CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNO-NAUKOWE

URANIA

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXVI LUTY 1955 Nr 2

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA

TREŚĆ Nr 2:

Str.

ARTYKUŁY

Eugeniusz Rybka: Otwarcie odbudowanego Obserwatorium Pułkowskiego 33

Lesław Adamski: Teleskopy meniskowe 39

Jan Mietelski: O pewnych interesujących własnościach powierzchni Księżyca 43

KRONIKA

Automatyczne pomiary pozycji gwiazd. — Pierwsze cztery lata badań pozagalaktycznych przy pomocy 200-calowego teleskopu na Mount Palomar. — Metoda figuracji zwierciadeł astronomicznych. — Nowy typ radioteleskopu. — Związek między jasnością komet i zórz polarnych. — Ciężki wodór na Słońcu 48

NASZA OKŁADKA 53

ASTRONOMIA W SZKOLE 54

OBSERWACJE

Z Kandziora: Praktyczna metoda badania powierzchni zwierciadeł astronomicznych 56

Z KORESPONDENCJI 60

ERRATA 61

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY 61

Ryciny na okładce

Obserwatorium astronomiczne Uniwersytetu Warszawskiego (p. artykuł str. 53).

Znak Zodiaku: Ryby.

Fot. *J. Gadomski*

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — DZIAŁ CZASOPISM
Warszawa 1, Krakowskie Przedmieście 79.

6637 - 20. 12. 1954 - M-6-2032 - 6 000 — Objętość 2¼ ark. — Pap. sat. A1. 60 gr. Druk. ukończ. 22. 1. 1955.

Drukarnia Związkowa w Krakowie, ul. Mikołajska 13

ROK XXVI LUTY 1955 Nr 2

URANIA

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE
POPULARNO-NAUKOWE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

KRAKÓW 1955

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

EUGENIUSZ RYBKA — Wrocław

OTWARCIE ODBUDOWANEGO OBSERWATORIUM PUŁKOWSKIEGO

Jednym z najcięższych ciosów zadanych nauce przez hordy hitlerowskie podczas II wojny światowej było zniszczenie słynnego Obserwatorium Pułkowskiego pod Leningradem. Powstało ono w r. 1839 jako Główne Obserwatorium Astronomiczne Cesarskiej Akademii Nauk, zadaniem zaś tej instytucji było systematyczne wykonywanie możliwie najdokładniejszych obserwacji prowadzących do postępu astronomii oraz czuwanie, aby badania w pozostałych obserwatoriach rosyjskich odpowiadały współczesnemu poziomowi astronomii. Założycielem Obserwatorium był wybitny uczony Wasyli Struve, który wybrał na kierunek zasadniczy prac Obserwatorium dokładne wyznaczanie położeń gwiazd, czyli astrometrię fundamentalną.

Głównym wynikiem prac astronomów pułkowskich były słynne katalogi pozycyjne, które stały się podstawą będącego obecnie w użyciu fundamentalnego systemu położeń gwiazdowych, znanego astronomom pod skróconą nazwą FK3 (trzeci katalog fundamentalny). O znaczeniu prac pułkowskich w tej dziedzinie była już mowa w artykule P. Rybki pt. „Katalog słabych gwiazd" [1]).

Obok astrometrii od końca XIX wieku zaczęły się rozwijać w Obserwatorium Pułkowskim również badania astrofizyczne. Pionierem tych badań w Pułkowie był A. A. Bie-

[1]) *Urania* 24, 136 (1953).

łopolski, który wśród wielu swych cennych osiągnięć odkrył zmienną prędkość radialną u cefeid i wykazał, że pierścień Saturna składa się z meteorytów. Na początku zaś XX wieku astronom pułkowski G. A. Tichow pierwszy zastosował filtry barwne do badań planet i uzyskał fotografię Marsa w różnych barwach.

Rewolucja Październikowa stworzyła szczególnie pomyślne warunki dla rozwoju badań w Obserwatorium Pułkowskim. Nadal rozwijała się astrometria zarówno południkowa, jak i fotograficzna, obok zaś tych badań prowadzono systematyczne badania zmian szerokości geograficznej za pomocą teleskopu zenitalnego, skonstruowanego przez mechnika pułkowskiego, Freyberga—Kondratiewa, a w r. 1932 powstał w Pułkowie projekt katalogu słabych gwiazd. Co się tyczy astrofizyki, to kontynuowano badania spektralne zainicjowane przez Biełopolskiego, a kontynuatorami tej pracy byli między innymi W. A. Ambarcumian, N. A. Kozyriew, a potem O. A. Mielnikow. Do badań Słońca ustawiono w r. 1940 pierwszy wielki radziecki teleskop słoneczny, skonstruowany przez N. G. Ponomariowa.

Podczas oblężenia Leningradu wojska hitlerowskie podeszły do Pułkowa na odległość zaledwie 1 km. W ciągu 900 dni oblężenia Pułkowo było bombardowane z powietrza i przez artylerię i uległo całkowitemu zniszczeniu. Zniszczono zupełnie budynki Obserwatorium, rozbity został teleskop słoneczny, zginął montaż 76 cm refraktora, uratowano jedynie historyczne instrumenty astronomiczne, optykę wielkich instrumentów i część biblioteki.

Po zwycięstwie nad hitlerowskim najeźdźcą Rząd Radziecki postanowił odbudować Obserwatorium Pułkowskie w dawnym miejscu. Przyznany został Obserwatorium Pułkowskiemu teren 150 ha na budynki i park Obserwatorium, dookoła zaś terenu Obserwatorium został utworzony ochronny pas parkowy o promieniu 3 km, w którym zabroniono wznosić budowle przemysłowe oraz domy mieszkalne, wszelkie zaś budownictwo w tym pasie ochronnym jest uzgadniane z kierownictwem Obserwatorium Pułkowskiego.

Prace nad odbudową Obserwatorium Pułkowskiego rozpoczęto w r. 1945, i zasadniczo ukończono je w rekordowo krótkim czasie, bo w r. 1953. Obserwatorium nie tylko odbudowano, ale znacznie powiększono w porównaniu ze stanem sprzed 1941 r. Obok ustawienia dawniejszych instrumentów postawiono wiele nowych, w tym szereg instrumentów radzieckiej konstrukcji.

Uroczystości otwarcia Obserwatorium Pulkowskiego, które odbyły się w dniach 20—22 maja 1954 r., stały się międzynarodowym świętem astronomii. Zgromadziły one około 400 uczestników ze Związku Radzieckiego i ponad 50 gości z różnych krajów poza Związkiem. Przybyli więc astronomowie i przedstawiciele innych nauk z Chin Ludowych, z Polski, Czechosłowacji, Rumunii, Węgier, Bułgarii, NRD — a dalej astronomowie ze Stanów Zjednoczonych A. P., Anglii, Francji, Holandii Szwecji, Belgii, Kanady, a nawet Meksyku. Z Polski przybyła delegacja czteroosobowa w składzie: prof. dr T. Banachiewicz z Krakowa, prof. dr J. Witkowski i dr F. Koebcke z Poznania, oraz autor niniejszego artykułu jako przewodniczący delegacji. Z Czechosłowacji przybyli prof. dr E. Buchar, prof. dr B. Sternberk i doc. dr V. Guth. Z astronomów krajów zachodnich w uroczystościach otwarcia Obserwatorium Pułkowskiego brali udział między innymi prof. B. Lindblad ze Szwecji, prof. H. Spencer Jones z Anglii, prof. A. Danjon z Francji, prof. J. H. Oort i prof. P. Th. Oosterhoff z Holandii i wielu innych.

Uroczystości otwarcia rozpoczęły się w dniu 20 maja 1954 r. w Leningradzie posiedzeniem pod przewodnictwem wiceprezesa Akademii Nauk ZSRR I. P. Bardina. Na tym posiedzeniu prof. A. A. Michajłow, dyrektor Obserwatorium Pułkowskiego w obszernym referacie scharakteryzował dorobek naukowy Obserwatorium Pułkowskiego i jego wkład do nauki światowej. Po posiedzeniu demonstrowano film obrazujący zniszczenie Obserwatorium w 1944 r., a następnie odbudowane Obserwatorium podczas pracy.

