/2P$ na rysunku 1). Dane obserwacyjne przeczą możliwości wytłumaczenia tego przesunięcia istnieniem eliptycznej (niekolowej) odbity.

Drugim znanym najkrótszym układem zaćmieniowym jest EX Hydrae, gwiazda typu U Geminorum (por. okładkę). W Polsce jest ona zaledwie widoczna na wysokości 10° nad horyzontem w południku, toteż dokładne jej obserwacje mogą być wykonane na południowej półkuli lub w mniejszych szerokościach geograficznych. Okres obiegu składników EX Hydrae wynosi 98 minut. Rysunek 3 przedstawia jej średnią krzywą blasku (przeliczoną na wielkości fotograficzne) otrzymaną przez uśrednienie obserwacji z kilkunastu cykli. Zauważamy



Rys. 3. Średnia krzywa blasku EX Hydrae

brak minimum wtórnego oraz bardzo wąskie minimum główne. Dane te świadczą, że albo gwiazda 2 jest bardzo mała i chłodna, albo też że orbita silnie nachylona i w czasie głównego minimum gwiazda 2 zaledwie samym brzegiem „muska” białego karła (jeżelibyśmy przyjęli model z rysunku 2 dla tej gwiazdy).

Nie wchodząc w dyskusyjne wciąż jeszcze cechy modeli obu gwiazd zwróćmy uwagę na znaczenie, jakie mają odkrycia podwójności wśród grupy gwiazd nowych dla poglądów na ewolucję gwiazd. (Należy tu nadmienić, że oprócz wspomnianych wyżej dwu systemów znanych jest obecnie co najmniej dziesięć innych podwójnych wśród eks-nowych i nowych-karłowatych). Jeszcze kilka lat temu ogólnie przyjmowano, że wszystkie gwiazdy pojedyncze w czasie swojej ewolucji od czerwonych olbrzymów przechodzą przez stadium nowej zanim staną się białymi karłami. Ponieważ białe karły mają przeciętne masy równe 0.6 masy Słońca, wyrzucanie materii w czasie wybuchów nowych było procesem odpowiedzialnym za istniejące różnice między masami czerwonych olbrzymów i białych karłów. Ta hipoteza wymagała oczywiście, aby wszystkie nowe były nowymi-powrotnymi. Jednak w czasie eksplozji nowej wyrzucana jest masa rzędu zaledwie 10^{-4} do 10^{-5} masy Słońca. Ze zliczeń częstości wybuchów nowych w Galaktyce i w galaktyce M 31 wnioskuje się, że gwiazdy na zaawansowanych stadiach ewolucji nie mogły przejść przez więcej niż jedną lub dwie eksplozje w swoim życiu. Widać stąd, że eksplozje nie mogą wytłumaczyć istniejącej różnicy masy kilkunastu dziesiątych masy Słońca pomiędzy czerwonymi olbrzymami i białymi karłami. Zatem wszystkie pojedyncze gwiazdy mogą osiągnąć stadium białego karła przez jakiś inny proces utraty masy. Z drugiej zaś strony ponieważ nowe i nowe-karłowate są układami podwójnymi, ich ewolucja jest oczywiście różna od ewolucji gwiazd pojedynczych.

Badania gwiazd zmiennych miały długą i skomplikowaną historię od roku 1900. W pierwszych latach stulecia sądzono, że cefeidy były układami podwójnymi dopóki dane obserwacyjne i teoretyczne nie zmieniły tego poglądu. Ale jeżeli jakiegokolwiek gwiazdy miały już być pojedynczymi to z pewnością nowe! Obecnie zmieniliśmy nasze o nich poglądy i wracamy znowu do gwiazd podwójnych. Parafrazując Krafta, znanego amerykańskiego badacza gwiazd zmiennych, możemy żartobliwie powiedzieć, że postęp nauki w dziedzinie badania gwiazd zmiennych polega właśnie na bieganiu w koło!

JERZY POKRZYWNICKI — Warszawa

BIAŁE I CZERWONE KARŁY

Do najciekawszych gwiazd naszej Galaktyki należy zaliczyć nader osobliwe dwa rodzaje gwiazd zwanych karłami białymi i karłami czerwonymi. Położenie ich na diagramie Hertzsprunga-Russella dobrze ilustrują rysunki 1 i 2. Nie będę tu poruszał zagadnienia gwiazd ciągu głównego, które są często nazywane „karłami”. Do nich zalicza się nasze Słońce, aczkolwiek jest ono — jak słusznie zauważa Woroncow-Wieljamiłow — gwiazdą średnią pod względem swej jasności, przeciętną, ani zbyt dużą ani zbyt małą. Nazwa „karły” dla tych gwiazd ciągu głównego została wprowadzona dla przeciwstawienia ich z olbrzymami. W niniejszym szkicu postaram się przedstawić nieco ogólnych danych na temat rzeczywistych gwiazd karłowatych, karłów białych i czerwonych, ponieważ temat ten nie został dotychczas szerzej omówiony w „*Uranii*”.

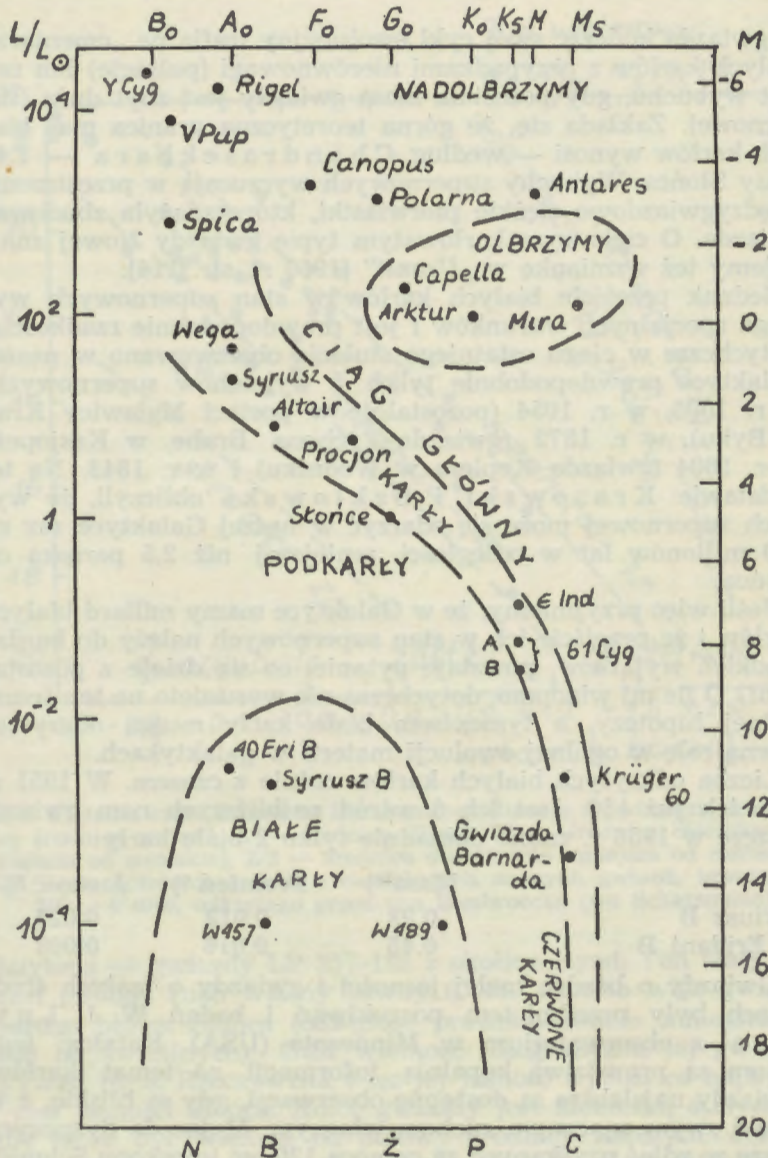
Białe karły. Nie przytoczę tu wszystkich danych na temat białych karłów, lecz ograniczę się do uwag ogólnych*).

Ilość białych karłów w naszej Galaktyce oblicza się na miliard, a być może stanowią one nawet około 10% ogólnej ilości gwiazd**). Mają one olbrzymią jasność powierzchniową, wynikającą z temperatury powierzchniowej od 10 do 30 tysięcy stopni, ale ich średnice są rzędu zaledwie średnicy Ziemi. Na skutek drobnych rozmiarów białych karłów ich jasność absolutna jest bardzo mała — tysiące razy mniejsza od jasności absolutnej Słońca — i wykrywać je jest bardzo trudno. Na przykład jasność absolutną gwiazdy Wolf 457 ocenia się na $+15^m6$, tzn. jest ona 20 tysięcy razy mniej jasna niż nasze Słońce. Oblicza się, że ciężar 1 cm^3 materii Syriusza B wynosiłby w warunkach ziemskich 160 kg, a gwiazdy Wolf 457 — aż 80 ton! Te olbrzymie zagęszczenia materii białych karłów tłumaczy się jej „zdegenerowanym” stanem. Jądra atomowe pierwiastków są tam w znacznej mierze pozbawione elektronów i stąd przestrzennie bardzo są sobie bliskie.

Fantastyczna gęstość białych karłów, dochodząca do 100 ton na cm^3 , ich biały kolor i cała ich niezwykłość zdają się mieć poważne znaczenie kosmologiczne. Teoria powstania i budowy białych karłów została zbudowana (patrz np. cytowany artykuł Schatzmana), ale dalsza ich ewolucja pozostaje nadal wielką niewiadomą. P. Couderc pisze (*L'Astronomie* 1962, str. 329),

*) Wykaz starszej literatury można znaleźć w artykule E. Schatzmana (*L'Astronomie*, 1951, str. 325).

**) P. Couderc, *L'Astronomie*, 1950, str. 240; 1954, str. 189.



Rys. 1. Schemat diagramu Hertzsprunga-Russela z zaznaczeniem obszaru karłów białych i czerwonych. U góry podano typy widmowe gwiazd, u dołu — ich barwy (N — niebieska, B — biała, Ż — żółta, P — pomarańczowa, C — czerwona). Na skali z prawej strony M oznacza jasność absolutną gwiazdy, tzn. wielkość gwiazdową, jaką miałaby gwiazda w odległości 10 parseków. Z lewej strony — moc promieniowania gwiazdy w stosunku do Słońca

że gwiazda kończąc swój cykl ewolucyjny trafia na „cmentarz” białych karłów z przypadkami nierównowagi (pulsacje) lub nawet wybuchu, gdy pozostała masa gwiazdy jest zbyt duża (supernowe). Zakłada się, że górna teoretyczna granica mas białych karłów wynosi — według Chandrasekhara — 1.44 masy Słońca. Wybuchy supernowych wyrzucają w przestrzenie międzygwiazdowe ciężkie pierwiastki, które zdążyła zbudować gwiazda. O ciekawym karłowatym typie gwiazdy Nowej znajdujemy też wzmiankę w „*Uranii*” (1960 r., str. 114).

Jednak przejście białych karłów w stan supernowych wymaga specjalnych warunków i jest prawdopodobnie rzadkością. Dotychczas w ciągu ostatniego stulecia obserwowano w naszej Galaktyce prawdopodobnie tylko 5 wybuchów supernowych: w r. 1006, w r. 1054 (pozostałość w postaci Mgławicy Krab w Byku), w r. 1572 (gwiazda Tychona Brahe w Kasjopei), w r. 1604 (gwiazda Keplera w Wodniku) i w r. 1843. Na tej podstawie Krasowski i Szklowski obliczyli, że wybuch supernowej może się zdarzyć w naszej Galaktyce raz na 200 milionów lat w odległości mniejszej niż 2,5 parseka od Słońca.

Jeśli więc przyjmiemy, że w Galaktyce mamy miliard białych karłów i że przejście ich w stan supernowych należy do bardzo rzadkich wyjątków, powstaje pytanie, co się dzieje z pozostałymi? O ile mi wiadomo, dotychczas nie wysunięto na ten temat żadnej hipotezy, a tymczasem białe karły muszą odgrywać pewną rolę w ogólnej ewolucji materii w galaktykach.

