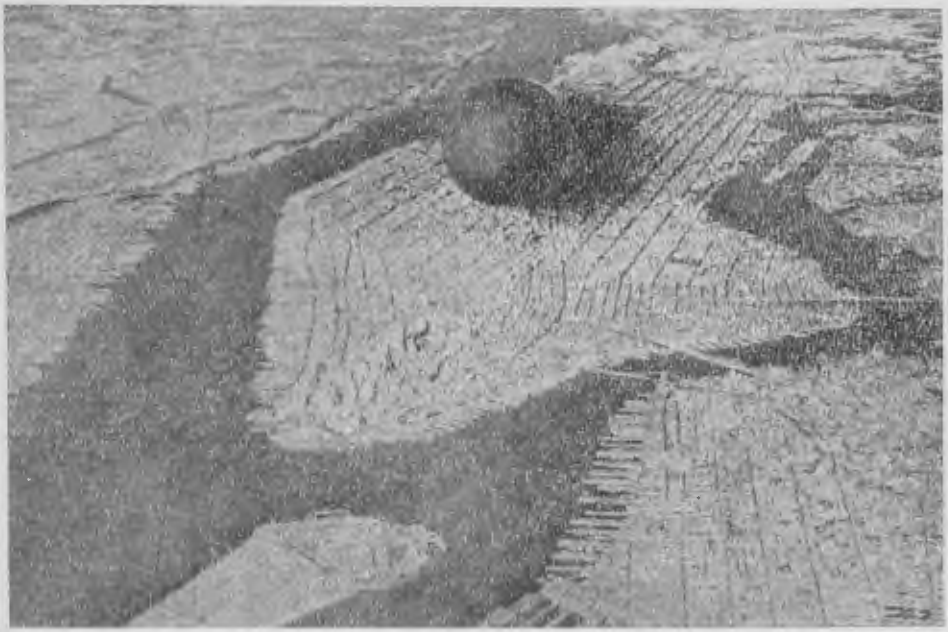
CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNONAUKOWE

URANIA

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXX GRUDZIEŃ 1959 Nr 12

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA



ROK XXX GRUDZIEŃ 1959 Nr 12

URANIA

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNONAUKOWE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

KRAKÓW 1959

Pismo zalecone reskryptem Ministerstwa Oświaty z dnia 20. X. 1950 r., Nr 0c-506/50, jako pożądane w bibliotekach licealnych i nauczycielskich

JAN GADOMSKI — Warszawa

„KONIEC ŚWIATA"

Jakie niebezpieczeństwa zagrażają ludzkości, by wreszcie nastąpił ten tak od wielu wieków zapowiadany „koniec świata"? Trudno jest sprecyzować początek naszej planety, koniec znacznie łatwiej przewidzieć. Termin ten tak odległy jest w czasie, że niemal odsuwa się w nieskończoność w odniesieniu do norm ludzkiego życia: z jednej strony przeszłość 600 000 lat istnienia człowieka, a z drugiej przyszłość dziesiątków miliardów lat. Nabrawszy zatem otuchy, możemy już bez wzruszeń rozważać wszelkie możliwości zaniku życia organicznego na naszej planecie.

Oczywiście mogą być i niespodzianki, np. spotkanie Ziemi z jakimś rozpędzonym, dostatecznie masywnym ciałem niebieskim. Wówczas nagła przemiana części energii ruchu obu ciał na energię cieplną mogłaby zniszczyć powierzchnię Ziemi. Rozważmy szanse takiej kolizji.

Planety należy wykluczyć. W XIX wieku zagadnienie to rozpatrywali teoretycy, udowadniając stałość i niezmienność w ogólnych zarysach systemu planetarnego Słońca. Pewne obliczone przez Milankowicza długookresowe zmiany wielkich półosi i mimośrodów orbit planet do zderzenia tych ciał nie doprowadzą, a znajdą wyraz jedynie w epokach lodowych, które zresztą ludzkość nauczy się pokonywać.

Ewentualność druga: meteory. Okrążają one w dużej ilości Słońce po chaotycznych orbitach. Ale od czegóż jest atmosfera ziemska? Ona bez przerwy pełni służbę ochronną, skutecznie lokalizując w swoim obrębie następstwa przemiany energii ruchu meteorów w energię cieplną.

Ale są — jak wiadomo — także „niezdyscyplinowane" planetoidy, które wkraczają za każdym obiegiem Słońca w pobliże orbity ziemskiej. Mógłby z tego wyniknąć jakiś bodaj uszczerbek naszego globu, ale takich obiektów jest niewiele i ich zderzenie centralne z Ziemią też w praktyce nie zagraża.

Już większe szanse mają komety. Orbity komet też są chaotyczne. Niektóre z nich przeszywają pobliże drogi ziemskiej, ale czy Ziemia będzie tam na nie czekać.

Spróbujmy rozważyć, które typy komet mogą ewentualnie zagrażać naszej planecie. Od razu możemy wykluczyć wszystkie obiekty, których perihelia przypadają nazewnątrz orbity ziemskiej ($q > 1$ jedn. astr.). Tych — katalogi wykazują 42%. Oczywiście najgroźniejsza byłaby kometa obiegająca Słońce w płaszczyźnie ekliptyki (nachylenie płaszczyzny jej orbity do ekliptyki wynosiłoby $i = 0°$) o perihelium nie wiele mniejszym od jednostki astronomicznej ($q \sim 1$). Takiego obiektu jednak dotychczas nie zaobserwowano.

Zatem w grę wchodzą jedynie komety wkraczające we wnętrze drogi ziemskiej ($q < 1$ j. a.), których płaszczyzny orbit są niewiele nachylone do ekliptyki (i - małe). Na 742 komet zaobserwowanych do końca 1949 r., jakie obejmuje katalog I. Yamamoto (*Publ. Kwasan Observatory*, I, 4) oraz jego uzupełnienie opracowane przez J. Bouškę (*Acta Astronomica*, V c, 33) w grę wchodzą następujące:

Tabela I

Rok odkrycia i nazwa	Nachylenie orbity do ekliptyki i	Odległość perihelium w jedn. astr. q	Mimośród orbity e	Okres obiegu w latach P
	°			
1706 Cassini-Maraldi	4.4	0.65	1	
1743 Klinkenberg	1.9	0.86	0.72	
1770 Messier	1.9	0.67	0.79	
1826 Flaugergues	174.7	0.19	1	
1835 Bolesławski	6.0	0.51	1	
1881 Denning	6.9	0.73	0.83	
1886 Finlay	3.0	0.998	0.72	6.85
1893 Finlay	3.03	0.989	0.72	6.85
1906a Kopff	3.05	0.965	0.72	6.19
1928b Giacobini	1.4	0.995	0.71	
1930g Nakamura	4.2	0.41	1	

A więc najgroźniejsze byłyby teoretycznie komety periodyczne Finlay'a i Kopffa. Widocznie jednak, mimo dwukrot-

nego mijania za każdym obiegiem pobliża orbity ziemskiej, pozostawiały dotąd nasz glob w znacznej odległości, gdyż nie zwracano na nie większej uwagi. Oczywiście orbity tych obiektów mogą ulec zmianie pod wpływem zakłóceń ruchu ze strony dużej masy Jowisza, a więc mogą jeszcze bardziej zbliżyć się do drogi Ziemi. Skutki i prawdopodobieństwo zderzenia się Ziemi ze szczątkami jądra jakiejś komety *) czy też planetoidą wyłamującą się z „przydzielonej" tym ciałom przestrzeni między orbitami Marsa i Jowisza, obliczył niedawno astronom irlandzki E. J. Öpik (*Contr. Armagh Observatory* No. 24). Wyniki przez niego otrzymane są godne uwagi i najlepiej nadają się dla rozważanego zagadnienia. Podajemy je w postaci tabeli liczbowej. Za podstawę obliczeń przyjęto w nich względną prędkość zderzających się ciał: 20 km/sek.

Tabela II

Średnica meteoru w metrach	Co ile lat mogą się zdarzać zderzenia z Ziemią	Powierzchnia (w km²) zniszczona wskutek zderzenia
95	10^4	—
130	2.2×10^4	20
260	1.2×10^5	160
520	5.9×10^5	1300
1050	2.9×10^6	10^4
2100	1.4×10^7	7.8×10^4
4200	6.1×10^7	5.6×10^5
8500	2.6×10^8	3.6×10^6
17000	1.1×10^9	1.9×10^7
34000	4.4×10^9	9.6×10^7
68000	2.0×10^{10}	4.3×10^8
73100	2.4×10^{10}	5×10^8

Z tabeli tej odczytujemy, że upadek wielkiego meteoru podobnego do tego, który spowodował powstanie krateru w Arizonie, przytrafia się przeciętnie raz na 10 000 lat.

Wielki nadbolid o średnicy 130 m przytrafia się przeciętnie raz na 22 000 lat i niszczy doszczętnie — na skutek powstałej radiacji i podmuchu — teren odpowiadający powierzchni sporego miasteczka.

*) Według F. L. Whipple'a jądro komety stanowi wielokilometrowej średnicy konglomerat meteorów różnego kalibru wmarzniętych w lód metanowy i amoniakowy. W sąsiedztwie perihelium lód topi się i paruje. Wybuchy powstałych gazów rozpraszają materię jądra wzdłuż orbity komety i orbit pokrewnych, co daje początek meteorom różnej wielkości.

Bryła kosmiczna o średnicy 260 m może zetknąć się z Ziemią raz na 120 000 lat, demolując całkowicie powierzchnię wielkości Warszawy.

Miniaturowa planetoida, czy część jądra małej komety, o średnicy 520 m ma szanse trafienia w Ziemię raz na 590 000 lat, co odpowiada „wiekowi" rodu ludzkiego. Wówczas zginęłoby życie na powierzchni równej obszarowi dużego powiatu.

Drobna, ledwo wykrywalna planetoida, czy część jądra komety o średnicy 1 km może zderzyć się z Ziemią raz na 2 900 000 lat, niszcząc teren odpowiadający zachodniej Małopolsce.

Planetoida o średnicy 2 km, a więc dość trudna do wykrycia, z powodu małych rozmiarów, może upaść na Ziemię raz na 14 milionów lat, demolując obszar równy czwartej części powierzchni Polski.

Drobna planetoida, czy fragment jądra komety, o średnicy nieco ponad 4 km, może — jak wykazuje rachunek — uderzyć w Ziemię raz na 60 milionów lat. W tym wypadku zniszczeniu uległby obszar odpowiadający np. półwyspowi Iberyjskiemu.

Idźmy dalej! Planetoida o średnicy ponad 8 km, co odpowiada jądru przeciętnej komety, ma szanse zetknąć się z Ziemią raz na 260 milionów lat, a więc w odstępach czasu, jaki dzieli nas od epoki węglowej. Wówczas zginęłoby życie na powierzchni odpowiadającej mniej więcej połowie Europy.

Planetoida, czy jądro większej komety, o średnicy 17 km, mogłyby zderzyć się z naszym globem raz na miliard lat, niszcząc już powierzchnię niemal połowy kontynentu azjatyckiego.

Planetoida taka jak Eros, o średnicy 34 km, może napotkać Ziemię raz na 4 . 4 miliarda lat (jest to okres niewiele krótszy od wieku Ziemi), przyprawiając o zagładę, wskutek wyładowania energii ruchu, trafioną połowę globu. Eros istotnie należy do planet „niezdyscyplinowanych", lecz zbliża się do Ziemi najwyżej na odległość 18 milionów km.

Wreszcie planetoida przeciętna, jakich znamy najwięcej, o średnicy 68 km, co odpowiada jądru dużej komety, może centralnie trafić nas raz na 20 miliardów lat. Taki interwał czasu miałby znaczenie dopiero w bardzo odległej przyszłości, gdyż wiek Słońca i tych części Galaktyki, w których przebywamy, ocenia się na 6 miliardów lat. To byłby istotnie „koniec świata", gdyż zniszczenie trafionej połowy globu rozprzestrzeniłoby się zapewne i na drugą półkulę. Podany tu termin, jak widzimy, jest zupełnie teoretyczny i nie ma co brać go pod uwagę.

Ostatnie opisane kolizje z Ziemią dałyby ponadto pewną deformację orbity ziemskiej. A więc np. zmianę długości roku, co w wyniku przesunęłoby Ziemię w ekosferze, dając średni klimat gorętszy lub też chłodniejszy niż obecnie.

Widzimy więc, że po przestrzeniach międzyplanetarnych krążą pociski w postaci planetoid, czy komet, niosące w sobie groźne ilości energii ruchu. Nieco więcej od Ziemi jest „narażony" Mars, jako bliższy strefy planetoid i częściej mijany przez komety.

A utrata atmosfery na rzecz próżni międzyplanetarnej? Tutaj skuteczną zaporę stanowi pole grawitacyjne Ziemi, które pozwoli utrzymać w ryzach atmosferę jeszcze w ciągu wielu miliardów lat.