Właściwe uroczystości otwarcia Obserwatorium Pułkowskiego odbyły się na drugi dzień w Pułkowie. Przed głównym wejściem do Obserwatorium zgromadzili się uczestnicy uroczystości, do których akademik Bardin przemówił i następnie przeciął symboliczną wstęgę. Po tym przecięciu wstęgi delegaci zagraniczni i uczeni radzieccy zebrali się w sali konferencyjnej Obserwatorium, gdzie przedstawiciele różnych instytucji Związku Radzieckiego oraz spoza niego wygłaszali powitania. Spośród delegatów zagranicznych najpierw przemawiał przedstawiciel Międzynarodowej Unii Astronomicznej, następnie delegat Chin Ludowych wręczając piękny sztandar czerwony z wyhaftowanym napisem „Astronomicznej Stolicy Świata", potem autor niniejszego artykułu, jako przedstawiciel Polskiej Akademii Nauk, a dalej astronomowie innych krajów. Powitania były przeplatane powitaniami instytucji i obserwatoriów radzieckich. Trwały one około dwóch godzin,

a potem uczestnicy udali się na zwiedzanie odbudowanego obserwatorium.

W ciągu kilku godzin można było tylko pobieżnie zaznajomić się z aparaturą obserwatorium i obserwacjami w nim prowadzonymi. Uderzyła nas wszystkich wielość i wielostronność aparatury obserwacyjnej, obejmującej zarówno instrumenty z astrometrii jak i instrumenty astrofizyczne do celów fotometrycznych i badań spektralnych. W planie zaś jest jeszcze dalsze rozszerzenie badań obserwacyjnych na nowe dziedziny aż do nowoczesnych badań z zakresu astronomii radiowej. Nie ustawiono wprawdzie w Pułkowie wielkich teleskopów, ale ustawiono obok instrumentów dawniejszych wiele instrumentów specjalnych oryginalnej produkcji radzieckiej, zaplanowanych przez astronomów radzieckich i wykonanych w całości w warsztatach Związku Radzieckiego.

W maju 1954 r. było czynnych już 18 instrumentów obserwacyjnych, a montowano dalsze. Zgodnie z tradycją Obserwatorium Pułkowskiego ustawiono w nim wiele instrumentów astrometrycznych. Stanęły więc przede wszystkim tradycyjne instrumenty południkowe, a więc w głównym budynku wielki instrument przejściowy Ertela, a w oddzielnym pawilonie koło wertykalne również Ertela, obok jednak historycznego instrumentu przejściowego został ustawiony instrument południkowy A. A. Suchaniewa oryginalnej konstrukcji radzieckiej.

W innym pawilonie głównego gmachu ustawiono klasyczne koło południkowe wykonane przez Toepfera, a obok niego w tymże pawilonie stanęły dwa instrumenty przejściowe z lunetami załamanymi, udoskonalone przez N. N. Pawłowa, który zaopatrzył je w urządzenia fotoelektryczne do rejestracji momentów przejść gwiazd przez południk. Instrumenty te są przeznaczne do służby czasu.

Podstawowym problemem obserwacyjnym astrometrii południkowej chwili obecnej jest katalog słabych gwiazd. Obok jednak tej pracy kontynuowane są obserwacje położeń gwiazd jasnych oraz zmian szerokości geograficznej. Te ostatnie obserwacje, wykonywane za pomocą teleskopu zenitalnego Freyberga-Kondratiewa, zostały wznowione po przerwie wojennej już w roku 1947. Do wyznaczania zaś stałych precesji, nutacji i aberacji ustawiono tzw. polarną lunetę, zbudowaną według pomysłu A. A. Michajłowa. Jest to luneta ustawiona nieruchomo i stale skierowana ku biegunowi północnemu.

Do celów astrometrycznych służy astrograf normalny (średnica obiektywu 33 cm, długość ogn. 350 cm), którego optyka

ocalała z pożogi wojennej. Służy on między innymi do fotografowania pozycji mgławic pozagalaktycznych w programie katalogu słabych gwiazd. Montuje się zaś bardziej szerokokątny astrograf z długością ogniskową 206 cm oraz 65 cm refraktor wizualny. Z oryginalnych instrumentów konstrukcji radzieckiej ustawiono interferometr i heliometr interferencyjny, oba konstrukcji akademika W. P. Linnika.

Z zespołu instrumentów czysto astrofizycznych należy przede wszystkim wymienić 50 cm teleskop meniskowy Maksutowa. Tego rodzaju instrumentów wybudowano już kilka w Związku Radzieckim, a jeden z nich, ustawiony w Obserwatorium Astronomicznym na Ałma-Ata oddał akademikowi W. G. Fiesjenkowowi wielkie usługi w badaniach mgławic. Oryginalnym instrumentem produkcji radzieckiej jest anaberacyjny 35 cm teleskop układu G. G. Slusarewa z pryzmatami „à vision directe". Stoi i pracuje teleskop ze spektrografem bezszczelinowym, konstrukcji O. A. Mielnikowa i B. K. Joannisjani. Wreszcie do tego zespołu instrumentów astrofizycznych należą: astrograf podwójny Ponomariowa z pryzmatem „à vision directe" i kamera Kaliniaka do fotografowania w podczerwieni. Chlubą zaś Obserwatorium Pułkowskiego jest wielki teleskop słoneczny konstrukcji Ponomariowa, zbudowany pod kierownictwem P. W. Dobyczina na miejsce zniszczonego teleskopu wykonanego przez samego Ponomariowa, który zmarł w czasie wojny. Teleskop ten w głównym ognisku daje obraz Słońca o średnicy 156 mm, a w ognisku wtórnym, dokąd światło Słońca bywa odrzucane za pomocą dodatkowego zwierciadła hiperbolicznego, średnica Słońca wynosi około 560 mm. W. A. Krat dokonał tym teleskopem wielu cennych obserwacji, między innymi wykrył, że rozmiary granul są rzędu 100 km, a więc o wiele mniejsze, niż to dotychczas przypuszczano.

Krótkie to wyliczenie zasadniczej aparatury Obserwatorium Pułkowskiego dać może obraz ogromnej skali różnorodnych badań prowadzonych w tym obserwatorium. Już w maju 1945 r. pracowało w nim blisko 40 wykwalifikowanych astronomów, kształci się tam stale kilkunastu aspirantów, a całkowity personel obserwatorium z laborantami i pracownikami administracyjnymi przekracza 200 osób. Dzięki ustawieniu różnorodnych instrumentów ze wszystkich prawie dziedzin astronomii oraz zgromadzeniu wielu wybitnych specjalistów Obserwatorium Pułkowskie, jako Główne Obserwatorium Astronomiczne Akademii Nauk ZSRR, może zajmować kierownicze stanowisko w astronomii radzieckiej.

W trzecim dniu uroczystości uczestnicy wysłuchali referatów obrazujących prace Obserwatorium Pułkowskiego. A więc M. S. Zwieriew, zastępca dyrektora Obserwatorium, mówił o pułkowskiej szkole astrometrycznej. Referat O. A. Mielnikowa dotyczył rozwoju badań spektralnych w Pułkowie. a N. N. Pawłow, pionier fotoelektrycznych metod w astrometrii, miał referat o służbie czasu w Związku Radzieckim. Zakończyły te uroczystości referaty A. N. Deutscha o pracach Obserwatorium Pułkowskiego w dziedzinie astrofotografii i astronomii gwiazdowej oraz W. A. Krata o badaniach słonecznych w Związku Radzieckim.

W Związku z otwarciem Obserwatorium Pułkowskiego odbyły się w dniach 24—26 maja 1954 r. dwie konferencje, jedna dotycząca zagadnień astrometrycznych, druga — gwiazd zmiennych. Były to konferencje odpowiednich komisji Rady Astronomicznej Akademii Nauk ZSRR, urządzane regularnie w odstępach dwuletnich. Z uwagi na liczny udział astronomów spoza Związku Radzieckiego przekształciły się one w konferencje międzynarodowe. Dość wspomnieć, że 40% referatów wygłosili astronomowie spoza Związku.