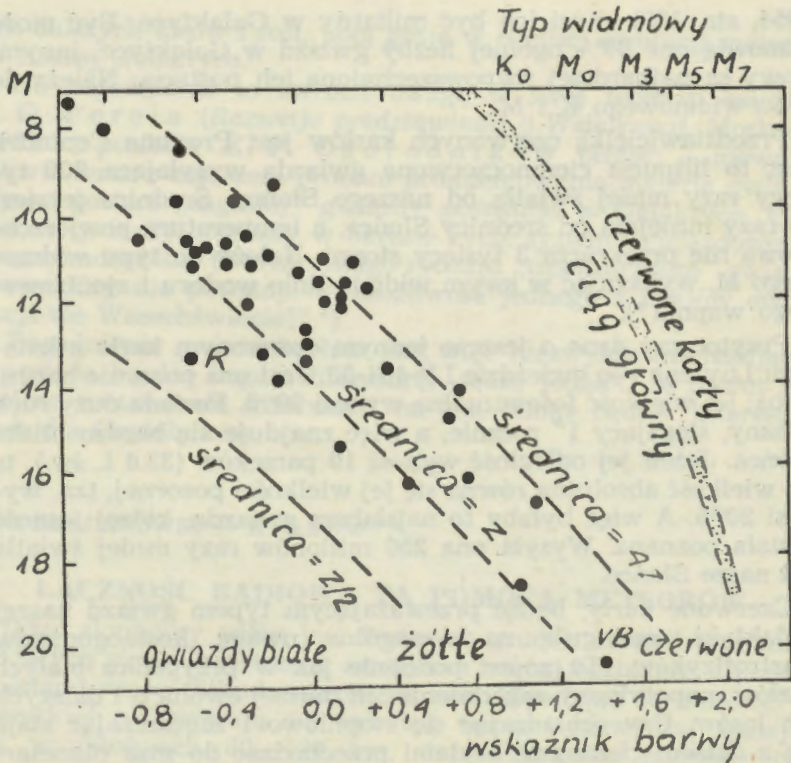
Liczba odkrytych białych karłów rośnie z czasem. W 1951 r. było ich już 150. Jest ich 5 wśród najbliższych nam gwiazd. Jeszcze w 1956 r. znano dokładnie tylko 2 białe karły:

	Masa *)	Promień *)	Jasność *)
Syriusz B	0.98	0.012	0.025
40 Eridani B	0.45	0.016	0.008

Gwiazdy o bardzo małej jasności i gwiazdy o małych średnicach były przedmiotem poszukiwań i badań W. J. Luytena z obserwatorium w Minnesota (USA). Katalogi tego autora są prawdziwą kopalnią informacji na temat karłów. Gwiazdy najsłabsze są dostępne obserwacji, gdy są bliskie, a to dzięki swym znacznym ruchom własnym. Mając do dyspozycji klisze ze zdjęć uzyskanych za pomocą 120 cm teleskopu Schmidta w Obserwatorium na Mount Palomar w okresie 10 lat, mógł Luyten zebrać bogate żniwo gwiazd o dużych ruchach własnych (patrz *L'Astronomie*, 1962 str. 355).

Przytoczamy dane na temat jednego białego karła z katalogu

*) w stosunku do Słońca.



Rys. 2. Dolna część diagramu Hertzsprunga-Russela z podaniem linii stałej średnicy gwiazd. Z — średnica Ziemi, 4Z — średnica czterokrotnie większa od ziemskiej, Z/2 — średnica dwukrotnie mniejsza od ziemskiej. VB — to położenie jednej z najślabszych znanych gwiazd, towarzysza BD +4°4048, odkrytego przez van Biesbroeckę (wg Schatzmana)

Luytena — gwiazdy LP 357-186 z okolicy Hyad. Ten biały karzeł posiada ruch własny równy $0''.45$. Jest to więc gwiazda bardzo bliska Słońca (odległość prawdopodobnie mniejsza od 100 lat świetlnych). Otóż wielkość fotograficzna tej gwiazdy wynosi 18^m3 . Rzeczywista więc jej jasność wynosi co najwyżej $1/25000$ jasności Słońca. Kolor gwiazdy jest niebieski, a średnica nie może być większa od połowy średnicy Księżyca. Jest to więc najmniejsza znana dotychczas gwiazda. Gęstość jej może być blisko 200 milionów razy wyższa od gęstości wody!

Czerwone karły. Te gwiazdy znajdują się na samym dolnym końcu ciągu głównego. Jeśli Galaktyka składa się ze 150 miliardów gwiazd, to biorąc pod uwagę liczbę 50 czerwonych karłów wśród 61 najbliższych nam gwiazd (wg Couderca, *L'Astronomie*

1954, str. 189), musi ich być miliardy w Galaktyce. Być może stanowią one 80% ogólnej liczby gwiazd w Galaktyce, innymi słowy są najbardziej rozpowszechnioną ich postacią. Należą do typu widmowego K i M.

Przedstawicielką czerwonych karłów jest Proxima Centauri. Jest to lilipucia ciemnoczerwona gwiazda wysyłająca 200 tysięcy razy mniej światła od naszego Słońca. Średnica jej jest 20 razy mniejsza od średnicy Słońca, a temperatura powierzchniowa nie przekracza 3 tysięcy stopni. Należy do typu widmowego M, wykazując w swym widmie linie wodoru i zjonizowanego wapnia *).

Przytoczmy dane o jeszcze jednym czerwonym karle z katalogu Luytena — o gwieżdzie LP 464-53. Jest ona pozornie bardzo słaba: jej wielkość fotowizualna wynosi 20^m5 . Posiada duży ruch własny, sięgający $1''$ rocznie, a więc znajduje się bardzo blisko Słońca. Jeżeli jej odległość wynosi 10 parseków (32.6 l. św.), to jej wielkość absolutna równa się jej wielkości pozornej, tzn. wynosi 20^m5 . A więc byłaby to najsłabsza gwiazda, której jasność została poznana. Wysyła ona 250 milionów razy mniej światła niż nasze Słońce.

Czerwone karły, będąc przeważającym typem gwiazd naszej Galaktyki, zasługują na szczególną uwagę kosmogonistów i astrofizyków. Tu znów, podobnie jak w przypadku białych karłów, napotykamy zagadnienie ich dalszej ewolucji i dalszych ich losów. Czy ochładzając się stopniowo i zagęszczając stają się z czasem ciemnymi bryłami przechodząc do mas planetarnych, np. typu Jowisza czy Saturna, które same były może kiedyś ciemnymi karłami?

Zagadnienie losów ciemnych karłów w naszej Galaktyce interesuje również meteorytyków. Czy te ciemne bryły nie ulegają z czasem rozpadowi na drobniejsze i zupełnie drobne fragmenty, krążące miliardami w przestrzeni galaktycznej i będące np. źródłem powstawania komet galaktycznych, których istnienie, oparte na tzw. zjawisku Oppenheima, wysunął J. Witkowski **)? A może istnieją w rzeczywistości „meteoryty galaktyczne”, jak to sądzą niektórzy ***), opierając się na, ich zdaniem, stwierdzonych hiperbolicznych orbitach okołośonecznych niektórych superbolidów? Są to oczywiście tylko dość luźne przypuszczenia, jednak sam fakt istnienia ciemnych karłów w naszej Galaktyce wymaga wysunięcia jakiejś hipotezy na temat

*) *L'Astronomie*, 1953, str. 201.

***) J. Witkowski, *Zjawisko Oppenheima*, Sprawozdania PTA, zeszyt IV, Wrocław 1953 r.

****) Na temat „kosmolitów galaktycznych” ma się ukazać w 1964 r. praca autora w *Biuletynie Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk*.

ich dalszych losów i roli, jaką grają w ogólnej ewolucji materii w naszej Galaktyce.

Na zagadnienie to zwrócił uwagę w swej recenzji książki J. G. Perela (*Razwój przedstawień o Wszechświecie*, Moskwa 1962 r.) profesor K. F. Ogorodnikow pisząc: „...niewątpliwie wraz z ustaniem procesu promieniowania materia gwiazdy w postaci „zagasłej” gwiazdy pozostaje w Galaktyce. Podobne gwiazdy powinny w okresie życia systemu gwiazdowego nagromadzać się, tworząc swego rodzaju „cementarzysko” gwiazdowe. Czy nie powstaje tu możliwość jednego z cyklów ewolucji we Wszechświecie?” *)

Zagadnienie gwiazd-karłów jest więc niezwykle interesujące i posiada bardzo bogatą literaturę, sądzę jednak, że nawet to ogólne zestawienie informacji na ten temat będzie interesujące dla Czytelników.

ANDRZEJ SŁOWIK — Kraków

ŁĄCZNOŚĆ RADIOWA ZA POMOCĄ METEORÓW

Układ słoneczny pełen jest drobnych grudek materii poruszających się w przestrzeni, mniej lub więcej bezładnie, z prędkościami rzędu kilkudziesięciu km/sek. Wpadając do atmosfery ziemskiej rozgrzewają się wskutek tarcia i zazwyczaj spalają na wysokościach 80—120 km, dając zjawisko popularnych „gwiazd spadających”. Tylko większe z nich — o masie rzędu kilogramów — nie zdążą spłonąć i spadają na Ziemię w postaci meteoroidów.

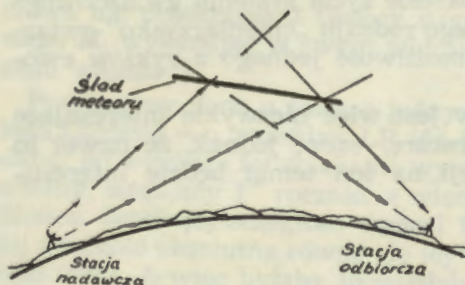
Spalając się w atmosferze meteor wywołuje na swojej drodze intensywną jonizację powietrza — wzdłuż drogi meteoru powstaje zjonizowany ślad, posiadający zdolność odbijania fal radiowych. Zjawisko to umożliwia stałą obserwację meteorów — również w dzień czy w czasie pochmurnych nocy — przy użyciu urządzeń radiolokacyjnych pracujących na zasadzie radaru.

Zdolność odbijania ultrakrótkich fal radiowych (UKF) przez zjonizowane ślady meteorów stała się podstawą nowego rodzaju łączności radiowej. Nowy system wykazuje szereg zalet w porównaniu z dotychczas stosowanymi dalekosiężnymi liniami łączności. Te ostatnie, a szczególnie linie krótkofalowe, zależą w dużej mierze od stanu jonosfery. Wszelkie jej zaburzenia, jak np. burze magnetyczne powodują — zwłaszcza w rejonach arktycznych — przerwy w łączności, trwające czasami i kilka godzin. Notowane są przerwy w łączności dalekosiężnej na peł-

*) *Priroda*, nr 8. str. 118, 1963 r.

nym zakresie fal radiowych. Tymczasem meteorowe linie łączności pozwalają na stałe utrzymanie łączności, przy zmniejszonej co najwyżej intensywności przekazywania informacji. Już ten tylko fakt spowodował, że zajęto się bliżej tą formą telekomunikacji.

