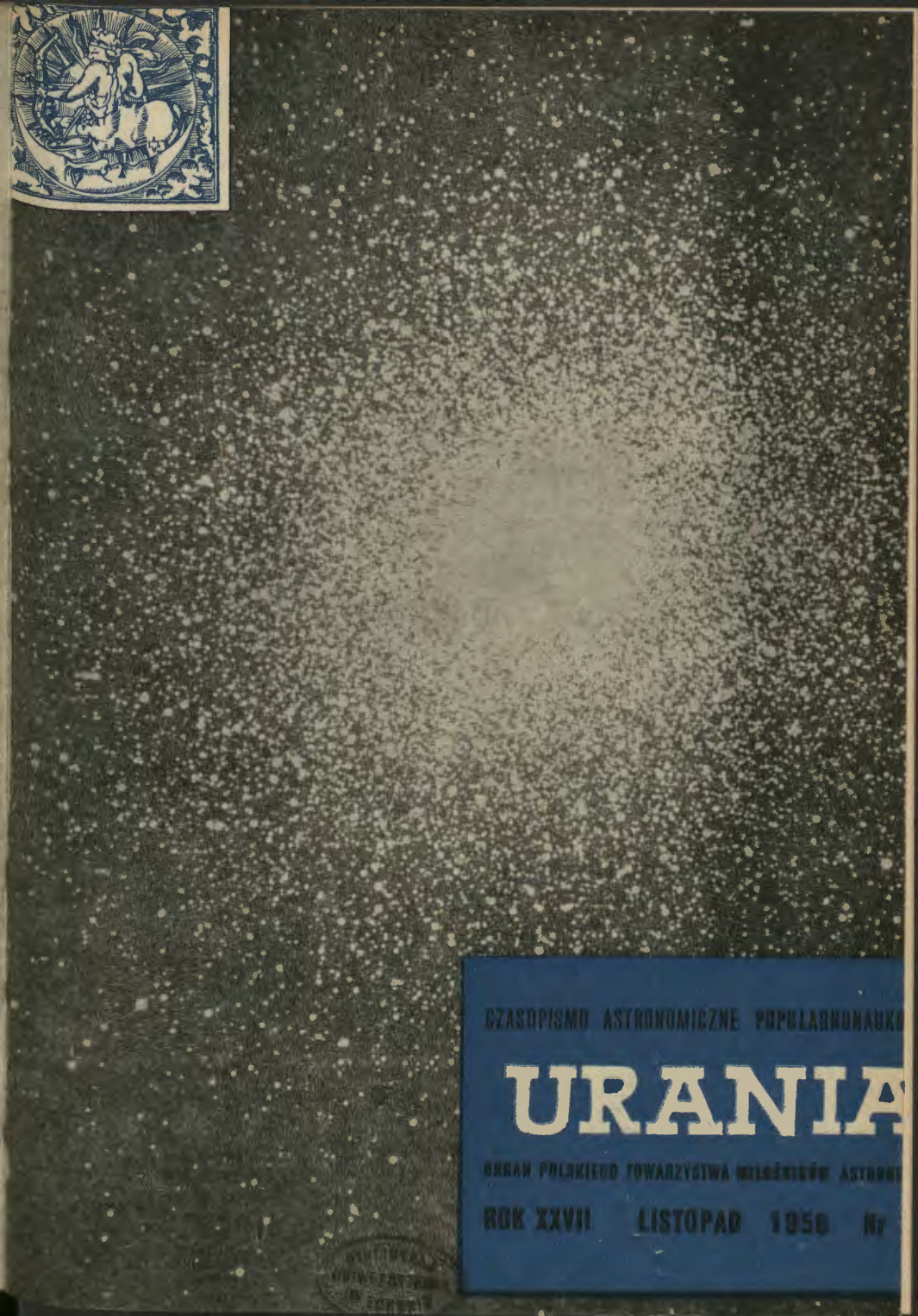

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNONAUKO
URANIA
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONO
ROK XXVII LISTOPAD 1956 Nr

TREŚĆ Nr 11:

Str.

ARTYKUŁY

Andrzej Marks i T. Marks: Most Księżycowy 293

Jerzy Ginter: Oko — przyrząd astronomiczny (III) 295

Mieczysław Czernik: Gwiazdy medycejskie 297

KRONIKA

Największe radioteleskopy świata. — Czyżby tunel na Księżycu? — Międzynarodowy Rok Geofizyczny. — 80-letni cykl aktywności Słońca. — Najbliższe 30 lat astronautyki. — Wyniki obserwacji Marsa podczas opozycji 1954 r. 303

PORADNIK OBSERWATORA 309

OBSERWACJE 316

PRZEGLĄD WYDAWNICTW 317

PYTANIA I ODPOWIEDZI 319

ROZRYWKI UMYSŁOWE 320

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY 320

Rycina na okładce

Gromada kulista M 13 w gwiazdozbiorze Herkulesa. Zdjęcie wykonano za pomocą 60 calowego teleskopu na Mt Wilson.

Gromada ta jest widoczna gołym okiem.

Znak zodiaku: *Strzelec.*

Państwowe Wydawnictwo Naukowe — Oddział w Krakowie, Smoleńsk 14

Nr. zam. 4258. 5. 9. 1956. — M-7-8023. 6865+102. Ark. wyd. 3,1. Ark. druk. 2½ Pap. sat. A1 70 g. — Rękopis dostarczono 5 września 1956. — Podpisano do druku 12 października 1956. — Druk ukończono w październiku 1956.

Drukarnia Związkowa w Krakowie, ul. Mikołajska 13

ROK XXVII LISTOPAD 1956 Nr 11

URANIA

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE
POPULARNONAUKOWE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

KRAKÓW 1956

Pismo zalecone reskryptem Ministerstwa Oświaty z dnia 20. X. 1955 r., Nr 0c-506/50, jako pożądane w bibliotekach licealnych i nauczycielskich

A. MARKS, T. MARKS — Warszawa

MOST KSIĘŻYCOWY

Z początkiem 1954 roku ukazała się w dziennikach notatka o odkryciu na Księżycu przez amerykańskiego astronoma-amatora mostu gigantycznej wielkości. Wkrótce po tej wiadomości pojawiły się w fachowych pismach astronomicznych dane dotyczące powyższego odkrycia.

Most, którego powstanie tłumaczono jako naturalne, miał mieć rozpiętości w przybliżeniu 30 km i około 1000 m wysokości. W jednym z periodyków astronomicznych zamieszczono rysunek mostu i jego okolicy według obserwacji Dr Percy Wilkinsa (Anglia).

Studia dzieł znanych badaczy Księżyca jak: Mädler, Krieger, Schmidt i Fauth nie dawały żadnych podstaw do stwierdzenia, że taki obiekt może istnieć, mimo że wskazane przez Wilkinsa miejsce, w którym miał się znajdować most, zostało przez niektórych obserwatorów (Krieger, Fauth) dokładnie opisane. Według danych odkrywcy „most księżycowy" znajdować się miał na wschodnim wybrzeżu Morza Przewrotów (Mare Crisium), prawie pomiędzy kraterami Proclus i Yerkes. Jest tam na wschód od wspomnianego Morza zatoka, do której prowadzi wznoszący się w formie stopni przesmyk między przylądkami: Promontoria Olivium (leżącym na południu) i Lavinium (na północy). Obserwacji tej okolicy w celu uzyskania najlepszej widoczności należało dokonać w 2 dni po nowiu, ewentualnie w 2 dni po pełni Księżyca.

Jak podał dalej Wilkins, obydwa wspomniane przylądki leżące w odległości około 30 km, łączy wąska jasna linia stanowiąca właściwy „most". Przy korzystnym oświetleniu „most" rzuca na powierzchnię Księżyca cień. Zainteresowany tymi wiadomościami astronom z Monachium Hans Oberndorfer

rozpoczął jesienią 1954 roku cykl odpowiednich obserwacji okolicy wskazanej w odkryciu. Jako instrumentów używał 200 mm refraktora Cassegraina oraz 300 mm refraktora Zeissa. Już pierwsze obserwacje, rozpoczęte 13 października w 1 dzień po pełni, a prowadzone aż do całkowitego zajścia w cień okolicy „mostu", dały wyniki negatywne. Na miejscu wyrysowanego przez Wilkinsa „mostu" Oberndorfer zaobserwował leżące między obydwoma przylądkami dwa kratery o średnicy 6 do 8 km, które przegradzały przesmyk w kierunku północ-południe. Krótko przed zachodem Słońca ukazała się w miejscu, gdzie miał leżeć według Wilkinsa cień „mostu", łukowata ciemna smuga na powierzchni Księżyca, która połączyła wspomniane wyżej przylądki. Rzeczywistego czarnego zabarwienia tej smugi nie mógł jednak Oberndorfer stwierdzić. Smuga według niego pozostała szara lub brunatno-szara. Do końca obserwacji były widoczne w tej smudze szczegóły w formie rumowiska i bloków skalnych.

Podczas drugiej serii obserwacji w listopadzie, których niestety z powodu niekorzystnych warunków atmosferycznych nie mógł Oberndorfer zakończyć, cała uwaga jego była skupiona na ewentualne mostowe połączenie przylądków. Do tych obserwacji używał również 300 mm refraktora. Ujrzał ponownie tylko wzmiankowany podwójny krater w przesmyku, zaś połączenia przylądków w postaci linii, które według Wilkinsa stanowczo istniało, nawet i przy 400-krotnym powiększeniu nie mógł wykryć. Następnego wieczora (12 listopada) terminator przebiegał przez zachodni brzeg Morza Przewrotów, 1/3 Morza leżała w cieniu „nocy księżycowej"; powstały więc identyczne warunki oświetleniowe jakie przedstawił na rysunku Wilkins. Oba kratery w przesmyku — jak podaje Oberndorfer — były teraz ze swymi głębokimi cieniami tak wyraźne, że wydawało się według niego po prostu niezrozumiałe, jak przez Wilkinsa mogły być zaznaczone tylko delikatnie jako prawie nieistniejące. Krateru północnego, który jest większym z obu, Wilkins w ogóle nie zaznaczył. Nieprzerwanego połączenia przylądków (jak podawał Wilkins) w formie jasnej linii albo konturu Oberndorfer nie stwierdził. Za to ponownie, bardzo wyraźnie, poczęła się rysować smuga w formie łuku na powierzchni Księżyca, która już była zauważona przy pierwszej serii obserwacji. Ta smuga jak twierdzi Oberndorfer była źródłem powstania cienia domniemanego „mostu", a w rzeczywistości wywołały ją zwielokrotnione cienie drobnych rumowisk i bloków (na co wskazuje też brak głębokiej czerni, a szarość smugi zapełniającej okolice „mostu"). Przy zachodzącym Słońcu to szaro ciemne za-

barwienie staje się coraz bardziej intensywne, co przemawia tylko za tym, że są to drobne rumowiska skalne.

Bez wątpienia okolica „mostu" wymaga jeszcze dalej idących obserwacji, aby zasłonę niejasności rozpostartą nad tym mitycznym mostem zerwać ostatecznie, jednak, jak twierdzi Oberndorfer, te czy inne obserwacje mogą tylko postawić pod znakiem zapytania rzeczywistość istnienia takiego „mostu".

Włoski obserwator Guido Ruggieri, któremu nie powiodło się również potwierdzenie obserwacji Wilkinsa, zajmuje jednak bardziej pozytywne stanowisko względem tego problemu, pisząc: „Stwierdzenie na podstawie bezpośrednich teleskopowych obserwacji, że między dwoma przylądkami znajduje się po prostu przerwa, jest w pełni niedokładne; istnienie mostu jest nie tylko prawdopodobne, ale całkowicie wiarygodne, jeżeli przyjmiemy widziany przez Wilkinsa łukowaty cień, jako pośredni dowód istnienia omawianego obiektu". Ruggieri wyraża przy tym pogląd, że obserwacje w dokładnie tych samych warunkach oświetleniowych, które miał Wilkins, muszą być powtórzone.

JERZY GINTER — Warszawa

OKO — PRZYRZĄD ASTRONOMICZNY

III. Adaptacja

Oko ludzkie pracuje w różnych warunkach oświetleniowych. Oświetlenie powierzchni Ziemi zmieniać się może w ciągu doby 10^9 (miliard) razy: w południe słonecznego letniego dnia wynosi ok. 10^5lx, w noc bezksiężycową 10^{-4}lx. Należałoby się więc spodziewać, że oko powinno się w jakiś sposób do tych zmian przystosować. Że rzeczywiście proces taki (zwany adaptacją) zachodzi, wiemy wszyscy z życia codziennego. Gdy np. znajdziemy się nagle w pomieszczeniu słabo oświetlonym, najpierw nie widzimy prawie wcale i dopiero oko „przyzwyczaja się" stopniowo. Dla astronoma najciekawszy jest proces przystosowania się do ciemności, w szczególności zaś adaptacja pręcików.

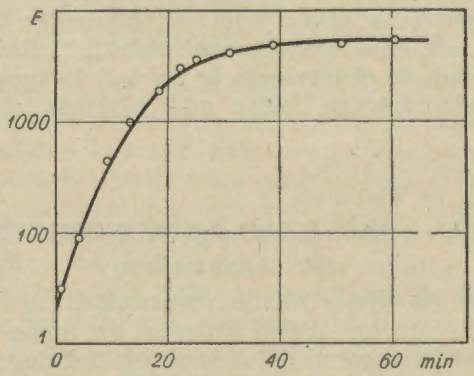
Jak mówiliśmy w poprzedniej części artykułu, podczas widzenia pręcikowego purpura wzrokowa jest rozkładana przez światło, a następnie regenerowana przez krew. W stałych warunkach oświetleniowych między tymi dwoma procesami wytwarza się równowaga (dynamiczna), tzn. tyleż drobin purpury jest w jednostce czasu rozkładanych, co odtwarzanych. Gdy jednak zmniejszymy oświetlenie, ilość rozkładanych drobin zmniejszy się, a więc zacznie zwiększać się ogólna ilość cząsteczek nierozłożonych, aby po pewnym czasie osiągnąć nowe po-

łożenie równowagi. Zwiększenie ilości drobin purpury wzrokowej zwiększa prawdopodobieństwo procesu rozkładu, a więc prawdopodobieństwo ujrzenia światła. Zwiększa się zatem czułość oka. Badanie zależności czułości od czasu pozwala na wykreślenie krzywej adaptacji oka (rys. 1). Proste rozważania, których nie będziemy tu przytaczać, prowadzą do wniosku, że zależność czułości E od czasu t daje się ująć wzorem

$$E = E_0 (1 - k e^{l t})$$

E_0, k, l pewne wartości stałe, e — podstawa logarytmów naturalnych.

Czopki adaptują się do ciemności podobnie jak pręciki; proces ten przebiega jednak szybciej i w znacznie mniejszym stopniu.



Rys. 1. Typowa krzywa adaptacji oka

Czułość oka zależy poza tym w znacznym stopniu od stanu układu nerwowego. Zmniejsza się na przykład zupełnie wyraźnie, gdy na badanego oddziałują jakieś uboczne bodźce, jak dźwięk (rys. 2). Można też zmienić ją sztucznie, wprowadzając do organizmu substancje chemiczne. Zwiększenie czułości powoduje m. in. kofeina; można je osiągnąć przez picie mocnej kawy.