Jaka zatem przyczyna nakreśli nam limit życia? Oczywiście Słońce. Jego siłownia atomowa działa wprawdzie z wielką regularnością, ale przecież może się tu coś zmienić. Czyżby zagładę nam przyniosło przejście Słońca przez stadium gwiazdy Nowej lub Supernowej? Jak wiadomo, gwiazdy Nowe w ciągu niewielu dni zwiększają emisję promieniowania elektromagnetycznego kilkadziesiąt tysięcy razy, a Supernowe nawet kilkaset milionów razy. Gdyby coś takiego przytrafiło się Słońcu, niewątpliwie w czasie niewielu dni życie organiczne przestałoby istnieć na przepalonej powierzchni Ziemi. Lecz takie „przeżycia" cechują, jak wykazują obserwacje, jedynie gwiazdy-podkarły, do których Słońce się nie zalicza.

W praktyce zatem jedyne niebezpieczeństwo stanowi wyczerpanie się zasobów energetycznych Słońca, a więc coraz większy niedobór termiczny na powierzchni naszej planety. Oto co dają obliczenia.

Według nowszych teorii kosmogonicznych gwiazdy tworzą się z zasobów ciemnej materii Galaktyki bądź jako olbrzymy, bądź jako karły, lub podkarły. Nasze Słońce powstało prawdopodobnie w taki sposób przed 6-ciu miliardami lat jako gwiazda karłowata typu widmowego *dGO* (*d-dwarf*, czyli karzeł) (rys. 1). Miało wówczas nieco większą masę i promień (tabl. III). System planetarny był nieco ciaśniejszy, okresy zaś obiegu planet krótsze. Zakładając, że Słońce nasze będzie w swej ewolucji biec po linii rozwojowej gwiazd tzw. ciągu głównego *),

*) Nie jest to jedyny pogląd na ewolucję gwiazd. Według innych uczonych Słońce będzie ewoluować zachowując prawie niezmienioną masę, natomiast jego skład chemiczny będzie się zmieniał dość znacznie. Doprowadzi to w końcu do wybuchu, analogicznego do wybuchu gwiazd Nowych. O tej drugiej możliwości „końca świata" zamieszczony będzie również artykuł w „Uranii".

Tabela III

⊙ Widmo	$M'_\odot$ $M_\odot=1$	$R'_\odot$ $R_\odot=1$	$T'_\odot$ °K	$L'_\odot$ $L_\odot=1$	d_A 10^6 km	d_E 10^6 km	$d_E - d_A$ 10^6 km	$d_E - d_A$ ⊙=1	Merkury	Wenus	Ziemia	Mars	Jowisz	Saturn	Uran	Neptun	Pluton	
dG 0	1.1	1.4	6 000	1.1	102	309	207	1.08	206°	78°	26°	-33°	-138°	-174°	-202°	-216°	-223°	T' °C
									a 0.214	a 0.548	a 0.888	a 1.671	a 10.53	a 26.15	a 74.58	a 146.3	a 219.9	P' lat
dG 2	1.0	1.0	5 700	1.0	92	275	183	1	176°	51°	4°	-44°	-148°	-180°	-207°	-219°	-226°	T' °C
									a 0.241	a 0.615	a 1	a 1.881	a 11.86	a 29.46	a 84.02	a 164.8	a 247.7	P' lat
dK 4	0.58	0.65	4 200	0.06	32.5	100	67	0.37	-41°	-102°	-126°	-158°	-208°	-223°	-237°	-244°	-247°	T' °C
									a 0.476	a 1.216	a 1.976	a 3.717	a 23.44	a 58.21	a 166.0	a 325.6	a 489.4	P' lat
dM 3	0.30	0.14	3 000	0.001	3.6	10.8	7.2	0.04	-206°	-236°	-242°	-247°	-258°	-260°	-264°	-265°	-266°	T' °C
									a 1 085	a 2.771	a 4.504	a 8.472	a 53.43	a 132.7	a 378.4	a 742.	a 1115.	P' lat

zmniejszając systematycznie swą masę wskutek emisji promieniowania korpuskularnego i promieniowania elektromagnetycznego, możemy obliczyć temperatury powierzchniowe planet, traktowanych jako ciała doskonale czarne, szybkowirujące, dla poszczególnych stadiów rozwoju Słońca. Okresy obiegu planet dokoła Słońca (P') oraz ich od niego odległości (D') będą zmieniać się według wzorów:

$$D' = D(M'\odot)^{-1/2}$$
$$P = P(M'\odot)^{-3/4} \qquad (1)$$

gdzie D i P — oznaczają obecnie odległości planet od Słońca oraz ich obecne okresy obiegu.

Średnie temperatury powierzchni planet będą się obniżać według wzoru:

$$T' = \sqrt{\frac{R'\odot}{2\,D'}} \qquad (2)$$

gdzie $R'\odot$ oznacza zmieniony promień globu słonecznego.

Rys. 1. Obraz przedstawiający wizję upadku na Ziemię wielkiej planetoidy.

Opierając się na zestawieniu przypuszczalnej ewolucji gwiazd ciągu głównego (E. Rybka, *Astronomia ogólna*, str. 360) otrzymujemy z przytoczonych wzorów liczby tabeli III, w której d_A, d_E — oznaczają początek i koniec ekosfery słonecznej, czyli termicznej strefy życia dla planet szybkowirujących *).

Z tabeli III odczytujemy, że w początkowym stadium Słońca *(dGO)* Ziemia była po ostygnięciu na powierzchni, tzw. planetą polarną; krążyła w przednich gorących częściach ekosfery. Jedynie w okolicach podbiegunowych mogło wówczas zaistnieć życie organiczne, gdyż w tropikach temperatura w południe sięgała : + 150° C.

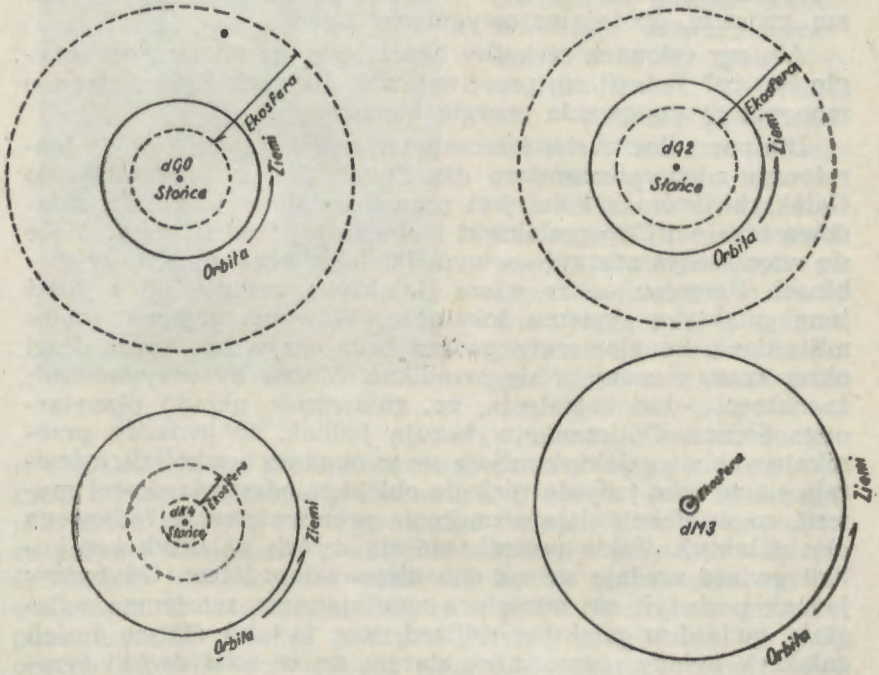
Po upływie około 6-ciu miliardów lat Słońce „zeszło" po drabinie ewolucyjnej zaledwie o dwa „szczeble" do typu widmowego *dG2*, który obserwujemy obecnie. W ślad za tym system planetarny nieco się rozluźnił (rys. 2), okresy obiegu planet wzrosły, średnie zaś temperatury ich powierzchni obniżyły się. Ekosfera nieco skurczyła się.

„Koniec świata", tj. życia organicznego na Ziemi, nastąpi, gdy Słońce obniży się do dwu pierwszych szczebli podkarła typu *dK*. Ziemia oddalając się od Słońca, opuści ekosferę (sch. 3), a równocześnie i ekosfera uskoczy, skurczy się. Średnia temperatura powierzchni Ziemi spadnie poniżej: — 70° C, tj. przekroczy dolny próg temperatur odpowiednich dla życia organicznego. Oczywiście przedtem Ziemia przejdzie przez stadium tzw. planety ekwatorialnej. Życie zamrze w dzisiejszych strefach podbiegunowych i umiarkowanych i schroni się w tropiki.

Jak ewolucja Słońca wpłynie na losy innych planet? Z tablicy III widać bezpośrednio, że planety wielkie, od Jowisza począwszy, po ostygnięciu, od razu znalazły się poza zasięgiem ekosfery i nigdy nie były ożywione. Mars ulokował się na wstępie na zewnętrznych chłodnych kresach ekosfery. Z tego powodu zapewne nigdy nie osiągnął wyższych form życia, które zresztą — jak widać na przykładzie Ziemi — dla pełnej ewolucji wymagają około miliarda lat pobytu planety w centrum ekosfery. Wenus po ostygnięciu znalazła się na przednich gorących peryferiach ekosfery. Obecnie jest pod względem termicznym planetą polarną, gdyż w pobliżu równika pod-

*) Tabelę tę zapożyczono z referatu autora na II-giej Ogólnopolskiej Krajowej Konferencji Techniki Rakietowej i Astronautyki w Warszawie w dn. 21—23 V. 1959.

grzewa się w południe do +180° C. Merkury był od zarania, jest i będzie planetą jałową z powodu braku wolnego tlenu w atmosferze i wody w stanie ciekłym.



Rys. 2. Schematy 1—4 obrazują rozluźnianie się orbity ziemskiej oraz równoczesne kurczenie się ekosfery słonecznej w miarę marszu Słońca po drabinie ewolucyjnej głównego ciągu gwiazd.

Są jednak pewne możliwości, zdolne opóźnić ten zresztą bardzo powolny bieg wydarzeń. Mamy tu na myśli ewentualne spotkanie się w przyszłości Słońca z jedną z licznych wodorowych mgławic, jakie obficie występują w przestrzeniach międzygwiazdowych Galaktyki. Zjawisko nazwane przez F. Hoyle'a akrecją materii (W. Zonn, *Ewolucja gwiazd*, PWN, 1959) jest wyraźne wtedy, gdy różnica prędkości Słońce-obłok jest mała. Hoyle obliczył, że w wypadku, gdy ta różnica wynosi 0.1 km/sek, Słońce mogłoby podwoić swą masę w okresie

10 milionów lat, co spowodowałoby 16-krotny wzrost natężenia emisji promieniowania elektromagnetycznego. W praktyce trudno jest jednak o tak małą różnicę prędkości Słońce-obłok. W każdym razie przebrnięcie Słońca przez obłok wodorowy o rozmiarach wielu lat światła niewątpliwie odmłodziłoby naszą gwiazdę, opóźniając ostygnięcie Ziemi.

Ale czy człowiek czekałby bezczynnie, aż go zamrozi ostygłe Słońce? Potrafi się przeciwstawić. Już dziś Słońce straciło monopol dysponowania energią atomową.

Dla porządku trzeba jeszcze wymienić jedno całkowicie teoretyczne niebezpieczeństwo dla Ziemi. Słońce przynależy do Galaktyki, która z kolei jest prawdopodobnie jednostką składową lokalnej Supergalaktyki i obiega jej środek masy. Może się więc kiedyś zdarzyć — wypadki takie obserwujemy w głębinach Kosmosu — że nasza Galaktyka zetknie się z jakąś inną galaktyką systemu lokalnego. Wówczas obydwa wielomiliardowe konglomeraty gwiazd będą oczywiście przez długi okres czasu nawzajem się przenikać. Można by przypuszczać, że nastąpi jakaś katastrofa, np. zniszczenie układu planetarnego Słońca. Obliczenia wykazują jednak, że gwiazdy przenikających się galaktyk mijają się swobodnie bez kolizji, a ścierają się ze sobą jedynie rozległe obłoki międzygwiazdowej materii, co w efekcie daje wzmożenie promieniowania radiowego obu galaktyk. Takie przenikanie się dwóch galaktyk bez kolizji gwiazd wydaje się na oko nieprawdopodobne. Gdybyśmy jednak posłużyli się miniaturą zmniejszającą wzajemne odległości gwiazd w galaktyce miliard razy, to takie starcie dwóch galaktyk byłoby równoważne starciu się ze sobą dwóch tyralier, w których poszczególni żołnierze byliby oddaleni od siebie dystansem 50 000 km, czyli czterokrotnością średnicy ziemskiej. Oczywiście w tych warunkach możliwości zetknięcia się ze sobą walczących pierś w pierś możemy nie brać pod uwagę.