Ramy niniejszego artykułu nie pozwalają na szczegółowe omówienie zagadnień poruszanych na wspomnianych konferencjach, ograniczę się więc do krótkiego wyliczenia problemów tam omawianych. A więc na konferencji astrometrycznej zajmowano się przede wszystkim katalogiem słabych gwiazd. Zagadnienia tego dotyczył wstępny referat M. S. Zwieriewa oraz szereg innych referatów. Wśród nich był również referat mój o pracach Obserwatorium Wrocławskiego nad katalogiem słabych gwiazd, odczytany uprzejmie przez prof. J. Witkowskiego, nie mogłem bowiem z powodu choroby uczestniczyć bezpośrednio w pracach konferencji. Omawiane były dalej zagadnienia ruchu obrotowego Ziemi, nowe instrumenty astrometryczne, jak interferometr Linnika, wahanie biegunów ziemskich i inne zagadnienia. Przy omawianiu zagadnienia wahań biegunów prof. J. Witkowski wygłosił referat o stanie prac przygotowawczych do tego rodzaju badań w Borowcu pod Poznaniem.

Problemy omawiane na konferencji obserwatorów gwiazd zmiennych mniej wiązały się z badaniami prowadzonymi w Pułkowie. Przede wszystkim zajęto się gwiazdami niestacjonarnymi i zagadnieniami kosmogonicznymi. Dotyczył tego referat wstępny akademika W. A. Ambarcumiana. O różnych zagadnieniach związanych z badaniami gwiazd zmiennych mówił B. W. Kukarkin, dyrektor Instytutu Astronomicz-

nego im. P. Szternberga Uniwersytetu Moskiewskiego, a D. J. Martynow, dyrektor Obserwatorium Kazańskiego mówił o aktualnych zagadnieniach w dziedzinie gwiazd zmiennych zaćmieniowych. Referaty wygłaszali poza tym P. G. Kulikowski, P. P. Parenago, W. P. Cesewicz i inni.

Uroczystości otwarcia Obserwatorium Pułkowskiego oraz związane z tymi uroczystościami konferencje naukowe były niewątpliwie jednym z najwybitniejszych wydarzeń w życiu astronomicznym lat ostatnich. Wykazały one olbrzymie i stale rosnące znaczenie światowe astronomii radzieckiej, która zajmuje stanowisko przodujące w coraz to większej liczbie zagadnień. Zacieśniająca się współpraca między astronomią polską i radziecką staje się również dla nas zadatkiem należytego rozwoju.

LESŁAW ADAMSKI — Warszawa

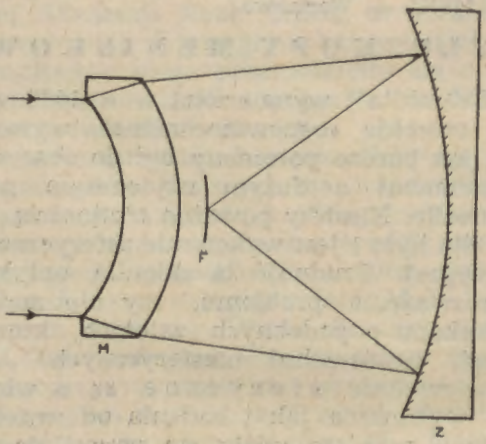
TELESKOPY MENISKOWE

Kamera Schmidta[1]) wynaleziona w r. 1930 w ciągu kilku lat znalazła szerokie rozpowszechnienie, wymownie świadczące o tym, jak bardzo potrzebny był do obserwacji fotograficznych instrument o dużym użytecznym polu widzenia i dużej światłosile. Niestety poważną trudnością przy budowie kamer Schmidta było i jest wykonanie asferycznej powierzchni płyty korekcyjnej. Trudność ta skłoniła optyków-konstruktorów do rozważenia problemu, czy nie można by skonstruować teleskopu o podobnych zaletach, który nie zawierałby żadnych powierzchni niesferycznych. Jak wiadomo, optyczne powierzchnie sferyczne są o wiele łatwiejsze zarówno do wykonania jak i badania od wszelkich innych. Tak postawiony problem udało się pomyślnie rozwiązać — w latach 1940—42 czterech konstruktorów w Związku Radzieckim, Holandii, W. Brytanii i Niemczech opracowało zupełnie niezależnie od siebie teleskop o wspomnianych właściwościach. Niezależność tę łatwo wytłumaczyć, biorąc pod uwagę fakt, że działo się to w czasie wojny, kiedy międzynarodowe kontakty naukowe były niemal zupełnie zerwane. Jednym z twórców teleskopu zwanego meniskowym jest D. D. Maksutow (Z. S. R. R.). On pierwszy opublikował w fachowych czasopismach radzieckich i amerykańskich teorię swojego wynalazku, dlatego teleskopy meniskowe nazywa się również teleskopami Maksutowa.

[1]) p. *Urania* 25, 267 (1954).

Teleskop meniskowy (rys. 1) jest układem optycznym soczewkowo-zwierciadłowym. Składa się z dwu elementów: wklęsłego sferycznego zwierciadła Z i menisku M — słabo rozpraszającej soczewki wklęsło-wypukłej ograniczonej także powierzchniami sferycznymi.

Zwykła pojedyncza soczewka posiada znaczną aberację chromatyczną — różnie załamuje światło różnych barw, wskutek czego kontury obrazów otoczone są niepożądanymi barwnymi obwódkami. W przypadku menisku można przez odpowiednie dobranie promieni krzywizn obu powierzchni wadę tę usunąć — menisk jest więc soczewką achromatyczną. Inną wadą menisku jest aberacja sferyczna, ale właśnie dzięki niej stało się możliwe skonstruowanie teleskopu meniskowego. Mianowicie aberacja sferyczna zwierciadła jest przeciwnego znaku niż ta sama aberacja menisku: można więc tak dobrać



Rys. 1.

elementy obu części, aby układ optyczny, jaki one tworzą, był pozbawiony tej aberacji. Jest to zasadnicza idea teleskopów meniskowych — wzajemne kompensowanie się aberacji sferycznych zwierciadła i menisku. Także komę można w teleskopach meniskowych usunąć prawie zupełnie. W tym celu należy umieścić menisk w odpowiednio dobranej odległości przed zwierciadłem.

Reasumując, stwierdzamy, że teleskop meniskowy jest aplanatem (brak aberacji sferycznej i komy) i achromatem. Nadaje się w równym stopniu do obserwacji wizualnych jak i fotograficznych. Jego światłosiła może osiągnąć maksymalne war-

tości około 1:1 czy 1:2 (zależnie od średnicy i typu). Menisk można wykonać z dowolnego gatunku szkła a także z kwarcu, co w połączeniu z aluminiowanym zwierciadłem pozwala na fotografowanie w nadfiolecie; jest to jedna z bardzo istotnych zalet. Wykonanie menisku i zwierciadła dla małych i średnich instrumentów (do 50 cm średnicy) nie przedstawia poważniejszych trudności. Dopiero powyżej 50 cm w grę zaczynają wchodzić odkształcenia menisku pod własnym ciężarem. Podobnie jak w kamerze Schmidta powierzchnia ogniskowa F jest częścią sfery niemal współśrodkowej ze zwierciadłem, wymaga więc stosowania wypukłych filmów. W teleskopach przeznaczonych do obserwacji wizualnych krzywizna powierzchni ogniskowej nie ma większego znaczenia. Menisk może być w ten sposób umocowany, aby szczelnie zamykał tubus. W ten sposób można zmniejszyć szkodliwy wpływ atmosfery na zwierciadło (zwłaszcza srebrzone) oraz uniknąć konwekcyjnych prądów powietrza wewnątrz teleskopu pogarszających obrazy. W porównaniu z kamerą Schmidta tubus teleskopu meniskowego jest znacznie krótszy, a przez to wygodniejszy w użyciu.

Ciekawą jest rzeczą, jak prostymi środkami mógł jeden z wynalazców Holender A. Bouwers stwierdzić słuszność swego pomysłu. Pierwszy teleskop a raczej meniskowy aparat fotograficzny zbudował on z dwu zwykłych szkieł okularowych: jedno służyło jako menisk, drugie, aluminiowane pod próżnią, spełniało rolę zwierciadła. W swoim artykule Bouwers reprodukuje zupełnie udane zdjęcie portretowe wykonane przy pomocy tak prymitywnego urządzenia.