IV. Prawo Webera-Fechnera

Dotąd zastanawialiśmy się nad zagadnieniami odróżniania światła od ciemności. Obecnie zadamy sobie pytanie, w jaki sposób oko reaguje na różnice widzianych oświetleń.

Łatwo zdać sobie sprawę, że wrażenie nie jest proporcjonalne do podniety. Gdy w pokoju pali się jedna lampa, a zapalimy drugą, to zmiana wrażenia będzie znacznie większa, niż gdybyśmy przy stu palących się lampach zapalili sto pierwszą.

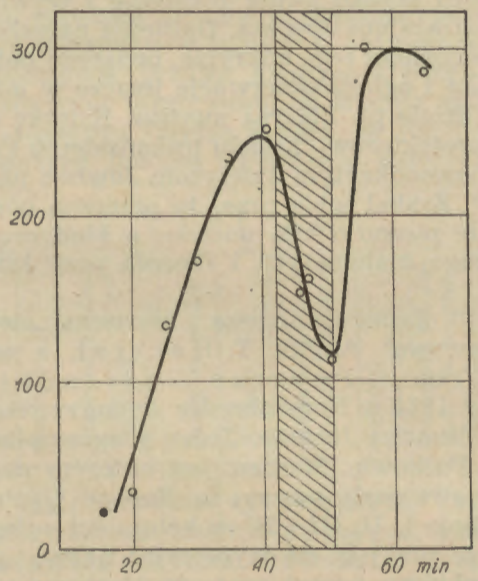
W warunkach odpowiadających obserwacjom astronomicznym, obowiązuje prawo Webera-Fechnera, głoszące, że zmiana wrażenia $\triangle e$ jest proporcjonalna do względnego przyrostu podniety $\frac{\triangle I}{I}$

$$\triangle e = k \frac{\triangle I}{I}$$

co możemy zapisać też w innej postaci:

$$e = k \ln I + C$$

(ln — logarytm naturalny).



Rys. 2. Wpływ dźwięku na przebieg krzywej adaptacji (dźwięk działał w obszarze zakreskowanym).

Wrażenie jest proporcjonalne do logarytmu podniety.

Podział gwiazd na 6 wielkości, dokonany przez Ptolomeusza, był oczywiście podziałem opartym na subiektywnym wrażeniu obserwatora. Stąd właśnie pochodzi znany wzór na wielkość gwiazdową

$$m = -2{,}5 \log I + C$$

MIECZYSŁAW CZERNIK — Otwock

GWIAZDY MEDYCEJSKIE

Astronomia teleskopowa od pierwszych lat swego istnienia zaczęła święcić triumfy. W latach 1609—1610 dokonano nieby-

wałych, rewelacyjnych odkryć. Astronom niemiecki Simon Mayer, zwany Mariuszem, 27 grudnia 1609 roku w Ansbach (Bawaria) dostrzegł jedną małą gwiazdkę przy Jowiszu. Kilkanaście dni później, 8 stycznia 1610 r., dostrzegł ich już trzy. W tym samym czasie, 7 stycznia wieczorem, Galileusz także zwrócił skonstruowaną przez siebie lunetę w kierunku Jowisza i dostrzegł trzy jasne gwiazdki dokoła niego, a 13 stycznia dostrzegł Galileusz jeszcze czwartą gwiazdkę. Obserwował je potem w dniach 15, 19, 20, 21, 22 i 26 stycznia. Galileusz zaraz w pierwszych dniach obserwacji spostrzegł, że gwiazdki te zmieniają bardzo szybko swoje położenie i wywnioskował, że są to planety okrążające Jowisza. Galileusz natychmiast zorientował się w doniosłości tego odkrycia, będącego potwierdzeniem teorii Kopernika i ogłosił obserwacje jeszcze w marcu tego samego roku w dziele pt. *Siderus nuntius*. Książkę swą dedykował swojemu protektorowi, księciu toskańskiemu Cosimo II Medici, nadając nowoodkrytym księżycom Jowisza nazwę „gwiazd medycejskich". Zyskał sobie przez to ogromną popularność, do tego stopnia, że pisano o nim wiersze, a Medyceusz nadał mu tytuł „pierwszego matematyka i filozofa przy księciu toskańskim".

W roku 1610 oprócz Galileusza i Mariusza „gwiazdy medycejskie" obserwował Anglik T. Harriot, a w listopadzie w Prowansji Francuzi Peyrese, Gassendi i Gautier. Mariusz w roku 1614 w Norymberdze wydał rzadko dzisiaj spotykane dzieło *Mundus Jovialis*. Jeden z egzemplarzy znajduje się obecnie w Pułkowie. Mariusz jest autorem nazw satelitów Jowisza, które otrzymały nazwy: Io, Europe, Ganimedes i Callisto oraz symbole I, II, III i IV w kolejności odległości od Jowisza. Nazwy te przyjęły się wypierając nazwę „gwiazdy medycejskie". Niektórzy uczeni uważają Mariusza za plagiatora.

Wielkości gwiazdowe satelitów Jowisza wynoszą od 5^m do 6^m, a zatem powinny być widziane okiem nie uzbrojonym. Nikną jednak w blasku świecącego Jowisza i przed czasami Galileusza nie zanotowano żadnej obserwacji gołym okiem. Mimo to przypuszcza się, iż Japończycy i niektóre plemiona syberyjskie, obdarzone dobrym wzrokiem, znały te ciała w dawniejszych wiekach.

Na początku XIX wieku głośne było oszustwo w Hamburgu, gdzie dwie siostry twierdziły, że widziały księżyce Jowisza gołym okiem. Dopiero po pewnym czasie, gdy opisywały astronomom położenie księżyców, okazało się, że podają je odmiennie od rzeczywistości, tak jak to widać w lunecie astrono-

micznej (obraz odwrócony). Przyznały się potem do fałszerstwa podając, że widziały rysunek księżyców w kalendarzu berlińskim, który rzeczywiście pokazywał takie położenie satelitów, jakie jest widoczne w lunecie.

Pierwszych obliczeń rozmiarów „gwiazd medycejskich" dokonał w roku 1797 Herschel. Rozmiary kątowe podane w tablicy I pochodzą od Barnarda. Odpowiadające im rozmiary liniowe mają odpowiednio wartości: 3950 km, 3300 km, 5750 km i 5400 km. Cyfry te są mocno wygórowane. Małe rozmiary kątowe tych obiektów i ich duża jasność wzmagają bowiem bardzo zjawisko irradiacji. Obecnie przyjęte rozmiary liniowe, które podajemy w tablicy I, obliczył w r. 1916 Stewart na podstawie przejść księżyców przez cień Jowisza. W tablicy podajemy także stosunek średnic satelitów Jowisza do średnicy Księżyca. Widać z tego, że rozmiarami niewiele różnią się księżyce Jowisza od naszego Księżyca.

Tablica I

Nazwa	Jasność	Średnice kątowe	Średnice (Księżyc = 1)	Średnice w km	Albedo	Masa w porównaniu z Jowiszem	Gęstość (woda = 1)	Odległość od Jowisza w promieniach planety	Odległość od Jowisza w tys. km	Mimośród	Nachylenie orbit
	m	"									°
I Io	5,5	1,05	1,07	3700	0,69	1:22240	1,12	5,94	422	0,0000	3 6,7
II Europe	5,7	0,87	0,91	3220	0,76	1:39430	2,14	9,44	671	0,0003	3 5,8
III Ganimedes	5,1	1,52	1,48	5150	0,45	1:12520	1,87	15,04	1069	0,0015	3 2,3
IV Callisto	6,2	1,43	1,49	5180	0,16	1:22200	1,47	26,47	1881	0,0075	242,7

Nazwa	Średni ruch dzienny	Okres obiegu gwiazdowego	Okresy synodyczne
	°	d	d h m s
I Io	203,5	1,76914	1 18 28 36
II Europe	101,4	3,55118	3 13 17 54
III Ganimedes	50,3	7,15455	7 3 59 36
IV Callisto	21,6	16,68902	16 18 5 7

Poniższe zestawienie, w którym uwidocznione są różne kombinacje kolejności księżyców w zależności od kilku najważniejszych własności, charakteryzuje jak różnią się poszczególne księżyce własnościami fizycznymi

Tablica II

Odległość od Jowisza	(od najw.)	I	II	III	IV
Średnice	„ „	II	I	III	IV
Jasności	„ „	III	I	II	IV
Albedo	„ „	IV	III	I	II
Masa	„ „	II	I	IV	III
Gęstość	„ „	I	IV	III	II

„Gwiazdy medycejskie" krążą dokoła planety ruchem prostym po orbitach prawie kołowych i znajdujących się prawie w jednej płaszczyźnie, niewiele nachylonej do ekliptyki i płaszczyzny ruchu Jowisza.

Ruchami największych satelitów Jowisza zajmowało się wielu wybitnych astronomów i matematyków. I tak, dla trzech pierwszych satelitów Laplace wykrył następującą zależność: $l_1 + 2\,l_3 - 3\,l_2 = 180^0$, gdzie l_1, l_2 i l_3 są długościami jowicentrycznymi odpowiednich satelitów.

Z zależności tej wynika, że nigdy nie może być $l_1 = l_2 = l_3$, tzn. nigdy te trzy księżyce nie będą posiadały tej samej długości jowicentrycznej (nie znajdą się na tym samym południku niebieskim Jowisza). Gdyby bowiem np. $l_1 = l_2$ wówczas $l_3 = l_2 - 90^0$. Podobnie dla innych kombinacji. Znając więc położenie dwóch satelitów możemy na podstawie zależności Laplace'a obliczyć położenie trzeciego.

Następstwem tej zależności jest niemniej ciekawa inna zależność Laplace'a dla średnich ruchów dziennych księżyców: $n_1 + 2n_3 - 3n_2 = 0$. Zależności powyższe uzyskał Laplace empirycznie. Są one jednak konsekwencją powszechnego prawa grawitacji.

„Gwiazdy medycejskie" posiadają także „swoje" prawo Titusa-Bodego, zastosowane przez Gaussina.

Bradley znalazł zależność między czasami obiegów satelitów, według której 247 obiegów I satelity wynosi tyle samo co 123 obiegi II, a to znowu równe jest 61 obiegom III i 26 obiegom IV i wynosi 437 dni i 4 godziny.

Rozważając ruchy obiegowe satelitów Jowisza nie można pominąć zakłóceń wywołanych przez wyjątkowo silne spłasz-

czenie planety oraz zakłóceń wzajemnych. Zakłócenia te są bardzo duże w porównaniu z zakłóceniami wywołanymi przez Słońce i inne planety. Właśnie dokładne poznanie tych zakłóceń prowadzi do obliczeń mas poszczególnych księżyców, a także do wyliczenia spłaszczenia Jowisza. Obliczenia te wykonał po raz pierwszy H. Struwe.

Ruchy księżyców dokoła Jowisza dostarczają wiele efektownych zjawisk, jak zaćmienia, przejścia przed tarczą planety i pokrycia przez planetę.

Obserwacje jasności satelitów oraz szczegółów na ich powierzchni doprowadziły do wykrycia ich ruchów obrotowych. Już Cassini podejrzewał satelity Jowisza o ruch wirowy. O tym, że księżyce Jowisza posiadają ruch wirowy, wiedział także Herschel. On to bowiem pierwszy próbował objaśnić zmiany ich jasności ruchem wirowym. W końcu ub. wieku astronomowie usiłowali wytłumaczyć zmiany jasności błędami systematycznymi obserwacji. W roku 1914 Guthnick zaobserwował fotoelektrycznie zmiany jasności satelitów. Ponieważ zmiany te występowały regularnie, a okresy tych zmian pokrywały się z okresami obiegowymi, uznał on zmiany jasności za potwierdzenie faktu ruchu obrotowego księżyców. W ruchu tym księżyce zwracają się stale tą samą stroną do planety (tak jak nasz Księżyc). Dotyczy to przede wszystkim Ganimedesa. Barnard, Douglass i Innes potwierdzili te badania.

W końcu XVIII w. Herschel zaobserwował eliptyczny kształt księżyców Jowisza. Sądził on początkowo, że znalazł dowód ich szybkiego wirowania. W późniejszym czasie Pickering przewidział nawet datę kiedy III satelita będzie widziany wyraźnie jako owal. Okazało się, że deformacje te są tylko pozorne. Weźmy dla przykładu Ganimedesa. Gdy jest widoczny obok Jowisza, jest jasny, o normalnym blasku i kształcie kołowym. Natomiast gdy widać go na brzegu planety na początku przejścia przed tarczą Jowisza, traci na blasku i w miarę oddalania się od brzegu planety staje się coraz ciemniejszy, w pewnym momencie znika, a w połowie przejścia jest wyraźnie ciemny, niekiedy szarawy oraz owalny. Przesuwając się następnie do przeciwległego brzegu Jowisza staje się jaśniejszy, niknie na tle planety, przy brzegu staje się widoczny jako jaśniejsza plamka, a po zejściu z tarczy planety nadal świeci swoim normalnym blaskiem. W roku 1855 odkrycie przez Secchi'ego białych czapek na Ganimedesie wyjaśniło to dziwne zjawisko. Okazuje się, że powierzchnia Ganimedesa posiada pośrodku ciemną szeroką plamę, zawartą między dwoma jaśniejszymi

czapkami. Wskutek nierównomiernej jasności różnych części planety kontrast w jasnościach między Jowiszem a przechodzącym na jego tle Ganimedesem jest inny przy brzegach niż w środku tarczy planety. Gdy satelita znajduje się w środku cięciwy przejścia, jego „czapki" zlewają się z planetą i pozostaje widoczna tylko część ciemniejsza, a więc wydłużona. Deformacje innych satelitów również znalazły wytłumaczenie w podobny sposób.

Jeżeli chodzi o drobne szczegóły powierzchni satelitów Jowisza, to obserwowane plamy ciemne i jasne, półcienie i ich kształty są tak różnorodne i niestałe, że niesposób dokładnie zbadać ich naturę i rolę jaką odgrywają. Stałe zmiany rozmiarów, położeń, kształtów, jasności i barw tych szczegółów dostarczają bogatego materiału, z którego do tej chwili nie wyciągnięto jeszcze żadnych konkretnych wniosków. Weźmy dla przykładu barwy poszczególnych satelitów. Podaję poniżej zestawienie barw satelitów obserwowanych tylko przez kilku astronomów:

Tablica III

Nazwisko obserwatora	Satelita I	Satelita II	Satelita III	Satelita IV
Herschel	ostro biały	jasno biały	biały	różowawy pomarańczowy sinawy brunatny
Keeler i Holden	żółty		ostro żółty	żółty zakopcony
Antoniadi	lekko pomarań. czarniawy	lekko kremowy	kremowy	
inni	brunatny (niepewne)	błękitny	żółtawy różowawy	czerwony purpurowy pomarańczowy siny czekoladowy (niepewny)

Wszelkie te zmiany można by tłumaczyć zjawiskami atmosferycznymi księżyców, ale badania nad tymi atmosferami są w tej chwili dopiero w zaczątku. Wiadomo zaledwie, że na

niektórych znajdują się w ogóle atmosfery zawierające m. in. metan.