JÓZEF SMAK — Warszawa

OBSERWATORIUM LICKA — WCZORAJ I DZIŚ

W październiku 1873 r. członkowie Kalifornijskiej Akademii Nauk zostali poinformowani przez swego prezesa George'a Davidsona o niezwykłym darze jednego z najbogatszych podówczas ludzi świata, ex-fabrykanta fortepianów, Jamesa

Portret Jamesa Licka

Licka. Człowiek ten postanowił wyasygnować sumę 1 200 000 dolarów (zredukowaną później do 700 000 na budowę nowego obserwatorium astronomicznego. Fundator, pierwszy multimilioner kalifornijski, twórca potężnego Trustu Licka, powziąwszy pod koniec życia zamiar wsławienia swego nazwiska, nie od razu skierował swoje zainteresowania w kierunku naukowym. Pierwszą jego myślą było wystawienie na wysokim brzegu Pacyfiku, kosztem miliona dolarów, pomników: własnego i swoich rodziców. Człowiekiem, któremu astronomia zawdzięcza odwiedzenie Licka od jego pierwotnego zamiaru, był jeden z nielicznych jego przyjaciół, D. J. Staples. Długo tłumaczył on milionerowi, że projekt wzniesienia pomników zaspokoi wprawdzie ambicje fundatora, jednakże dla ludzkości będzie w zasadzie czymś obojętnym. Lick uważał znowu, że w przyszłości monumentalne pomniki będą cennym reliktem dawnej cywilizacji, tak jak obecnie są nimi wykopaliska świata antycznego. Wątpliwości nasunęła dopiero uwaga Staplesa o niepewnym losie takich pomników w wypadku jakiejkolwiek wojny; wszak w ten sam sposób wiele arcydzieł starożytnych rzeźbiarzy nie dotrwało do naszych czasów. I wtedy padło, jakże charakterystyczne w ustach milionera pytanie: „Więc cóż mam zrobić z pieniędzmi?".

Pomysł wybudowania obserwatorium zrodził się prawdopodobnie z przyjaźni Licka z wymienionym na wstępie profesorem Davidsonem. O jego niezwykłości niech świadczy fakt, że Lick nigdy przedtem nie oglądał nieba przez lunetę; co więcej — nie widział nawet prawdziwego teleskopu. Zaspokoić jego ambicję miało wybudowanie obserwatorium, którego głównym narzędziem byłby największy na świecie refraktor. Początkowo, pobieżnie tylko zorientowany w technice instrumentów astronomicznych chciał, by instrument ten miał średnicę 6 stóp (ponad 180 cm): Wielu dyskusji z astronomami i optykami wymagało obniżenie jego wymagań do około 100 cm.

Innym trudnym do zmienienia zamiarem Licka było usytuowanie obserwatorium w centrum San Francisco. Zgodne w tym względzie opinie astronomów sprawiły wreszcie, że ostatecznie Lick zgodził się na ustawienie największego teleskopu świata na jednym ze szczytów górskich. Od połowy 1873 roku projekt budowy obserwatorium zaczął nabierać cech realnych. Posiedzenia Rady Trustu Licka coraz częściej gościły w charakterze doradców wybitnych astronomów amerykańskich; w orbitę zamierzeń Licka wciągnięte zostały autorytety tej miary co Simon Newcomb, Henry Draper i późniejszy pierwszy dyrektor Obserwatorium Licka — Edward S. Holden. W dwa lata później dokonano ostatecznego wyboru miejsca pod budowę obserwatorium — Mount Hamilton w paśmie Sierra Nevada miała stać się jednym z centrów astronomicznych Stanów Zjednoczonych i świata. Przed realizatorami wielkiego planu stanęło zadanie udostępnienia szczytu dla celów astronomicznych. W roku 1877 ukończono budowę drogi na sam wierzchołek i rozpoczęto pierwsze prace konstrukcyjne. James Lick nie dożył już tej chwili — zmarł 1 października 1876 roku. Kierownictwo trustu objął po nim Richard S. Floyd. Jego osobistej działalności, w szczególności blisko ośmioletniemu pobytowi na Mt Hamilton, można zawdzięczać szybki postęp prac. 1 czerwca 1888 roku Rada Trustu Licka oddała gotowe już Obserwatorium Uniwersytetowi Kalifornijskiemu, który stał się jego użytkownikiem. Obok wielu pomniejszych narzędzi główny 36-calowy (92 cm) refraktor miał służyć do różnorodnych badań astrofizycznych, głównie spektroskopowych, planet i gwiazd. Z chwilą powstania Obserwatorium Licka, astronomia wkroczyła w erę wielkich obserwatoriów amerykańskich, położonych w górach i dysponujących coraz potężniejszymi narzędziami, erę nowoczesnej astrofizyki.

Tylko przez 9 lat 36-calowy teleskop Obserwatorium na Mount Hamilton spełniał główne z życzeń swego fundatora; Obserwatorium Yerkesa na przeciwległym krańcu Stanów Zjednoczonych stało się posiadaczem refraktora o średnicy 102 cm. Wkrótce potem uznano, że wyścig w dziedzinie konstruowania coraz to potężniejszych narzędzi soczewkowych przestaje mieć sens praktyczny. W miarę powiększenia rozmiarów obiektywów straty światła w grubych soczewkach stają się coraz większe i wreszcie zaczynają nawet przewyższać zysk pochodzący od zwiększenia średnicy. Dalszy rozwój instrumentalny astronomii poszedł w kierunku budowy teleskopów zwierciadlanych.

W r. 1895 Obserwatorium Licka otrzymało reflektor o średnicy 36 cali, identycznej z rozmiarami wielkiego refraktora. Instrument ten został wykonany szesnaście lat wcześniej w Londynie; konstruktor jego — A. A. Common otrzymał za jego wykonanie złoty medal Royal Astronomical Society. Nabywca teleskopu, Edward Crossley z Halifax, tylko przez kilka lat eksploatował go w Anglii. Niesprzyjający astronomicznym poczynaniom klimat sprawił, że zdobył się on na piękny gest przekazania narzędzia dla Obserwatorium Licka. Miał to być jednocześnie największy wówczas teleskop zwierciadlany na kontynencie amerykańskim. Doskonała optyka sprawiła, że dziś w epoce teleskopów — gigantów, przewyższających go kilkakrotnie rozmiarami, reflektor Crossleya dorównuje im w wielu dziedzinach.

Nową epokę w historii Obserwatorium Licka otworzyła decyzja władz stanu Kalifornia, przyznająca w r. 1946 pierwsze kredyty na budowę wielkiego reflektora, o który od dość dawna zabiegali astronomowie z Mt Hamilton. Najpoważniejszy problem — uzyskania bloku szkła o średnicy 120 cali, bo takie rozmiary miał posiadać nowy reflektor, tym razem sprowadzał się do dokonania wyboru między różnymi ofertami przedstawionymi przyszłym użytkownikom. Pierwsza pochodziła z huty szkła w Caltech, która posiadała już odpowiednich rozmiarów blok szkła, odlany w celach doświadczalnych podczas wykonywania 200 calowego teleskopu dla Obserwatorium na Mt Palomar. Ta ewentualność początkowo nie była jednak brana pod uwagę, ponieważ nie można było przewidzieć, jak konstrukcja żeberkowa zastosowana przy odlewie obydwu tych bloków zda egzamin w praktyce. Drugim ofertantem była firma Pilkington Brothers z Londynu, przygotowująca się właśnie do budowy stucalowego teleskopu im Izaaka Newtona dla Obserwatorium Greenwich, wreszcie trzecim — zakłady Corning. Wejście do akcji w 1949 roku 200 calowego reflektora wykazało istnienie poważnych zalet systemu żeberkowego co przesądziło o przyjęciu pierwszej oferty i zakupieniu za sumę 50 000 dolarów bloku szklanego z Caltech. Szlifowanie zwierciadła, jak również wszystkie niemal prace konstrukcyjno-montażowe zostały wykonane na Mt Hamilton i w tej chwili instrument, którego budowa kosztowała w sumie dwa i pół miliona dolarów, rozpoczął już systematyczną pracę*). Po siedemdziesięciu latach swego istnienia Obserwatorium Licka ze swymi ogromnymi teleskopami jest nadal jednym z najaktywniejszych centrów astronomicznych świata.

*) Patrz: *Urania*, nr 10, (1957 r.).

KRONIKA

Stratosferyczne laboratorium z załogą ludzką

Jedną z nowych metod badawczych w astronomii jest zastosowanie balonu stratosferycznego do przeprowadzania astrofizycznych badań Słońca *) a także planet Wenus i Marsa.

Korzyści ze stosowania tej metody są bardzo duże. bowiem w ten sposób można usunąć trudności obserwacyjne, spowodowane atmosferą ziemską. Najważniejsza z nich — to nieostrość obrazu uzyskiwanego przez teleskop, powodowana ruchami cieplejszych i zimniejszych warstw atmosfery. Gazy atmosfery ziemskiej przeszkadzają również w badaniach spektroskopowych składu atmosfer planetarnych. Dodatkową korzyść stanowi uniezależnienie obserwatora od pogody, albowiem obserwacje z balonu mogą być wykonywane ponad warstwą chmur. Podobne warunki obserwacji astronomowie uzyskają w obserwatoriach zbudowanych na Księżycu, bądź w przestrzeni międzyplanetarnej. Zanim jednak laboratoria takie zostaną zbudowane, można już korzystać z balonów stratosferycznych przystosowanych do badań astronomicznych.

Jedną z takich prób było wysłanie do stratosfery, w dniu 25 sierpnia 1957 roku, balonu wyposażonego w 30 cm teleskop zwierciadlany (na razie bez załogi ludzkiej), który osiągnął wysokość około 26 000 m. Następny lot balonu zwanego „Stratolab", już z załogą ludzką, odbył się w dniu 26 listopada 1958 roku, lecz lot ten był niezbyt pomyślny. Załogę balonu stanowili: Fizyk John Strong z Uniwersytetu J. Hopkinsa, inicjator lotów balonowych oraz komandor Malcolm D. Ross z Marynarki Wojennej Stanów Zjednoczonych A. P., która finansowała owo przedsięwzięcie.

Gondolę „Stratolabu" stanowi kula ze stopu aluminiowego o średnicy około 2,3 metra, zaś jej zasadnicze wyposażenie składa się z 40 cm teleskopu Schmidta zmontowanego na szczycie gondoli oraz urządzeń do pomiarów spektrofotometrycznych. Całość jest podwieszona do balonu za pomocą czterech nylonowych linek o długości 6 m każda. Sam balon o objętości 56.000 m^3 pokryty jest powłoką z polietylenu i wypełniony helem, co wydatnie wzmaga bezpieczeństwo lotu. Pewną niedogodność dla obserwatorów stanowi konieczność zachowania jak największego bezruchu w czasie dokonywania obserwacji, gdyż najmniejszy ruch ludzi lub wyposażenia wewnątrz gondoli, powoduje ruch całej gondoli w przeciwnym kierunku. Błędy obserwacyjne wynikające z tej przyczyny starano się eliminować przez zastosowanie specjalnej aparatury utrzymującej badany obiekt w środku pola widzenia. W skład aparatury badawczej wchodziły również elektronowe maszyny liczące, które wydatnie ułatwiały pracę obserwatorów. Obserwatorzy mieli na sobie skafandry próżniowe, stosowane w lotnictwie, które chroniły ich przed niebezpieczeństwem nagłej dekompresji. Skafandry te były zaopatrzone w mikrofony pozwalające obserwatorom na rozmowę zarówno między sobą jak i bezpośrednio ze stacją naziemną. Oba wyżej wspomniane loty do stratosfery były poświęcone badaniom atmosfery Marsa. Pierwszy z nich miał na celu zbadanie zawartości pary wodnej, zaś drugi — zawartości tlenu w atmosferze planety, gdyż obecność obu tych gazów na Marsie stanowi jeden z najbardziej spornych problemów w astronomii.

*) Patrz artykuł: „Stratosfera czy Księżyc?", „*Urania*", nr 12, 1958 r.

Inicjator tych lotów Dr. Strong w następujący sposób charakteryzuje dogodności płynące z zastosowania balonów stratosferycznych w porównaniu do pocisków sterowanych i sztucznych satelitów jako stacji badawczych: *„Obserwacje z balonu można dokonywać przy zastosowaniu różnych metod i mogą one trwać dowolnie długi okres czasu. Balon podczas obserwacji może pozostawać przez długi czas nieruchomo w tej samej pozycji, co wydatnie ułatwia wykonywanie obserwacji, zaś wyposażenie balonu może być wykorzystane do badań wielokrotnie. Koszty obserwacji przy pomocy balonu w porównaniu z pociskami sterowanymi i satelitami zdecydowanie przemawiają za stosowaniem balonów".*

B. Gomółka

(wg. *The Griffith Observer*, XXIII, Nr 1, 1959, str. 1).