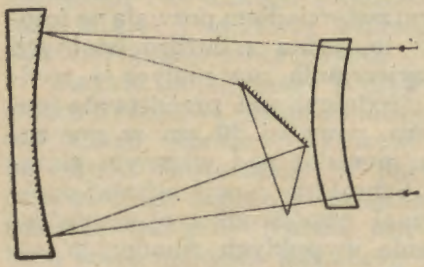
Jednym z największych czynnych teleskopów meniskowych jest astrograf Obserwatorium Astrofizycznego Ałma-Ata. Jest on skonstruowany przez Maksutowa, średnica menisku wynosi 50 cm. Na zdjęciach wykonanych przy pomocy tego instrumentu wykryte zostały w mgławicach gazowo-pyłowych słynne już dziś łańcuszki gwiazd, które, jak przypuszcza się, są złożone z gwiazd powstałych bardzo niedawno *). Fakt ten świadczy o wysokiej jakości obrazów, jakie dają teleskopy meniskowe.

Menisk może być zastosowany do każdego z klasycznych układów teleskopowych. Omówimy tylko niektóre z typów, szczególnie nadające się do budowy przez amatorów.

Układ Newtona. (rys. 2). Pomocnicze zwierciadełko może być przymocowane na odpowiedniej podstawce wprost

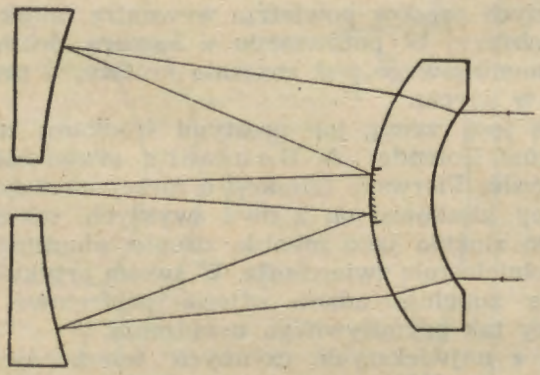
*) Por. artykuł „Widzimy narodziny gwiazd" *Urania* 23, 321 (1952).

do menisku, co upraszcza konstrukcję. Dzięki dużej światłosile i dużemu polu widzenia układ ten nadaje się zwłaszcza do pokazów nieba (Droga Mleczna, mgławice) oraz poszukiwania komet.



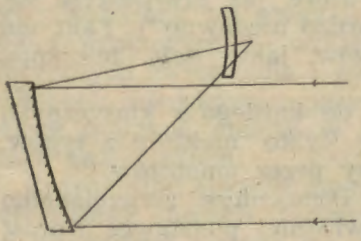
Rys. 2.

Układ Cassegraina (rys. 3). Długość tubusu jest tu mniejsza od ogniskowej. Jako wtórne zwierciadełko wykorzystuje się posrebrzoną środkową część powierzchni menisku. Tego typu instrumenty budowane są w Związku Radzieckim seryjne dla szkół.



Rys. 3.

Układ Herschela (rys. 4). Jest to układ, w którym światło na drodze do głównego zwierciadła nie napotyka na żadne przeszkody w postaci np. oprawy pomocniczego zwierciadełka. Ma to pewien dodatni wpływ na jakość obrazów, ponieważ na krawędziach przeszkód zawsze zachodzi szkodliwe ugięcie światła (dyfrakcja). Menisk niewielkich rozmiarów



Rys. 4.

umieszczony jest w wiązce zbieżnej przed okularem. W tym przypadku menisk nie koryguje komy.

Teleskop meniskowy Herschela o średnicy zwierciadła 25 cm zbudował pewien angielski astronom-amator; przy jego pomocy rozróżniał on na Księżycu drobne szczegóły powierzchni określone jako najmniejsze dostrzegalne przez 60 cm refraktor Obserwatorium Lowella w Arizonie.

Poza omówionymi na szczególną uwagę — ze względu na doskonałe właściwości — zasługują teleskopy, w których oprócz jednego lub nawet dwóch menisków stosuje się płytę korekcyjną (jak w kamerze Schmidta). W ostatnich latach opracowano kilka tego rodzaju konstrukcji, spośród których przede wszystkim należy wymienić kamerę „Super Schmidt" służącą do fotografowania meteorów *). Dzięki użyciu dwu współśrodkowych menisków i achromatycznej płyty korekcyjnej udało się zwiększyć średnicę pola widzenia tej kamery do 52°. Przez jej zastosowanie efektywność „łowów" meteorów wzrosła prawie stukrotnie.

Powyższe przykłady wskazują, że teleskopy meniskowe mają duże znaczenie dla rozwoju niektórych dziedzin astronomii. Ze względu na niezbyt skomplikowaną ich budowę powinni nimi bliżej się zainteresować także i amatorzy.

JAN MIETELSKI — Kraków

O PEWNYCH INTERESUJĄCYCH WŁASNOŚCIACH POWIERZCHNI KSIĘŻYCA

Księżyc, jako pierwszy na naszym niebie po Słońcu obiekt pod względem jasności, zwracał na siebie uwagę ludzi od najdawniejszych czasów. Jego ruchy na sklepieniu nieba były znane dobrze już starożytnym.

Powierzchnią Księżyca zaczęto jednak zajmować się (nie biorąc pod uwagę domysłów filozofów) stosunkowo niedawno, gdyż dopiero od chwili wynalezienia lunety przez Galileusza.

Z obserwacji kształtów tworów powierzchni Księżyca i ich położenia na tarczy wzięła swój początek topografia Księżyca. Dalszym krokiem naprzód były usiłowania teoretycznego wytłumaczenia pochodzenia specyficznych form widocznych na księżycowej powierzchni.

*) Por. opis i zdjęcie w Uranii 20, 34 (1949).

Większość formacji księżycowych (kratery, brzegi „mórz") tworzy jakgdyby siatkę wieloboczną. Prawidłowość tę zauważyli francuscy astronomowie Loewy i Puiseux. Powstanie takiej siatki można wytłumaczyć działaniami wulkanicznymi i szybkim krzepnięciem powierzchni Księżyca.

Formy podobne do obserwowanych na powierzchni naszego satelity można otrzymać sztucznie rozmaitymi sposobami (krystalizacja niektórych substancji chemicznych, podgrzewanie krzepnącego gipsu, bombardowanie powierzchni różnych materiałów małymi bryłkami). Doświadczenia takie mają na razie znaczenie wyłącznie poglądowe.

Obecnie wśród teorii powstania formacji obserwowanych na powierzchni Księżyca można wyróżnić dwa kierunki — wulkaniczny i meteoryczny. Meteoryczne pochodzenie tworów powierzchni Księżca jest jednak mniej prawdopodobne. Teoria wulkaniczna posiada bogatszą i bardziej przekonywującą argumentację opartą na zdobyczach geologii. Powstaje w ten sposób nowa gałąź wiedzy — selenologia.

Na podstawie obserwacji pochodzących z trzech ostatnich stuleci stwierdzono zmiany wyglądu niektórych kraterów księżycowych. Są to kratery: Linné, Messier, Messier A., Riccioli. E. M. Antoniadi przypisuje te zmiany możliwym działaniom wulkanicznym. Zmiany barwy niektórych kraterów w ciągu „dnia" księżycowego tłumaczy się obecnością na ich dnie łatwo topliwych materiałów (krater Flammarion). Istnieją także dość odosobnione przypuszczenia, że obserwowane zmiany (krater Littrow B) są objawem prymitywnej wegetacji.

Wyniki prowadzonych w ciągu ostatniego półwiecza — metodami fotometrii, spektrofotometrii, kolorymetrii i polarymetrii — badań promieniowania odbijanego i wysyłanego przez Księżyc, pozwalają wysunąć pewne wnioski dotyczące cech fizycznych powierzchni Księżyca. Można mówić obecnie nawet o uprawianej na odległość petrografii Księżyca.

Powierzchnia Księżyca wykazuje pewne osobliwości w rozpraszaniu światła. Jasność powierzchniowa wszystkich „mórz" osiąga maksimum w czasie pełni. Zjawisko to odkrył rosyjski astronom Barabaszew w r. 1918. Promień padający i rozproszony znajdują się wtedy po tej samej stronie normalnej do powierzchni (chodzi tutaj o obserwowany promień rozproszony). Rozkład jasności na tarczy Księżyca w pełni nie zależy od odległości punktu od środka dysku, a tylko wyłącznie od wartości współczynnika odbicia. Otrzymane z obserwacji Goe-

tza i Barabaszewa jasności „mórz" księżycowych w czasie pełni mają stałą wartość.