Tak więc, mimo że mechanizm ruchów „gwiazd medycejskich" został dość dokładnie poznany, ich przyroda jest prawie nie zbadana. Jednak ogromna ilość faktów nagromadzona przez 350 lat oraz stały wspaniały rozrost techniki obserwacyjnej każą nam przypuszczać, że zagadki „gwiazd medycejskich" zostaną rozwiązane w najbliższych dziesiątkach lat.

KRONIKA

Największe radioteleskopy świata

Największym radioteleskopem ze zwierciadłem parabolicznym jest radioteleskop w Jodrell Bank. Średnica jego wynosi 76,2 metra. Budowa teleskopów tego typu o większej średnicy nastręczy prawdopodobnie duże trudności techniczne. Uzyskiwanie większej zdolności rozdzielczej staje się możliwe dzięki zastosowaniu układów interferencyjnych. Radiointerferometry typu „krzyżowego" (zasada działania patrz „Urania" 1955, nr 7, str. 208) są obecnie największymi instrumentami radioastronomicznymi. Na południe od Sydney (Australia) buduje się radiointerferometr składający się z 1000 dipoli ustawionych wzdłuż dwóch, tworzących krzyż, linii prostych o długości 457 metrów każda. Radioteleskop ten będzie pracował na fali 3,5 metra. Drugi gigantyczny radioteleskop budowany jest w miejscowości Seneka (stan Maryland, USA). Dipole są tam ustawione wzdłuż prostych o długości 610 metrów każda. Ten gigantyczny krzyż zajmuje powierzchnię 0,36 km². Radioteleskop będzie pracował na fali 15 metrów.

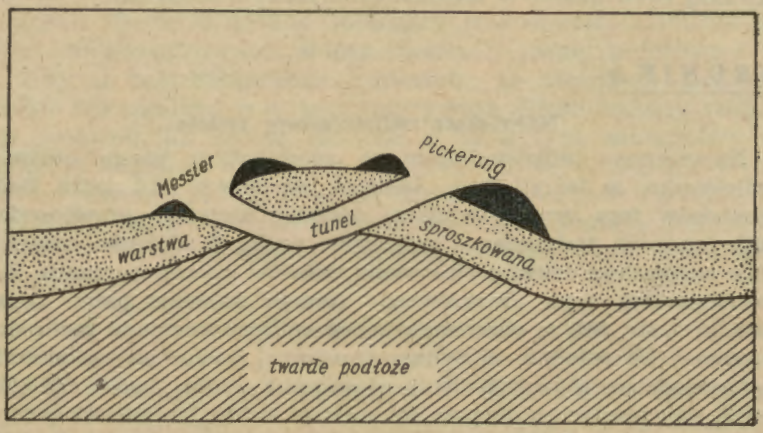
A. W.

Czyżby tunel na Księżycu?

Powierzchnia najbliższego nam ciała niebieskiego — Księżyca jest pod pewnymi względami zbadana lepiej niż powierzchnia naszej planety. Stale jednak badania Księżyca przynoszą ciekawe, noszące czasem posmak sensacji, wyniki. Na przykład niedawno doniesiono o odkryciu na Księżycu mostu („Urania" 1953, str. 216), a kilka miesięcy temu obserwatorzy francuscy odkryli utwór przypominający sztuczną groblę (w pobliżu gór Ałtaju). Kilka lat temu, w roku 1952 H. H. Nininger wysunął hipotezę, według której należy się spodziewać istnienia na Księżycu tunelu.

W zachodniej części tarczy Księżyca, nieco na południe od Morza Kryzysów (Mare Crisium) znajduje się obszerna równina zwana Morzem Żyzności (Mare Foecunditatis). Obserwując tę okolicę przez lunetę o sporym powiększeniu zauważymy na rozległej równinie Morza Żyzno-

ści dwa małe, położone tuż przy sobie kratery. Noszą one nazwy Messier i Pickering. Od położonego bardziej na wschód z tej pary kraterów Pickeringa ciągnie się w kierunku wschodnim podwójny jasny promień, podobny do tych, które wychodzą z Kopernika czy też Tycho. Ten podwójny promień celuje wprost na Messiera tak, jakby tam właśnie znajdował się jego początek. Uważny obserwator zauważy pewnie i inne



Rys. 1. Przekrój przez kratery Messier i Pickering według hipotezy Ningera.

interesujące cechy świadczące o wzajemnym związku tej pary ciekawych kraterów.

Oba kratery położone są na przeciwległych zboczach grzbietu górskiego, przecinającego Morze Żyzności w kierunku północ—południe. W miejscu, gdzie leżą kratery, grzbiet górski ma szerokość około trzydziestu kilometrów i wysokość kilku tysięcy stóp. Zachodni skraj Messiera sięga do podstawy grzbietu a jego wał, wyraźnie wysunięty w kierunku wschodnim, dochodzi prawie do szczytu grzbietu. Podobnie zachodnia część wału Pickeringa zaczyna się już na szczycie grzbietu, a jego wschodni wał ciągnie się prawie do podnóża grzbietu. Na samym szczycie grzbietu brzegi wałów obu kraterów dzieli odległość około 4 kilometrów.

Przyglądając się uważnie tej parze kraterów odnosi się wrażenie, jakby za powstanie kraterów odpowiedzialna była jakaś potężna siła działająca z kierunku zachodniego. Świadczy o tym wyraźna deformacja wschodnich części wałów obu kraterów. Zagadkowe cechy obu kraterów można wyjaśnić przyjmując, że zostały one wywiercone przez

jakiś pocisk, który przeszedł przez górną część grzbietu górskiego. Czy taka interpretacja jest możliwa?

Zastanówmy się najpierw nad budową powierzchniowych warstw Księżyca. Składają się one ze sproszkowanej materii posiadającej małą gęstość. Księżyc jako całość ma gęstość 3,4, a więc warstwy powierzchniowe mogą mieć gęstość najwyżej 2,5. Sproszkowanie materii warstw powierzchniowych nastąpiło wskutek bombardowania meteorytów. Wylie obliczył, że w ciągu 100 milionów lat na każdą milę kwadratową powierzchni Księżyca spada 3000 meteorów o masie ponad 4 kg. Przy takim bombardowaniu powierzchni Księżyca byłaby ona sproszkowana do znacznej głębokości.

Przypuśćmy teraz, że wielki meteor poruszający się z zachodu na wschód z szybkością ponad 40 km/godz., zderzył się ze zboczem grzbietu górskiego, lecąc prawie stycznie do powierzchni Księżyca. Zagłębiając się w sypkie warstwy powierzchniowe meteoryt nie tracił prawie swej prędkości tak, że zderzając się z twardymi, leżącymi głębiej, warstwami odbił się od nich rykoszetem i zmienił kierunek swego ruchu wychodząc przez wschodnie zbocze grzbietu i dając krater Pickeringa. Przy zderzeniu z powierzchnią Księżyca meteor spowodował wyrzucenie wprzód dużej ilości sproszkowanego materiału, który utworzył wschodnią wysuniętą część wału Messiera. Podobnie wychodząc z warstw powierzchniowych meteor usypał wschodnią część wału Pickeringa. Część wyrzuconych z utworzonego tunelu materiałów została siłą bezwładności odrzucona od wyjścia z tunelu, tworząc dwa jasne promienie. W grzbiecie górskim, na którego zboczach leżą dziś Messier i Pickering pozostałby wywiercony przez meteor tunel, którego wyjściami byłyby oba kratery. Przekrój przez oba kratery według hipotezy Niningera podany jest na rysunku obok (Rys. 1).

Czy hipoteza Niningera jest prawdziwa? — Trudno ocenić. W każdym razie jest bardzo śmiała i ciekawa. Jej słuszność będą mogli zapewne sprawdzić dopiero pierwsi astronauci.

A. W.

Międzynarodowy Rok Geofizyczny

Polska projektuje w Międzynarodowym Roku Geofizycznym dwie wyprawy naukowe, jedną do Wietnamu, drugą do okolic polarnych na wyspę Spitsbergen. Na czele podkomitetu dla zorganizowania tych wypraw stoi prof. Różycki, uczestnik poprzednich polskich wypraw polarnych. Wyprawa do Wietnamu ma głównie na celu badania sejsmologiczne, natomiast wyprawa na Spitsbergen — badania glacjologiczne. Przewidywany czas trwania wypraw wynosi 18 miesięcy.

W Chinach program badawczy Roku Geofizycznego będzie realizowany przez 21 obserwatoriów rozmieszczonych na terenie całego kraju.

Badania obejmą dziedziny meteorologii, sejsmologii, geomagnetyzmu, prace nad jonosferą, aktywnością Słońca, promieniami kosmicznymi, długością i szerokością geograficzną. Na czele chińskiego komitetu Roku Geofizycznego stoi wiceprezydent Chińskiej Akademii Nauk, znany meteorolog i geograf, dr Coching Chu.

Prace francuskiego komitetu Międzynarodowego Roku Geofizycznego podzielone zostały na dwie zasadnicze grupy: służba długości geograficznej, na czele której stoi M. Danjon, dyrektor Paryskiego Obserwatorium i grupa prac geofizycznych, kierowana przez M. J. Coulomba, dyrektora Instytutu Fizyki Ziemi w Paryżu. Służba długości obejmuje trzy stacje: Obserwatorium Paryskie współpracujące w tej dziedzinie z Międzynarodowym Biurem Godziny, Obserwatorium w Algierze i stację w Tananariwie na Madagaskarze. Planuje się również znaczne rozwinięcie prac prowadzonych na Saharze. W czasie Międzynarodowego Roku Geofizycznego czynnych będzie francuskich 9 stacji magnetycznych, 4 słoneczne, 10 dla badań jonosfery oraz 2 stacje polarne. *A. S.*

80-letni cykl aktywności Słońca

W krzywej zmian aktywności Słońca widoczny jest wyraźnie okres o długości około 80 lat (por. „Urania" 1956, str. 133). Ostatnio badania W. Gleissberga pozwoliły ustalić długość tego cyklu z większą dokładnością. Gleissberg badał stare zapiski o intensywnych zorzach polarnych. Zapiski te zostały zebrane przez D. Schove'a. Wiadomo, że występowanie zórz polarnych jest ściśle związane ze zmianami aktywności Słońca. Zestawiając lata, w których występowały szczególnie intensywne zorze, Gleissberg otrzymał tabelkę maksimów 80-letniego cyklu aktywności słonecznej. Długość tego cyklu okazała się równa 78,8 lat.

(Według „Naturwiss." 1955, 410) *A. W.*

Najbliższe 30 lat astronautyki

Z 20-tu odczytów, jakie wygłoszono na ostatnim kongresie Międzynarodowej Federacji Astronautycznej w Kopenhadze (1—6. VIII. 1955), największe zainteresowanie wzbudził referat inż. H. H. Koelle. Autor omówił program prac astronautycznych w najbliższych 30-tu latach, korzystając ze swej pracy na temat wydolności transportowej rakiet, których — jak się okazuje — jest już dzisiaj 81 typów.

Rozkłada on program na 5 etapów:

I Okres 1956—60

1) budowa próbnych rakiet bez załogi, manewrowanych na orbity kołowe wokół Ziemi. Przewiduje 100 próbnych startów o sumarycznej masie 6 000 ton, przy użytkowej masie tylko 20 ton. Koszt tych prób ocenia na . . . . . 140 mln. dol.

2) założenie międzynarodowego biura projektowego rakiet	400 „ „
3) projekty niewielkich rakiet o orbitach kołowych dla komunikacji osobowej i ciężarowej . . .	30 „ „
4) podstawowe badania w dziedzinie rakiet z napędem atomowym	30 „ „
Razem	600 mln. dol.

II Okres 1961—65

1) próby trakcji osobowej i ciężarowej z prototypem niedużego satelity kołowego	150 mln. dol.
2) wstępna organizacja próbnej stacji pozaziemskiej	300 „ „
3) utrzymanie łącznikowej stacji ziemskiej . . .	100 „ „
4) projekty agregatów atomowych dla rakiet . .	50 „ „
5) plany prototypów rakiet kołowych o większej masie użytkowej dla komunikacji osobowej i ciężarowej	1 100 „ „
Razem	1 700 mln. dol.

III Okres 1966—70

1) seryjna produkcja rakiet kołowych osobowych i ciężarowych i próbne ustawienie stacji pozaziemskiej o masie 150 t (masa startowa 32 640 t, masa użytkowa 176 t)	850 mln. dol.
2) zaopatrzenie stacji pozaziemskiej (masa startowa 97 920 t, masa użytkowa 450 t)	480 „ „
3) utrzymanie baz ziemskich	125 „ „
4) zaplanowanie i wstępna budowa wielkiej bazy pozaziemskiej	800 „ „
5) rozbudowa agregatów atomowych dla rakiet . .	145 „ „
Razem	2 400 mln. dol.

IV Okres 1971—77

1) utrzymanie baz ziemskich	280 mln. dol.
2) zaopatrzenie próbnej stacji pozaziemskiej (suma mas startowych 17 950 t, mas użytkowych 1 050 t)	1 120 „ „
3) ustawienie wielkiej stacji pozaziemskiej jako bazy startowej (suma mas startowych 76 800 t, użytkowych 396 t)	2 780 „ „
4) zaopatrywanie pozaziemskiej bazy startowej w ciągu 5 lat (suma mas startowych 256 000 t, użytkowych 1 320 t)	1 250 „ „
5) zaplanowanie, przygotowanie i realizacja wyprawy na Księżyc (suma mas startowych 2 330 000 t, użyt-	

kowych 12 000 t)	12 680	„ „
6) budowa prototypu rakiety z napędem atomowym	1 890	„ „
Razem	20 000 mln. dol.	

V Okres 1978—85

1) Koszty utrzymania baz ziemskich	320 mln dol.	
2) Koszty utrzymania próbnej stacji pozaziemskiej (suma mas startowych 261 000 t, użytkowych 1 200 t)	1 280	„ „
3) zaopatrzenie stacji pozaziemskiej (suma mas startowych 410 000 t, użytkowych 2 125 t) . . .	2 000	„ „
4) zaplanowanie, przygotowanie i realizacja wyprawy na Marsa (suma mas startowych 7 265 000 t, użytkowych 37 480 t)	20 750	„ „
Razem	24 350 mln. dol.	

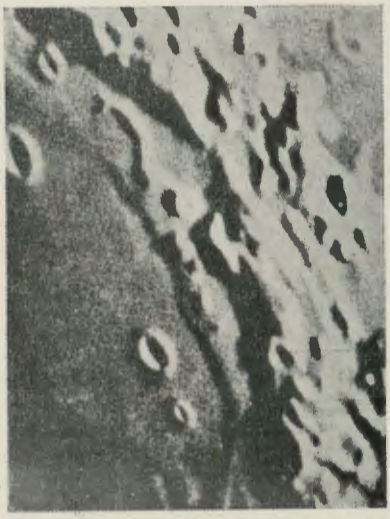
Przez masę startową rozumiemy masę początkową wielostopniowej rakiety tuż przed jej startem, a więc z paliwem i zbiornikami na nie, a przez masę użytkową masę ostatniej rakiety po odrzuceniu rakiet niższych stopni.