Zasada pracy meteorowej linii łączności polega na odbiciu fali radiowej od zjonizowanego śladu meteoru. (rys. 1). Stacja



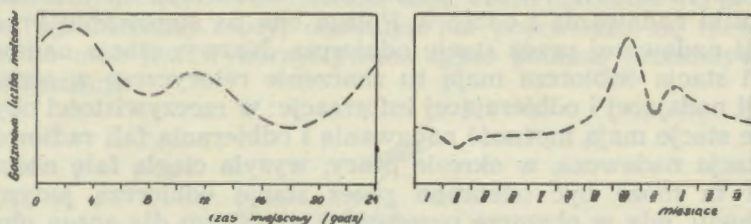
Rys. 1. Fala radiowa odbita od zjonizowanego śladu pozostawionego przez meteorę może być odebrana przez stację odbiorczą w odległości do 2000 km.

nadawcza wypromieniowuje za pomocą anteny kierunkowej, falę radiową (UKF). W praktyce stosuje się długości fal 10—6 m, co odpowiada częstotliwościom 30—50 MHz. W momencie pojawienia się meteoru w obszarze objętym kierunkową charakterystyką anteny, sygnał odbija się od zjonizowanego śladu jak od zwierciadła i może być odebrany przez stację odbiorczą położoną w odległości do 2000 km, a więc daleko poza horyzontem optycznym ograniczającym, jak wiadomo, zasięg zwykłych radiostacji ultrakrótkofalowych. Zasięg meteorowych linii łączności ograniczony jest warunkiem jednoczesnej widzialności meteoru przez anteny stacji nadawczej i odbiorczej. Wskutek kulistości Ziemi, przy ograniczonej wysokości występowania meteorów (do 120 km), wynosi on 2200 km, co zostało potwierdzone na liniach doświadczalnych.

Ponieważ pojawianie się meteorów w obszarze objętym charakterystykami anten obydwu stacji, ma charakter sporadyczny, wynika stąd specyficzna właściwość tego rodzaju łączności: przekazywanie informacji „porcjami”, przez czas trwania zjonizowanego śladu.

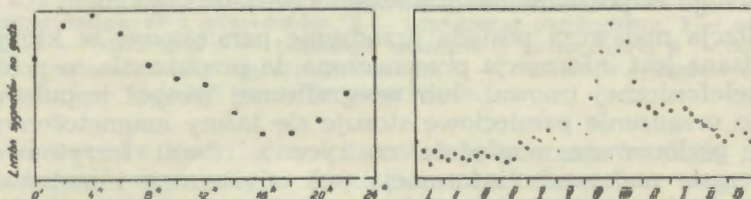
Częstość występowania warunków umożliwiających przekazanie informacji (sygnałów) uwarunkowana jest częstością pojawiania się meteorów w rejonie przestrzeni wspólnym dla anten stacji nadawczej i odbiorczej. Meteory choć są zjawiskiem sporadycznym, pojawiają się stale. Bez tego, utrzymanie stałej łączności na meteorowej linii byłoby niemożliwe. Intensywność pojawiania się meteorów charakteryzuje tzw. godzinowa liczba meteorów. Ulega ona cyklicznym zmianom w ciągu doby, jak

również obserwuje się wyraźną cykliczność roczną. Rys. 2 a obrazuje charakter dobowych i rocznych zmian częstości występowania meteorów.



Rys. 2 a — Dobowe (po lewej) i roczne (po prawej) zmiany liczby godzinowej obserwowanych meteorów.

W łączności wykorzystuje się tzw. zagęszczone ślady meteorów, charakteryzujące się dużą ilością elektronów powstałych na skutek jonizacji powietrza podczas przelotu meteoru. Ślady takie pozostawiają meteory o masie powyżej 1 miligrama, co odpowiada jasności 5^m w granicznym przypadku. Ich ilość jest znaczna (szacunkowo — w ciągu doby w atmosferę ziemską wpada około 100 milionów takich meteorów), co pozwala na stałe utrzymywanie łączności. Rys. 2 b przedstawia przykładowy



Rys. 2 b. — Zależność liczby przekazanych sygnałów od pory dnia (po lewej) i pory roku (po prawej).

rozkład godzinowej liczby przekazanych sygnałów w okresie doby i roku, na doświadczalnej linii łączności. Zwraca uwagę wyraźna korelacja pomiędzy ilością sygnałów a ilością meteorów (rys. 2 a).

Czas trwania zjonizowanego śladu meteoru określa okres, w którym istnieje możliwość przekazania sygnału ze stacji nadawczej do stacji odbiorczej. Trwałość zjonizowanego śladu jest niewielka; słup zjonizowanego gazu na drodze meteoru ulega szybko rozproszeniu, tak że po krótkim czasie nie potrafi on odbić fali radiowej. Czas istnienia śladu zdolnego przekazać nadany sygnał jest rzędu 1 sek i więcej. Zdecydowana większość sygnałów posiada czas trwania 0,1—1,5 sek.

Sytuacja, gdy przekazywanie informacji może odbywać się w odstępach czasu kilku sekund, gdy z góry nie wiadomo kiedy nastąpi krótki — rzędu 1 sek — moment dogodny do przekazania informacji, wywołuje konieczność stosowania specyficznej techniki nadawania i odbioru. Polega ona na sterowaniu pracą stacji nadawczej przez stację odbiorczą. Nazwy: stacja nadawcza i stacja odbiorcza mają tu znaczenie retoryczne; w sensie stacji nadającej i odbierającej informacje: w rzeczywistości obydwie stacje mają możliwość nadawania i odbierania fali radiowej.

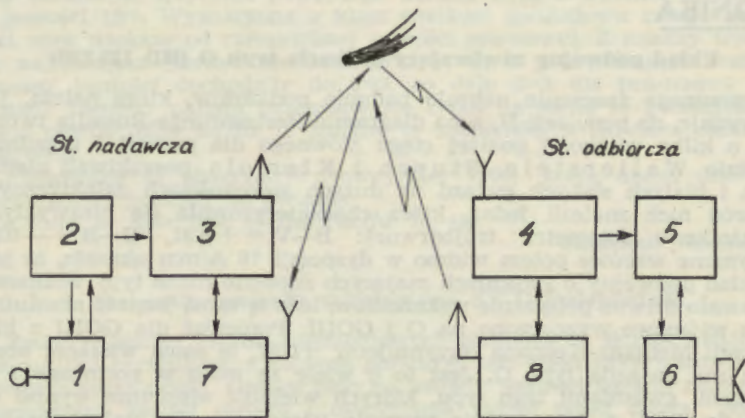
Stacja nadawcza, w okresie pracy, wysyła ciągłą falę nośną. Fala ta może być odebrana przez stację odbiorczą jedynie w chwili, gdy w obszarze przestrzeni wspólnym dla anten obydwu stacji pojawi się meteor, który pozostawi zagęszczony zjonizowany ślad. Odbita od niego fala, po odebraniu przez stację odbiorczą, powoduje wysłanie do stacji nadawczej sygnału o istnieniu, na trasie radiowej, warunków umożliwiających przekazywanie informacji. Sygnał ten trwa tak długo, jak długo istnieje zjonizowany ślad; przez ten czas odbywa się przekazywanie informacji. Z chwilą rozproszenia się śladu, stacja nadawcza przestaje otrzymać sygnał „wywoławczy” ze stacji odbiorczej i automatycznie przerywa nadawanie informacji. Wznowienie nadawania nastąpi po otrzymaniu kolejnego sygnału wywoławczego za pośrednictwem nowego zjonizowanego śladu.

Stacja nadawcza posiada urządzenie pamięciowe, w którym zapisana jest informacja przeznaczona do przekazania, w postaci telefonicznej (mowa), lub telegraficznej (zespół impulsów). Jako urządzenie pamięciowe stosuje się taśmy magnetofonowe lub perforowane względnie matryce z rdzeni ferrytowych. W czasie nadawania informacja jest odtwarzana i nadawana z prędkością kilkunastokrotnie przewyższającą prędkość standartową z jaką została zapisana. Odebrana na stacji odbiorczej informacja jest odczytywana, na stopniu końcowym, z prędkością standartową. Tak więc, pomimo krótkich okresów nadawania i znacznych przerw między nimi, efektywna ilość przekazanych tym sposobem słów czy też znaków, nie jest mniejsza niż w wypadku innych rodzajów łączności radiowej.

Oprócz opisanej wyżej metody sterowanego nadawania jednostronnego istnieją metody sterowanego nadawania dwustronnego i nadawania niesterowanego. Przy ich użyciu można utrzymywać łączność telefoniczną, telegraficzną i telekopiową.

Ten system łączności wykazuje szereg zalet w porównaniu z jonosferycznymi liniami radiowymi. Poza większą odpornością na zaburzenia jonosfery należy wymienić znaczny zysk mocy nadajników meteorowych linii łączności w porównaniu z nadaj-

nikami pracującymi na liniach jonosferycznych. Dla nawiązania łączności na odległość 1500 km potrzebują one, odpowiednio, 0,5÷2 kW i 20÷30 kW. Nie bez znaczenia jest fakt, że nadajniki linii meteorowych znaczną część czasu (około 90 %) pracują na ograniczonej mocy, oczekując na pojawienie się meteoru; pełna moc jest wykorzystywana tylko podczas przekazywania informacji.



Rys. 3. Schemat blokowy meteorowego systemu łączności. 1 — urządzenie nadawcze z mikrofonem, 2 — urządzenie pamięciowe, 3 — nadajnik, 4 — odbiornik, 5 — odbiorcze urządzenie pamięciowe, 6 — odbiorcze urządzenie odczytujące z głośnikiem, 7 — odbiornik sygnałów sterujących, 8 — nadajnik sygnałów sterujących.

Meteorowe linie łączności posiadają znacznie większą przepustowość, wyrażaną w ilości słów przekazanych w ciągu minuty, aniżeli linie jonosferyczne. Przy założeniu jednakowych mocy nadajników, przepustowość systemów meteorowych jest 10-krotnie większa. Jest to możliwe — pomimo znacznych przerw w nadawaniu — wskutek wykorzystywania bez zniekształceń znacznie szerszego pasma częstotliwości, umożliwiające stosowanie większej ilości kanałów telefonicznych i telegraficznych.

Z innych zalet należy wymienić dyskretność łączności (wskutek lustrzanego charakteru odbić fali radiowej od śladu meteoru, odbiór — szczególnie przy nadawaniu sterowanym — jest możliwy wyłącznie na ograniczonym obszarze), jak również znaczną trudność określenia miejsca położenia stacji za pomocą zwykłych urządzeń pelengacyjnych.

Do wad meteorowych linii łączności należą: istnienie przypadkowych, o różnej długości, przerw w przekazywaniu informacji (powoduje ograniczenie zastosowania), możliwość powstawania

błędów, głównie wskutek bezwładności urządzeń sterujących nadawaniem, oraz dość skomplikowana aparatura końcowa.

Można przypuszczać, że technika przerywanego nadawania informacji przy wykorzystaniu zjonizowanych śladów meteorów, ciągle udoskonalana, z uwagi na swoje specyficzne zalety znajdzie szerokie zastosowanie.

KRONIKA

Układ podwójny zawierający podkarła typu O (HD 128 220)

Ogromnego znaczenia nabrało badanie podkarłów, które należą, jak się wydaje, do populacji II, a na diagramie Hertzsprunga-Russella tworzą ciąg o kilka wielkości poniżej ciągu głównego dla gwiazd I populacji. Ostatnio Wallerstein, Sturch i Klemola poszukiwali niebieskich i białych słabych gwiazd na dużych szerokościach galaktycznych i wśród nich znaleźli jedną, która charakteryzowała się niezwyklejmi wskaźnikami fotometrii trójbarwnej: $B-V = +0.21$, $U-B = -0.85$. Otrzymane wkrótce potem widmo w dyspersji 16 Å/mm ukazało, że jest to układ podwójny o gwiazdach mających zupełnie różne typy widmowe, co dawało dziwne połączenie wskaźników, lecz tę samą jasność absolutną. Typy widmowe wyznaczono na O i GOIII. Ponieważ dla GOIII z klasyfikacji Morgana-Keenana otrzymujemy $+0^M7$, tę samą wielkość absolutną ma gwiazda typu O. Jest to o wiele za mało w porównaniu ze zwykłymi gwiazdami tego typu, których wielkość absolutna wynosi od -5^M do -6^M , a jednocześnie znacznie więcej niż dla białych karłów i dlatego gwiazdę tę można uznać za podkarła.

Niezwykle jest też widmo tego podkarła, bo rzuca się w oczy silna linia OIII, której natężenie ustępuje tylko liniom helowym, charakterystycznym dla gwiazd typu O.