Barabaszew tłumaczy obserwowane efekty wysoką porowatością powierzchni Księżyca, co jest możliwe do przyjęcia, biorąc pod uwagę olbrzymią „dobową" amplitudę wahań temperatury gruntu (ok. 280° C).

Przy założeniu istnienia siatki szczelin otrzymuje on najlepszą zgodność teorii z wynikami obserwacji dla m/n = 2,6 (m — szerokość szczelin, n — odległość między szczelinami). Podobne rezultaty otrzymuje się zresztą przy założeniach innych kształtów rozpadlin, ewentualnie gruboziarnistości substancji pyłowych.

Całkowita jasność Księżyca zależy od fazy w sposób bardziej skomplikowany, niż by to wynikało z geometrycznych zmian stosunku powierzchni części oświetlonej do powierzchni całej tarczy. Czynnikiem, który tu odgrywa główną rolę, są własności optyczne powierzchni Księżyca. Pewien wpływ na zmiany jasności mają także, niewidoczne w czasie pełni, cienie nierówności terenu. Oprócz formacji terenu, które widać w lunetach, weszłyby tu w rachubę drobne pęknięcia i szczeliny, których sieć pokrywa wg. Barabaszewa, gładkie na pozór powierzchnie mórz księżycowych.

Obserwując Księżyc lunetą odróżniamy w zasadzie tylko dwie barwy na jego tarczy, a to sino-niebieską barwę mórz i żółtą terenów górzystych. Jeżeli posłużymy się barwną fotografią, to okaże się, że powierzchnia Księżyca wykazuje całą gamę kolorów. Specjalnie dużą rozmaitością zabarwień odznaczają się „morza" i góry z nimi sąsiadujące.

Kolory typowe dla „mórz" księżycowych, to: ciemno-zielony, żółto-zielony, oliwkowo-zielony (Mare Crisium, Oceanus Procellarum), ceglasto-czerwony (Mare Serenitatis), błękitny (Mare Tranquillitatis). Spotyka się także miejsca o zabarwieniu fioletowym. Niektóre morza mają strukturę mozaikową (Mare Imbrium, Mare Nubium). Tereny górzyste są przeważnie żółte, często jednak i na nich spotyka się rdzawe plamy. (Pierścień wokół krateru Tycho i niektóre z jego promieni są czerwonawe). Chabakow przypisuje te zabarwienia związkom żelaza i wyraża przypuszczenie, że kolor może dać pewne informacje o wieku danej formacji.

Ogólnie przyjmuje się na wskaźnik barwy Księżyca wartość $+1^m18$ (Russell-King). Średnio więc Księżyc jest bardziej czerwony niż Słońce. (Dla Słońca bowiem, które jest karłem typu G_0, wskaźnik barwy wynosi $+0^m72$). Niektóre punkty powierzchni Księżyca mają wskaźnik barwy większy niż $+2^m$.

Albedo Księżyca wynosi średnio 0,07. Wilsing i Scheiner otrzymali na albedo terenów górzystych i „mórz" wartości przeciętne 0.242 oraz 0,029. E. Pettit podaje wyniki zbliżone do powyższych (albedo Księżyca 0,10). Współczynnik odbicia zależy prawie liniowo od długości fali i dla czerwonego końca widma jest ok. 2 razy większy, niż dla niebieskiego. Pettit, przyjmując stosunek natężeń w widmach Księżyca i Słońca za równy jedności dla długiej fali 4000 A, otrzymuje dla światła o długości fali 6300 A wartości 1,53. Selektywne odbicie powoduje różnicę między obliczonymi przez Forsythe'a, temperaturami barwnymi Księżyca (4125°K) i Słońca (5600°K) [1]).

Z pomiarów Tichowa wynikają na temperaturę barwną różnych punktów powierzchni Księżyca wartości od 3000° do 4200°.

Obserwacje kolorymetryczne wykazują, że barwne kontrasty powierzchni Księżyca uwydatniają się najlepiej w czasie pełni. Ślady zaczerwienienia pojawiają się w 24 do 28 godzin po wstąpieniu obiektu w strefę światła.

Jasne smugi wychodzące promieniście z niektórych kraterów stają się widoczne, gdy wysokość Słońca w danym punkcie Księżyca przekracza 10°. Natura smug nie jest dotąd znana. Pickering podaje dwa różne tłumaczenia ich znikania i pojawiania się: 1) powodująca je, jasna substancja leży na dnie drobnych szczelin lub 2) jasne bryłki leżą na gładkim, szarym tle; gdy Słońce jest nisko, cienie bryłek neutralizują ich „białość". W roku 1934 Pease przy pomocy 100 cal. teleskopu obserwatorium na Mount Wilson, zauważył smugi jako niewielkiej wysokości nasypy. Obserwacja ta nie została później potwierdzona.

Wyniki wszystkich astrofizycznych obserwacji powierzchni Księżyca oraz spektrofotometrycznych i polarymetrycznych obserwacji rozmaitych minerałów ziemskich zdają się zgodnie wskazywać na wulkaniczny charakter krajobrazu księżycowego. Przypuszczalnym budulcem powierzchni Księżyca są rozmaite skały pochodzenia wulkanicznego. Byłyby to: bazalty,

---

[1]) Podane tu temperatury barwne są to temperatury, jakie musiałoby mieć ciało doskonale czarne, aby wypromieniowywać światło o takim samym widmowym rozkładzie natężeń, jak Księżyc. Ponieważ promieniowanie Księżyca jest to odbite od jego powierzchni promieniowanie słoneczne, będzie ono mieć taki sam w przybliżeniu, jak promieniowanie Słońca rozkład natężeń i temperatura barwna Księżyca musi być równa w przybliżeniu temperaturze Słońca, a różna od rzeczywistej temperatury powierzchni Księżyca, którą moglibyśmy zmierzyć termometrem.

porfiry, obsydiany, pumeksy, tufy, lawa, popiół. Rozmaite zabarwienia terenu mogą pochodzić od związków żelaza, siarki i krzemu. Miejsca wybitnie jasne mogą być zabielone rozmaitymi solami i alkaliami.

Dodatkowych informacji o strukturze i właściwościach powierzchni Księżyca dostarczają obserwacje termiczne dokonywane przeważnie w czasie zaćmień. Wyznaczona z obserwacji Nicholsona i Pettita oraz Epsteina dla powierzchni Księżyca wielkość $1/k\varrho c$ wynosi 120, (k — przewodnictwo cieplne, ϱ — gęstość, c — ciepło właściwe) i zbliżona jest do wartości tego współczynnika dla lekkich, porowatych pumeksów. A. J. Wesselink uważa, że obecnością pumeksów nie można wytłumaczyć wszystkich obserwowanych tu zjawisk. Przeprowadzone przez niego badania zmian przewodnictwa cieplnego materii księżycowej w zależności od temperatury dają doskonałą zgodność z laboratoryjnymi wynikami doświadczeń Smoluchowskiego nad własnościami cieplnymi substancji sproszkowanych w próżni.

Najlepszą zgodność z obserwacją otrzymuje się, przyjmując na rozmiary ziaren pyłu na powierzchni Księżyca wartości w przedziale 0,3 do 0,1 mm (stoi to w sprzeczności z „optycznymi" wymaganiami Barabaszewa).

Oceniona przez Wesselinka głębokość zmian temperatury gleby Księżyca w czasie zaćmień wynosi kilka mm. Zmiany o okresie miesiąca synodycznego sięgają w głąb do 14,5 cm.

W warunkach panujących na powierzchni naszego satelity teoria kinetyczna gazów dopuszcza istnienie stałej gazowej otoczki. Gazy wchodzące w jej skład musiałyby posiadać masy cząsteczkowe większe, niż 35. Wymaganie to spełniają: dwutlenek węgla (M = 44) i dwutlenek siarki (M = 64). Istnienie ich na Księżycu jest uzasadnione na gruncie teorii nie-meteorytowego pochodzenia formacji księżycowych.

Prędkości średnie kwadratowe cząsteczek wyniosłyby dla tych gazów odpowiednio 0,46 i 0,38 km/sek, co czyni zadość warunkowi Jeansa, by średnia prędkość kwadratowa gazu była mniejsza niż 1/5 prędkości ucieczki (wynoszącej dla Księżyca 2,38 km/sek).