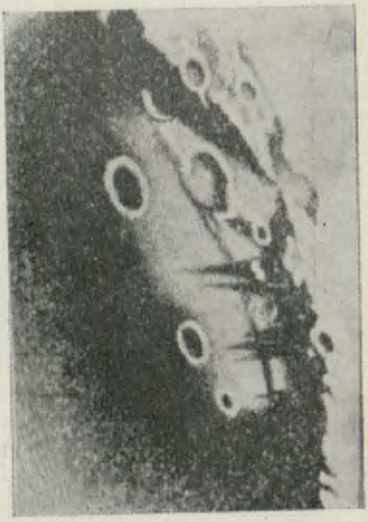
Z powyższych liczb wynika, że koszt wysłania jednej tony masy użytkowej, którą będą eksploatowały bezpośrednio roboty obserwacyjne w wypadku rakiety bez załogi, albo sami astronauci, będzie wynosić — zależnie od celu podróży pozaziemskiej od 7 milionów dolarów (próbne satelity), poprzez 1 milion dolarów (wyprawa na Księżyc), aż do 0,55 miliona dolarów (wyprawa na Marsa). A więc najkosztowniejsze będą sztuczne satelity Ziemi. Startujące z nich wyprawy pozaziemskie są już ekonomiczniejsze. Z liczb powyższych wynika, że przetransportowanie jednego człowieka na Księżyc kosztować będzie ledwie paręset razy więcej, niż obecnie jego przelot samolotem rakietowym przez Atlantyk.

Autor utrzymuje, że obliczone przez niego koszty są co do swego rzędu pewne. Sumując powyższe koszty, otrzymamy następujące liczby wydatków rocznych: I—120, II—340, III—480, IV—2 850, V—3 050 milionów dolarów. Tak więc etapy I—V kosztować mają w sumie 49 miliardów dolarów.

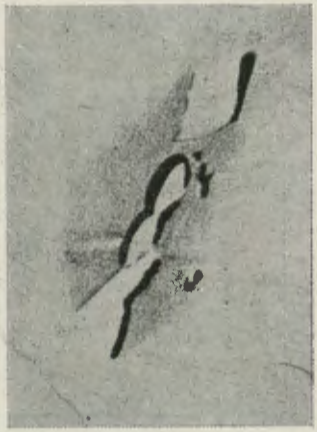
W wymienionym okresie 1956—85 wystartować ma z Ziemi w sumie 11 milionów ton masy, z czego 56 200 ton przypadnie na masę użytkową. Zatem należy przewidywać przeciętnie 194 ton masy startowej na jedną tonę masy użytkowej. Koszty materiałów pędnych będą stosunkowo drobne, gdyż np. przy wyprawie księżycowej wyniosą zaledwie 3%, a przy wyprawie na Marsa 5% kosztów ogólnych.

Koelle dochodzi do wniosku, że na najbliższe 30 lat astronautyka potrzebuje mniej więcej tyle środków pieniężnych, ile ich zużywają obecnie rocznie na swe budżety wojskowe łącznie U. S. A. i NATO. Biorąc pod uwagę ogólne koszty zbrojeniowe wszystkich państw razem

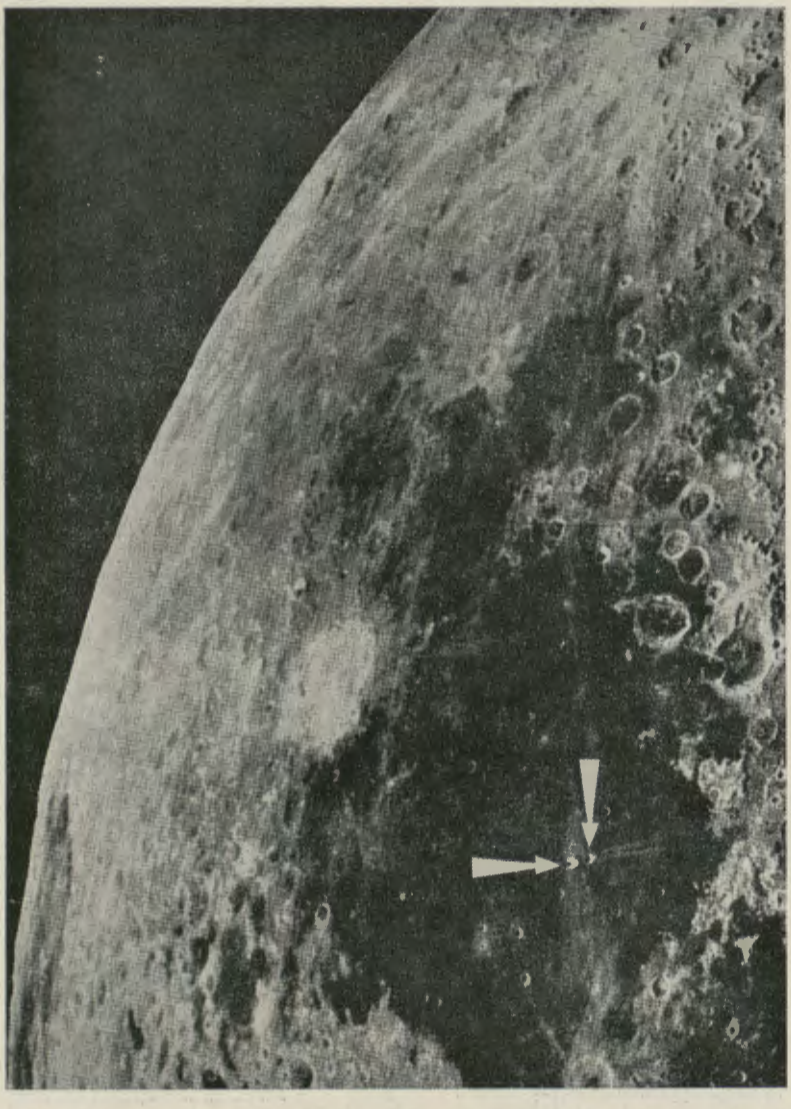




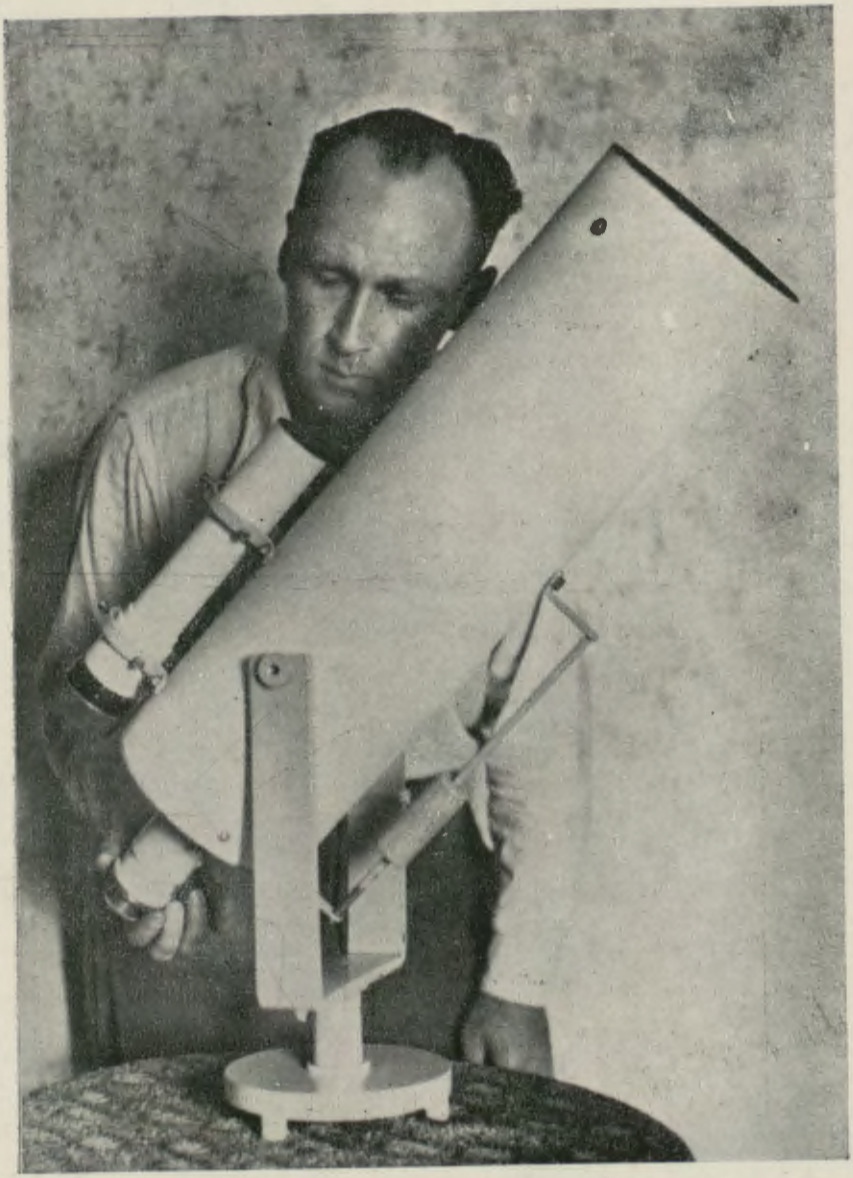
Wschodnie wybrzeże Morza Przewrotów: na lewo według obserwacji prof. Weinecka z r. 1890, na prawo według zdjęcia w Obserwatorium Licka.



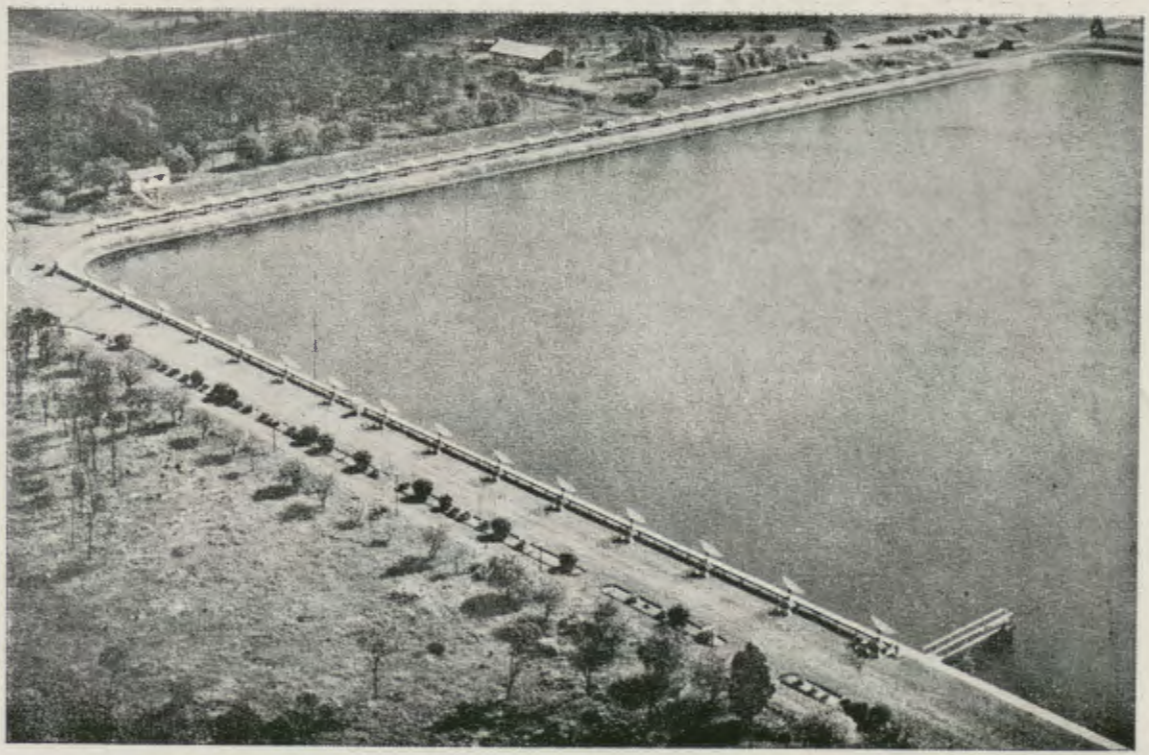
Zatoka Olivium Lavinium według obserwacji Oberndorfera: na lewo 11. listopada 1954 r. 21^h50^m TU (300 mm refraktor, powiększenie 400 ×), na prawo 12. listopada 1954 r. 20^h50^m TU (200 mm refraktor, powiększenie 320 ×).



Część powierzchni Księżyca z Morzem Żyzności (Mare Foecunditatis). Strzałkami zaznaczono kratery Messier i Pickering będące według Ninningera wylotami krateru księżycowego.



Teleskop Cassegraina konstrukcji T. Szufy z Oświęcimia (fot. *T. Szufa*)



Podwójny australijski interferometr radiowy złożony z 32 anten parabolicznych ustawionych w kierunku wschód—zachód i 16 anten ustawionych w kierunku północ—południe. Pozwala on na dokładne wyznaczenie rozkładu natężenia promieniowania radiowego o długości fali 21 cm na tarczy Słońca.

wziętych oblicza, że astronauci dla realizacji swych niewątpliwie cennych dla nauki przedsięwzięć potrzebują 60 razy mniej niż siły zbrojne wszystkich państw. Autor apeluje do UNESCO, by wzięła pod opiekę astronautów. „Katalizatorem" tej akcji ma być Międzynarodowa Federacja Astronautyczna.

J. G.

Wyniki obserwacji Marsa podczas opozycji 1954 r.

Publikowane są już wstępne wyniki badań Marsa w 1954 roku. Ogólny program badań Marsa w czasie poprzedniej opozycji został opracowany przez Międzynarodowy Komitet Badań Marsa. Opracowano przede wszystkim plan regularnego fotografowania Marsa, tzw. „Służbę Marsa". W programie tym wzięło udział siedem obserwatoriów rozmieszczonych na różnych długościach geograficznych. Były to: Obserwatorium Lowella (Arizona), Ewa Peron (Argentyna), Pic Du Midi (Pireneje), Bloemfontein (Południowa Afryka), Helwan (Egipt), Kodaikanal (Indie) i Bosscha (Jawa). Dzięki takiemu rozmieszczeniu obserwatoriów można było obserwować powierzchnię Marsa bez przerwy przez całą dobę.

Program pracy obejmował fotografowanie Marsa przy użyciu różnych filtrów barwnych. We wszystkich obserwatoriach używano tych samych filtrów i tych samych materiałów fotograficznych. Uzyskany materiał fotograficzny jest ogromny. Dość powiedzieć, że w samym tylko Bloemfonteiń (refraktor 68 cm, ogniskowa przedłużona do 68 metrów) uzyskano ponad 20 000 zdjęć Marsa. Olbrzymi ten materiał nie jest jeszcze oczywiście całkowicie opracowany. Będzie on wykorzystany głównie do badania różnego rodzaju obłoków występujących w atmosferze Marsa.