Ponieważ obrzym typu GO wykazuje szybki obrót, który powoduje rozmycie produkowanych w jego atmosferze linii, wyznaczenie metodą spektroskopową okresu obiegu nie jest łatwe. Wydaje się, że obieg obu składników następuje w okresie co najmniej miesiąca.

Ruch własny układu ($0''.001$ w deklinacji i $-0''.003$ w rektascensji) jest mniej więcej dziesięciokrotnie mniejszy od błędu średniego katalogów AGK 1 i AGK 2. Jest to więc obiekt o małej prędkości, mimo, że znajduje się około 500 parseków od płaszczyzny Galaktyki.

(wg *Publ. of. Astr. Soc. of the Pacific* 75, 61)

Slawomir Ruciński

Obserwacje Nowej Herkulesa 1960 przed rozblyskiem

Badania gwiazd będących w stadium pra-nowej odgrywają ogromną rolę w poznaniu mechanizmu zjawiska. Do odróżnienia spośród milionów innych gwiazd w tym stadium wielce użyteczne byłyby obserwacje spektroskopowe lub przynajmniej fotometryczne w kilku barwach. Niestety gwiazdy te są bardzo słabe a prowadzenie obu rodzajów obserwacji w ich przypadku — niesłychanie trudne. W tej chwili istnieje niewiele słabych gwiazd, które nieco dokładniej przebadano, a których niezwykłość wskazują inne cechy, jak duża paralaksa, duży ruch własny, przynależność do jakiejś gromady lub asocjacji. Ale wśród miliardów słabych gwiazd na niebie nic z góry nie wskazuje nam, która gwiazda ma „ochotę” zostać nową. Koło się więc zamyka i praktycznie rozblysk nowej jest całkowitym zaskoczeniem.

Jedyną drogą w badaniu tych gwiazd w stadium przed wybuchem jest analiza dawniejszych zdjęć tej okolicy nieba wykonanych z okazji innych prac, zdjęć tzw. patrolowych i do atlasów fotograficznych.

Podobnie uczyniono w wypadku Nowej Herkulesa 1960, jednej z najjaśniejszych obserwowanych w ostatnich latach, która w maksimum osiągnęła trzecią wielkość gwiazdową. Dysponując kolekcją zdjęć wykonanych w obserwatorium Harvardzkim w ciągu ostatnich 30 lat Stienon wyznaczył jasność gwiazdy w okresie poprzedzającym rozbłysk. Jest ona członkiem optycznie potrójnego układu wraz z dwiema gwiazdami o jasności 18^m . Wyznaczona z klisz wielkość gwiazdowa całego układu jest więc większa od rzeczywistej jasności pra-nowej. Z analizy wynika, że najmniejsza jasność systemu była $17^m.5$, a poprzedzające rozbłysk zmiany jasności dochodziły do $2^m.3$, co daje $3^m.3$ dla pra-nowej (jeśli zmiany jasności układu przeniesie się tylko na samą tę gwiazdę). Istnieją pewne dane na to, iż zmiany te zachodziły z okresem około 59-dniowym.

Planowane są obserwacje Nowej Her 1960, które dadzą dzisiejszy obraz zmian jasności tej gwiazdy.
(wg *Publ. of Astr. Soc. of the Pacific* 75, 45)

Sławomir Ruciński

Niezwykła gwiazda zaćmieniowa SV Camelopardalis

Zmiany jasności gwiazd zaćmieniowych zachodzą na skutek współdziałania kilku czynników, z których głównym jest efekt zakrywania jednej gwiazdy przez drugą. Oprócz tego na zmiany jasności układu rzutuje się elipsoidalny kształt gwiazd i oświetlanie jednej przez drugą. Zmiany jasności układu mogą więc zachodzić bez przerwy.

Gdy obie gwiazdy widoczne są „z boku”, następuje maksimum jasności układu. Przy orbicie kołowej, co od razu można wyznaczyć z odstepu między minimummi, maksima powinny być równej wysokości. Otóż tak nie jest zawsze. Obserwacje niektórych gwiazd wskazują na to, iż jedno maksimum jest u nich wyższe od drugiego. Nierówność maksimów nie ma jeszcze pełnego wyjaśnienia. W 1950 r. J. Mergentaler podał hipotezę, że nierówną wysokość maksimów mogą powodować gazowe „ogony” złożone między innymi z elektronów wykazujących absorpcję ciągłą, które mogą „ciągnąć” za sobą gwiazdy. Ogony takie widziane „od tyłu” podczas maksimów ekranowałyby nieco każdy ze składników, przy czym ogony te musiałyby być nierównej długości i gęstości.

Interesującą gwiazdą o nierównych maksimach jest SV Cam. W roku 1946 Wood obserwował o $0^m.2$ wyższe maksimum przed głównym minimum. W 1951 roku Nelson fotoelektrycznie stwierdził, iż przeciwnie — maksimum po głównym minimum jest o $0^m.05$ wyższe, a w 1962 r. że o $0^m.1$ jest wyższe, ale znowu maksimum przed głównym minimum. Obserwacje wskazują na istnienie korelacji tych przesunięć z kolorem gwiazdy w maksimum: w niższym maksimum kolor gwiazdy jest o $0^m.01$ bardziej czerwony.

Jedynym chyba wytłumaczeniem tego może być przyjęcie, że poruszające się w układzie obłoki czy strumienie materii ekranują raz jedną, raz drugą gwiazdę.

(wg *Publ. of Astr. Soc. of the Pacific* 75, 18)

Sławomir Ruciński

Trzyzwierradłowy teleskop astronomiczny

Duże, kilkumetrowej średnicy teleskopy o zwierciadłach paraboloidalnych mają podstawową wadę — małe pole o dobrej definicji obrazów.

Ma ono zwykle rozmiary kilku minut kątowych, co odpowiada wielkości zdjęć małoobrazkowego aparatu fotograficznego. Korektor Rossa złożony z układu soczewek umieszczonych przed ogniskiem pierwotnym zwiększa pole do 15—20 minut kątowych.

Istnieją co prawda specjalne konstrukcje, jak np. teleskop typu Ritchey-Chrétien o polu widzenia około pół stopnia, czy też różne odmiany teleskopu Schmidta o jeszcze większym polu widzenia; nie wydaje się jednak, iżby ich wielkość osiągnęła, czy też przekroczyła rozmiary największych teleskopów paraboloidalnych.

Dlatego warta wzmianki jest propozycja, jaką podał Landi Dessy z Argentyny, aby nieco zmienić bieg promieni w zwykłym dużym teleskopie. Proponuje on umieszczenie wypukłego zwierciadła paraboloidalnego tam, gdzie znajduje się zwierciadło hiperboloidalne Cassegraina. Układ taki (oba zwierciadła, główne i wtórne są współogniskowymi paraboloidami) daje anastygmaticzną wiązkę światła. Kieruje się ją, podobnie jak w systemie Cassegraina, w stronę otworu w głównym zwierciadle. Ostatecznym elementem tworzącym czy też odtwarzającym obraz jest stosunkowo niewielka kamera Schmidta. Kamera ta może być nawet pozabawiona słynnej asferycznej soczewki przez, na przykład, odpowiednie niewielkie odkształcenie wtórnego zwierciadła paraboloidalnego.

Układ taki ma wiele zalet. Przede wszystkim pole widzenia, wg autora pomysłu, ma wzrosnąć do ponad jednego stopnia w wypadku 3 metrowego teleskopu na Mount Hamilton zaopatrzonego w 30 cm kamerę Schmidta. Oprócz tego istnieje możliwość zmiany, w szerokich granicach, światłociły przyrządu. Jedyńą jak na razie wadą, którą podaje autor, jest konieczność dokładniejszego zasłonięcia wtórnego zwierciadła i kamery przed bezpośrednim światłem nieba.

(wg *Publ. of Astr. Soc. of the Pacific* 75, 66)

Stawomir Ruciński

Planeta gwiazdy Barnarda

Niezwykle doniosłego odkrycia dokonał niedawno astronom amerykański van de Kamp. Przeanalizował on mianowicie dwudziestopięcioletnią serię obserwacji astrometrycznych gwiazdy Barnarda (BD + 4°3561) i wykrył periodyczne zmiany ruchu własnego tej gwiazdy.

Gwiazda Barnarda jest drugim co do odległości od Słońca (po α Centaury) układem gwiazdowym. Jest słabym czerwonym karłem (widmo dM5). Jasność jej wynosi zaledwie 9^m54 , jednak gwiazda ta jest znana każdemu, kto interesuje się astronomią. Wyróżnia ją bowiem największy ruch własny, wynoszący $10''.3$. Przez stulecie gwiazda Barnarda zmienia swoją pozycję na niebie o pół tarczy Księżyca.

Gwiazdę tę szczególnie intensywnie obserwował van de Kamp, który posługując się długogniskowym refraktorem (średnica obiektywu 61 cm) obserwatorium Sproul, badał jej ruch własny, paralaksę, ewentualne przyspieszenie ruchu własnego lub jego nieregularne zmiany.

Okazało się, że ruch własny wykazuje minimalne odchylenia od prostoliniowego o $0''.049$ z okresem 24 lat. Tak małe odchylenia powodować może jedynie oddziaływanie grawitacyjne ciemnego towarzysza o znikomej masie w porównaniu z gwiazdami. Przyjmując, że masa gwiazdy Barnarda wynosi 0.15 masy Słońca van de Kamp obliczył, że masa jej ciemnego towarzysza wynosi zaledwie 0.0015 masy Słońca, a więc tylko 1,6 masy Jowisza.

Mamy tu więc do czynienia na pewno z planetą, albowiem wewnątrz ciała o tak małej masie nie mogą zachodzić reakcje jądrowe zamiany wodoru w hel.

Jeśli przyjmie się, że temperatura powierzchniowa gwiazdy Barnarda (jako gwiazdy o typie widmowym dM5) wynosi 2900°, wówczas temperaturę na powierzchni planety można ocenić na około 60°K (średnia odległość jej od gwiazdy wynosi 4,4 jednostek astronomicznych). Planeta taka oświetlana światłem gwiazdy macierzystej powinna mieć jasność 30^m, jest więc absolutnie niemożliwa do bezpośredniej obserwacji.

Planeta gwiazdy Barnarda ma też inną niezwykłą właściwość, a mianowicie dużą ekscentryczność orbity (mimośród wynosi 0.6). Orbitę tę „widać” pod kątem około 3".5.

Odkrycie van de Kampa ma niezwykle duże znaczenie. Mianowicie pierwszy raz stwierdzono obecność we Wszechświecie ciał niebieskich porównywalnych z planetami naszego układu słonecznego. Dotychczas odkrywani towarzysze gwiazd (np. w układzie gwiazdy 61 Cygni), to ciała o masach dziesięciokrotnie większych od masy Jowisza, tak że nie było zupełnie jasne, czy nazywać je jeszcze gwiazdami, czy już planetami. Odkrycie to rzuca też nowe światło na liczebność takich układów planetarnych we Wszechświecie.

(wg *Astronomical Journal*, 68, str. 515)

Stawomir Ruciński

Polaryzacja światła gwiazdy magnetycznej HD 215441

Gwiazda o najsilniejszym polu magnetycznym, HD 215441, (patrz *Urania*, 1963, nr 10, str. 271), była ostatnio obserwowana w Krymskim Obserwatorium Astrofizycznym. Badano polaryzację światła gwiazdy. Autorzy — N. S. Połosuchina i N. M. Szachowski — komunikują, że udało im się wykryć znaczące zmiany stopnia polaryzacji światła gwiazdy. Zmiany są bardzo gwałtówne, np. w ciągu godziny stopień polaryzacji zwiększał się lub zmniejszał dwukrotnie. Nie jest jeszcze pewne, czy za wynikami tymi nie kryją się jakieś błędy aparaturowe. Efekt jest bowiem niezwykle subtelny — stopień polaryzacji wynosi tylko 1.3%. Możliwe jednak, że zmiany polaryzacji światła są rzeczywiste i wiążą się ze zmianami pola magnetycznego gwiazdy. Poprzednio jeszcze polski astronom T. Jarzębowski stwierdził, że jasność gwiazdy zmienia się w niewielkich granicach w okresie 9.5 dni.