Próby stwierdzenia obecności atmosfery przy pomocy obserwacji terminatora nie dały wyników. Pewnych informacji mogłyby dostarczyć tutaj obserwacje zakryć gwiazd przez Księżyc. Powinno wystąpić mianowicie pewne opóźnienie zakryć i przyśpieszenie odkryć wskutek refrakcji.

W obserwatorium Mc Donalda poszukuje się linii zórz polarnych w widmie światła popielatego. Do poszukiwań atmo-

sfery księżycowej używa się także koronografu w obserwatorium Climax.

Jako ciekawostka naukowa zasługują na wspomnienie wyniki obserwacji meteorów spadających na Księżyc. W r. 1921 J. W. Gordon obliczył, że w ciągu doby spada na nieoświetloną połowę Księżyca ok. 20.000 meteorów. Rozbłyski zostały istotnie zauważone przez kilku obserwatorów. Otrzymane z obserwacji wysokości rozbłysków są niepewne. W większości wypadków obliczona prędkość meteorów jest hiperboliczna. Przybliżone oszacowanie ciśnienia na powierzchni Księżyca daje w wyniku $p_0 = 10^{-5}$ atm. Nie należy zapominać, że rozbłyski mogą powstawać także przy uderzeniach meteorów bezpośrednio o grunt księżycowy.

Stwierdzenie obecności atmosfery przez ewentualne pojawienie się nowych linii absorpcyjnych w widmie promieniowania słonecznego odbitego od powierzchni Księżyca jest obecnie niemożliwe z powodu tzw. widma tellurycznego gazów atmosfery ziemskiej zacierającego obraz. Wszystkie dotychczasowe obserwacje spektrofotometryczne tarczy Księżyca dotyczą wyłącznie rozkładu natężenia w widmie ciągłym.

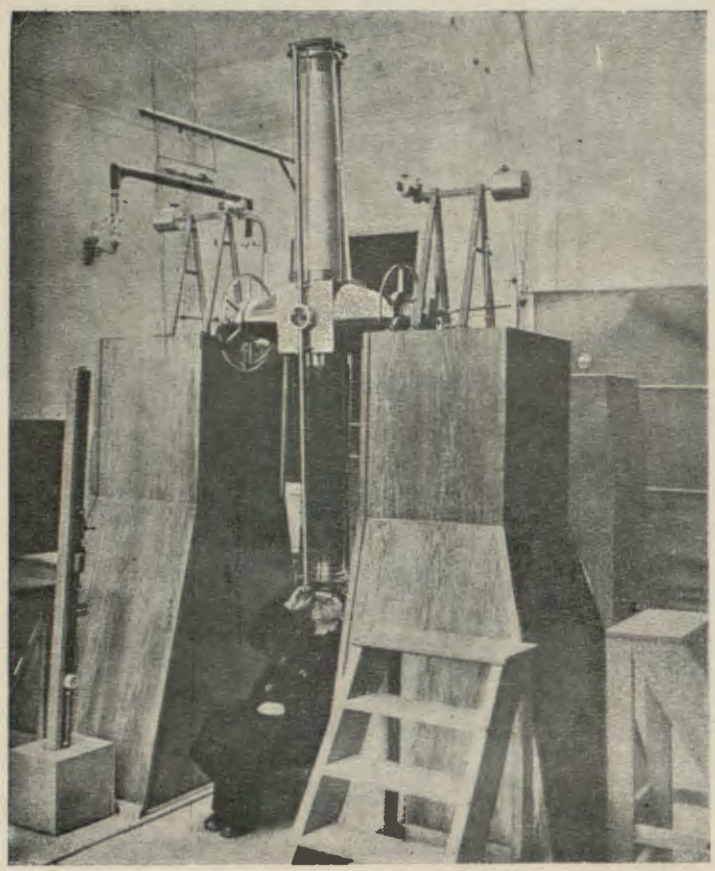
Oczywistą jest rzeczą, że dokładność i zakres wielu obserwacji astronomicznych i astrofizycznych wzrośnie znacznie z chwilą uruchomienia pierwszego obserwatorium poza atmosferą ziemską np. na mającym powstać sztucznym księżycu Ziemi. Odnosi się to także do badań związanych z powierzchnią naszego „starego" Księżyca. Wydaje się jednak, że w rzeczywistości epoka budowy sztucznego satelity zbiegnie się niemal z erą, w której będzie można badać warunki klimatyczne na Księżycu oraz cechy fizyczne i skład chemiczny jego skorupy na „miejscu" bezpośrednio, przy pomocy przyrządów już nie astronomicznych lecz fizycznych, w wyniku lotów kosmicznych.

KRONIKA

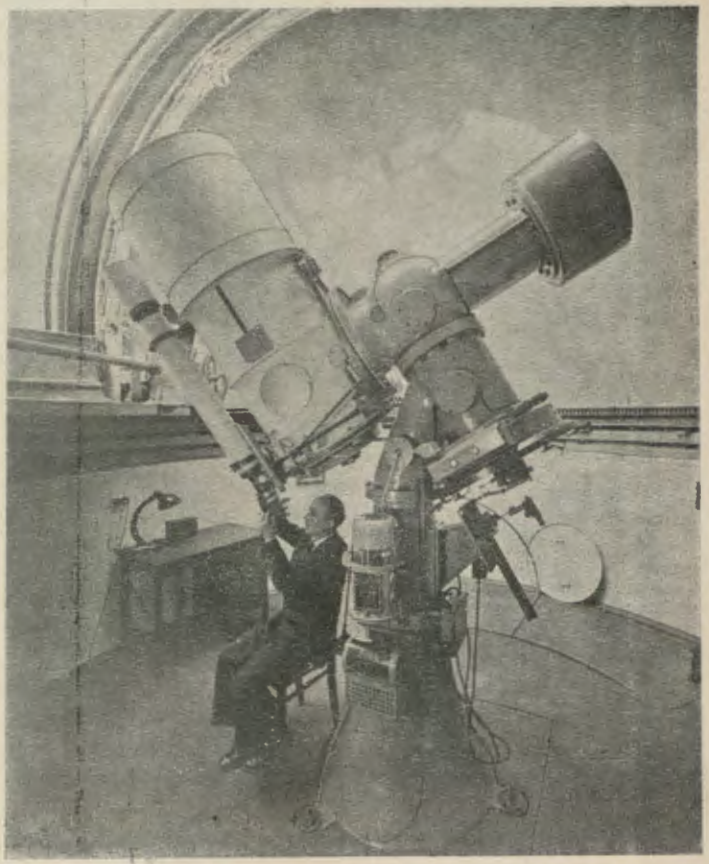
Automatyczne pomiary pozycji gwiazd

Elektronowe maszyny liczące znalazły swoje zastosowanie nie tylko w astronomii matematycznej. Okazało się, że potrafią one także doskonale zastąpić człowieka w żmudnych i pracochłonnych działach astronomii obserwacyjnej.

W Watson Laboratory skonstruowano i wypróbowano maszynę działającą na zasadzie kart kontrolnych, przeznaczoną do automatycznego