W Obserwatorium na Mount Wilson badano Marsa przy pomocy 250 cm reflektora. Przedmiotem obserwacji były głównie „morza" Marsa, które są, jak wiadomo, uważane za obszary porośnięte roślinnością. Zaobserwowano między innymi pojawienie się nowego obszaru roślinnego o powierzchni około 580 000 mil kwadratowych. Powstanie tak wielkiego obszaru roślinnego zostało zauważone po raz pierwszy w historii badań Marsa.

Na Mount Palomar największy teleskop świata (508 cm) użyty był do badania temperatury różnych części powierzchni Marsa. Używano precyzyjnej aparatury radiometrycznej. Maksymalna temperatura występuje na Marsie około pół godziny po momencie południa. Wynosi ona na równiku 25°C. O świcie temperatura wynosi tylko —50°C.

Podczas opozycji 1954 roku użyto po raz pierwszy do obserwacji Marsa aparatury telewizyjnej. Badania takie przeprowadzali w Obserwatorium Lowella G. Wilson i R. Sturm. Jasność obrazu Marsa na ekranie telewizyjnym była tak duża, że można było stosować ekspozycję zaledwie jedną piętnastą sekundy. Obraz miał przy tym średnicę 10,5 mm. Zastosowanie techniki telewizyjnej otworzy zapewne nową erę w dziedzinie obserwacji planet.

A. W.

PORADNIK OBSERWATORA

Gwiazdy zmienne

Na wschodnim niebie listopadowym widać już wieczorami wyłaniające się gwiazdozbiory zimowe. Zawierają one wiele ciekawych cefeid, których mapki były podane w listopadowym numerze „Uranii" z 1955 r. Cefeidy te to: RT Aur, ζ Gem, W Gem i T Mon. Jedną z najciekawszych cefeid jest ζ Gem. Jest ona tak jasna, że może być obserwowana gołym okiem. Badania okresu zmian blasku ζ Gem przeprowadzone przez A. Nielsena wykazały, że okres ten zmniejsza się nieustannie o 3,6 sekundy na rok. W r. 1849, gdy rozpoczęte zostały obserwacje tej cefeidy, okres jej wynosił $10^d.15514$, obecnie zaś zmniejszył się już do $10^d.15069$. Ciekawą gwiazdą jest również T Mon. Przed rokiem 1900 okres jej zmienności wynosił $27^d.009$ i był stały; około roku 1900 nastąpił gwałtowny wzrost okresu do $27^d.018$ (różnica 13 minut!) Okres ten obecnie również wydaje się pozostawać stały. Nie wiemy, co mogło spowodować tak nagłą zmianę okresu zmienności. Dalsze obserwacje tej gwiazdy są bardzo pożądane. Z innych cefeid mamy do obserwacji SU Cas oraz δ Cep (okres tej ostatniej również zmniejsza się o około 0,08 sekundy na rok).

W gwiazdozbiorze Bliźniąt znajduje się jeszcze jedna jasna i ciekawa gwiazda zmienna: η Gem (mapka „Urania" 1955, Nr. 11). Początkowo sądzono, że zmiany blasku tej gwiazdy mają charakter zupełnie nieregularny. Dopiero niedawno opracowanie wszystkich dotąd wykonanych obserwacji tej zmiennej pozwoliło wyznaczyć pewne prawidłowości zmian jasności. H. van Schewick podaje następujące elementy zmienności tej gwiazdy: *Min.* = *J. D.* 2429368 . 2 + $233^d.4$. *E*. Zmiany blasku mają przy tym charakter półregularny. Amplituda zmian blasku zwykle nie przekracza 0^m2. Oprócz okresu $233^d.4$ występuje również okres 2984^d, w którym amplituda zmian blasku jest nieco większa. Ten ostatni okres został również potwierdzony przez obserwacje spektroskopowe. Dalsze obserwacje tej gwiazdy są bardzo pożądane.

W listopadzie mamy do obserwacji cały szereg gwiazd zaćmieniowych: WW Aur, AR Aur, RZ Cas, RR Lyn i β Per. Z gwiazd długookresowych: R And i o Cet.

Efemerydy gwiazd zaćmieniowych na listopad (czas śr.-eur.):

WW Aur: $4^d22^h15^m$wt, $8^d17^h15^m$, $9^d23^h30^m$wt, $12^d18^h30^m$, $15^d0^h45^m$, $18^d19^h45^m$, $20^d2^h00^m$wt, $23^d21^h00^m$, $28^d22^h00^m$.

AR Aur: $11^d15^h30^m$, $15^d18^h30^m$, $19^d22^h00^m$, $25^d1^h00^m$.

RZ Cas: $2^d18^h15^m$, $3^d23^h00^m$, $8^d17^h45^m$, $9^d22^h30^m$, $14^d17^h15^m$, $15^d22^h00^m$, $20^d16^h30^m$, $21^d21^h30^m$, $27^d21^h00^m$.

RR Lyn: $1^d19^h45^m$, $11^d18^h30^m$, $21^d17^h00^m$.

β Per: $9^d1^h15^m$, $11^d22^h00^m$, $14^d19^h00^m$, $17^d15^h45^m$.

Andrzej Wróblewski

Meteory

Kryteria pozwalające na stwierdzenie, czy wyznaczony punkt przecięcia przedłużeń obserwowanych torów meteorów może być uważany za radiant danej grupy meteorów, były podane przez Oliviera. Otóż punkt ten przyjmuje się za radiant grupy meteorów, jeżeli:

1) przynajmniej cztery meteory obserwowane w ciągu krótszego czasu niż 4 godziny mają tory przecinające się wewnątrz okręgu o promieniu najwyżej 2^0,
2) przynajmniej trzy meteory obserwowane w ciągu jednej nocy

i 2 meteory obserwowane następnej nocy spełniają powyższy warunek,

3) mamy do czynienia z meteorem stacjonarnym. W tym ostatnim przypadku położenie meteoru stacjonarnego można uważać za radiant grupy składającej się z jednego meteoru.

Pierwsze dwa kryteria są w dużym stopniu dowolne i formalne. Malcev badał liczbę „radiantów" powstałych przy przypadkowym rozrzuceniu na stole szpilek, symbolizujących tory meteorów. Doświadczenia jego poddały w wątpliwość realność szeregu radiantów, wyznaczonych w oparciu o kryteria Oliviera. Malcev doszedł do wniosku, że radiant jest prawdopodobny wtedy, gdy jest wyznaczony przez n meteorów spośród obserwowanej danej nocy ogólnej liczby N meteorów, przy czym n musi być większe od n_0, które jest funkcją N. Poniższa tablica podaje wartość n_0 w zależności od całkowitej liczby dostrzeżonych danej nocy meteorów N.

TABLICA I

N	n_0
10	5
20	6
30	7
40	7
50	8
60	9

W listopadzie można obserwować meteory promieniujące z następujących radiantów:

Nazwa roju	Współrzędne radiantu		Okres aktywności
	rekt.	dekl.	
Taurydy	3h40m	+ 15°	3—10. XI.
Epsilon Ari	2 48	+ 21	4—26. XI.
Ni Gem	6 28	+ 21	8—11. XI.
Andromedydy	1 40	+ 45	14. XI.
Leonidy	10 08	+ 22	15—18. XI.
30 Mon	8 28	— 3	11—16. XI.
f Leo	9 16	+ 34	12—14. XI.

Andrzej Pacholczyk

Jak wyznaczamy jasność komet

Komety zmieniają jasność zarówno na skutek przyczyn geometrycznych (zmiana odległości od Ziemi i Słońca) jak też na skutek zmian fizycznych zachodzących wewnątrz samej komety. Stwierdzono, iż zmiany blasku wywołane tą drugą przyczyną wiążą się ze zmianami aktywności Słońca — dokładne ustalenie tej zależności wymaga dalszych badań jasności komet. Badanie jasności komet jest więc zagadnieniem bardzo ważnym. Możemy wyznaczać albo jasność całej głowy komety, albo jasność tylko jej jądra. Samo wyznaczenie jasności komety wykonujemy tak samo jak wyznaczenie jasności gwiazd zmiennych — przez porównanie z gwiazdami o znanej jasności w sposób opisany w numerach lipcowym i wrześniowym „Ura-

nji" z ubiegłego roku. Porównanie to jest jednak dużo trudniejsze do wykonania, niż w wypadku gwiazd zmiennych, gdyż porównujemy jasność obiektu powierzchniowego (komety) z obiektem punktowym (gwiazda). Przy porównaniu takim popełniamy duże błędy systematyczne i przypadkowe i dlatego pożądane jest, aby obserwacje te wykonywało jak najwięcej obserwatorów, gdyż średnia z wielu obserwacji jest dokładniejsza niż obserwacje pojedynczego obserwatora. Oczywiście, aby wyznaczyć jasność komety musimy odszukać ją na niebie, ale pozycje wszystkich komet widocznych w danym czasie na niebie są zawsze podawane w publikacjach astronomicznych. Ponieważ amator nie ma zwykle do nich dostępu, w „Poradniku Obserwatora" będziemy w miarę możliwości zamieszczać komunikaty o pojawieniu się komety z podaniem jej pozycji. Ewentualnie możliwe jest, iż takie komunikaty da się zamieścić w prasie. Zaznaczywszy pozycję komety na mapie nieba, możemy ją znaleźć na niebie w sposób podobny jak znajdujemy na nim lornetkowe gwiazdy zmienne (należy pamiętać, iż pozycja komety dość szybko się zmienia i trzeba uważać, aby jej nie „zgubić"). W pobliżu komety musimy wybrać sobie gwiazdy porównawcze. Najlepiej użyć do tego celu *Atlasu Gwiazd* Webba mało jednak dostępnego dla amatora. Zwykle amator będzie musiał się posłużyć jakimś łatwiej dostępnym atlasem nieba (np.: *Atlas Astronomiczny* Opolskiego czy *Atlas nieba gwiaździstego* Dobrzyckiego (do nabycia w księgarniach) lub *Atlas* Schuriga czy Graffa (pozycje antykwaryczne). Trzeba jednak przyznać, iż atlasy te mało nadają się do wymienionych celów, gdyż nie ma w nich słabych gwiazd względnie ich dokładnych jasności. W tym przypadku amator musi tworzyć sobie własną skalę jasności — „stopniową" i własną mapkę okolicy nieba, gdzie znajduje się kometa, rysując ją po prostu na podstawie obserwacji przez lornetkę i używając ewentualnie wspomnianych już atlasów (Opolskiego lub Schuriga) jako podkładu zawierającego jaśniejsze gwiazdy. Mapę interesującej nas okolicy nieba można także sporządzić, posługując się *Katalogiem Gwiazd BD*. Ponieważ kometa zmienia stale swą pozycję wśród gwiazd, trzeba wybierać ciągle nowe gwiazdy porównawcze, nawiązując jednak ich jasność drogą wielokrotnych porównań do jasności gwiazd uprzednio używanych. Zapis obserwacji wykonujemy tak samo jak w wypadku obserwacji gwiazd zmiennych (posługujemy się takim samym dziennikiem), zaznaczając jednak, czy wyznaczamy integralną jasność głowy komety czy też tylko jasność jej jądra. Przy pomocy dobrej lornetki można obserwować komety do jasności około 9^m, przy pomocy małych lunet do 10^m lub 11^m. Przy obserwacjach praktycznie nieraz jest tak nastawić lornetkę, aby obraz gwiazd był „nieostry", aby gwiazdy wyglądały nie jak punkty, lecz jak plamki świecące, gdyż wtedy łatwiej jest porównać jasność dwóch obiektów powierzchniowych. Obraz musi jednak być przy wszystkich obserwacjach jednakowo „nieostry". Wyjątkowo może nam udać się porównać jasność komety z jasnością jakiegoś małego obiektu mgławicowego, o ile kometa przejdzie w pobliżu niego. Musimy jednak zawsze w takim wypadku podać, z jakim obiektem to porównanie przeprowadziliśmy. Ogólnie można powiedzieć, iż obserwacje jasności komet należą do trudnych obserwacji.

Obserwacje prosimy przesyłać pod adresem: Sekcja Obs. PTMA Warszawa, Al. Ujazdowskie 4, A. Marks.

A. Marks
Sekcja Obs. PTMA Warszawa

Uproszczony teleskop Cassegraina

Spośród licznych typów narzędzi do obserwacji wizualnych wieleatrakcyjnych zalet posiada teleskop typu Cassegraina. Jego tubus jest kilkakrotnie krótszy od tubusu równorzędnego teleskopu Newtona, również jego ciężar jest znacznie mniejszy, a więc i montaż może być lżejszy *(patrz fotografia na wkładce)*. Narzędzie takie jest bardzo poręczne w użyciu. Obserwowany obiekt znajduje się przed obserwatorem, jak w refraktorze; ułatwia to znalezienie szukanego ciała niebieskiego i jest ważną zaletą przy prowadzeniu pokazów nieba dla laików. Można obserwować narzędziem ustawionym nawet w oknie. Wadą tego typu teleskopu jest utrudnienie dziennych obserwacji dużą ilością światła rozproszonego, padającego przez otwarty tubus do oka obserwatora. Trudniejsze jest też wykonanie optyki, wymagające większej wprawy w szlifowaniu szkła i badaniu powierzchni zwierciadeł.

Pociągnięci zaletami tego typu narzędzi, postanowiliśmy zbudować kilka teleskopów Cassegraina w sekcji instrumentalnej Koła Oświęcimskiego PTMA. Niestety, we wszelkiej dostępnej nam literaturze nie znaleźliśmy potrzebnych wiadomości. Rozpoczęliśmy więc samodzielną pracę, w rezultacie której zbudowaliśmy już trzy teleskopy Cassegraina o średnicy 15 cm, a budowę większych narzędzi uniemożliwia nam jedynie niedostępność krążków szklanych większej średnicy.

Ponieważ zainteresowanie teleskopem Cassegraina wśród polskich szlifierzy jest duże i stale wzrasta, a wielu z nich z pewnością odczuwa brak literatury, pragniemy podzielić się z nimi naszymi doświadczeniami.

W konstrukcji Cassegraina promienie świetlne po odbiciu się od wklęsłego zwierciadła głównego padają na umieszczone na osi optycznej wypukłe zwierciadło pomocnicze, odbijają się z powrotem i ogniskują się za otworem wykonanym w zwierciadle głównym (rys. 1). Przez odbicie się od wypukłej powierzchni wiązka światła staje się mniej zbieżna, a więc wzrasta znacznie efektywna odległość ogniskowa układu.