(wg *Astronomiczeskij Żurnal*, tom XL, str. 651, 1963)

A. Wróblewski

Nowy atlas galaktyk

W 1961 r. astronom amerykański A. Sandage dokończył pracę nad atlasem galaktyk, zapoczątkowaną przed kilku laty przez wybitnego badacza galaktyk, E. Hubble'a, który pracował w obserwatorium na Mt Palomar. Nowy atlas, zatytułowany *The Hubble Atlas of Galaxies* zawiera 175 najlepszych fotografii galaktyk, a także następujące dane: numer NGC, typ, orientacja przestrzenna, instrument obserwacyjny, rodzaj kliszy, rodzaj filtra, czas ekspozycji. W zebranych materiale znajduje się wiele obiektów o niezwykłym wyglądzie i budowie.

A. Marks

KRONIKA PTMA

Komunikat Sekcji Meteorytyki

Sekcja Meteorytyki PTMA przy Oddziale Warszawskim prowadzi m. in. prace w zakresie zbierania informacji o bolidach obserwowanych nad Polską, przy czym wykorzystywane są wszelkie na ten temat ma-

teriały nadsyłane przez członków PTMA, przez inne osoby, a także podawane w Uranii i w prasie.

Wyniki tych prac zostały ogłoszone w *Acta Geophysica Polonica* (tom VIII, nr 3, 1960 r.)^{*)}. Następne nowoodnalezione dane z lat dawniejszych oraz dane obecne są już opracowane i znajdują się w Redakcji *Acta Geophysica Polonica*. Dalsze prace w tym kierunku są w toku.

Danymi o bolidach interesują się zagraniczni uczeni, specjaliści w zakresie astronomii meteorowej. Otrzymują oni odbitki publikowanych prac.

Z tych względów Sekcja zwraca się z gorącym apelem do wszystkich członków naszego Towarzystwa, aby poświęcili nieco czasu na obserwowanie bolidów i przesyłali wyniki obserwacji do Sekcji, która je wykorzystywała przy dalszych publikacjach. Byłoby rzeczą pożądaną, aby poszczególne oddziały PTMA zorganizowały specjalne zespoły miłośników dla dokonywania systematycznych obserwacji.

Jerzy Pokrzywnicki
Przewodniczący Sekcji

Komunikaty

Jędrzejów — Rynek 8, tel. 78. Zwiedzanie zbiorów gnomonicznych dla wycieczek zgłoszonych listownie lub telefonicznie na umówiony termin.

Kraków — Klub KOSMOS przy ul. Solskiego 30, III p. czynny jest w każdy poniedziałek, środę i piątek w godz. 17–21. W tym czasie odbywają się dyżury członków Zarządu Oddziału oraz dostępna jest biblioteka i czytelnia. W poniedziałki o godz. 18 w sali klubowej odbywa się impreza o tematyce astronomicznej.

Łódź — Zebrania sekcji w czwartek o godz. 19–21. Prelekcje, pokazy teleskopowe i przeglądy filmów oświatowych wg informacji w sekretariacie i wg komunikatów w prasie.

Poznań — Publiczne pokazy nieba w każdy bezchmurny wieczór wtorkowy i czwartkowy na terenie dostrzegalni PTMA w Parku im. Kasprzaka.

Wrocław — Planetarium na terenie Halli Ludowej organizuje pokazy dla wycieczek po uprzednim zgłoszeniu w sekretariacie Oddziału.

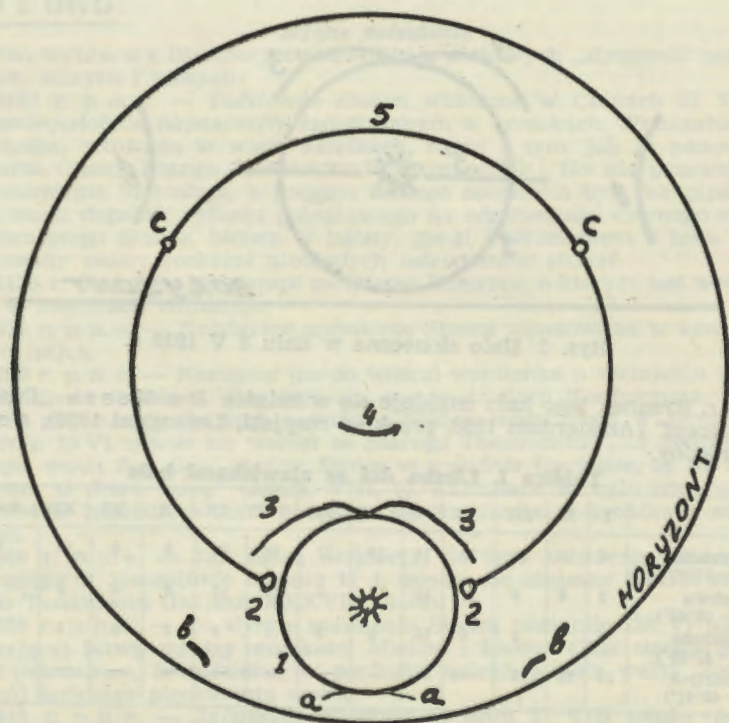
Zarząd Główny PTMA — Kraków, ul. Solskiego 30/8 — tel. 538-02 — adres teleg. PETHEMA Kraków; konto PKO Kraków 4-0-5227. Biuro czynne codziennie z wyjątkiem niedziel i świąt w godz. 8–18, w poniedziałki i czwartki do 18, w soboty od 8–12.

OBSERWACJE

Obserwacje zjawisk halo w ZSRR

Obserwacje halo w 1962 r. wykonywali L. A. Niewski, P. K. Koriepin i E. A. Sokołowa (Nieriechta), A. P. Moisiejew (Moskwa), W. F. Czistiakow (Ussurijsk) oraz W. M. Czernow (Zaporoże). Tablica I podaje miesięczne liczby dni, w których występowały zjawiska halo; tablica II podaje liczbę dni w roku, w których zaobserwowano rozmaite formy halo. A oto liczba dni, w których obserwowano kilka form halo: 3 formy halo obserwowano w Nieriechcie (13 dni) i w Moskwie (4 dni); 4 formy — w Nieriechcie (3 dni); 5 form — w Nieriechcie (1 dzień) i w Zaporozżu (1 dzień); wreszcie 6 form halo naraz obserwowano w Moskwie 22 III (były wówczas widoczne formy 1, 2, 3, 4 — patrz rysunek, a także pierścień 46° i ogon parasolnica (słońca pobocznego).

^{*)} Por. *Urania*, nr 12, str. 368, 1961



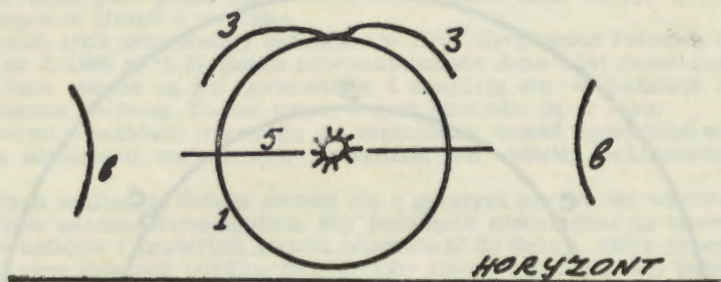
Rys. 1. Halo słoneczne w dniu 22 III 1962 r.

Oto opis rzadkiego zjawiska halo według obserwacji w Ussurijsku, w godzinach 10—18. Największy rozwój zjawiska nastąpił o 16^h20^m (rys. 1). Widać było wówczas: pierścień 22° (1), słońca poboczne (2), górny łuk styczny (3) i dolny łuk styczny — a), łuk okołozenitowy (4), boczne łuki styczne pierścienia 46° (b — sam pierścień nie był widoczny) oraz pełny biały łuk parasłoneczny (5) i parasłoneca 120° (c).

Podobne zjawiska halo obserwował W. F. Czistiakow w dniach 13 III 1958 r. (na wyspie Iturut — Kuryle) oraz 19 III 1959 r. w Ussurijsku. W tych wypadkach nie było widać łuku okołozenitowego oraz parasłoneca 120°.

28 III 1962 r. w Nieriechtie było widać pierścień 22° ze słońcami pobocznymi, jasnym górnym łukiem stycznym oraz jasny pełny łuk parasłoneczny. W Moskwie nie było widać łuku parasłonecznego, był natomiast dostrzegalny pierścień 46° i łuk okołozenitowy.

Wspomnę także o rzadkiej obserwacji wykonanej 3 V 1932 r. przez N. K. Borodulina w Juriewie ($\varphi = 56^{\circ}30'$). O 9^h15^m widać było (rys. 2): pierścień 22° (1), górny łuk styczny (3), łuk parasłoneczny (5) i białobłękitnawe łuki pierścienia 46° (b). Ta ostatnia forma jest bardzo rzadka — w ciągu 43 lat obserwacji widziałem ją tylko 2 razy. Położenie łuków odpowiada przewidywaniom teorii Bravais dla wysokości Słońca około 25°. Podobne łuki zaobserwowała ekspedycja Barentsa na Oceanie Lodowatym podczas zjawiska halo słonecznego w dniu 1 VI



Rys. 2. Halo słoneczne w dniu 3 V 1932 r.

1596 r. Rysunek tego halo znajduje się w książce De Veera „*Diarium Nauticum*” (Amsterdam 1598, przekład rosyjski, Leningrad 1936), ale jest odwrócony.

Tablica I. Liczba dni ze zjawiskami halo

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Razem
Nieriechta ($\varphi = 37^{\circ}27'$)	4	8	14	20	14	18	17	12	10	6	6	12	141
Moskwa ($\varphi = 55^{\circ}45'$)	2	6	9	11	11	8	7	10	13	4	4	0	85
Zaporoże ($\varphi = 47^{\circ}50'$)	0	1	2	6	10	5	3	1	4	3	4	3	42
Ussurijsk ($\varphi = 43^{\circ}41'$)	12	12	13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tablica II. Liczba dni z różnymi formami halo

	Ozna- czenie	Nieriechta	Moskwa	Zaporoże
Halo słoneczne				
Pierścień 22°	1	123	73	35
Słońca poboczne 22°	2	30	10	8
Ogon parasolnica		0	1	1
Parasolnice w dolnym punkcie pier- ścienia 22°		1	0	0
Parasolnice w górnym punkcie pier- ścienia 22°		5	1	2
Górny łuk styczny do pierścienia 22°	3	9	22	0
Halo eliptyczne		0	1	0
Pierścień 46°		3	2	1
Łuk okołozenitowy	4	8	2	1
Pierścień parasolniczny	5	1	0	0
Słup przechodzący przez Słońce		5	1	1
Halo księżycowe				
Pierścień 22°		16	5	2
Księżyce poboczne 22°		3	0	0
Górny łuk styczny		1	0	0
Paraksiężyc w górnym punkcie pier- ścienia 22°		1	0	0
Słup przechodzący przez Księżyc		1	0	0
Słupy nad latarniami elektrycznymi		1	0	0

TO I OWO

Słynne zaćmienia

Oto wybrane z literatury ciekawostki o niektórych „słynnych” zaćmieniach, starych i nowych:

2137 r. p. n. e. — Zaćmienie Słońca widoczne w Chinach 22 X jest prawdopodobnie najstarszym zanotowanym w kronikach. Wzmianka kronikarska, cytowana w wielu książkach, mówi o tym, jak za panowania cesarza Chung Kianga astronomowie dworscy Hi i Ho nie przewidzieli, że zaćmienie to nastąpi, a podczas samego zaćmienia byli tak pijani, że nie mogli dopełnić rytuału polegającego na odstraszeniu czarnego smoka pożerającego Słońce, biciem w bębny, gongi i strzelaniem z łuku. Rozgniewany cesarz rozkazał niedbałym astronomów stracić.

1136 r. p. n. e. — Najstarsze zaćmienie Księżycy, o którym jest wzmianka w kronikach chińskich.