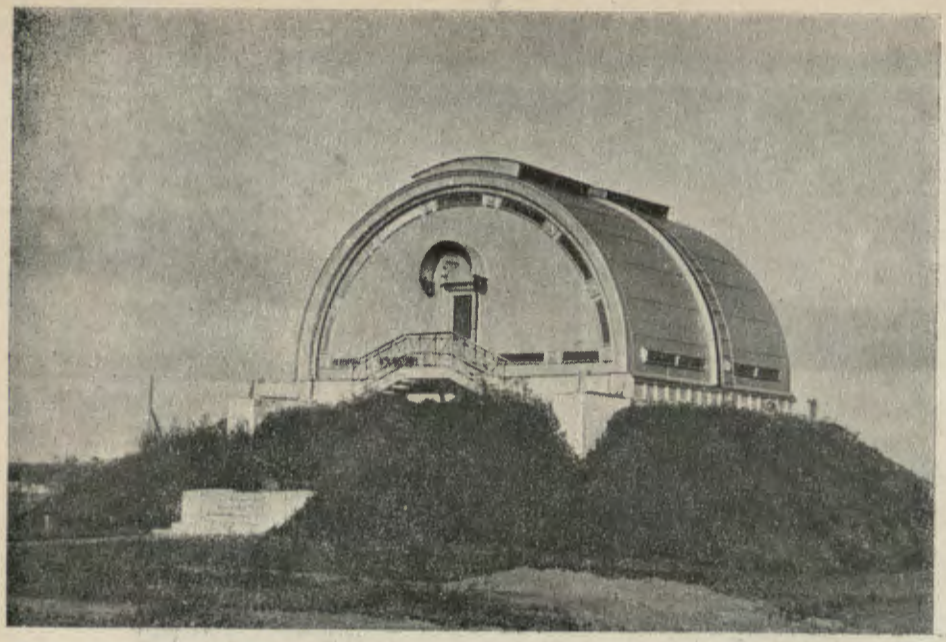


Instrument przejściowy Ertela w Obserwatorium Pułkowskim

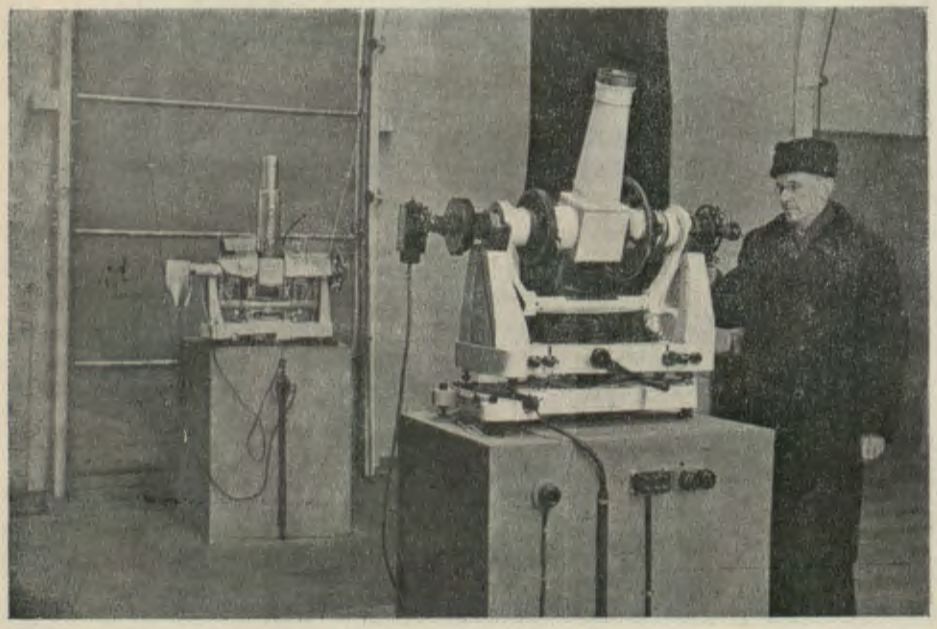


Teleskop meniskowy systemu D. D. Maksutowa Obserwatorium Pułkowskiego

Ogólny widok odbudowanego Obserwatorium Pułkowskiego. U góry: widok od strony północnej, u dołu: widok od strony południowej



Odbudowany pawilon instrumentów przejściowych w Obserwatorium Pułkowskim



Instrumenty do fotoelektrycznych obserwacji przejść gwiazd przez południk w Obserwatorium Pułkowskim

wyznaczania miejsca obrazu gwiazdy na płycie fotograficznej i zapisu współrzędnych z dokładnością do dziesiątych części mikrona.

Dla podjęcia pracy maszyna potrzebuje jako instrukcji pewnych danych wstępnych. Są to przybliżone współrzędne gwiazd zapisywane przy pomocy otworów na kartonowych biletach.

Porównanie dwukierunkowych odczytów, poprawionych na błędy postępowe i okresowe śruby, dla pomiarów pozycji 450 gwiazd daje dla nastawiania błąd prawdopodobny ± 0,56 mikrona. *J. M.*

Pierwsze cztery lata badań pozagalaktycznych przy pomocy 200 calowego teleskopu na Mount Palomar.

Główną dziedziną pracy teleskopu Hale'a począwszy od listopada 1949 roku było systematyczne atakowanie zagadnień związanych z mgławicami pozagalaktycznymi.

Opracowano dla teleskopu trzy równoległe programy obserwacyjne:

1) Wyznaczenie wielkości słabych standartów fotoelektrycznych.
2) Badanie zbiorowisk gwiezdnych i grup charakterystycznych w pobliżu określonych mgławic, w celu rekalibracji skali odległości międzygalaktycznych i poprawienia wartości stałej Hubble'a.
3). Przeprowadzenie spektroskopowych i fotometrycznych obserwacji gromad mgławic do granic zasięgu teleskopu w celu dokonania weryfikacji ekspansywnych własności Wszechświata.

Pierwsze wyniki prac we wszystkich trzech kierunkach dają już istotny wkład do naszej wiedzy o Wszechświecie.

W ramach programu 1-go W. A. Baum, kontynuując prace Stebbinsa, Whitforda i Johnsona, dotarł w wyznaczaniu słabych standartów fotoelektrycznych w 10 obszarach Kapteyna do 19-ej mg., a w trzech spośród nich spodziewa się przekroczyć 22 wielkość gwiazdową. Standarty te są bardzo ważne ze względu na zapewnienie porównywalności fotometrycznym rezultatom programów 2 i 3.

W programie drugim znany badacz galaktyk Hubble zajął się specjalnie mgławicą M81 w Wielkiej Niedźwiedzicy. W wyniku obserwacji stwierdzono w M81 jedną cefeidę o okresie 30,65 dni, siedem niebieskich zmiennych nieregularnych podobnego typu, jaki spotyka się w galaktykach M31 w Andromedzie i M33 w Trójkącie, oraz 20 normalnych Nowych. Każda z tych trzech pozycji dostarcza niezależnego wskaźnika odległości dla M81.

A) Cefeida osiąga $m^{pg} = 21{,}4$ w maksimum (przeciętna jasność $22{,}^{m}4$). Okres 30.65 dni wymaga przyjęcia nowego punktu zerowego wg. Baade'go, tj. jasności absolutnej $M^{pg} = -4{,}4$. Otrzymamy stąd: $m - M' = 26{,}8$ jako pozorny wskaźnik odległości M81.

B) Dwie najjaśniejsze błękitne zmienne nieregularne dosięgają $m^{pg} = 18{,}4$ i $18{,}7$. Badanie podobnych zmiennych w M31 i M33 daje fotograficzną wielkość absolutną tych gwiazd $-8.^{m}4$ skąd wynika na pozorny wskaźnik odległości dla M81 26.8 względnie 27.1.

C) Statystycznie opracowane przez Hubble'a wyniki obserwacji 20-tu Nowych dostarczyły wskaźnika odległości $27,^{m}7$.

Wyniki otrzymane z badania jasności Nowych są mniejszej wagi z dwóch przyczyn; po pierwsze — rzeczywista dyspersja absolutnej wielkości Nowych jest prawdopodobnie nie zaniedbywalna, po drugie — trudno jest określić z rozrzuconych obserwacji, którą część krzywej blasku badamy. Nie można więc traktować poważnie otrzymanej tą drogą nieco większej wartości wskaźnika odległości M 81.

Wyznaczony średni pozorny wskaźnik odległości $m - M = 27,^{m}1 \pm 0^{m}3$ (bł. średni) różni się o $\Delta m = -3^{m}1$ od wartości $24,^{m}0$ podanej przez Hubble'a w roku 1936. W następstwie tego należałoby pomnożyć odległość dawniej wyznaczoną (1 700 000 lat świetlnych) czterokrotnie, co dałoby na odległość M 81 wartość około siedem milionów lat świetlnych.

Dane dotyczące galaktyki M 81 są wynikami wstępnymi pracy 5-ciometrowego teleskopu i będą poddane rewizji w konfrontacji ich z wynikami najbliższego sezonu obserwacyjnego Wydaje się jednak mało prawdopodobnym wprowadzenie jakiejś większej poprawki do otrzymanej wartości wskaźnika $m - M = 27,^{m}1$.

Oczywiście byłoby rzeczą niemożliwą wyprowadzać ogólne wnioski co do skali odległości dla mgławic poza grupą lokalną na podstawie tego jednego, odosobnionego przypadku.