Osobliwa gwiazda zaćmieniowa

Najciekawsze gwiazdy są ukryte w systemach podwójnych. Jeżeli są to układy zaćmieniowe, to można je zbadać najbardziej dokładnie. Wychodzą wówczas na jaw różne osobliwości, których u gwiazd samotnych nie można rozeznać. Niech za przykład posłuży gwiazda zmienna V382 Cygni.

Odkryta w r. 1946 przez A. Petrova, została zbadana wyczerpująco w kilka lat później w Dominion Astrophysical Observatory przez J. A. Pierce'a. Do obserwacji użyto teleskopu zwierciadłowego o średnicy 185 cm, wyposażonego w jednopryzmatowy spektrograf. Oto wyniki:

V382 Cygni jest parą bliskich siebie olbrzymów, obiegających wspólny środek masy raz na $1.^{d}8855$. Ponieważ kąt zawarty między płaszczyzną ich obiegu a kierunkiem naszego widzenia jest niewielki, a ciała składowe bliskie siebie, przeto słońca zaćmiewają się dla obserwatorów ziemskich, dając zmianę widomej jasności od $9^{m}.04$ do $9^{m}.94$ Środki mas obu składników dzieli od siebie stosunkowo niewielka odległość: 18.5 milionów km. Ponieważ równikowe promienie globów wynoszą odpowiednio dla składnika A — 7,4 milionów km a dla składnika *B* — 6,8 milionów km, przeto zwrócone ku sobie powierzchnie obu gwiazd są od siebie odległe zaledwie o 4.3 milionów km. A że masy obu gwiazd są duże: A — 37.3 $M\odot$, *B* — 32.7 $M\odot$, dlatego ich prędkość orbitalna jest znaczna: 710 km/sek, największa jaką dotychczas odkryto. Objętości gwiazd wynoszą: *A* — 800 $V\odot$, *B* — 610 $V\odot$. Jest to para niebiesko-białych olbrzymów typu widmowego *O*7, o temperaturach powierzchniowych 33000°, o jasnościach rzeczywistych: *A* — 35000$\odot$, B — 26000$\odot$. Średnie gęstości omawianych gwiazd są 20 razy mniejsze niż Słońca, czyli wynoszą 0.28 g/cm^3.

Przytoczone liczby mają swoją wymowę.

(*Sky and Telescope*, XII, nr 11, 1959). *J. Gadomski*

Nowe meteoryty

Podajemy poniżej zestawienie niektórych spadków i znalezisk meteorytów w ostatnich latach.

Meteoryt żelazny Twin City (USA) znaleziony w 1955 r. — bogaty w nikiel ataksyt — masa znacznie zwietrzała 5.13 kg.

Meteoryt kamienny Trifir (Zachodnia Sahara. Terytorium Sudanu) znaleziony 20 maja 1956. Masa 1 kg.

Meteoryt Mayday (USA), kamienny, znaleziony w lipcu 1955. Masa około 7 kg.

Meteoryt La Villa (USA) znaleziony w kwietniu 1956. Kamienny. Masa zwietrzała 19,8 kg.

Meteoryt Ibitira (Brazylia), kamienny, spadł 30 czerwca 1957 r. Wymiary 10×15×17,5 cm. Ciężar w źródłach nie podany.

Meteoryt Nadiabondi (Francuski Sudan Wschodni), kamienny. Spadł 27 lipca 1956. Masa 3665 g.

Meteoryt Sinnai (Włochy, Sardynia), kamienny. Spadł 19 lutego 1956. Znaleziono 5 odłamków o łącznej masie około 2 kg.

Meteoryt Ufana (Tanganika). Spadł 5 sierpnia 1957 r. Mezosyderyt. 2 odłamki o łącznej masie 189.2 g, z jednej bryły.

Meteoryt Susuman (ZSRR), żelazny, masy 18,8 kg. Wydobyty z głębokości 32 m z warstw aluwialnych.

Meteoryt Ramsdorf (N.R.F.), kamienny, spadł 26 czerwca 1958 r. Masa 4682 g.

Meteoryt Okabe (Japonia), kamienny. Spadł 26 listopada 1958. Masa 194 g.

J. Pokrzywnicki

PRZEWODNIK PO KSIĘŻYCU

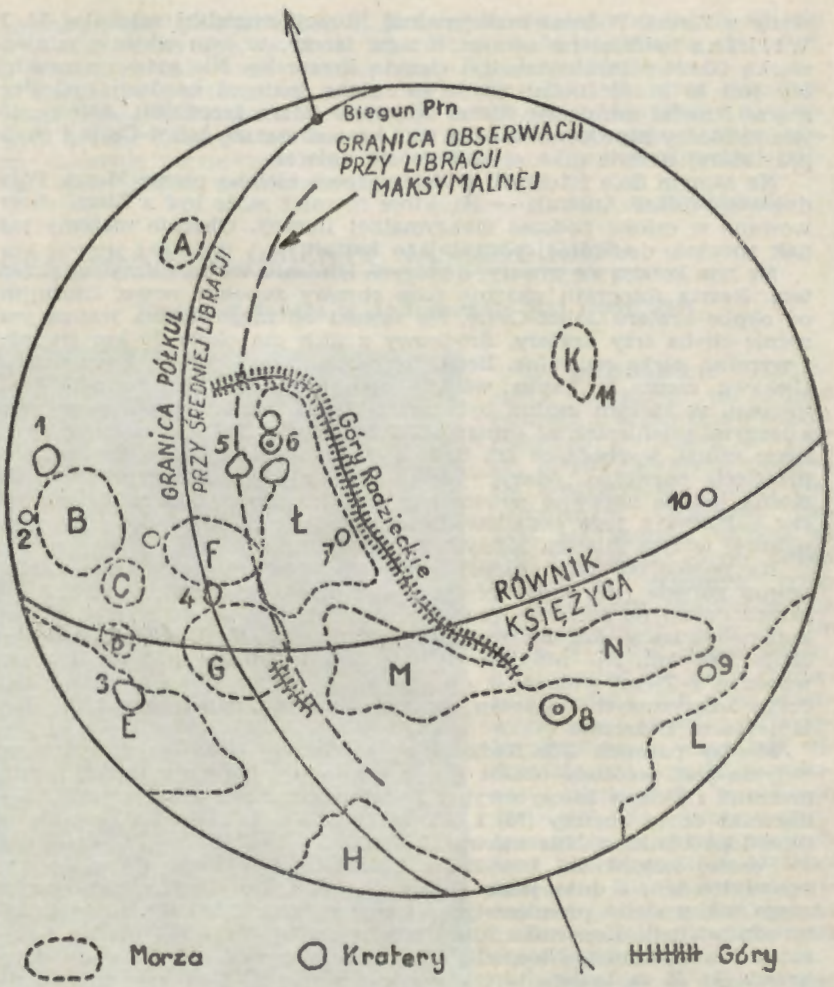
Pierwsza fotografia drugiej półkuli Księżyca

O drugiej półkuli Księżyca, niewidocznej z Ziemi, mówiliśmy obszernie w styczniowym numerze „Uranii" z b.r. Któż jednak przypuszczał wówczas, że tak szybko spełnią się marzenia astronomów, że już w październiku będziemy mogli oglądać pierwsze zdjęcia nieznanych obszarów. Mając przed oczyma historyczne zdjęcie (patrz 1 str. okładki) i wykonaną na jego podstawie schematyczną mapkę (poniżej) zróbmy w myśli wycieczkę po nowoodkrytych terytoriach.

Kamera „Łunnika III" rozpoczęła wykonanie zdjęć 4 × o godz. 4^h30^m, w momencie, gdy Księżyc był odległy o około 60 tysięcy km. Stacja międzyplanetarna znajdowała się wówczas na północ od płaszczyzny równika księżycowego, dlatego też zdjęcie obejmuje więcej powierzchni półkuli północnej niż południowej. Na załączonej schematycznej mapce są zaznaczone: położenie bieguna północnego Księżyca, położenie równika, granica półkul przy średniej libracji oraz granica obszarów możliwych do zaobserwowania z Ziemi podczas libracji maksymalnej*). Lewa, wschodnia część fotografii obejmuje więc wycinek półkuli Księżyca obserwowanej już z Ziemi. Utwory położone na samym skraju tej półkuli były jednak dotychczas obserwowane w znacznym skrócie perspektywicznym i dopiero teraz ujrzeliśmy je w postaci mniej zniekształconej przez krzywiznę powierzchni globu. Obszary półkuli z Ziemi niewidocznej zajmują około 70% powierzchni fotografii.

Zacznijmy od zapoznania się z obszarami leżącymi na skraju „naszej" półkuli. W lewej górnej części fotografii, tuż przy linii znaczącej granicę obu półkul przy średniej libracji, widzimy wyraźną ciemną plamę Morza Humboldta (Mare Humboldtianum — na mapce oznaczone literą A). Jest to morze niewielkie, ma średnicę około 300 km i jest otoczone górami dochodzącymi do 4000 m wysokości. Niżej widzimy większą owalną plamę Morza Kryzysów (Mare Crisium — B). Obok dwa kratery: wielki Cleomedes (nr 1) (130 km średnicy) i mały, bardzo jasny Proclus (2). Poniżej dwa małe morza: Morze Fal (Mare Undarum — C)

*) Wyjaśnienie zjawiska libracji — patrz *Urania*, nr 1, 1959, str.21



i Morze Spienione (Mare Spumans — D). Jeszcze niżej zza brzegu tarczy wyłania się wielkie Morze Obfitości (Mare Foecunditatis — E) z wielkim jasnym kraterem Langrenus(3).

Teraz już przechodzimy na samą granicę półkul. Literą F oznaczone jest Morze Graniczne (Mare Marginis) a literą G — Morze Smytha (Mare Smythii). Fotografia potwierdza kolisty kształt obu tych mórz, wywnioskowany już z poprzednich obserwacji. Między Morzem Granicznym i Morzem Smytha leży krater Neper (4). Powyżej Morza Granicznego widzimy grupę ciemnych plamek. Są to kratery, a ściślej mówiąc morza kraterowe, w rodzaju Platona czy Grimaldiego. Najbliżej granicy półkul leży krater nr 5. Obiekt ten był już prawdopodobnie obserwo-

wany z Ziemi. Podczas maksymalnej libracji angielski selenolog H. P. Wilkins widział na samym brzegu tarczy, w tym właśnie miejscu, wąską (skrót perspektywiczny) ciemną kreseczkę. Nie mogąc sprawdzić czy jest to krater uznał utwór za zatokę jakiegoś bardziej rozległego morza i nadał mu nazwę Morze Nieznane (Mare Incognito). Astronomowie radzieccy zaproponowali dla tego krateru nazwę Joliot-Curie i chyba przy starej nazwie nikt nie będzie się upierał.

Na samym dole fotografii widzimy sporą ciemną plamę Morza Południowego (Mare Australe — H), które również może być z Ziemi obserwowane w całości podczas maksymalnej libracji. Obecnie możemy jednak znacznie dokładniej poznać jego kształt.

Na tym kończą się utwory, o których istnieniu wiedzieliśmy już przedtem. Reszta fotografii ukazuje nam obszary zupełnie nowe. Zacznijmy od okolic krateru Joliot-Curie. Na zachód od niego można jeszcze rozróżnić chyba trzy kratery. Środkowy z nich ma około 70 km średnicy i wyraźną górkę centralną. Będzie on nosił nazwę krateru Łomonosowa. Ciekawa rzecz, że chyba właśnie położenie tego krateru odpowiada miejscu, w którym można było przewidywać istnienie sporego krateru z jasnymi promienistymi smugami. W okolicy tej Wilkins zauważył dwie takie smugi, wychodzące zza brzegu tarczy. Przedłużenie tych smug do przecięcia pozwoliło „odkryć" niewidoczny nigdy z Ziemi krater *). Nie można jeszcze napewno powiedzieć, czy chodziło o krater Łomonosowa czy o któryś z jego sąsiadów, bo zdjęcie jest za mało dokładne i nie ukazuje w tym miejscu żadnych smug.

Na północ od wspomnianej grupy kraterów rozpoczyna się wielkie pasmo górskie (12), które biegnie początkowo w kierunku na zachód, skręca potem na południe, przecina równik i ciągnie się jeszcze na półkuli południowej. Łączna długość tego łańcucha Gór Radzieckich wynosi około 2000 km. Nie znajduje on więc odpowiednika na półkuli obserwowanej z Ziemi i można z nim porównać chyba tylko połączone łańcuchy księżycowych Karpatów, Apenin, Kaukazu, Alp i Jury, które okalają Morze Deszczów.

Między pasmem Gór Radzieckich a Morzem Granicznym i Morzem Smytha jest położony obszar (Ł), z wyglądu i barwy pośredni między morzami i lądami księżycowymi. Podobny charakter mają również nienazwane dotąd obszary (M) i (N) na południe od równika. Zostanie im prawdopodobnie nadana nazwa Bagien.