Oznaczamy przez p stosunek ogniskowej f układu Cassegraina do ogniskowej zwierciadła głównego f_1, a więc:

$$p = \frac{f}{f_1} \tag{1}$$

wtedy odległość pomocniczego zwierciadła (rys. 1) od ogniska zwierciadła głównego wyniesie

$$s = \frac{f_1 + a}{1 + p} \tag{2}$$

gdzie a oznacza odległość ogniska układu od zwierciadła głównego (należy ją przyjąć od 120 do 250 mm). Odległość zwierciadeł wynosi

$$l = f_1 - s \tag{2a}$$

Promień krzywizny zwierciadła pomocniczego obliczymy za pomocą wzoru:

$$R_2 = \frac{2p \cdot s}{1 - p} \tag{3}$$

W zwierciadle głównym o średnicy D_1 należy sporządzić otwór średnicy (rys. 1)

$$d_1 = \frac{D_1 \cdot s}{f_1} \tag{4}$$

Maksymalne pole widzenia układu wyrażone w radianach wynosi

$$\alpha = \frac{d_1}{f + a} \qquad (5)$$

lub w minutach kątowych

$$\alpha' = 3438\,\alpha$$

(3438 jest to liczba minut w 1 radianie).

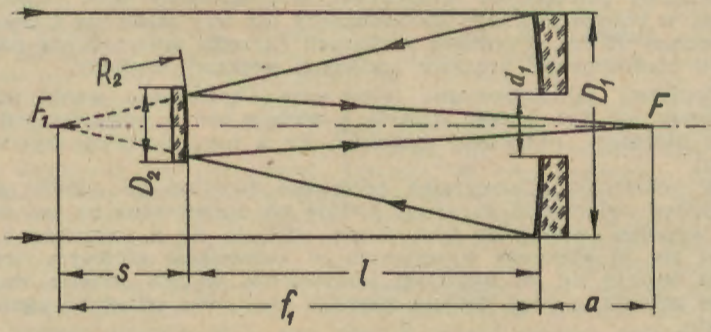
Średnica pełnego pola instrumentu wynosi

$$d = \alpha \cdot f \qquad (6)$$

milimetrów.

Średnica pomocniczego zwierciadła wynosi

$$D_2 = d_1 + \alpha \cdot l \qquad (7)$$

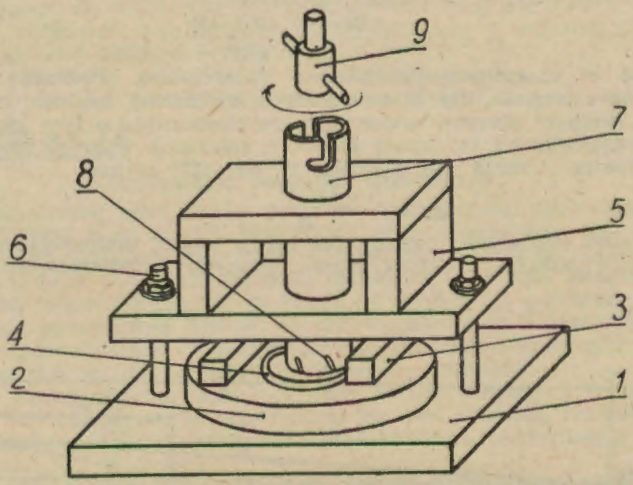


Rys. 1. Bieg promieni w teleskopie Cassegraina.

Najpraktyczniej jest przyjąć światłosiłę układu Cassegraina od 1 : 15 do 1 : 20, czyli f od $15D_1$ do $20D_1$. Przy większej światłosile wzrastają bardzo trudności figuracji zwierciadeł, a obrazy stają się zniekształcone komą. Dla uzyskania maksymalnego powiększenia potrzebne są wówczas okulary o bardzo krótkiej ogniskowej. Przy mniejszej światłosile trudno uzyskać małe powiększenia. Przy światłosile 1 : 15 osiągamy maksymalne powiększenie, wynoszące $1{,}5\,D_1$, okularem o ogniskowej 10 mm, a powiększenie normalne (przy źrenicy wyjściowej 6 mm) okularem o ogniskowej 90 mm. Okular taki łatwo zbudować z dwu soczewek + 8 dioptrii każda, rozstawionych w odległości 76 mm od siebie. Mamy więc dostępną całą skalę powiększeń. Wartość p (wzór 1) należy przyjąć od 3 do 4. Wynika stąd wielka światłosiła zwierciadła głównego (1 : 3,5 do 1 : 5).

Otwór w zwierciadle głównym należy wykonać przed szlifowaniem. Otwór wywiercony w gotowym zwierciadle spowodowałby jego zwichrowanie się, bowiem w krążku szklanym są zwykle duże naprężenia wewnętrzne. Zwierciadła nie przewiercamy jednak na wylot, lecz pozostawiamy warstwę grubości kilku milimetrów przy stronie licowej zwierciadła. Na wylot przewiercimy je dopiero po ostatecznym odpolerowa-

niu i sfigurowaniu. Wiercimy cienkościenną rurką żelazną (grubość ścianki ok. 1 mm). Aby wiercenie było dokładne i szybkie, wykonujemy opisane niżej urządzenie (rys. 2).



Rys. 2. Przyrząd do wiercenia otworu w zwierciadle

Zwierciadło (2) leży na desce podstawowej (1). Na nim na dwu podłużnych klockach (3) umieszczona jest „ławka" (5), złożona z dwu desek, posiadających współosiowo wykonane otwory prowadzące rurkę (7). Całość skręcamy po scentrowaniu zwierciadła dwoma śrubami (6). Na zwierciadło nalepiliśmy uprzednio pierścień kitu (4), tworzący „miskę" na wodę z karborundem. Rurka (7) ma naciętych kilka szczelin (8) na krawędzi tnącej oraz dwa szersze nacięcia w górnej części, w które wkładamy zabierak (9), zamocowany w ręcznej wiertarce. Do miski nalewamy wody z karborundem Nr 100 (1 łyżeczka karborundu, 10 łyżeczek wody) i kręcimy z umiarkowaną prędkością i z niewielkim naciskiem. Co kilka minut podnosimy nieco rurkę, aby świeże ziarna karborundu dostały się do szczeliny. W ciągu 1 godziny wykonamy 20—30 mm wgłębienia. Przed wierceniem zaznaczymy na rurce żądaną głębokość wiercenia (rurka niewiele się ściera). Wykonany otwór ma średnicę około 1 mm większą od zewnętrznej średnicy rurki.

Po ostatecznym ukończeniu figuracji zwierciadła głównego przyklejamy cienką warstwą smoły do jego lica krążek szklany nieco większy od wykonanego otworu i ostrożnie kończymy wiercenie. Po przecięciu odlepiamy krążek w ciepłej wodzie, a resztki smoły zmywamy ostrożnie watą z benzyną lub z acetonem.

Tym sposobem możemy też wyciąć krążki na zwierciadło pomocnicze.

W układzie klasycznym Cassegraina zwierciadło główne jest paraboliczne, zaś pomocnicze jest hiperboliczne. Oba zwierciadła z powodu dużej światłosiły mają duże odchyłki od sfery, są więc trudne do wykonania. W praktyce amatorskiej jedno zwierciadło może być sferyczne. Wprawdzie koma takiego uproszczonego układu jest około 7 razy większa od komy układu klasycznego Cassegraina (w przybliżeniu jest równa komie zwierciadła parabolicznego o światłosile 1 : 5.5), jednak nie sta-

nowi to wielkiej przeszkody w obserwacjach. Korzystniej jest pozostawić sferyczny kształt zwierciadłu pomocniczemu. Dalsze uwagi stosują się do tego właśnie przypadku. Wówczas zwierciadło główne powinno mieć kształt eliptyczny, o kwadracie mimośrodu

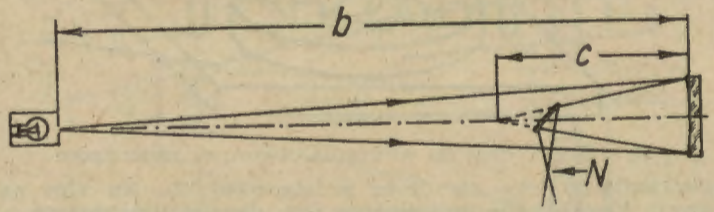
$$e^2 = 1 - \frac{s\,(p-1)\,.\,(p+1)^2}{f_1 - p^3} \qquad (8)$$

(wartość e^2 charakteryzuje kształt zwierciadła). Podłużna aberacja sferyczna mierzona dla poszczególnych pierścieni takiego zwierciadła wynosi tylko e^2 aberacji zwierciadła parabolicznego o tym samym promieniu krzywizny i tej samej średnicy, mierzona więc ze środka krzywizny (patrz „Urania" Nr 4 z 1954 r., str. 122) wynosi

$$\Delta\, s_l = \frac{Y_l^2\,.\,e^2}{R} \qquad (9)$$

Zwierciadło eliptyczne możemy też łatwo badać, umieszczając sztuczną gwiazdę w jednym z ognisk elipsy, leżących w odległościach (rys. 3)

$$b = \frac{R}{1-e} \qquad c = \frac{R}{1+e} \qquad (10)$$



Rys. 3. Schemat układu dla badania zwierciadła eliptycznego.

od zwierciadła. Lepiej umieścić sztuczną gwiazdę w odległości b, a odbitą od zwierciadła wiązkę światła odchylić w kierunku prostopadłym do osi płaskim zwierciadełkiem (które musi być optycznie bardzo dobre). Wówczas umieszczamy nóż w punkcie *N*. Tym sposobem badane zwierciadło eliptyczne przy próbie Foucaulta winno gasnąć całe jednocześnie.

Szlifowanie i polerowanie wypukłego zwierciadła pomocniczego prowadzimy podobnie jak obróbkę zwierciadła wklęsłego, tylko właściwym zwierciadłem będzie dolny krążek. Przy szlifowaniu baczyć musimy na dobry kontakt obu krążków całą powierzchnią. Promień krzywizny mierzymy krążkiem wklęsłym. Po ukończeniu szlifowania polerujemy oba krążki (wklęsły i wypukły). Wklęsłemu krążkowi nadajemy kształt dokładnie sferyczny. Pomocnicze zwierciadło wypukłe badamy metodą interferencyjną („Urania" Nr 5 z 1954 r., str. 153), składając go z krążkiem wklęsłym. Do badania używamy światła białego, a nie monochromatycznego. Po złożeniu krążków winniśmy otrzymać jednakowe zabarwienie na całej badanej powierzchni. Świadczy to o sferyczności wypukłej powierzchni. Są też inne metody badania, ale z braku miejsca pomijamy je.

Trudno wykonać zupełnie dokładnie żądane promienie krzywizn. Dlatego ogniskową gotowego układu sprawdzamy wzorem

$$f = \frac{f_1 \cdot f_2}{f_1 + f_2 - 1} \qquad (11)$$

(pamiętać należy, że f_2 jest ujemne).

Dla łatwiejszego sprawdzenia podajemy czytelnikom elementy jednego z wykonanych teleskopów, o zwierciadle głównym eliptycznym, a zwierciadle pomocniczym sferycznym.

Przyjęliśmy: $D_1 = 150$ mm, $f = 2250$, $a = 153$ mm, $p = 3.75$,

Stąd: $f_1 = 600$ mm, $l = 441{\cdot}5$ mm, $R_2 = -432$ mm, $d_1 = 39$ mm, $\alpha' = 56'$, $D_2 = 47$ mm, $e^2 = 0{\cdot}689$, $b = 7060$ mm.

Tadeusz Szufa
Sekcja instrumentalna Koła PTMA w Oświęcimiu

OBSERWACJE

Obserwacje pochodni słonecznych

Niżej omawiane obserwacje pochodni słonecznych obejmują okres od 29. VIII. 1953 r. do 30. IX. 1955 r. W tym okresie dokonałem ogółem 438 obserwacji. Miejsce obserwacji — Dąbrowa Górnicza. Luneta: refraktor, obiektyw — 65 mm. Długość ogniskowa — 90 cm. Powiększenie 24×. Ogółem odnotowałem 212 pochodni. Wyznaczałem położenie środka pochodni na powierzchni Słońca, co uniemożliwiło mi zidentyfikowanie pochodni obserwowanych w różnym czasie. Po zidentyfikowaniu stwierdziłem istnienie w tym okresie 87 odrębnych pochodni.

Podane liczby dotyczą tylko pochodni zaobserwowanych w obszarze od 15° do 55° szerokości heliograficznej po obu stronach równika, tzn. pochodni bezpośrednio związanych z plamotwórczą aktywnością Słońca w 19 cyklu.

Ponieważ pochodnie poprzedzają powstawanie grup plam słonecznych i pozostają jeszcze przez pewien czas na danym obszarze po zniknięciu grupy, wyłączyłem z ogólnej liczby te pochodnie, na obszarze których odnotowałem poprzednio lub po pewnym czasie istnienie grup plam słonecznych. W zestawieniu podane są więc tylko te pochodnie, na obszarze których albo nie doszło do wykształcenia się plam, albo plamy powstały i zanikały w czasie, kiedy obszar ten znajdował się na niewidocznej stronie Słońca.

	1953		1954				1955			
	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	razem
Półkula półn.	1	—	—	1	4	3	3	6	7	25
Półkula południ.	—	—	—	—	2	1	4	3	6	16
Razem	1	—	—	1	6	4	7	9	13	41

Przy uwzględnieniu powierzchni zajmowanej przez pochodnie, dając rozległym pochodniom notę — 5, średniej wielkości — 3, a małym — 1, wynik przedstawia się następująco:

	1953		1954				1955			
	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	razem
Półkula półn.	3	—	—	1	12	13	11	22	23	85
Półkula południ.	—	—	—	—	6	3	10	9	10	38
Razem	3	—	—	1	18	16	21	31	33	123

Z zestawień tych wynika:

1. Liczba takich pochodni i ogólna ich powierzchnia od początku cyklu stale wzrastały.
2. Liczba pochodni jak również i powierzchnia ich na półkuli północnej były znacznie większe niż na półkuli południowej.

Liczba w ten sposób wyodrębnionych pochodni może wskazywać na liczbę grup plam, całkowity rozwój których przebiegał na niewidocznej stronie Słońca i które przy zwykłych obserwacjach plam słonecznych nie są ujęte. Grupy takie należałoby może brać pod uwagę przy wyznaczaniu ogólnej aktywności plamotwórczej Słońca.

Celem niniejszej pracy była właśnie próba ilościowego ujęcia takich „niewidocznych" grup.

Dąbrowa Górnicza, listopad 1955 r. *Wacław Szymański*

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

Jerzy Dobrzycki: *Atlas Nieba Gwiaździstego widocznego w Polsce*, Poznań 1956, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 23 strony + 8 kart. — Cena 15 zł.

Słusznie napisał autor w przedmowie, że brak podręcznego atlasu nieba dawał się ostatnio coraz bardziej we znaki. *Atlas Nieba Gwiaździstego* zapełnił istotnie bardzo dotkliwą lukę w astronomicznych pomocach naukowych. Słuchacze uniwersytetów, uczniowie szkół średnich, a zwłaszcza kilkutysięczna rzesza miłośników astronomii, wszyscy będą z pewnością bardzo wdzięczni autorowi za danie im do ręki nieocenionego podręcznika do ich pracy obserwacyjnej. Zaryzykować można twierdzenie, że brak dobrego atlasu hamował w sposób wybitny amatorskie obserwacje nieba.