911 r. p. n. e. — Najstarsze zaćmienie Słońca zanotowane w kronikach asyryjskich.

780 r. p. n. e. — Następna (co do wieku) wzmianka o zaćmieniu Słońca w źródłach chińskich. Znajduje się ona w dziełach Konfucjusza.

763 r. p. n. e. — Do tego zaćmienia Słońca, widocznego w Jerozolimie w dniu 15 VI odnosi się werset ze Starego Testamentu: „...I będzie dnia onego, mówi Pan Bóg: zajdzie Słońce w południe i uczynię, że się zaćmi Ziemia w dzień jasny” (Amos, VIII, 9). Zaćmienie to było również widoczne w Niniwie, o czym znajduje się wzmianka w kronikach asyryjskich.

689 r. p. n. e. — Jak sądzą niektórzy, do tego zaćmienia Słońca widocznego w Jerozolimie w dniu 11 I, odnosi się niejasny werset ze Starego Testamentu (Izajasz, XXXVIII, 5—8).

585 r. p. n. e. — To słynne zaćmienie Słońca nastąpiło (28 V) podczas trwającej bitwy między wojskami Medów i Lidów. Obie strony zostały tak przerażone, że żołnierze w popłochu uciekli z pola walki. Zawarto pokój kończący pięcioletnią wojnę.

413 r. p. n. e. — Zaćmienie Księżycy w dniu 27 VIII miało również pewien wpływ na bieg historii. Podczas trwającej właśnie wojny peloponeskiej między Ateńczykami i Spartą ateński korpus ekspedycyjny na Sytylię znalazł się w opałach. Flota ateńska ukryta w porcie Syrakuz postanowiła spróbować ucieczki pod osłoną nocy, ale jej wódz Nicjusz, został tak przerażony zaćmieniem Księżycy, które uważał za zły omen, że po zasięgnięciu opinii wieszczów postanowił odłożyć ewakuację o 9 dni. W tym czasie siły przeciwników wzrosły tak poważnie, że flota ateńska została następnie zniszczona w bitwie morskiej.

129 r. p. n. e. — Zaćmienie Słońca było obserwowane jako całkowite w Hellesponcie, podczas gdy w Aleksandrii zasłonięte było tylko $\frac{4}{5}$ tarczy Słońca. Na tej podstawie Hipparch obliczył, że Księżyc znajduje się od Ziemi w odległości 62—74 jej promieni.

* * *

755 r. — Jedyne zanotowane w historii wypadki zakrycia jasnej planety (Jowisza) przez całkowite zaćmienie Księżyc.

1030 r. — Całkowite zaćmienie Słońca nastąpiło podczas bitwy wojsk norweskich i duńskich pod Stiklastad. W bitwie tej zginął król norweski Olaf II Święty.

1133 r. — Całkowite zaćmienie Słońca widoczne w Szkocji 2 VIII było uważane za złą wróżbę dla króla Henryka I, który wyruszył właśnie na wyprawę i wkrótce potem zginął w Normandii.

1185 r. — O zaćmieniu Słońca widocznym w Rosji w dniu 1 V znajduje się wzmianka w słynnym poemacie staroruskim „Słowo o wyprawie Igora”.

1504 r. — Wyprawa Krzysztofa Kolumba dotarła do Jamajki i napotkała trudności w uzyskaniu żywności od tubylców. Kolumb wiedział o mającym nastąpić I III całkowitym zaćmieniu Księżyca toteż zagroził mieszkańcom, że o ile nie spełnią jego żądań, zabierze Księżycowi jego blask i zmieni kolor. Zaćmienie przeraziło tubylców i uznali, że Kolumb musi być potężnym bogiem. Spełniali więc bez wahania jego żądania.

1620 r. — Całkowite zaćmienie Księżyca, które obserwował m. in. Kepler, było tak ciemne, że Księżyc stał się zupełnie niewidoczny.

1761 r. — Szwedzki astronom Wargentin podaje, że podczas całkowitego zaćmienia Księżyca, jego tarczy nie można było znaleźć na niebie nawet za pomocą teleskopu, chociaż położone w pobliżu nawet słabe gwiazdy widać było normalnie.

1836 r. — Podczas całkowitego zaćmienia Słońca w dniu 15 V amator astronomii F. Baily dokonał odkrycia słynnych „pereł Baily'ego”.

1851 r. — Busch w Królewcu wykonał pierwszą fotografię (dagerotyp) zaćmienia Słońca z 28 VII.

1868 r. — Podczas obserwacji całkowitego zaćmienia Słońca w Indii Janssen po raz pierwszy użył spektroskopu do badania protuberancji.

1895 r. — Podczas całkowitego zaćmienia Księżyca wiele osób w Londynie obserwowało niezwykle ciekawe zjawisko. Oto na miedzianej tarczy zaćmionego Księżyca widać było wyraźnie kształt kontynentu afrykańskiego.

1919 r. — Podczas całkowitego zaćmienia Słońca wykonano po raz pierwszy pomiary potwierdzające przewidziane przez Einsteina zjawisko odchylenia promieni świetlnych w polu grawitacyjnym Słońca.

A. Wróblewski

KALENDARZYK HISTORYCZNY

27. I. 1736 r. urodził się J. L. Lagrange

Był to wybitny matematyk i astronom-teoretyk francuski, autor „*Mécanique analytique*” (Paryż 1788 r.). On to właśnie przewidział istnienie osobliwych planetoid, wodzonych po swej orbicie przez masywnego Jowisza, nazwanych później Trojańczykami*). Było to rozwiązanie specjalnego przypadku ruchu trzech ciał, gdy masa ciała trzeciego jest znikomo mała w porównaniu do masy dwóch ciał pozostałych. Obecnie znamy 13 planetoid tego typu. Współczesnymi narzędziami możnaby ich wykryć prawdopodobnie około 4000. I Ziemia zdaje się posiadać podobne miniaturowe ciała, zmasowane w tzw. punktach libracyjnych układu Ziemia-Księżyc.

J. Gałomski

NASZ SŁOWNICZEK ASTRONOMICZNY

Ruch własny

Gwiazdy w Galaktyce obdarzone są ruchem i w odniesieniu do Słońca posiadają pewne prędkości przestrzenne. Są jednak tak daleko, że przez wieki sfera niebieska gwiazd była przykładem nieruchomości i niezmienności. Dokładne pomiary wykazały, że mimo ogromnych do nich odległości niektóre gwiazdy wyraźnie przesuwały się na niebie. Przesunięcia te są bardzo małe i mierzy się je w sekundach kątowych zmiany dwóch współrzędnych: rektascensji i deklinacji. (Jedna sekunda kątowa równa jest $1/3600$ stopnia). Ilość sekund kątowych, o którą zmienia się położenie gwiazdy w ciągu jednego roku nazywamy ruchem własnym.

*) Patrz *Urania*, nr 3, str. 80, 1962 r.

Tylko około 200 gwiazd ma ruchy własne większe od 1" (jednej sekundy), największy (10".3) ma Gwiazda Barnarda w gwiazdozbiornie Wężownika.

Z ruchu własnego można wnioskować o rzeczywistej prędkości gwiazdy — trzeba tylko znać jej odległość. Prędkość wyznaczona z ruchu własnego nie jest rzeczywistą przestrzenną prędkością gwiazdy; do jej znajomości trzeba jeszcze wiedzieć czy gwiazda zbliża się do nas czy oddala. Ruch własny jest bowiem rzutem rocznego przesunięcia gwiazdy w przestrzeni na sklepienie nieba.

Wskaźniki B-V i U-B

W fotometrii trójbarwnej zwanej w skrócie systemem UBV pomiaru jasności wykonuje się w trzech barwach: ultrafiolecie — U (zakres długości fali świetlnej około 3000 Å—4000 Å), świetle niebieskim — B (4000 Å—5000 Å) i w świetle żółtym — V (5000 Å—6000 Å). Jasności w każdej barwie nie wyraża się oddzielnie. Posługujemy się układem trzech liczb inaczej opisujących gwiazdę. Są to: V — jasność w barwie żółtej, B-V — tzw. niebieski wskaźnik barwy, czyli różnica jasności w barwie niebieskiej i żółtej, U-B — tzw. ultrafioletowy wskaźnik barwy czyli różnica jasności w ultrafiolecie i świetle niebieskim. Wszystkie je wyraża się w wielkościach gwiazdowych. Zespół wskaźników B-V i U-B jest ważną charakterystyką gwiazdy. Można z nich mianowicie wnioskować o przynależności populacyjnej, jasności absolutnej, typie widmowym i wielkości „poczerwienienia” światła gwiazdy w materii międzygwiazdowej.

Dla zwykłych gwiazd typu widmowego A0 wskaźniki są równe $B-V = 0$ i $U-B = 0$, dla Słońca $B-V = +0^m.64$ i $U-B = +0^m.16$.

Sławomir Ruciński

Z KORESPONDENCJI

O notatce po polsku w książce należącej do Kopernika

W nr 12 *Uranii* (1963 r.) ukazała się notatka S. R. Brzostkiewicza „Notatka Kopernika w języku polskim”, która porusza sprawę napisu „bok pomagay” uczynionego rzekomo przez Kopernika. Autor pisze: „...*Nie ulega najmniejszej wątpliwości, na co wskazuje charakter pisma, że słowa: „bok pomagay” napisał Kopernik.* Dziwi mnie ta pewność autora, zważywszy, że sprawą tego napisu zajmowano się od dawna i poświęcono jej wiele stron (za wiele jak na sprawę o bardzo wątpliwych możliwościach sprawdzenia). I że znacznie bardziej staranni badacze wyrażali poważne wątpliwości. Cytowany L. A. Birkenmajer autorstwo tej notatki przypisuje nie Kopernikowi, lecz Hildebrandowi. I dziwi mnie, że S. R. Brzostkiewicz studiując L. A. Birkenmajera, tego nie znalazł. Tymczasem J. Wasiutyński cytuje w swojej książce stronę, na której L. A. Birkenmajer swoje spostrzeżenia wymienił. Powtarzam za nim: *Mikołaj Kopernik. Część pierwsza. Studya nad pracami Kopernika oraz materiały biograficzne.* W Krakowie 1900, str. 521. Prosimy autora, aby tam zajrzał. Albo do książki Wasiutyńskiego „Kopernik”.

Osobiście oczywiście nie mam zamiaru zajmować w tej sprawie żadnego stanowiska. Nie jestem ani historykiem, ani grafologiem. Podawanie jednak sprawy budzącej u poważnych badaczy duże wątpliwości, jako pewnej i to na zasadzie jedynie własnych domysłów (nie sądę, by S. R. Brzostkiewicz był biegłym grafologiem, zwłaszcza w dziedzinie grafologii epoki Odrodzenia) nie mogę nazwać inaczej, niż lekkomyślnością. Sprawa Kopernika zasługuje na znacznie poważniejsze jej potraktowanie.

Włodzimierz Zonn

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski

Styczeń 1964 r.

W roku 1964 (rok przestępny, 366 dni) przypadają na Ziemi 4 zaćmienia Słońca i 2 zaćmienia Księżycy. Zaćmienia Słońca będą w Polsce niewidoczne, natomiast będziemy mogli obserwować dwa całkowite zaćmienia Księżycy: w nocy 24/25 czerwca (największa faza o $2^{\text{h}}6^{\text{m}}$) i 18/19 grudnia po północy (największa faza o $3^{\text{h}}37^{\text{m}}$). Ponadto w ciągu roku nastąpi 7 zakryć jasnych planet przez tarczę Księżycy: 4 zakrycia Merkurego, 2 Marsa i 1 Wenus; z tego w północnej Europie widoczne będzie tylko zakrycie Merkurego 10 lipca i zakrycie Marsa 2 września (obydwa zakrycia przypadają w dzień). Zakryć jasnych gwiazd w 1964 r. nie będzie.