Poniżej leży wielki i wyraźny krater Ciołkowskiego (8) o średnicy ponad 100 km, z dużą jasną górką centralną. Na zdjęciu widać wokół niego jakby ślady promienistych, jasnych smug. Kto wie, może będzie to odpowiednik Kopernika lub Tychona, które mają tak piękne i wyraźne korony smug. Nieopodal znajduje się spory nie nazwany dotąd krater (9). Z za brzegu tarczy wyłania się część ciemnego morza, dla którego zaproponowano nazwę Morza Marzenia. Jest to chyba morze dość rozległe, ale ciągnie się na części półkuli południowej, niewidocznej już na zdjęciu.

Powyżej wreszcie, około 30°selenograficznych na północ od równika, widać spore owalne Morze Moskiewskie (K) z Zatoką Astronautów (11) w południowym krańcu. Jest to chyba również morze kraterowe. Długość jego w kierunku północ-południe wynosi około 300 km. Na południo-zachód, blisko równika, widać jeszcze wyraźny krater z ciemnym dnem (10). Morze Moskiewskie leży wśród obszernego jasnego lądu, przypuszczalnie pełnego kraterów, jak okolice Tychona i Claviusa na po-

*) O przedłużaniu wstecz smug — patrz *Urania*, nr 1, 1959, str. 24.

łudniu „naszej" półkuli Księżyca. Kratery te nie mogły zostać na zdjęciu wyraźnie uchwycone, bowiem faza Księżyca była zbliżoną do pełni, a więc brak było cieni uwydatniających różnice poziomów.

Zachodnia i południowa część odwrotnej półkuli Księżyca pozostaje nadal nieznana. Trzeba też wziąść pod uwagę, że obszary leżące na prawym brzegu fotografii nie mogły być dokładnie odtworzone ze względu na skrócenie perspektywiczne. Blisko 50% powierzchni odwrotnej półkuli czeka jeszcze na dokładne zbadanie.

A. Wróblewski

NAJCIEKAWSZE OBIEKTY NASZEGO NIEBA

Wielka Mgławica w Andromedzie M31 (NGC 224)

W gwiazdobiorze Andromedy znajduje się ponad gwiazdą β, w punkcie o współrzędnych $\alpha = 0^h37^m2$, $\delta = +41°43'$, jedyna galaktyka możliwa do dostrzeżenia okiem nieuzbrojonym. Całkowita jasność jej bowiem wynosi aż 4^m8. Coprawda gołym okiem można ją zobaczyć tylko w dogodnych okolicznościach obserwacyjnych (ciemne tło nieba i dobra przejrzystość), a jej wygląd nie jest zbyt okazały. Jednak już przy obserwacji przez lornetkę galaktyka przedstawia wspaniały widok. Ma ona wygląd wrzeciona o kątowych rozmiarach 450′×110′. Na obszarze zajętym przez galaktykę zmieściłoby się więc około 45 tarcz Księżyca. Dla obserwacji wizualnej dostępna jest jednak tylko centralna, najjaśniejsza część galaktyki.

Galaktyki są ogromnymi skupiskami gwiazd liczącymi po około 100 miliardów gwiazd. Przeważnie mają one kształt (orientacyjnie biorąc) wielkich dysków o średnicach około 100 000 lat światła i grubości około 10 000 lat światła. Poszczególne gwiazdy w galaktyce nie są nieruchome, a obiegają wokół jej środka. Ponieważ większość galaktyk ma kształt spiralny nazywano je dawniej mgławicami spiralnymi. Galaktyka M31 znajduje się w odległości około 2 300 000 lat światła od nas i zbliża się do nas z prędkością 220 km/sek. W pobliżu Wielkiej Mgławicy w Andromedzie znajdują się dwie małe galaktyki M32 (NGC 221) i NGC 205. Stanowią one jej galaktyki towarzyszące. Także i nasza Galaktyka posiada dwie małe galaktyki towa-

rzyszące — Mały i Wielki Obłok Magellana. Nie są one jednak widoczne na naszej półkuli. Galaktyki towarzyszące galaktyce M31 nie są obiektami okazałymi, gdyż ich jasność jest mniejsza niż 8^m, a rozmiary kątowe wynoszą tylko kilka minut łukowych, to też dostrzec je można tylko przez teleskopy. Okres dobrej widoczności galaktyki w Andromedzie przypada na lato, jesień i zimę.

A. Marks

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

JAN GADOMSKI — *Człowiek tworzy własny firmament*, Iskry, Warszawa 1959 r., str. 120, cena 6 zł.

Zainteresowanie problemami astronautyki rozszerza się dziś proporcjonalnie do szybkości, z jaką współczesna technika sięga coraz dalej w głąb przestrzeni kosmicznej. Bieżąca informacja i artykuły popularno-naukowe w prasie nie są w stanie zaspokoić wzrastających potrzeb. Bogaty i wciąż rosnący materiał informacyjny wymaga stałego systematyzowania i rzetelnego naukowego komentarza; jak dotąd jednak problematyka astronautyczna w wydawnictwach książkowych była stosunkowo szerzej omawiana przede wszystkim z pozycji nauk technicznych, z bardzo marginesowym potraktowaniem jej aspektu astronomicznego.

Praca dra Jana Gadomskiego pt. „*Człowiek tworzy własny firmament*" jest chyba u nas pierwszą książką popularno-naukową o tematyce astronautycznej, w której odwrócone zostały te proporcje. Poświęcona jest ona pierwszym sztucznym satelitom Ziemi, metodom ich obserwacji, warunkom widoczności i znaczeniu naukowemu — przede wszystkim z punktu widzenia astronomicznego. Autor postawił sobie za zadanie dostarczenie czytelnikowi możliwie dużego zasobu informacji o sztucznych satelitach jako ciałach niebieskich, traktując problemy techniki rakietowej raczej ubocznie. Tym wartościowsza jest to pozycja dla miłośników astronomii.

Po krótkim przeglądzie satelitów planet Układu Słonecznego znajdujemy tu zwięzłe omówienie początkowego okresu rakietowego sondażu atmosfery, jego wyników, a także ruchu sztucznych satelitów. Szczegółowy przegląd pierwszych sztucznych satelitów Ziemi uzupełnia szkicowe nakreślenie dalszych perspektyw rozwoju w tej dziedzinie oraz szereg informacji o nowszych osiągnięciach, w szczególności wysłaniu pierwszej sztucznej planetoidy przez ZSRR. Szczególnie cenny dla miłośników astronomii materiał dotyczący warunków widoczności satelitów i zasad śledzenia ich ruchu może ułatwić przeprowadzanie obserwacji podobnych obiektów. Trzeba tu stwierdzić, że znaczna część danych zawartych w tej interesującej pracy nie była publikowana ani w prasie codziennej ani też w naszych periodykach popularno-naukowych. Autor zadał sobie tu niemały trud zebrania, uporządkowania i selekcji informacji ogłaszanych w okresie wielu miesięcy w różnych publikacjach astronautycznych i astronomicznych.

Trudności wynikające z konieczności nieustannego uzupełniania i aktualizowania materiału nie mogły niestety pozostać bez wpływu na ujęcie poszczególnych zagadnień, odbijając się nieco na zwartości pracy, zwłaszcza w części końcowej. Również dość ograniczone rozmiary książki utrudniły niewątpliwie szersze rozwinięcie wielu interesujących zagadnień, a konieczność szybkiego przygotowania materiału ze względu na ogromną aktualność, jak się wydaje, przyczyniła się do

powstania pewnej liczby przeoczeń, które przy okazji warto sprostować zwłaszcza, że niektóre występują również w publikacjach innych autorów. Na str. 87 czytamy, że satelity „wieczne" muszą krążyć daleko poza ekosferą. Chodzi tu z pewnością o błąd korektorski, gdyż powinno być „poza egzosferą". Na str. 98 i 99 autor omawiając projekt satelity bazy opracowany przez W. von Brauna ilustruje go rakietami transportowymi i kolejnymi stadiami budowy satelity „Meteor" wg projektu D. Romicka, co wobec znacznych różnic tych projektów dezorientuje czytelnika, stwarzając wrażenie, że chodzi tu o projekty identyczne. Na str. 104 autor stwierdza, że ze względu na oszczędność paliwa rakiety będą pracowały tylko przez 5% czasu trwania lotu międzyplanetarnego, gdy w rzeczywistości czas ten nie przekracza prawdopodobnie 0,5%. Jeśli zaś chodzi o drogę — to rakiety księżycowe osiągają maksymalną prędkość (jest to, jak dotąd, jeśli chodzi o „Łunniki", tajemnicą) po przebyciu 200—600 km, a więc lotem bezsilnikowym przebywają nie 95% lecz nawet 99,9% drogi. Dla lotów na Marsa czy Wenus — różnice będą tu oczywiście jeszcze większe. Na str. 112 niezbyt fortunne jest określenie „Łunnika I" jako satelity księżycowego, gdyż nie był on satelitą Księżyca, lecz sztuczną planetoidą. Wydaje się również, że niektóre istotne zagadnienia, jak np. na str. 59 problem sprawdzenia ogólnej teorii względności przez sztuczne satelity, potraktowane zostały zbyt krótko.

Na zakończenie trzeba tu wysunąć dość poważny zarzut pod adresem wydawnictwa, drukarni i Domu Książki. Przy obecnym rozwoju astronautyki nie do pomyślenia jest żółwie tempo produkcji książek na te tematy. Praca dra Gadomskiego, jak wynika z danych wydawniczych, oddana była do składania w sierpniu 1958 roku, druk zaś ukończono w kwietniu 1959 roku. O ile pamiętam na półkach księgarskich ukazała się w czerwcu—lipcu br. 12 miesięcy — to w astronautyce niemal cała epoka.

K. Boruń

OBSERWACJE

Jasna zorza polarna

W drugiej części nocy z 3 na 4 IX 1959 r. obserwowano w Gdańsku-Oliwie jasną zorzę polarną.

Zjawisko miało następujący przebieg: o godz. 0^h10^m (momenty podano w czasie środkowo-europejskim) raptownie wystąpiła nad północnym horyzontem jasna seledynowa poświata z wyraźnie ograniczonym brzegiem, sięgająca do wysokości 20° poniżej konstelacji Wielkiej Niedźwiedzicy. W tym stanie zorza utrzymywała się niezmieniona do godz. 0^h25^m. W tym momencie ukazały się po bokach poświaty w NW i NE słabo świecące obłoki koloru czerwonego.

O godz. 0^h28^m wystąpiła pierwsza pionowa smuga światła wysokości ok. 45° i o szerokości ok. 1°. Smug takich przybywało coraz więcej i o godz. 0^h30^m stworzyły tzw. zjawisko korony.

Poświata, która była widoczna na początku zjawiska, powoli znikała. W następnych 70 minutach zorza występowała w tak różnorodnych formach, że byłoby trudno zdać z tego nawet przybliżoną relację. Najbardziej charakterystycznie odrysowały się układy korony i draperii występując niejednokrotnie równocześnie. Od czasu do czasu występowały tak jasne smugi, że przeświecały one całą zorzę.

O godz. 1^h48^m zorza zupełnie znikła, jednak po dość długiej przer-

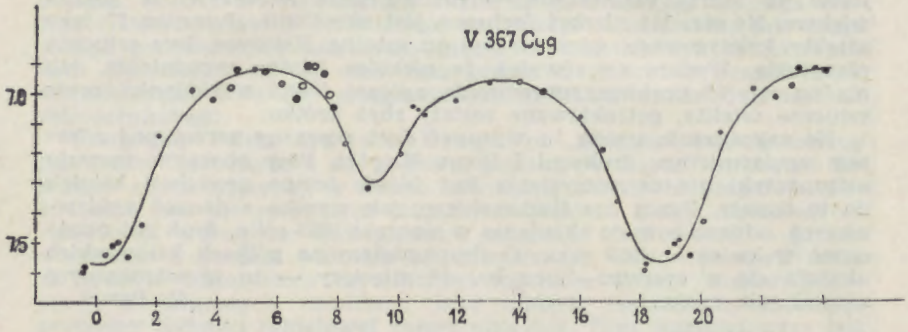
wie, mianowicie o godz. 2^h34^m, zjawiła się powtórnie, ale już nie tak jasna. Zorza jeszcze kilka razy słabła i potężniała. O godz. 3^h25^m znikł jej ostatni ślad. W czasie trwania zorzy wykonano 7 zdjęć z czasem naświetlania od 2 do 4 minut (patrz 4 str. okładki).

Jako ciekawostkę należy dodać, że w tym samym dniu roku ubiegłego obserwowano także bardzo jasną zorzę.