Atlas zawiera tylko niebo widoczne w Polsce, a więc do —40° deklinacji południowej, co nie stanowi jednak wielkiej wady dla ogromnej części miłośników. Natomiast zawiera dwa pierwszorzędnej wagi dodatki: *Północną Sekwencję Biegunową* oraz *Plejady*. Na tych dwóch sekwencjach może każdy wyskalować sobie swoje narzędzie, lunetę, teleskop czy chociażby tylko lornetkę polową lub teatralną, tj. wyznaczyć jej zasięg w wielkościach gwiazdowych. Jest to również niezastąpiona podstawa dla miłośników astronomii, chcących poświęcić się fotografii nieba.

Pomocnymi będą również wykazy: najważniejszych gwiazdozbiorów w pięciu językach (łacińskim, polskim, rosyjskim, francuskim i niemieckim), gwiazd pierwszej wielkości z wyszczególnieniem widma, jasności, współrzędnych, odległości i blasku (jasności rzeczywistej), najjaśniejszych gwiazd zmiennych z podaniem amplitudy zmian oraz okresu gwiazd podwójnych, wreszcie gromad i mgławic. Szczególnie ten ostatni wykaz będzie bardzo pożyteczny, zwłaszcza dla amatorów szukania nowych komet, która to dziedzina obserwacji winna się jak najbardziej rozpowszechnić wśród naszych miłośników obserwacji nieba.

Karty nieba narysowane są czysto i zawierają gwiazdy do 6,3 wielkości gwiazdowej. Niestety, napisy przy gwiazdach nieco za małe i skutkiem tego mało czytelne.

Papier użyty na druk kart jest niejednolity a przy tym o szorstkiej powierzchni, co nie rokuje atlasowi zbyt długiego życia przy częstym

użytkowaniu. Estetyczna oprawa kartonowa z płóciennym grzbietem. Cena 15 zł, jak na tak piękne wydawnictwo, bardzo umiarkowana.

Szkoda, że do *Atlasu* (wzorem np. *Atlasu* Schurig-Götza) nie dołączono celuloidowej wkładki z nakreśloną siatką współrzędnych; wkładka taka ogromnie ułatwia odczytywanie położeń poszczególnych gwiazd lub wrysowywanie w atlas nowych obiektów (komet, planet, planetoid itp.), co się często praktykuje.

Oczywiście niemożliwością jest przy pierwszym wejrzeniu wynaleźć wszystkie usterki czy błędy, które na pewno zostaną dostrzeżone w ciągu pracy; toteż ograniczymy się tu do życzenia, aby było ich jak najmniej. Wszyscy użytkownicy atlasu, którzy by dostrzegli jakikolwiek błąd, proszeni są o podanie go do wiadomości naszej redakcji.

J. Pagaczewski

PYTANIA I ODPOWIEDZI

Czy zaobserwowano ślady spadku meteorytów na powierzchnię Księżyca i czym tłumaczy się „sypkość" nawierzchni satelity?

(Odpowiedź na pytanie ob. inż. F. Luera z Ozimka)

Dotychczas nie stwierdzono śladów spadku meteorytów na powierzchnię Księżyca. Między innymi nie zaobserwowano tam „kraterów kosmicznych", jakie tworzą się na Ziemi wskutek uderzeń dużych meteorytów. Zresztą kratery takie i u nas należą do rzadkości. Znamy ich dotychczas zaledwie parę dziesiątek, mimo iż powierzchnia chwytająca na Ziemi jest 10 razy, względnie 3 razy (lądy) większa od księżycowej. Wynikałoby z tego, że wielkie meteoryty należą w przestrzeniach międzyplanetarnych do wyjątków.

Inaczej ma się sprawa z drobnym pyłem meteorytowym, który w ilości około 6000 ton obkłada każdej doby glob ziemski. Oczywiście, zanim dotrze do powierzchni naszego globu zostaje on każdorazowo zlikwidowany przez stosunkowo gęstą atmosferę ziemską, która zamienia go już w górnych warstwach na gaz. Ponieważ atmosfera księżycowa jest niezwykle rozrzedzona (prawie 100 000 razy rzadsza od ziemskiej), przeto warunki pod tym względem układają się na Księżycu odmiennie.

Pył kosmiczny dociera zapewne dość swobodnie do powierzchni Księżyca i — wobec dużej prędkości ruchu wielu km/sek. — wykrusza ją. W wyniku daje to ową przypuszczalną „sypkość" nawierzchni Księżyca. Niektórzy astronomowie przypuszczają, że obecnie powierzchnię satelity pokrywa już półmetrowa warstwa pyłu meteorytowego. Jak dotąd jednak mieści się to wciąż jeszcze w sferze przypuszczeń.

J. G.

ROZRYWKI UMYSŁOWE

Rozwiązanie krzyżówki z numeru lipcowego „Uranii" z br.:

Poziomo: Barnard, Brahe, Apeks, Saros, Paw, Adams, Deneb, Zima, Westa, Ikar, Lew, Kopff, Algol, Hjady, Kapteyn.

Pionowo: Bode, Brudzewa, Kant, Praesepe, Syderyty, Lick, Star, Doba, Hven.

Losowanie nagród dało wynik następujący: Kamieński Michał — Kraków, Łaszczyński Andrzej — Kraków, Solecki Jerzy — Lidzbark Warmiński, Gawdziński Stanisław — Warszawa, Stradal Franciszek — Oświęcim, Ziółkowski Wilhelm — Kraków.

ERRATA

W nrze 7 „Uranii" z br. str. 223 w. 9 od góry winien mieć brzmienie: „...winno byłoby wypaść około R = 10. Minimum ubiegłe wyniosło zaledwie R = 4,4. Niskie minimum również wskazuje..."

W nrze 8 „Uranii" z br. str. 242 podpis pod rysunkiem winien brzmieć: „Budowa i własności fizyczne atmosfery ziemskiej".

KALENDARZ ASTRONOMICZNY

Opracował M. Bielicki

Listopad 1956 rok

Dane o zjawisku gwiazd spadających podajemy w dziale „Poradnik Obserwatora" (w artykule *Meteory*, efemerydy gwiazd zmiennych w artykule *Gwiazdy zmienne*.

Chwile wszystkich zjawisk podano w czasie średnim słonecznym środkowoeuropejskim, który jest czasem obowiązującym w Polsce. Godziny, minuty i sekundy oznaczono symbolami h, m, s. Przez α i δ rozumiemy rektascensję i deklinację, czyli współrzędne równikowe równonocne ciała niebieskiego.

W kalendarzu styczniowym br. podane są informacje dotyczące poszukiwań przez lornetkę lub lunetę planet i planetek niewidocznych gołym okiem. Tam również są podane pewne ogólne wyjaśnienia dla obserwacji zjawisk w układzie księżyców galileuszowych Jowisza. Opis zjawisk przejścia księżyców na tle tarczy Jowisza oraz cieni księżyców po tarczy Jowisza jest podany w kalendarzu lutowym br.

$1^d 12^h$. W Południowej Ameryce trudno bardzo dostrzegalne w blasku Słońca, zakrycie gwiazdy Kłos (Spica) w gwiazdozbiorze Panny. U nas Księżyc mija blisko Kłos po stronie południowej.

2^d—12^d. Można próbować zobaczyć trudny do zauważenia nad ranem stożek światła zodiakalnego, nisko we wschodniej stronie nieba.

$2^d 3^h$—$2^d 7^h$—$4^d 11^h$. W podanych chwilach następują kolejne złączenia Księżyca z planetami: Neptunem, Merkurym i Saturnem w kolejnych odległościach od nich 4^0, 3^0 i $1{,}5^0$ na południe. Wszystkie zjawiska w Polsce nieobserwowalne.

4^d—8^d. Wieczorami na południowym zachodzie nisko nad horyzontem, przyświeca wąski sierp Księżyca ze światłem popielatym.

4^d—5^d. Ciekawe nagromadzenie zjawisk w układzie księżyców Jowisza, obserwowane przez lunetę w drugiej połowie nocy: Jowisz wzejdzie około 2^h. z zaćmionym księżycem 3, następnie księżyc ukaże się na prawie $^1/_2$ godziny, aby znów się skryć za Jowiszem. Niedługo potem na tarczy planety zjawi się cień księżyca 2, a nad samym ranem kolejno znikną księżyc 2 (na tarczy Jowisza, zlewając się z jej tłem) oraz księżyc 1 (w stożku cienia planety); pozostanie widoczny na tle nieba tylko księżyc 4.

5^d—6^d. Przez dobrą lunetę można zaobserwować nad ranem przejście kolejne cienia i samego księżyca 1 na tle tarczy Jowisza.

$7^d 3^h$. Wenus jest najbliżej Słońca, czyli w punkcie przysłonecznym (perihelium) swej orbity.

$9^d 5^h$. Duże zbliżenie się na niebie Merkurego do najjaśniejszej gwiazdy Wagi (α Librae, 3 w. g. w.) niestety bardzo trudne do obserwacji z powodu bezpośredniej bliskości Słońca. Merkury tylko o 1′ na południe od gwiazdy.

$12^d 0^h$. Ukryty w blasku Słońca Merkury przekraczając węzeł zstępujący orbity, przechodzi ze strony północnej płaszczyzny ekliptyki na południową.

$12^d 6^h$. Uran nieruchomy w długości ekliptycznej a $12^d 13^h$ w rektascensji.

$12^d 22^h$. Merkury w złączeniu górnym ze Słońcem.

$13^d 13^h$. Dosyć daleko, bo w odległości 7° na północ Księżyc mija Marsa.

$16^d 21^h$. Merkury najdalej od Ziemi.

$18^d 19^h$. Wenus w złączeniu z gwiazdą 1-ej w. gw. Kłosem w gwiazdozbiorze Panny w odległości 4° na północ od gwiazdy. A więc nad ranem widać na wschodniej stronie niedaleko koło siebie 3 jasne ciała niebieskie: Wenus, Jowisza i Kłos.

18^d. Zaćmienie całkowite Księżyca, widoczne całkowicie lub częściowo: w Arktydzie, północnej części Azji na Oceanie Spokojnym, w Północnej i Południowej Ameryce, na Oceanie Atlantyckim, prawie w całej Europie, północno-zachodniej Afryce i w części północno-wschodniej Australii. W Polsce zaćmienie będzie częściowo widoczne nad ranem w swej początkowej fazie. Podajemy chwile kolejnych faz zaćmienia i warunków widoczności dla Warszawy:

Wschód Księżyca	$17^d 15^h 7^m$
Początek wejścia Księżyca do półcienia Ziemi	18 4 59,9
Początek wejścia Księżyca do cienia Ziemi	18 6 2,6
Wschód Słońca	18 7 1
Zachód Księżyca	18 7 7
Koniec wejścia Księżyca do cienia Ziemi, czyli początek zaćmienia całkowitego	18 7 8
Środek zaćmienia całkowitego	18 7 47,6
Początek wyjścia Księżyca z cienia Ziemi, czyli koniec zaćmienia całkowitego	18 8 27,3
Koniec wyjścia Księżyca z cienia Ziemi	18 9 32,7
Koniec wyjścia Księżyca z półcienia Ziemi	18 10 35,3

Z podanej tablicy wynika, że samo zaćmienie całkowite w Warszawie i we wschodniej części Polski nie będzie widoczne, natomiast nastąpi ono na krótko przed zachodem Księżyca na zachodnich terenach Polski. W chwili początku wejścia Księżyca w cień Ziemi, zobaczymy nasuwający się na tarczę Księżyca cień Ziemi z lewej strony tarczy, trochę od góry. Cień ten będzie się powoli posuwał po tarczy w kierunku na prawo i w dół.

21^d—22^d. Dnia 21 nad ranem nastąpią niedługo jedno po drugim zaćmienia księżyców 2 i 1 Jowisza, a 22^d przed ranem będzie można zaobserwować całe zjawisko przejścia przez tarczę planety cienia i księżyca 1.

$22^d 8^h 50^m$. Słońce w swym ruchu rocznym po ekliptyce, obserwowanym z Ziemi, wkracza w znak zodiakalny Strzelca.

$22^d 7^h$. Merkury niewidoczny zupełnie w blasku Słońca jest w złączeniu na niebie z Saturnem i na południe od niego 3°. Jednocześnie jest w punkcie odsłonecznym (aphelium) swej orbity.

$23^d 9^h$. Księżyc mija Urana po stronie południowej w odległości 6°.

$26^d 16^h$. Łatwo można określić położenie Neptuna na niebie według położenia Wenus, która jest w złączeniu z Neptunem. Tego dnia nad ranem należy odmierzyć od Wenus w kierunku południowym odstęp 11′, czyli ⅓ część tarczy Księżyca i tam przez lunetę poszukiwać Neptuna.

$27^d 2^h$. Księżyc w złączeniu z Jowiszem 6° od niego na południe. Widać światło popielate Księżyca.

$27^d 13^h$. Saturn jest w największej odległości od Ziemi, zaś $27^d 16^h$ w złączeniu ze Słońcem.

27^d—28^h. Nad ranem 28^d bm. zachodzi zaćmienie księżyców 1 i 2, w odstępie po sobie zaledwie 2 minut.

$28^d 19^d$. Promień łączący Wenus ze Słońcem jest najbardziej odchy-

lony w kierunku północnym od płaszczyzny orbity Ziemi, czyli Wenus osiąga największą szerokość ekliptyczną heliocentryczną północną.

28d19d. Po raz drugi w tym miesiącu zakrycie Kłosa, najjaśniejszej gwiazdy Panny, przez Księżyc. Zjawisko obserwowalne tylko na Nowej Zelandii i w jej okolicach.

28d—29d. W drugiej połowie nocy widać przez lunety całe zjawisko przejścia cienia i księżyca 1 przez tarczę Jowisza.

29d12h—29d18h. Księżyc w złączeniu kolejno z Neptunem i Wenus, w odległościach od nich: 4° i 4° na południe. Nad ranem sierp Księżyca, uzupełniony do całej tarczy światłem popielatym, jest widoczny niedaleko jasnych planet na wschodnim niebie.

29d—30d. Zaraz po wschodzie Jowisza można obserwować przez lunetę na jego tarczy cienie najpierw księżyca 2, potem i księżyca 3; następnie wejście na tło tarczy księżyca 2, podczas gdy księżyc 1 jest ukryty za Jowiszem.