W styczniu na wieczornym niebie obserwujemy dwie jasne planety: Wenus świecąca pięknym blaskiem nad zachodnim horyzontem i nieco słabszego Jowisza w gwiazdozbiorze Ryb. W pierwszych dniach miesiąca można też jeszcze odszukać Saturna, który zachodzi wieczorem jako gwiazda +1 wielkości w gwiazdozbiorze Wodnika.

Pod koniec miesiąca można próbować odnaleźć Merkurego, rankiem nisko nad południowo-wschodnim horyzontem. Warunki obserwacji Merkurego nie są zbyt dobre w tym miesiącu, jakkolwiek 27 stycznia przypada największe zachodnie odchylenie Merkurego od Słońca (planeta znajduje się na takiej części swej orbity, że ma na niebie deklinację ujemną, w związku z czym wschodzi niewiele wcześniej niż Słońce i ginie w jego blasku). Mars przebywa zbyt blisko Słońca na niebie i jest niewidoczny.

Urana możemy obserwować przez lornetkę prawie całą noc w gwiazdozbiorze Lwa, a Neptuna odnajdziemy nad ranem w gwiazdozbiorze Wagi (ale tu już musimy użyć lunety). Pluton widoczny jest w gwiazdozbiorze Lwa tylko przez wielkie teleskopy.

Przez większe lunety możemy też odnaleźć dwie planetoidy w dogodnych warunkach obserwacyjnych: Thalię w gwiazdozbiorze Woźnicy i Parthenope w gwiazdozbiorze Bliźniąt. Obie planetki poruszają się na tyle szybko wśród gwiazd, że już w ciągu jednej nocy powinniśmy dostrzec ich zmianę położenia na rysunkach obserwowanej okolicy nieba wykonanych w odstępie kilku godzin.

2^d22^h Ziemia w punkcie przysłonecznym na swej orbicie w odległości około 147 milionów km od Słońca.

3^d19^h Niewidoczne złączenie Urana z Księżycem. Po zachodzie Słońca w pobliżu Jowisza dostrzegamy brak jego jednego księżycy: to księżyc 3 ukryty jest w cieniu planety i pojawi się nagle o 19^h0^m w odległości nieco większej niż średnica tarczy planety od jej brzegu (z prawej strony, patrząc przez lunetę odwracalną). Tymczasem do lewego brzegu tarczy planety zbliża się księżyc 2 i rozpoczyna przejście na jej tle o 20^h14^m. Na krótko przed zachodem Jowisza księżyc 2 ukazuje się znowu (o 22^h42^m), a na tarczy Jowisza pojawia się cień tego księżycy (o 22^h55^m).

4^d15^h Dolne złączenie Merkurego ze Słońcem.

9^d23^h Złączenie Wenus z Saturnem. Wieczorem nad zachodnim horyzontem łatwo dostrzeżemy Wenus, a Saturna odnajdziemy w odległości 1° na północ od niej.

10^d Obserwujemy koniec zakrycia i początek zaćmienia 3 księżycy Jowisza. Wieczorem nie widzimy księżycy 3 w pobliżu Jowisza; ukazuje się on spoza tarczy planety o 17^h46^m i zacznie oddalać się od brzegu tarczy, aż o 20^h34^m zniknie nagle w cieniu planety.

12^d Tego wieczora obserwujemy koniec zakrycia i początek zaćmienia 2 księżycza Jowisza. Księżyc ten ukaże się spoza tarczy planety o 19^h46^m, a zniknie w jej cieniu o 20^h0^m. O 21^h9^m obserwujemy też początek zakrycia 1 księżycza Jowisza przez tarczę planety.

13^d9^h Niewidoczne złączenie Księżyca z Merkurem. Wieczorem obserwujemy wędrówkę 1 księżycza i jego cienia na tle tarczy Jowisza. Księżyc 1 zetknie się z brzegiem tarczy planety o 18^h21^m, jego cień pojawi się na niej o 19^h41^m; księżyc 1 ukończy swoje przejście o 20^h33^m, a jego cień opuści tarczę planety o 21^h51^m.

14^d Częściowe zaćmienie Słońca, niewidoczne w Polsce. Zaćmienie widoczne będzie na Antarktydzie, w południowo-zachodniej części Atlantyku, w południowej części Oceanu Spokojnego i w południowo-wschodniej części Oceanu Indyjskiego. My natomiast możemy obserwować wieczorem koniec zaćmienia 1 księżycza Jowisza: księżyc ten pojawi się nagle z cienia planety o 19^h9^m w odległości równej połowie średnicy tarczy planety od jej prawego brzegu (patrząc przez lunetę odwracającą).

15^d12^h Merkury nieruchomy w rektascensji.

17^d2^h Niewidoczne złączenie Saturna z Księżycem. O 19^h8^m obserwujemy początek zakrycia 3 księżycza Jowisza przez tarczę planety. Nad zachodnim horyzontem obserwujemy też piękną konfigurację sierpa Księżyca z Wenus (złączenie tych dwóch ciał niebieskich w odległości 3° nastąpiło o 18^h).

19^d19^h57^m Początek zakrycia 2 księżycza Jowisza przez tarczę planety.

20^d20^h Złączenie Księżyca z Jowiszem. Blask Księżyca ziemskiego przeszkodzi nam w obserwacji początku przejścia księżycza 1 Jowisza na tle tarczy planety.

21^d1^h Słońce wstępuje w znak Wodnika (jego długość ekliptyczna wynosi wtedy 300°). Tego dnia wieczorem na tarczy Jowisza widoczny jest do 19^h49^m cień jego 2 księżycza.

27^d1^h Merkury w największym zachodnim odchyleniu od Słońca. Kąt tego odchylenia wynosi 25°.

28^d Tego wieczora warto obserwować Jowisza, będziemy bowiem świadkami wielu ciekawych zjawisk w układzie jego galileuszowych księżyców. O 17^h34^m znika na tle tarczy Jowisza jego księżyc 2, a o 18^h35^m pojawia się na niej cień księżycza 3. O 19^h34^m nastąpi początek zakrycia księżycza 1 i od tej chwili w pobliżu Jowisza widoczne są tylko jego dwa księżycze. O 20^h2^m księżyc 2 kończy swoje przejście i staje się znowu widoczny, a jednocześnie na tarczy planety pojawia się cień tego księżycza. Teraz na tarczy Jowisza widoczne są cienie dwóch jego księżyców. O 20^h58^m cień księżycza 3 kończy swą wędrówkę po tarczy planety; od tej chwili na tarczy Jowisza widać plamkę cienia księżycza 2, a w pobliżu planety dostrzegamy tylko jego trzy księżycze (księżyc 1 jest jeszcze niewidoczny). Taka sytuacja trwa już do zachodu Jowisza w Polsce.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowo-europejskim.

Odległości bliskich planet

Data	W e n u s				M a r s			
	od Słońca		od Ziemi		od Słońca		od Ziemi	
1964	j. a.	min km	j. a.	min km	j. a.	min km	j. a.	min km
I. 2	0.727	108.7	1.368	204.5	1.405	210.1	2.360	352.8
12	0.726	108.5	1.316	196.7	1.398	209.0	2.364	353.4
22	0.724	108.3	1.260	188.4	1.392	208.1	2.367	353.9
II. 1	0.723	108.1	1.201	179.6	1.387	207.4	2.369	354.2
11	0.722	107.9	1.139	170.3	1.384	206.9	2.370	354.3

Styczeń 1964 r.

PLANETY I PLANETOIDY

Data 1963	1 ^h czasu środk.-europ.		Warszawa		1 ^h czasu środk.-europ.		Warszawa		
	α	δ	wsch.	zach.	α	δ	wsch.	zach.	
MERKURY					WENUS				
	h m	o	h m	h m	h m	o	h m	h m	
I. 1	19 16	-20.6	8 08	16 14	20 52	-19.4	9 35	17 58	
11	18 26	-20.0	6 35	14 50	21 42	-15.6	9 23	18 32	
21	18 27	-21.2	6 04	14 03	22 29	-11.2	9 05	19 05	
31	19 08	-22.1	6 13	13 57	23 14	- 6.2	8 44	19 38	
W drugiej połowie miesiąca można próbować odnaleźć go rankiem, nisko nad połudn.-wschodnim horyzontem (około +0.5 wielk. gwiazd.).					Bliższy pięknym blaskiem nad zachodnim horyzontem jako Gwiazda Wieczorna (-3.5 wielkości gwiazdowej).				
MARS					JOWISZ				
I. 1	19 29	-23.0	8 38	16 10	0 42	+3.0	11 22	23 50	
11	20 02	-21.6	8 22	16 15	0 45	+3.5	10 43	23 17	
21	20 35	-19.8	8 03	16 19	0 50	+4.0	10 05	22 45	
31	21 07	-17.7	7 42	16 26	0 56	+4.7	9 30	22 15	
Niewidoczny.					Widoczny wieczorem w gwiazdozbiornie Ryb, jako jasna gwiazda około -2 wielkości.				
SATURN					URAN				
I. 1	21 33	-15.8	9 54	19 01	10 47	+ 8.6	20 56	10 27	
21	21 41	-15.1	8 40	17 54	10 45	+ 8.8	19 34	9 07	
II. 10	21 51	-14.3	7 27	16 51	10 43	+ 9.0	18 13	7 49	
W pierwszych dniach miesiąca widoczny wieczorem w gwiazdozbiornie Wodnika (+1 wielkości gwiazdowej).					Widoczny prawie całą noc w gwiazdozbiornie Lwa (5.7 wielk. gwiazd.).				
	α	δ	w połud.		α	δ	w połud.		
NEPTUN					PLUTON				
	h m	o	h m		h m s	o	h m		
I. 2	15 01.0	-15 19'	7 53		11 23 31	+19 10.3	4 17		
22	15 02.7	-15 25	6 36		11 22 46	+19 24.2	2 57		
II. 11	15 03.5	-15 27	5 25		11 21 21	+19 39.7	1 37		
W ostatnich godzinach nocy można go odnaleźć w gwiazdozbiornie Wagi (około 8 wielk. gwiazd.).					Widoczny w gwiazdozbiornie Lwa tylko przez wielkie teleskopy (14.5 wielk. gwiazd.).				
Planetoida 23 THALIA					Planetoida 11 PARTHENOPE				
XII. 27	6 24.6	+32 24	23 39		7 00.9	+19 34	0 18		
I. 6	6 13.6	+33 29	22 48		6 50.4	+20 03	23 24		
16	6 03.8	+34 15	21 58		6 40.1	+20 32	22 34		
26	5 57.2	+34 42	21 12		6 31.3	+21 00	21 45		
II. 5	5 54.6	+34 54	20 31		6 24.9	+21 24	21 01		
Około 10.5 wielk. gwiazd. Widoczna całą noc w gwiazdozbiornie Woźnicy. Opozycja 28 grudnia ub. r.					Około 11 wielk. gwiazd. Widoczna przez całą noc w gwiazdozbiornie Bliźniąt. Opozycja 3 stycznia.				

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

Styczeń 1964 r.