L. Wohlfeil

Obserwacje gwiazdy zmiennej V 367 Cygni

Gwiazdę zaćmieniową V 367 Cyg obserwatorzy Sekcji Gwiazd Zmiennych PTMA obserwowali w okresie: maj 1954 — październik 1957. Łącznie wykonano 130 ocen blasku, w tym: A. Biskupski 34 obserwacje, L. Wohlfeil 75, A. Wróblewski 21 obserwacji. Obserwacji dokonywano lornetkami, posługując się metodą Błażko-Nijlanda. Gwiazdy porównawcze zaczerpnięto z książki *„Pieremiennyje zwiozdy i sposoby ich nabludienia"* (1947) — Parenago i Kukarkina.



W wyniku opracowania otrzymano trzy indywidualne momenty minimów (tabela 1), jeden moment minimum normalnego (tab. 2) i średnią krzywą zmian blasku (rys. 1).

Tabela 1.

Moment minimum hel. J. D.	Granice błędu	O — C	E	Ilość ocen	Obserwator
2434898.23	∓0.25	—0.63	320	14	A. W.
36052.58	0.37	+0.64	382	35	L. W.
36107.45	0.39	—0.28	385	28	A. B.

Tabela 2.

Normalne minimum hel. J. D.	Granice błędu	O — C	Średnia epoka E	Ilość obserwacji
2435680.23	∓0.20	+0.25	362	77

Odskoki od efemerydy (O-C) liczono na podstawie elementów:

$$\text{Min. J. D.} = 2428947.5 + 18.5980 \cdot E$$

Momenty minimów blasku wyznaczano metodą kalkową. Zaobserwowany zakres zmian blasku : $6^m.92$—$7^m.57$.

Szczegóły opracowania oraz oryginalne oceny opublikowane będą w *„Dodatku Naukowym do Uranii"*.

Łódź, sierpień 1959 r. *A. Biskupski*

Jasny bolid

W dniu 23 sierpnia 1959 r. o godz. 20 minut 43 zaobserwowałem niezwykle efektowne zjawisko rozpadnięcia się meteoru. Meteor ukazał się w okolicy α Orła (Aquila) ($\alpha = 19^h$, $\delta = +8°$) i biegł w kierunku gwiazdozbioru Małego Konia (Equuleus). W połowie swej drogi rozpadł się na dwie równej jasności części, które leciały za sobą jakby wspólnym ruchem, pozostawiając jasną smugę świetlną. Oba fragmenty rozpadłego meteoru miały barwę żółto-czerwoną. Czas trwania przelotu meteoru wynosił ok. 6 sek. Koniec drogi meteoru przypadł poniżej α Małego Konia ($\alpha = 21^h15^m$, $\delta = +4°$).

W czasie rozpadu meteoru żadnego wybuchu nie słyszałem. Noc była pogodna, bezksiężycowa.

Jerzy Ułanowicz
Oddział P. T. M. A. w Ostrowcu Św.

Zaćmienie Księżyca przez półcień Ziemi

W nocy z 16-go na 17-ty września obserwowano w Ludowym Obserwatorium Astronomicznym w Gdańsku-Oliwie ciekawe zjawisko zaćmienia Księżyca przez półcień Ziemi. Efemeryda przewidywała, że od godz. 1^h49^m do godz. 2^h16^m główny cień Ziemi „zahaczy" o tarczę Księżyca. Obserwacje miały następujący przebieg: Początek zaćmienia nastąpił o godz. $23^h46^m.7$ ale, jak wiadomo, był niedostrzegalny. Dopiero o godz. 1^h10^m zauważono pierwszy ślad półcienia. Kilkanaście minut przed maksymalną fazą, Księżyc zasłonięty został chmurami, tak że najciekawszej części zjawiska nie można było obserwować. O godz. 2^h20^m zaćmienie wyraźnie osłabło. O godz. 2^h30^m z powodu pogarszających się warunków atmosferycznych — obserwacje przerwano.

Momenty podano w czasie środkowo-europejskim.

L. Wohlfeil

Obserwacje Giacobinid 1959

W nocy 9/10 X niżej podpisani zamierzali przeprowadzić obserwacje deszczu meteorów Giacobinid. Przeprowadzona wieczorem wizualna i lornetkowa obserwacja wykazała jednak tak ubogą działalność meteorową, że przez pozostałą część nocy ograniczano się tylko do kontrolowania, czy aktywność roju nie wzrasta. Dostrzeżono: w godz. 17^{30}—20^{00} T.U. (5 meteorów). 21^{00}—21^{10} (2), 22^{00}—22^{10} (1), 23^{00}—23^{10} (1), 0^{00}—0^{10} (0), 1^{00}—1^{10} (1), 2^{00}—2^{10} (2), 3^{00}—3^{10} (0).

W nocy 10/11 X kilkakrotnie przeglądano niebo nie dostrzegając wzmożonej czynności meteorowej. Także i w pierwszej połowie nocy 11/12 X nie zaobserwowano ożywienia czynności roju.

A. Marks — Warszawa

Z KORESPONDENCJI

Zakrycie Regulusa przez Wenus

Za pośrednictwem „Uranii" zwracam się do wszystkich, którzy obserwowali w dniu 7 VII 1959 r. zakrycie Regulusa przez Wenus, z prośbą, ażeby zechcieli przesłać mi wyniki swych obserwacji na adres: ZSRR, Irkutskaja Obłast, pos. Miegiet, Obserwatorium. Proszę o podanie możliwie dokładnych współrzędnych miejsca obserwacji, momentów początku i końca zakrycia oraz warunków obserwacji.

G. W. Cooklyn

Jeszcze w sprawie barwnych fotografii nieba

W liście do Redakcji, zamieszczonym w nr 11 *„Uranii"* z roku 1959, (str. 400) mgr J. Smak wypowiada pogląd, że barwne fotografie nieba otrzymywane metodą W. C. Millera mogą mieć znaczenie wyłącznie dla popularyzacji astronomii, ale nie dla badań naukowych. Jestem odmiennego zdania.

Do niedawna wszelkie prace naukowe usiłowano opierać wyłącznie na badaniach ilościowych. Na przykład, fakt, że jakaś gwiazda jest czerwona. stawał się naukowo ważny dopiero po liczbowym oszacowaniu długości fali o największym natężeniu, lub innego podobnego parametru. Ostatnio w naukach daje się zauważyć powrót do ujęć jakościowych.

W zakresie barw gwiazd i mgławic, pewną technikę zdjęć barwnych — tzw. fotografii złożonej, *„composite photography"* — ostatnimi laty stosował z powodzeniem w morfologicznej metodzie badań F. Zwicky. Okazuje się mianowicie, że w takich zagadnieniach, jak rozmieszczenie różnych populacji gwiazdowych wewnątrz galaktyk lub budowa materii międzygwiazdowej, żmudne wyznaczanie tak zwanych wskaźników barwy lub innych parametrów liczbowych dotyczących kolorów jest nieopłacalne. Pewnego rodzaju wnioski wygodniej wyciągnąć ze zdjęć, na których wprost widać, czy jakiś obiekt jest niebieski, żółty, czy czerwony. Stosując taką metodę Zwicky otrzymał interesujące wyniki dotyczące rozmieszczenia różnych obiektów wewnątrz galaktyk.

Biorąc to pod uwagę, uważam, że nie jest wykluczone, że również metoda W. C. Millera otrzymywania barwnych fotografii obiektów niebieskich może odegrać rolę w badaniach naukowych, a nie tylko w popularyzacji tych badań.

Konrad Rudnicki

KRONIKA PTMA

Komunikat

W związku ze sprawozdaniem z Walnego Zjazdu Delegatów Oddziałów P.T.M.A. z 30 XI 1958 r., ogłoszonym w styczniowym numerze „Uranii" z r. 1959, oraz „Sprostowaniem" co do składu Głównej Komisji Rewizyjnej, opublikowanym przez Zarząd Główny P.T.M.A. w sierpniowym numerze „Uranii" z br. podaję do wiadomości co następuje:

1. Zgodnie z protokołem Walnego Zjazdu podpisanym przez obu protokolantów: Jana Kaszę i Tadeusza Szufę — członkami Gł. Kom. Rewizyjnej wybrano jednogłośnie Mgr Inż. Z. Popławskiego z Krakowa, Dyr. B. Luskę z Czechowic-Miasta i Dyr. J. Sałabuna z Katowic. Zaproponowany na członka prof. A. Barbacki z Nowego Sącza nie zgodził się na wysunięcie swej kandydatury.

2. Po ogłoszeniu w styczniowej „Uranii" składu Gł. Kom. Rew. (dyr. B. Luska, mgr Z. Popławski, mgr inż. J. Głowania oraz dyr. J. Sałabun jako zastępca) obaj protokolanci nadesłali sprostowanie na ręce Zarządu Głównego, odpowiadające treści protokołu Walnego Zjazdu.

3. W protokole posiedzenia Zarządu Głównego z dn. 1 II 1959 r., stwierdza się, że w skład Gł. Kom. Rew. wchodzą: dyr. B. Luska, mgr inż. Z. Popławski, oraz dyr. J. Sałabun jako zastępca. Prezes Z.G. poinformował zebranych, że Z.G. otrzymał od Sekretarzy Walnego Zjazdu protokół obrad, którego treść wymaga „pewnych uzgodnień": dyr. Sałabun nie został wybrany członkiem, lecz zastępcą członka Gł. Kom. Rew. w miejsce proponowanego członka prof. A. Barbackiego, który na sali obrad zrezygnował z tego stanowiska. „Mgr Jerzy Głowania był proponowany, a nie został odczytany na Zjeździe".

4. Protokół następnego posiedzenia Z.G. z dn. 24 V 1959 r. obejmuje wypowiedź uczestniczącego w naradach p. J. Kaszy, który stwierdza, że w odczytanym protokole z poprzedniego posiedzenia Z.G. podano nazwisko p. Głowani jak członka Gł. Kom. Rew. zaś p. dyr. Sałabuna — jako zastępcy, podczas gdy obaj protokolanci twierdzą, iż dyr. Sałabun wszedł do Gł. Kom. Rew. jako członek, zaś nazwiska p. Głowani z ust Przewodniczącego Zjazdu mgr Pankiewicza w ogóle nie słyszeli.

Prezes poleca odczytać odpowiedni ustęp z protokołu posiedzenia Z.G. z dn. 23 XI 1958 r., gdzie p. Głowanię zaproponowano na członka Gł. Kom. Rew. a p. Barbackiego na zastępcę. Ponieważ p. Barbacki zrzekł się kandydatury — jego miejsce zajął p. Sałabun. Powyższe wyjaśnienie zebrani przyjęli do zatwierdzającej wiadomości, popierając je jednogłośnie. „Zalecono te poprawki wnieść do protokołu z Walnego Zjazdu Delegatów celem przedłożenia następnemu Zjazdowi do zatwierdzenia".

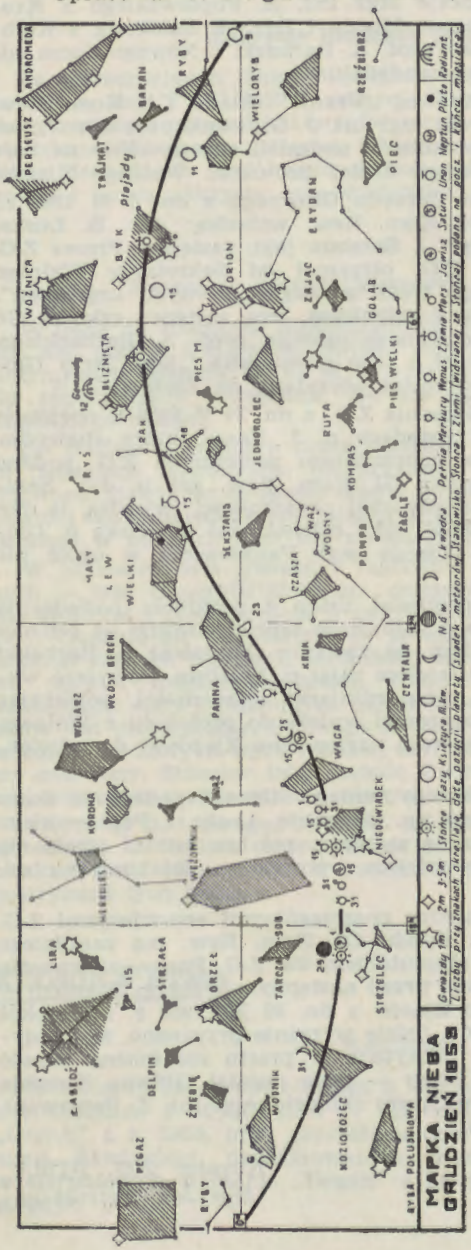
5. „Sprostowanie" z sierpniowego numeru „Uranii" podaje, że skoro do Gł. Kom. Rew. proponowano pp. Głowanię, Luskę i Popławskiego na członków, a p. Barbackiego na zastępcę, zaś ten ostatni zrzekł się proponowanej funkcji, w jego miejsce wybrano p. Sałabuna na zastępcę członka.