Zjawiska w układzie księżyców galileuszowych Jowisza

Listopad 1956

Data	czas środk.-europ.	zjawisko	Data	czas środk.-europ.	zjawisko	Data	czas środk.-europ.	zjawisko	Data	czas środk.-europ.	zjawisko
	h m			h m			h m			h m	
1	5 45	1 J 432	9	4 46	4 ppk	18	5 45	3 J 412	27	5 45	42 J 13
2	5 45	32 J 14		5 45	23 J 1	19	5 45	31 J 24	28	5 45	421 J 3
3	5 45	312 J 4	10	5 45	3421 J	20	5 45	2 J 134		6 1.4	1 pc
4	5 45	3 J 124	11	5 45	43 J 12		6 54	1 ppc		6 3.5	2 pc
5	2 47.0	3 kc	12	3 27.2	3 pc	21	3 27.6	2 pc	29	3 16	1 ppc
	3 15	3 pk		5 45	41 J 2		4 8.5	1 pc		4 25	1 ppk
	3 48	2 ppc		6 21	2 ppc		5 45	J 34		5 32	1 kpc
	5 38	2 ppk		6 44.7	3 kc	22	1 23	1 ppc		5 45	4 J 23
	5 45	1 J 4	13	5 1	1 ppc		2 28	1 ppk		6 40	1 kpk
	5 54.3	1 pc		5 45	42 J 13		3 38	1 kpc	30	0 44	2 ppc
	6 29	3 kk		6 1	1 ppk		4 43	1 kpk		1 27	3 ppc
	6 32	2 kpc	14	2 15.6	1 pc		5 45	1 J 234		3 1	2 ppk
6	3 7	1 ppc		5 32	1 kk	23	1 57	1 kk		3 26	2 kpc
	4 3	1 ppk		5 43	2 kk		2 0	3 ppk		3 53	1 kk
	5 23	1 kpc		5 45	4 J 213		3 1	2 kpk		4 41	3 kpc
	5 45	2 J 34	15	1 45	1 kpc		5 8	3 kpk		5 40	2 kpk
	6 18	1 kpk		2 46	1 kpk		5 45	23 J 14		5 45	42 J 31
7	2 58	2 kk		5 45	41 J 23	24	5 45	321 J 4		6 12	3 ppk
	3 34	1 kk	16	5 45	423 J 1	25	5 45	3 J 124			
	5 45	J 1234	17	5 16.3	4 pc	26	2 51	4 kpk			
8	5 45	1 J 324		5 45	321 J		5 45	314 J 2			

Oznaczenia zjawisk:	Początek	Koniec
Zaćmienie księżyca	pc	kc
Zakrycie księżyca przez Jowisza	pc	kk
Przejście księżyca na tle tarczy Jowisza	ppk	kpk
Przejście cienia księżyca po tarczy Jowisza	ppc	kpc

Oznaczenia ciał: 1, 2, 3, 4 — księżyce galileuszowe (Jo, Europa, Ganimedes, Kallisto) w kolejno wzrastających odległościach od Jowisza; J — Jowisz.

Każdego dnia o 6h0m podano położenia wzajemne księżyców i Jowisza, obserwowane w odwracającej obrazy lunecie astronomicznej.

Listopad 1956.

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
27 X.	+16	14 5	—12.7	6 50	16 40	6 38	16 33	6 35	16 36	6 36	16 21	6 21	16 26	6 21	16 18	6 13	16 18	6 15	16 6
6 XI.	+16	14 44	—15.9	7 10	16 21	6 57	16 14	6 53	16 18	6 56	16 0	6 38	16 9	6 41	15 58	6 30	16 1	6 34	15 47
16 XI.	+15	15 25	—18.7	7 29	16 4	7 15	15 58	7 10	16 3	7 16	15 43	6 54	15 55	6 58	15 43	6 46	15 47	6 52	15 31
26 XI.	+13	16 7	—20.9	7 46	15 52	7 32	15 46	7 26	15 52	7 34	15 30	7 9	15 45	7 15	15 31	7 1	15 37	7 10	15 18
6 XII.	+ 9	16 50	—22.5	8 2	15 44	7 46	15 40	7 40	15 46	7 50	15 22	7 23	15 39	7 29	15 25	7 15	15 31	7 25	15 11

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
1 XI.	12 58	— 10.0	4 58	15 15	11 XI.	21 33	— 9.0	12 46	—	21 XI.	6 20	+ 20.3	18 56	10 5
2	13 52	— 14.1	6 15	15 44	12	22 18	— 4.9	13 5	0 1	22	7 20	+ 18.1	20 13	10 46
3	14 46	— 17.4	7 27	16 19	13	23 3	— 0.6	13 25	1 8	23	8 19	+ 14.7	21 34	11 17
4	15 40	— 19.7	8 33	16 59	14	23 50	+ 3.9	13 45	2 16	24	9 15	+ 10.5	22 53	11 44
5	16 35	— 21.0	9 32	17 48	15	0 38	+ 8.3	14 8	3 26	25	10 9	+ 5.8	—	12 9
6	17 28	— 21.1	10 21	18 43	16	1 28	+ 12.4	14 33	4 40	26	11 1	+ 0.8	0 11	12 32
7	18 21	— 20.3	11 2	19 42	17	2 21	+ 16.0	15 7	5 54	27	11 52	— 4.1	1 28	12 54
8	19 11	— 18.5	11 35	20 45	18	3 18	+ 18.9	15 47	7 7	28	12 44	— 8.8	2 45	13 18
9	20 0	— 15.9	12 3	21 50	19	4 17	+ 20.7	16 40	8 15	29	13 36	— 13.0	4 0	13 44
10	20 47	— 12.7	12 25	22 55	20	5 18	+ 21.2	17 43	9 16	30	14 29	— 16.5	5 12	14 16

Fazy Księżyca:

		d	h	m
Ostatnia kw.	X.	26	19	2
Nów	XI.	2	17	43
Pierw. kw.	XI.	10	16	9
Pełnia	XI.	18	7	44
Ostatnia kw.	XI.	25	2	12
Nów	XII.	2	9	12

Odległość Księżyca od Ziemi

		d	h
Największa	XI.	9	20
Najmniejsza	XI.	21	18

Listopad 1956

PLANETY I PLANETKI

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	Pluton α	Pluton δ	Ceres α	Ceres δ
	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°
X. 27	13 27	— 7.3	11 41	+ 3.5	23 8	— 8.3	11 36	+ 3.8	16 0	— 18.8	8 38	+ 19.1	13 55	— 10.0	10 25	+ 21.6	0 58	— 8.9
XI. 6	14 29	— 14.0	12 25	— 1.0	23 17	— 6.7	11 42	+ 3.1	16 4	— 19.1	8 38	+ 19.1	13 57	— 10.1	10 25	+ 21.6	0 51	— 8.9
XI. 16	15 32	— 19.6	13 10	— 5.5	23 29	— 4.9	11 49	+ 2.4	16 9	— 19.3	8 38	+ 19.1	13 58	— 10.2	10 26	+ 21.6	0 46	— 8.5
XI. 26	16 37	— 23.5	13 56	— 9.9	23 43	— 2.8	11 54	+ 1.9	16 14	— 19.5	8 38	+ 19.1	13 59	— 10.4	10 26	+ 21.6	0 43	— 7.9
XII. 6	17 44	— 25.5	14 44	— 14.0	0 0	— 0.5	11 59	+ 1.4	16 19	— 19.7	8 37	+ 19.2	14 0	— 10.5	10 26	+ 21.7	0 43	— 7.0
	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
X. 27	5 17	16 6	2 34	15 17	15 0	1 43	2 27	15 12	8 53	17 32	21 58	13 41	5 58	16 18	23 28	15 44	16 52	3 29
XI. 6	6 17	15 52	3 2	14 59	14 21	1 21	1 58	14 35	8 20	16 56	21 19	13 2	5 21	15 40	22 50	15 6	16 6	2 43
XI. 16	7 14	15 43	3 31	14 41	13 44	1 3	1 28	13 59	7 46	16 20	20 40	12 23	4 43	15 1	22 11	14 27	15 20	2 0
XI. 26	8 7	15 42	4 2	14 24	13 9	0 49	0 57	13 22	7 14	15 43	20 0	11 43	4 6	14 23	21 32	13 48	14 34	1 22
XII. 6	8 50	15 56	4 33	14 9	12 34	0 38	0 25	12 45	6 41	15 8	19 20	11 4	3 28	13 44	20 52	13 10	13 51	0 46
Współrzędne α i δ dla 1h czasu środk.-europ. wsch. i zach. dla Warszawy	Niewidoczny w blasku światła słonecznego.		Przed wschodem Słońca jest najjaśniejszą gwiazdą nieba porannego. Jest —3½ w. gw.		Widoczny w pierwszej połowie nocy. Jest jasną gwiazdą —1 w. gw. na granicy Wodnika i Ryb.		Widać go dobrze w gwiazdozbiorze Panny, ale dopiero w drugiej części nocy. Jest —1½ w. gw.		Niewidoczny w blasku światła słonecznego. Jest w przestrzeni poza Słońcem.		Późniejszym wieczorem dobrze obserwowalny przez lornetkę jako gwiazda 6 w. gw. w Raku.		Nad ranem można dostrzec przez lunety jako gwiazdę 8 w. gw. w gwiazdozbiorze Panny.		Od późnego wieczora obserwować można przez wielkie teleskopy jako gwiazdę 15 w. gw. we Lwie.		Widoczna dobrze w pierwszej połowie nocy w Wielorybie. Widać w dobrej lornetce lub lunecie, gdyż jest 8 w. gw.	

KOLEGIUM REDAKCYJNE
Redaktor naczelny: ADAM STRZAŁKOWSKI
Członek Kolegium: WŁADYSŁAW KUCHARSKI
RADA REDAKCYJNA:
Przewodniczący: WŁODZIMIERZ ZONN
Członkowie: TADEUSZ ADAMSKI, JAN GADOMSKI, ANTONI PIASKOWSKI

Adres Redakcji: Kraków, ul. Solskiego 30 (dawniej św. Tomasza). Tel. 538-29. Sekretariat czynny w poniedziałki (godz. 15—18), w środy i piątki (godz. 9—12).

Adres Zarządu Głównego PTMA oraz Administracji URANII: Kraków, ul. 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.

Contents

ARTICLES

A. Marks, T. Marks: Lunar bridge.

J. Ginter: Human eye — astronomical instrument (III)

M. Czernik: The „Medici Stars".

CHRONICLE

The greatest radio-telescopes of the world. — A tunnel on the Moon? — International Geophysical Year. — 80 - year cycle of solar activity. — The next 30 years of astronautics. — Results of observations of Mars during the opposition in 1954.

THE OBSERVER'S GUIDE.

OBSERVATIONS

THE BOOKS REVIEW

QUESTIONS AND ANSWERS.

MENTAL DISTRACTIONS

ASTRONOMICAL CALENDAR

Содержание

СТАТЬИ

А. Маркс, Т. Маркс: Мост на Луне.

Ю. Гинтер: Глаз как астрономический прибор (III).

М. Черник: Звезды Медичи.

ХРОНИКА

Самые большие радиотелескопы мира. — Как будто туннель на Луне? — Международный Геофизический Год. — 80-летний цикл солнечной деятельности. — Ближайшие 30 лет астронавтики. — Результаты наблюдений Марса во время его оппозиции в 1954 г.

СПРАВОЧНИК НАБЛЮДАТЕЛЯ

НАБЛЮДЕНИЯ

ОБЗОР ИЗДАНИЙ

ВОПРОСЫ И ОТВЕТЫ

УМСТВЕННЫЕ РАЗВЛЕЧЕНИЯ

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ

Cena 2 zł

KOMUNIKATY KÓŁ P. T. M. A.
na miesiąc listopad 1956 r.

Andrespol — Zakłady Ceramiki Budowlanej.

Białystok — ul. Biała, Gmach Wieczorowej Szkoły Inżynierskiej.

Biecz — Przedmieście 618.

Bydgoszcz — Plac Wolności 9, I Liceum Ogólnokształcące.

Częstochowa — ul. Modzelewskiego bl. 1a m. 28. Sekretariat Koła czynny w każdą środę od godziny 17 do 19. Pokazy nieba w każdą bezchmurną środę po godz. 19-tej, po uprzednim zgłoszeniu w sekretariacie.

Frombork — Katedralna 21. Sekretariat czynny we wtorki i piątki w godz. 18—20. Zebrania odbywają się w każdy drugi czwartek miesiąca. Pokazy nieba w każdy pogodny wieczór.

Gdańsk — II Zakład Fizyki Politechniki Gdańskiej we Wrzeszczu. Sekretariat czynny w poniedziałki i piątki w godz. 17—18.

Gdynia — ul. 10-go Lutego 24. Polskie Linie Oceaniczne.

Gliwice — ul. Puszkina 8/2 I. p. tel. 3619. Sekretariat czynny w poniedziałki i czwartki w godz. 16—19. Biblioteka czynna przy Sekretariacie. Pokazy nieba odbywają się w każdy bezchmurny wieczór, po uprzednim telefonicznym porozumieniu: J. Kasza, Ruda Śląska, ul. Obrońców Stalingradu 23, tel. 52-481.

Jędrzejów — Rynek 8. Pokazy nieba i zbiorów gnomonistycznych dla wycieczek.

Kraków — ul. L. Solskiego 30 m. 4. Sekretariat czynny w poniedziałki i czwartki w godz. 18—20. Odczyty odbywają się 10-go i 25-go o godz. 18-tej. Biblioteka czynna w poniedziałki godz. 16—19.

Krosno — ul. Nowotki 1 I p.

Łódź — ul. Traugutta 18, V p. pok. 512. Sekretariat i biblioteka czynne w każdy poniedziałek w godz. 17—19. Pokazy nieba odbywają się w każdy bezchmurny wieczór na placu przed lokalem Koła. Odczyty wygłaszane są w poniedziałki o godz. 18-tej. 5. XI. „Niebo w listopadzie", 19. XI. „Pierwszy krok w podróżach międzyplanetarnych".

Nowy Sącz — ul. Jagiellońska 50a, tel. 80-52, Sekretariat czynny codziennie w godz. 16—19.

Olsztyn — Muzeum Mazurskie.

Oświęcim — Ul. Jagiełły 2.

Płock — J. Burzyński, pl. Narutowicza 1. Delegatura „Ruch".

Poznań — ul. Chełmońskiego 1. Sekretariat i biblioteka czynne we wtorki i czwartki w godz. 17—19. Pokazy nieba odbywają się w każdy pogodny wieczór wtorkowy i czwartkowy w parku im. Kasprzaka (przy Palmiarni).

Racibórz— Kasprowicza 11, Liceum dla Pracujących.

Stalinogród — Planetarium w woj. parku Kultury i Wypoczynku, Chorzów I, skrytka poczt. 10, tel. 301-49. W pierwszą sobotę miesiąca zebranie Sekcji Instrumentalnej w czytelni Planetarium od godz. 18-tej.

Szczecin — Zakład Fizyki Politechniki Szczecińskiej.

Toruń — M. Kopernika 17. Sekretariat i biblioteka czynne są w poniedziałki i czwartki w godz. 17—19. Dnia 5. XI. (poniedziałek) odczyt inż. Sołoniewicza „Nowości z dziedziny astronautyki". Dnia 19. XI. odczyt mgr A. Woszczyka „Klasyfikacja spektralna gwiazd". Początek o godz. 18-tej.

Wałcz — Zakład Wylęgu Drobiu.

Warszawa — Al. Ujazdowskie 4. Sekretariat i Sekcje Koła czynne są we wtorki, czwartki i soboty w godz. 16—21. Biblioteka we wtorki w godz. 19—21. Pokazy nieba odbywają się w bezchmurne wieczory w godz. 19—22.

Wrocław — ul. Pionierska 11. Zebrania członków odbędą się w gmachu Uniwersytetu Wrocławskiego, pl. Uniwersytecki 1, o godz. 19-tej, dnia 7. XI. z referatem: „Komety i meteory" i dnia 21. XI. z referatem: „Powstanie układu słonecznego". Dalsze szczegóły będą podane w prasie.