S Ł O Ń C E

Data	1 ^h czasu środk.-europ.			Szczecin		Poznań		Wrocław		Gdańsk		Kraków		Warszawa		Rzeszów		Białystok	
	l. CZASU	α	δ	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.
I 1	m	h m	o	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
1	- 3.0	18 42	-23.1	8 19	15 52	8 03	15 48	7 57	15 54	8 08	15 29	7 40	15 48	7 46	15 33	7 32	15 40	7 42	15 19
11	- 7.5	19 26	-22.1	8 15	16 05	7 59	16 01	7 53	16 07	8 03	15 41	7 37	16 00	7 42	15 46	7 29	15 52	7 38	15 32
21	-11.0	20 08	-20.2	8 05	16 20	7 51	16 16	7 45	16 22	7 53	16 00	7 29	16 15	7 31	16 01	7 21	16 07	7 29	15 48
31	-13.3	20 50	-17.7	7 51	16 41	7 37	16 35	7 33	16 39	7 38	16 20	7 17	16 30	7 21	16 19	7 09	16 22	7 15	16 07
II 10	-14.3	21 31	-14.7	7 33	17 00	7 20	16 53	7 17	16 56	7 19	16 40	7 02	16 47	7 04	16 38	6 54	16 39	6 57	16 26

K S I Ę Z Y C

Data	1 ^h czasu środk.-europ.			Warszawa		Data	1 ^h czasu środk.-europ.			Warszawa		Data	1 ^h czasu środk.-europ.			Warszawa	
	α	δ	wsch.	zach.	α		δ	wsch.	zach.	α	δ		wsch.	zach.	α	δ	wsch.
I 1	h m	o	h m	h m	h m	o	h m	h m	h m	h m	h m	o	h m	h m	h m	h m	
1	8 12	+21.8	17 59	9 27	11 11	16 23	-18.5	4 33	13 12	10 44	23 51	1 00	+ 0.7	10 44	23 51		
2	9 12	+19.2	19 16	10 04	12 17	17 12	-21.0	5 37	13 47	11 04	-	1 51	+ 6.1	11 04	-		
3	10 08	+15.7	20 33	10 31	13 18	18 04	-22.5	6 36	14 28	11 27	1 13	2 44	+11.2	11 27	1 13		
4	11 00	+11.4	21 47	10 54	14 18	18 57	-23.0	7 29	15 20	11 55	2 35	3 40	+15.7	11 55	2 35		
5	11 48	+ 6.8	22 57	11 13	15 19	19 51	-22.3	8 13	16 22	12 32	3 56	4 38	+19.4	12 32	3 56		
6	12 35	+ 2.0	-	11 30	16 20	20 44	-20.6	8 49	17 30	13 20	5 13	5 40	+21.9	13 20	5 13		
7	13 20	- 2.8	0 06	11 46	17 21	21 37	-17.8	9 19	18 44	14 20	6 21	6 42	+23.0	14 20	6 21		
8	14 04	- 7.3	1 13	12 04	18 22	22 29	-14.0	9 43	19 59	15 31	7 16	7 45	+22.4	15 31	7 16		
9	14 49	-11.6	2 20	12 23	19 23	23 20	- 9.6	10 05	21 16	16 49	7 58	8 46	+20.5	16 49	7 58		
10	15 35	-15.3	3 27	12 44	20 01	0 10	- 4.6	10 24	22 39	18 07	8 30	9 44	+17.3	18 07	8 30		
										19 24	8 54	10 38	+13.2	19 24	8 54		

Fazy Księżyca:

	d	h
Ostatnia kw.	I	6 17
Nów	I	14 22
Pierwsza kw.	I	22 6
Pełnia	I	29 0
Ostatnia kw.	II	5 14

Odległość
Księżyca
od ZiemiŚrednica
tarczy

	d	h
Najw.	I	10 1
Najm.	I	26 2

29'5

32'7

СОДЕРЖАНИЕ

В. Кшеминский — Новые — двойные звезды с самыми короткими периодами.
 Е. Покшивницки — Белые и красные карлики.

А. Словик — Радио-связь при помощи метеоров.

Хроника: Двойная система содержащая субкарлика типа О (HD 128220). — Наблюдения Новой Геркулеса 1960 перед вспышкой. — Необыкновенная затменная SV Sat. — Трехзеркальный астрономический телескоп. — Планета звезды Барнарда. — Поляризация света магнетической звезды HD 215441. — Новый каталог галактик.

Хроника Польского Общества Любителей Астрономии.

Наблюдения. Наблюдения галосов в СССР.

Мелочи.

Исторический календарь.

Наш астрономический словарь.

Корреспонденция.

Астрономический календарь.

CONTENTS

W. Krzeziński — Novae-Double Stars with Shortest Periods

J. Pokrzywnicki — White Dwarfs and Red Dwarfs

A. Słowik — Meteor Radiocommunication

Chronicle: Binary System Containing an O Subdwarf. — Pre-outburst Observations of Nova Herculis 1960. — An Unusual Eclipsing Variable SV Cam. — A Telescope with Three Mirrors. — A Planet in the Barnard's Star System. Polarisation of Light of Magnetic Star HD 215441. — New Catalogue of Galaxies.

Chronicle of the P. T. M. A.

Observations: Observations of Halo in USSR

HeFe and There

Historical Calendar

Our Astronomical Dictionary

Correspondence

Astronomical Calendar

ADRESY ODDZIAŁÓW PTMA

Biała Podlaska — Powiatowy Dom Kultury.

Białystok — ul. Kilińskiego 1, Zakład Fizyki Akademii Medycznej, tel. 5591, wn. 61.

Częstochowa — Al. Pokoju 4, m. 62.

Dąbrowa Górnicza — ul. Okrzei 15 (Zofia Piaskowska). Sekretariat: Czw. godz. 19—20.

Frembork — ul. Katedralna 21. Sekretariat: Wt. Pi. godz. 16—20.

Gdańsk — Ludowe Obserwatorium Astronomiczne, Gdańsk-Oliwa, ul. Piastowska 32, tel. 64-19. Sekretariat: Po. Czw. godz. 17—19.

Gdynia — ul. 10-go Lutego 24 (w biurach PLO).

Gilwice — ul. Marcina Strzody 2 gmach Biura Projektów Przemysłu Węglowego). Sekretariat: Czw. godz. 17—19. Pokazy nieba: Jan Kaza, Ruda Śląska 1, ul. Obrońców Wołgogradu 32, tel. Zabrze 33-01, wn. 155.

Jelenia Góra — ul. Obrońców Pokoju 10 (Szkoła Rzemiosł Budowlanych). Sekretariat: godz. 8—15. Pokazy nieba: Sob. godz. 20—22, ul. Mickiewicza 30/10.

Katowice — ul. Szopena 8, m. 3 (Cezary Janiszewski).

Kraków — ul. Solskiego 30, III p. Sekretariat: Pon. Sr. Pi. godz. 18—20

Krosno n/W. — ul. Nowotki 1 I p. (Jan Winiarski).

Łódź — ul. Traugutta 18, pok. 412 tel. 250-02. Sekretariat: Pon. godz. 18—20.

Nowy Sącz — ul. Jagiellońska 50a, tel. 80-52. Sekretariat: Pon. Sr. Pi. 16—20.

Olsztyn — Muzeum Mazurskie I p., tel. 24-74 (W. Radziwiłowicz).

Opole — ul. Strzelców Bytomskich 3, (Woj. Dom Kultury) pok. 45. Sekretariat: godz. 16—18.

Ostrowiec Świętokrzyski — Al. 1-go Maja II p. (Zakładowy Dom Kultury).

Oświęcim — ul. Wł. Jagiełły 12. Pokazy nieba: T. Szufa, ul. Młyńska 7.

Poznań — ul. Stary Rynek 9/10. Sekretariat: Wt. Czw. godz. 17—19.

Szczecin — Al. Piastów 19, pok. 206 (Katedra Fizyki Politechniki Szczecińskiej) tel. 470-91, wn. 276.

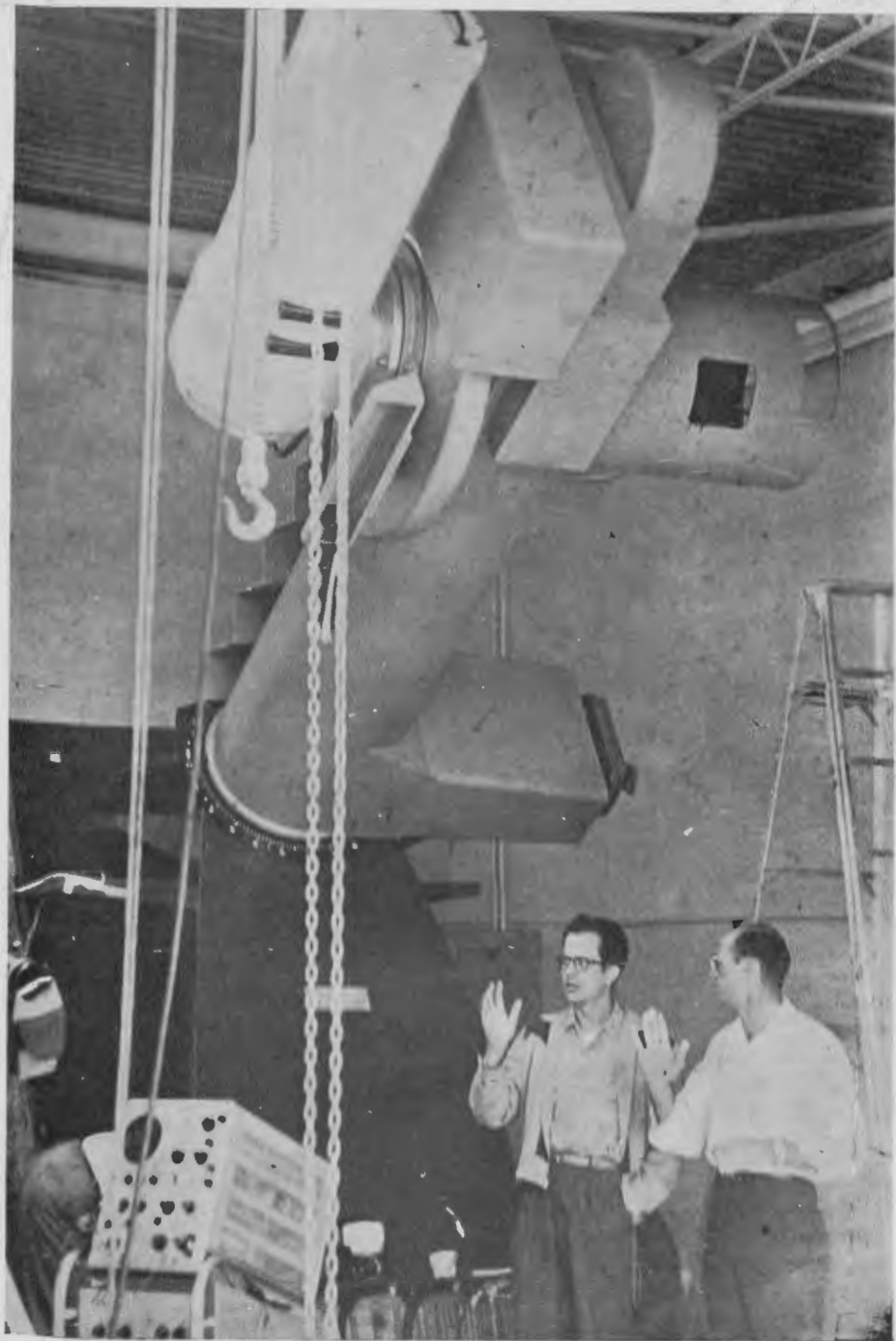
Szczecinek — ul. T. Kościuszki 10, m. 3, tel. 25-86.

Toruń — ul. Nowickiego 39/45 (Maria Kędzińska). Sekretariat: Czw. Sob. godz. 18—20. Odczyty: Pon. godz. 18 w Col. Max. UMK.

Warszawa — Al. Ujazdowskie 4. Sekretariat: Wt. Czw. Sob. godz. 18—21.

Wrocław — ul. Piotra Skargi 18a (Wzgórze Partyzantów), tel. 347-32. Sekretariat: godz. 9—11 oraz 18—19.

Red. nac.: A. Wróblewski. Sekr. Red.: G. Sitarski, Red. techn.: A. Cichowicz. Adres Redakcji: Warszawa, Al. Ujazdowskie 4. Rada Redakcyjna: Wł. Zonn (przew.), J. Gadomski, J. Mergentaler, A. Piaskowski, K. Rudnicki, K. Serkowski, A. Słowik, A. Woszczyk, Węgawca; Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii, Zarząd Główny. Warunki prenumeraty — roczna: 72 zł, półroczna: 36 zł, cena 1 egz. 6 zł, dla Członków PTMA — w ramach składki: 60 zł rocznie. Druk: Krakowska Drukarnia Prasowa, Kraków, ul. Wielopole 1 — Zam. 2337 — Nakład 3.300 egz. Ark. druk. 2 — F-2





JOHANNIS HEVELII
COMETOGRAPHIA.