Pomijając istotne różnice między poszczególnymi enuncjacjami Z.G. stwierdzić należy ,że problem składu Gł. Kom. Rew. ma zasadnicze znaczenie z uwagi na kwestię absolutorium dla Z.G. Ponieważ kwestia ta musi być rozstrzygnięta jeszcze przed następnym Walnym Zjazdem — w oparciu o protokół Walnego Zjazdu z dn. 30 XI 1958 r. i protokół posiedzenia Z.G. z dn. 1 II 1959 r. (gdzie wyraźnie przyznano, że kandydatura p. Głowani nie została odczytana, a przeto nie można mówić o wybraniu Go do Gł. Kom. Rew.) — będę uważał Główną Komisję Rewizyjną za wybraną w następującym składzie: mgr inż. Z. Popławski, dyr. B. Luska i dyr. J. Sałabun.

Kurator Z.G. PTMA
Mgr Jan Kutrzebski

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował J. Pagaczewski. (Mapka — A. Barbacki)



Grudzień 1959 r.

1d—31d. Planety i Planetoidy. Merkury po dolnym złączeniu ze Słońcem (w dniu 24. XI.) przechodzi na niebo wschodnie gdzie będzie go można obserwować około połowy miesiąca, gdy będzie wschodzić na około dwie godziny przed Słońcem. W dniu 12. XII. Merkury osiąga największe zachodnie odchylenie od Słońca, byłby to najlepszy okres do dostrzeżeń (w Wadze, w pobliżu gwiazdy alfa), gdyby nie utrudniało ich silnie południowe zboczenie planety. Wenus jest nadal królową nieba porannego. Jej kątowa odległość od Słońca zwolna już maleje, a na skutek zwiększania się zboczenia południowego (deklinacji) warunki widoczności pogarszają się zwolna. Mimo to wschodzi ponad 3 godz. przed wschodem Słońca. W dniach 26—27. XII. będą zachodzić efektowne konfiguracje z Księżycem.

Mars po niedawnym złączeniu ze Słońcem jest praktycznie biorąc, niewidoczny.

Jowisz w dniu 5. XII. w złączeniu ze Słońcem, w ciągu miesiąca grudnia niewidoczny.

Saturn zbliża sie również do złączenia ze Słońcem (31. XII.) i nie jest widoczny.

Uran do odszukania w Lwie na zachód od Regulusa; do odszukania wystarczy użyć dobrej lornetki.

Neptun w Wadze, trudny do odszukania.

2d7h.1 Księżyc mija Saturna o 5° od północy.

5d Jowisz w złączeniu ze Słońcem.

8d1.0 Minimum blasku Algola. Księżyc w I kwadrze bę-

dzie przeszkadzał w obserwacjach blasku słabnącego.

$10^d21.9$ Minimum Algola, niedogodne ze względu na Księżyc.

12^d Merkury w największym odchyleniu zachodnim od Słońca (21°).

$13^d18^h.8$ Minimum blasku Algola. Księżyc bliski pełni może uniemożliwić obserwacje.

14^d4^h Zakrycie Aldebarana (alfa Tau) przez Księżyc w fazie tuż przed pełnią. Podajemy momenty początku i końca zjawiska według Obserwatorium Krakowskiego:

Poznań	$4^h11^m.7$	$4^h39^m.4$
Wrocław	17.7	37.6
Toruń	08.5	40.9
Kraków	20.9	38.4
Warszawa	10.7	42.0

22^d Rokrocznie ukazują się meteory należące do roju Ursyd, który odkryto w roku 1945 w obserwatorium Skalnate Pleso w Tatrach. Mają one swój punkt promieniowania w gwiazdozbiorze Małej Niedźwiedzicy. Maksymalna częstotliwość spadku wynosi zwykle kilkanaście meteorów na godzinę, jednakże zachodzi duża możliwość, iż tegoroczny przelot będzie obfity, podobnie jak w r. 1945.

22^d15^h Zimowe przesilenie. Początek astronomicznej zimy na półkuli północnej.

26^d—27^d Piękne konfiguracje Księżyca z Wenus; 26. XII. Księżyc mija Wenus o 2° od północy.

27^d2h Jowisz minie Merkurego o 2′ (geocentrycznie) od północy (zjawisko nie będzie widoczne).

$28^d2^h.9$ Minimum blasku Algola. Dobrze widoczne z powodu braku na niebie Księżyca.

$30^d23.6$ Minimum blasku Algola. Uwaga jak wyżej.

31^d Saturn w złączeniu ze Słońcem.

ERRATA

W nr 10 Uranii, str. 366, wzór w wierszach 23—25 powinien mieć postać:

$$\text{powiększenie} = \frac{\text{ogniskowa obiektywu}}{\text{ogniskowa okularu}}$$

a wzór na str. 367, w. 6—8, postać:

$$\frac{250 \text{ mm}}{\text{liczba stojąca przed x}} = \text{ogniskowa okularu w mm}$$

W nr 11, na str. 384, wiersz 27 powinien brzmieć: „-wej, realizuje obecnie program pomiarów fotometrycznych".

Str. 407, w. 17 powinno być: północ z prawej, zachód u dołu.

ZAWIADOMIENIE

Roczna składka członkowska wynosi 36 zł.

Cena 2 płyt szklannych do szlifowania zwierciadeł o średnicy 150 mm i grubości 25 mm z dodatkiem 50 g tlenku ceru — 50 zł, o średnicy 250 mm i grubości 33 mm — 200 zł.

„Niebo przez lornetkę" Dr J. Pagaczewskiego — 4 zł.

Odznaka członkowska emaliowana — 25 zł plus 4 zł koszty przesyłki.

Odznaka oksydowana dla członków kandydatów — 4,50 zł.

Grudzień 1959 r.

SŁOŃCE

Data	1^h czasu środk.-europ.			Szczecin		Poznań		Wrocław		Gdańsk		Kraków		Warszawa		Rzeszów		Białystok	
	r. czasu	α	δ	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.
	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	h m	h m
XI. 27	+12.7	16 08	—20.9	7 48	15 51	7 33	15 46	7 27	15 52	7 36	15 29	7 11	15 44	7 16	15 30	7 03	15 36	7 11	15 18
XII. 7	+ 9.0	16 51	—22.5	8 02	15 44	7 47	15 40	7 40	15 46	7 24	15 22	7 23	15 39	7 30	15 24	7 16	15 31	7 26	15 11
17	+ 4.4	17 35	—23.3	8 13	15 43	7 57	15 39	7 50	15 46	7 33	15 20	7 33	15 39	7 40	15 24	7 25	15 31	7 36	15 10
27	— 0.6	18 20	—23.4	8 18	15 48	8 03	15 44	7 55	15 50	7 38	15 26	7 38	15 44	7 46	15 28	7 30	15 36	7 42	15 15

KSIĘŻYC

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.
	h m	°	h m	h m		h m	°	h m	h m		h m	°	h m	h m
XII. 1	17 06	— 18.0	8 06	17 03	XII. 11	2 05	+ 9.9	13 48	3 22	XII. 21	10 16	+ 8.4	22 11	10 51
2	18 10	— 18.4	9 09	18 07	12	2 52	+ 12.9	14 16	4 24	22	11 05	+ 4.6	23 22	11 16
3	19 13	— 17.5	10 00	19 18	13	3 40	+ 15.3	14 49	5 25	23	11 55	+ 0.5	— —	11 41
4	20 13	— 15.5	10 42	20 32	14	4 29	+ 17.1	15 26	6 22	24	12 46	— 3.7	0 34	12 08
5	21 10	— 12.6	11 16	21 46	15	5 18	+ 18.2	16 10	7 16	25	13 39	— 7.9	1 49	12 37
6	22 01	— 9.1	11 45	22 56	16	6 08	+ 18.4	17 00	8 03	26	14 35	— 11.7	3 06	13 11
7	22 55	— 5.2	12 10	— —	17	6 58	+ 17.9	17 55	8 46	27	15 34	— 14.9	4 24	13 51
8	23 44	— 1.2	12 34	0 06	18	7 48	+ 16.6	18 54	9 23	28	16 36	— 17.2	5 40	14 41
9	0 31	+ 2.7	12 58	1 13	19	8 38	+ 14.5	19 58	9 55	29	17 40	— 18.4	6 47	15 41
10	1 18	+ 6.4	13 22	2 18	20	9 27	+ 11.7	21 04	10 24	30	18 44	— 18.2	7 46	16 50
										31	19 46	— 16.7	8 34	18 05

Fazy Księżyca:

		d h
Pierwsza kw.	XII.	7 03
Pełnia	XII.	15 06
Ostatnia kw.	XII.	23 04
Nów	XII.	29 20

Odległość Księżyca od Ziemi	Średnica tarczy
d h	′
Najw. XII.14 08	29.4
Najm. XII.29 02	33.4

Data	Merkury α	Merkury δ	Wenus α	Wenus δ	Mars α	Mars δ	Jowisz α	Jowisz δ	Saturn α	Saturn δ	Uran α	Uran δ	Neptun α	Neptun δ				
	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°
II. 27	15 45	— 18.2	13 10	— 5.2	15 32	— 19.1	16 38	— 21.6	18 24	— 22.7	9 35	+ 15.2	14 24	— 12.4	— —	— —	— —	— —
III. 7	15 31	— 16.3	13 52	— 9.0	16 01	— 20.7	16 47	— 21.9	18 28	— 22.7	9 35	+ 15.2	14 25	— 12.6	— —	— —	— —	— —
17	16 09	— 19.2	14 36	— 12.7	16 31	— 22.1	16 57	— 22.2	18 33	— 22.7	9 34	+ 15.2	14 26	— 12.6	— —	— —	— —	— —
27	17 06	— 22.4	15 23	— 16.1	17 02	— 23.1	17 06	— 22.4	18 38	— 22.6	9 33	+ 15.3	14 27	— 12.7	— —	— —	— —	— —
	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.
	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	h m	h m
II. 27	6 37	15 20	2 50	13 58	6 34	14 56	7 57	15 45	9 50	17 32	21 27	12 08	4 42	14 33	— —	— —	— —	— —
III. 7	5 33	14 38	3 12	13 41	6 35	14 35	7 29	15 13	9 11	16 52	20 48	11 30	4 05	13 54	— —	— —	— —	— —
17	5 49	14 20	3 36	13 25	6 35	14 13	7 01	14 44	8 36	16 20	20 07	10 49	3 27	13 16	— —	— —	— —	— —
27	6 28	14 15	4 04	13 12	6 34	14 01	6 33	14 10	7 52	17 46	19 27	10 09	2 49	12 37	— —	— —	— —	— —
Współrzędne α i δ dla 1 h czasu środk.-europ. Wsch. i zach. dla Warszawy	Widoczny w Wadze		Jako bardzo jasna gwiazda widoczna w Pannie i Wadze		Praktycznie niewidoczny		Praktycznie niewidoczny		Praktycznie niewidoczny		Widoczny we Lwie		Widoczny w Wadze					

Redaktor naczelny: ANDRZEJ WRÓBLEWSKI
RADA REDAKCYJNA:
Przewodniczący: WŁODZIMIERZ ZONN
Członkowie: TADEUSZ ADAMSKI, JAN GADOMSKI, ANTONI PIASKOWSKI, KONRAD RUDNICKI
REDAKCJA: Warszawa, Al. Ujazdowskie 4.
ADMINISTRACJA i biura Zarządu Głównego PTMA: Kraków, ulica L. Solskiego (dawniej św. Tomasza) 30/8. — Tel. 538-92. — Biuro czynne codziennie z wyjątkiem niedziel i świąt w godz. 9—13 i 16—19, w soboty: 9—13. Konto Zarządu Głównego PTMA: PKO 4-9-5227. N. B. P. II O. M. Kraków 706-9-383.

TREŚĆ Nr 12

ARTYKUŁY: Jan Gadomski — „Koniec świata", str. 409, Józef Smak — Obserwatorium Licka — wczoraj i dziś, str. 418.

KRONIKA (od str. 422): Stratosferyczne laboratorium z załogą ludzką. — Osobliwa gwiazda zaćmieniowa. — Nowe meteoryty.

PRZEWODNIK PO KSIĘŻYCU, str. 424, NAJCIEKAWSZE OBIEKTY NASZEGO NIEBA, str. 427, PRZEGLĄD WYDAWNICTW, str. 428, OBSERWACJE, str. 429, Z KORESPONDENCJI, str. 432, KRONIKA P.T.M.A., str. 432, KALENDARZYK ASTRONOMICZNY, str. 434.

Contents

ARTICLES: Jan Gadomski — „The World's End", p. 409. Józef Smak — The Lick Observatory — in the Past and Today, p. 418.

CHRONICLE (from p. 422): Stratospheric Laboratory with Human Crew. — Peculiar Eclipsing Variable Star. — New Meteorites.

THE MOON GUIDE, p. 424, MOST INTERESTING OBJECTS OF OUR SKY, p. 427, REVIEV OF PUBLICATIONS, p. 428, OBERVATIONS, p. 429, CORRESPONDENCE, p. 432, CHRONICLE OF P.T.M.A, p. 432, ASTRONOMICAL CALENDAR, p. 434.

Содержание

СТАТЬИ: Ян Гадомский: „Конец света", стр 409 — Иосиф Смак: Ликская обсерватория, вчера и севодня, стр. 418.

ХРОНИКА (от стр. 422): Стратосферическая лаборатория с человеческим экипажем. — Своеобразная затмевающаяся звезда. — Новые метеориты.

ПУТЕВОДИТЕЛЬ ПО ЛУНЕ, стр. 424; НАЙБОЛЕЕ ИНТЕРЕСНЫЕ ОБЬЕКТЫ НАШЕГО НЕБА, стр 427; ОБОЗРЕНИЕ ИЗДАТЕЛЬСТВ, стр. 428; НАБЛЮДЕНИЯ, стр. 429; ИЗ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ, стр. 432; ХРОНИКА Р. Т. М А., стр. 432; АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ, стр. 434.

OBJAŚNIENIA DO ILUSTRACJI NA OKŁADCE

Pierwsza strona okładki:

Pierwsza fotografia Księżyca z „tamtej" strony, wykonana przez kamerę „Łunnika III" i przesłana na Ziemię za pomocą aparatury telemetrycznej. Objaśnienia w dziale: *Przewodnik po Księżycu.*

Znak Zodiaku: Koziorożec

Druga strona okładki:

U góry: Fotografia gondoli Stratolabu ze zmontowanym na niej 40 cm teleskopem Schmidta. Promienie świetlne odbite od głównego zwierciadła, są kierowane przez układ luster do wnętrza gondoli, gdzie znajduje się okular teleskopu. Wewnątrz tubusa teleskopu umieszczony jest fotoelektryczny „szukacz" kierujący automatycznie ruchem teleskopu tak, aby obserwowany obiekt, mimo drgań gondoli, utrzymywał się w środku pola widzenia. Patrz notatka: Stratosferyczne laboratorium z załogą ludzką.

U dołu: Model przedstawiający planetoidę Hermes (1200 m średnicy) na tle Nowego Jorku. Zderzenie takiego obiektu z ziemią może się zdarzyć mniej więcej raz na 3 miliony lat. Patrz artykuł *„Koniec świata".*

Trzecia strona okładki:

U góry: Widok Obserwatorium Licka od strony południowo-zachodniej. *U dołu:* Kopuła mieszcząca reflektor Crossleya, powyżej kopuły refraktorów 30 cm i 92 cm. Na zdjęciu tym, wykonanym w r. 1934, nie ma jeszcze kopuły 3 metrowego reflektora.

U dołu: Widok Obserwatorium Licka od strony północno-wschodniej. Na pierwszym planie nowozbudowana kopuła 3 metrowego reflektora, za nią w dali — kopuły refraktorów 30 cm i 92 cm.

Czwarta strona okładki:

Fotografia zorzy polarnej wykonana przez L. Wohlfeila (Gdańsk-Oliwa) w dniu 4. X. 1959 r. w godzinach $2^h36^m.5$—$2^h39^m.5$. 3 minutowa ekspozycja była dostatecznie długa, aby pokazać obrót sklepienia niebieskiego (obrazy gwiazd w postaci kresek). Patrz dział *Obserwacje.*

INFORMACJE O ODDZIAŁACH P. T. M. A.

Grudzień 1959 rok

Biała Podlaska — Powiatowy Dom Kultury.

Białystok — Ul. Kilińskiego 1, Zakład Fizyki Akademii Medycznej.

Biecz — Przedmieście 618.

Częstochowa — Siedziba Oddziału w Ludowym Obserwatorium Astronomicznym w Parku Staszica. Sekretariat czynny codziennie, oprócz sobót w godz. 18—19, pokazy nieba do godz. 21-szej.

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

Gdańsk — Siedziba Oddziału w Ludowym Obserwatorium Astronomicznym — Gdańsk-Oliwa, ul. Piastowska 32, telefon 6-419. Sekretariat czynny we środy i piątki w godz. 17—18.

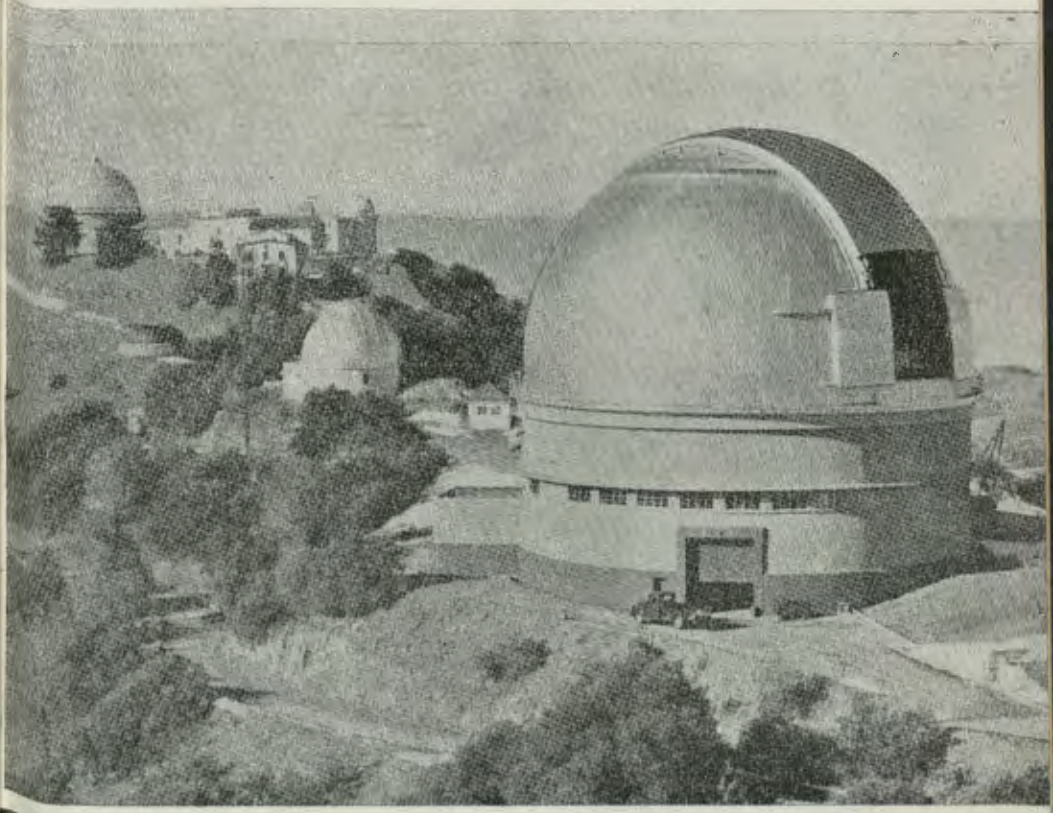
Gdynia — ul. 10-go Lutego 24, w biurach Polskich Linii Oceanicznych.

Gliwice — Siedziba Oddziału w gmachu Biura Projektów Przemysłu Węglowego przy ul. Marcina Strzody 2. Sekretariat czynny w czwartki, w godz. 17—19. Przy sekretariacie czynna Biblioteka. Pokazy nieba odbywają się w każdy bezchmurny wieczór po uprzednim telefonicznym porozumieniu się z J. Kaszą, Ruda Śląska 1, ul. Obrońców Stalingradu 32 (tel. 52-481).

Jędrzejów — Siedziba Oddziału w Ludowym Obserwatorium Astronomicznym, Rynek 8, tel. 78. Pokazy nieba i zwiedzanie zbiorów gnomonicznych dla wycieczek zgłoszonych listownie lub telefonicznie na umówiony termin.
Katowice — Szopena 8, m. 3, z list. Cezarego Janiszewskiego.
Kielce — Oddział nie posiada własnego lokalu.
Kraków — Siedziba Oddziału przy ul. L. Solskiego 30 m. 4. Sekretariat czynny w poniedziałki i czwartki, w godz. od 17—20. Biblioteka czynna we czwartki w godz. 18—20. Pokazy nieba na Wawelu w bezchmurne wieczory od godz. 19—21.
Krosno n/W. — Sekretariat w lokalu własnym, przy ul. Nowotki Nr 1 I p., (Jan Winiarski). Pokazy nieba odbywają się w każdy pogodny wieczór z wyjątkiem niedziel i świąt, po uprzednim zgłoszeniu.
Lublin — Oddział nie posiada własnego lokalu.
Łódź — Siedziba Oddziału w lokalu własnym przy ul. Traugutta 18, V p., pokój 511, tel. 250-02. Sekretariat i Biblioteka czynne w poniedziałki w godz. 18—20 i w czwartki w godz. 17—19. Zebrania aktywu Oddziału o godz. 18 w każdy ostatni poniedziałek miesiąca. Teleskopowe pokazy nieba od wczesnego zmroku, w każdy bezchmurny wieczór na placu przed lokalem Oddziału.
Myślenice — Oddział nie posiada własnego lokalu.
Nowy Sącz — Siedziba Oddziału w lokalu własnym przy ul. Jagiellońskiej 50a, tel. 80-52. Sekretariat czynny codziennie w godz. 17—19. Pokazy nieba w bezchmurne wieczory w punkcie obserwacyjnym na szczycie budynku, będącego siedzibą Oddziału.
Olsztyn — Zarząd Oddziału mieści się w Muzeum Mazurskim, I piętro, tel. 24-74 (W. Radziwonowicz). Zebrania wraz z odczytami i pokazami nieba — raz w miesiącu na Zamku. Pokazy dla wycieczek po uprzednim zawiadomieniu telefonicznym.
Opole — Siedziba w lokalu własnym przy ul. Strzelców Bytomskich 3, Woj. Dom Kultury, pokój 45. Sekretariat czynny codziennie w godz. 16—18. Pokazy nieba w kopule obserwacyjnej na tarasie Miejskiego Pałacu Młodzieży.
Ostrowiec Świętokrzyski — Siedziba Oddziału w lokalu własnym w Zakładowym Domu Kultury, Al. 1-go Maja, III piętro.
Oświęcim — ul. Władysława Jagiełły 2. Pokazy nieba odbywają się w każdy bezchmurny czwartek od zmroku i po uprzednim porozumieniu: H. Stupkowa, ul. Młyńska 445. Biblioteka czynna we czwartki w godz. 16—20.
Płock — ul. Tumska 12, z list. Napoleona Sidorowskiego.
Poznań — Lokal własny przy ul. Chełmońskiego 1. Sekretariat i Biblioteka czynne we wtorki i czwartki od godz. 17 do 19. W tymże czasie czynna pracownia szlifierska. Publiczne pokazy nieba w każdy bezchmurny wieczór wtorkowy i czwartkowy na terenie Dostrzegalni P.T.M.A. w Parku im. Kasprzaka.
Racibórz — ul. J. Kasprowicza 11, Liceum Ogólnokształcące.
Rzeszów — Oddział nie posiada własnego lokalu.
Szczecin — Sekretariat mieści się przy Katedrze Fizyki Politechniki czynny we środy w godz. 20—21. Pokazy nieba odbywają się w każdą pogodną środę. W razie niepogody rezerwowanym dniem jest czwartek.
Szczecinek — Siedziba w lokalu własnym przy ul. T. Kościuszki 10, m. 3. Pokazy nieba odbywają się w kopule obserwacyjnej na budynku, w którym mieści się lokal Oddziału, w pogodne wieczory — za zgłoszeniem tel. 586.
Tarnów — Oddział nie posiada własnego lokalu.
Toruń — Lokal własny przy ul. Kopernika 17. Sekretariat i biblioteka czynne w poniedziałki i czwartki w godz. 18—20 oraz w soboty w godz. 17—19. Prelekcje w dniach 7, 14 i 21. XII. o godz. 18. Pokazy nieba w każdy bezchmurny poniedziałek i czwartek w godz. 20—22.
Warszawa — Al. Ujazdowskie 4. Sekretariat i Sekcje są czynne we wtorki, czwartki i soboty w godz. 16—21. Pokazy nieba będą wznowione w dniu 1. IX. br.
Wrocław — Siedziba w lokalu własnym na Wzgórzu Partyzantów przy ul. Ks. Piotra Skargi. Sekretariat czynny od 18—19, w poniedziałki, środy i piątki z wyjątkiem przypadających na te dni świąt. Seanse w Planetarium dla wycieczek zbiorowych odbywają się za uprzednim porozumieniem z Sekretariatem (tel. nr 47-32). Pokazy nieba lunetami w każdy bezchmurny wieczór.
Zakopane — Oddział nie posiada własnego lokalu.
Zielona Góra — Oddział nie posiada własnego lokalu.

Cena 4 zł, dla Członków PTMA 3 zł.

Zam. 4915/59 — C-2 — Nakład 4400. — Objętość 2 ark. + okł. — Papier sat. A1 70 g

Drukarnia Związkowa w Krakowie, ul. Mikołajska 13

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA w Toruniu