W trzecim programie Hubble i Humason badali zachowanie się prawa przesunięcia się widm mgławic pozagalaktycznych ku czerwieni w odległościach większych, niż objęte zasięgiem 100 calowego teleskopu na Mount Wilson. Spektroskopową granicą zasięgu 100 cal teleskopu jest jak wiadomo, gromada mgławic U Ma II, dla której stwierdzono przesunięcie widma $\Delta \lambda/\lambda = 0,136$.

Przy pomocy 200 cal teleskopu Humason otrzymał przesunięcia odpowiadające prędkościom radialnym większym, niż 20 000 km/sek dla 15 gromad mgławic. Z badań fotometrycznych wynikają przesunięcia odpowiadające mniejszym prędkościom, niż z obserwacji widmowych.

Największe dotychczas przesunięcie ku czerwieni skonstatował Humason dla gromady mgławic w Hydrze (Wąż Wodny). Wynosi ono $\Delta \lambda/\lambda = 0,203$ i odpowiada (gdy traktujemy je jako efekt Dopplera) prędkości ucieczki 60 960 km/sek.

Nowe dane wskazują na to, że prawo przesunięć ku czerwieni zachowuje się liniowo w całym badanym przedziale odległości od gromady mgławic w Pannie (1140 km/sek) do wspomnianej gromady w Hydrze. Wyniki obserwacji przemawiają także za izotropowością tego prawa.

J. M.

Wg. *A. J.* 59, Nr 5 (1954).

Metoda figuracji zwierciadeł astronomicznych

Parabolizowanie zwierciadeł sferycznych nastręcza na ogół wykonawcom poważne trudności i nie zawsze się udaje. Strong i Gaviola

opracawali metodę figuracji zwierciadeł przez nałożenie warstwy aluminium o zmiennej grubości. Wypolerowane zwierciadło sferyczne umieszcza się w komorze próżniowej w pewnej odległości od „źródła", z którego paruje aluminium Źródłem tym są kawałki drutu aluminiowego zawieszone na ogrzewanych prądem spiralach wolframowych. Bezpośrednio przed zwierciadłem wiruje przesłona zaopatrzona w otwór o specjalnie dobranym kształcie. Kształt otworu jest tak obliczony, aby grubość warstwy aluminium kondensującego się na zwierciadle była różna w różnych jego strefach i w wyniku tego przeprowadzała powierzchnię sferyczną w paraboliczną. Odchylenie powierzchni parabolicznej od sferycznej z jakim mamy do czynienia w zwierciadłach astronomicznych, jest rzędu kilku do kilkunastu długości fali światła, a więc grubość warstwy nałożonej w celu parabolizacji wynosi około 0,0001 do 0,001 mm.

Autorzy pracy przeprowadzali szereg prób, które wykazały, że opisaną metodą można także otrzymywać wypukłe zwierciadełka hiperboliczne stosowane w układzie Cassegraina oraz korygować niewłaściwy kształt powierzchni różnych zwierciadeł, np. usuwać tzw. „odwrócony brzeg". Do ciekawszych wyników pracy zaliczyć również należy otrzymanie zwierciadła parabolicznego pozaosiowego, tj. takiego, w którym oś optyczna nie przechodzi przez środek zwierciadła. Tego typu zwierciadła stosowane w teleskopach Herschela są niezwykle trudne do wykonania przy pomocy zwykłych metod. Na podstawie przeprowadzonych metodą Foucaulta ilościowych badań stwierdzono, że odchylenia od przewidzianego kształtu powierzchni figurowanych w ten sposób są rzędu 0,1 długości fali, są więc mniejsze od odchyleń dopuszczalnych.

Obok łatwości wykonania zaletą metody tej jest możność wielokrotnego powtarzania (w razie niepowodzenia) procesu figuracji; warstwę aluminium można bardzo łatwo zdjąć i rozpocząć figurację od początku, natomiast doprowadzenie napowrót do kształtu sferycznego zwierciadła parabolizowanego zwykłymi metodami szlifierskimi jest rzeczą bardzo trudną. *Ad.*

Nowy typ radioteleskopu

Radioteleskopy o zwierciadłach parabolicznych, służące do odbierania fal metrowych w badaniach radioastronomicznych posiadają bardzo małą zdolność rozdzielczą. Dla uzyskania zdolności rozdzielczej odpowiadającej kątowi 1° między kierunkami do źródeł promieniowania, które możemy zaobserwować jeszcze jako oddzielne, przy długości fali 1 m średnica zwierciadła parabolicznego radioteleskopu winna wynosić 100 m, co praktycznie jest bardzo trudne do wykonania. Duże zdolności rozdzielcze przy falach metrowych uzyskuje się przez stosowanie systemów interferencyjnych podobnych w swej zasadzie do interferometru

Michelsona używanego w astronomii. Interferometr taki złożony jest z dwu lub większej liczby anten umieszczonych w pewnej od siebie odległości. Anteny interferometru nastrojone są na określoną długość fali, przyjmują więc promieniowanie monochromatyczne w zakresie częstości rzędu kilku MHz. To również stanowi pewną wadę tych systemów ze względu na niemożliwość odbierania za ich pomocą fal o różnych długościach.

Ostatnio opracowano nowy typ anteny posiadającej zarówno dużą zdolność rozdzielczą jak i szeroki zakres odbieranych częstości od 200 do 300 MHz. Antena ta składa się z 48 anten spiralnych rozmieszczonych w dwóch rzędach obok siebie na długości 49 m i jest ruchoma w płaszczyźnie południka. Zdolność rozdzielcza tej anteny wynosi w rektascenzji około 1°, w deklinacji około 15°. Jest ona używana do badania promieniowania radiowego Galaktyki i obserwacji położenia radiogwiazd. *A. S.*

Związek między jasnością komet i zórz polarnych

Stalinabadzki astronom O. W. Dobrowolski zestawił statystyczne dane o ilości pojawiających się w różnych latach komet widocznych gołym okiem z danymi dotyczącymi widoczności zórz polarnych. Okazuje się, że występuje ścisły związek między występowaniem jednych i drugich zjawisk. Tłumaczy się to tym, że zarówno intensywność zórz polarnych, jak i jasność komet (a tylko najjaśniejsze można widzieć gołym okiem) zależy od aktywności Słońca. Rzeczywiście zarówno zorze polarne na Ziemi, jak i przebiegające w pobliżu Słońca komety świecą najsilniej w okresach najliczniejszego występowania plam na Słońcu.

[Według *Bjuletyn Stalinabadskoj Astr. Obserw.* **10**, 20 (1954) *K. R.*

Ciężki wodór na Słońcu

W obserwatorium astronomicznym w Simeizie zbadano dokładnie kontury linii wodorowych w widmie Słońca. Profil tych linii okazał się silnie niesymetryczny i daje się wytłumaczyć jedynie dużą zawartością ciężkiego wodoru w wierzchnich warstwach Słońca. Pobieżne oszacowania wskazują, że jest go tam około 0,2%, podczas gdy dotychczas przyjmowano procentową zawartość ciężkiego wodoru na Słońcu dziesięciokrotnie mniejszą. Większa stosunkowo ilość ciężkiego izotopu wodoru na Słońcu niż na Ziemi, jak również dość obfita obecność w widmie Słońca prążków berydu i technetu rzuca pewne światło na procesy jądrowe zachodzące na Słońcu. Można przypuszczać, że zachodzą one w wierzchnich warstwach Słońca, a ponadto, że materia słoneczna znajdująca się w różnych warstwach nie podlega stałemu przemieszaniu.

[Wg *Astronomicheskij Cirkular* **150**, 8 (1954] *K. R.*

NASZA OKŁADKA

Obserwatorium Uniwersytetu Warszawskiego

Założenie Obserwatorium Astronomicznego w Warszawie zawdzięczamy Franciszkowi Armińskiemu (1789—1848), który pierwszy myśl tę wysunął, postarał się o środki finansowe i przeprowadził budowę w latach 1820—1825. Pierwotny budynek Obserwatorium, zaprojektowany przez znanego architektę warszawskiego, Piotra Aignera, wyglądał prawie tak samo jak dzisiejszy. W części środkowej mieściły się ustawione na solidnych, kamiennych fundamentach, narzędzia obserwacyjne. Zamówione i wykonane w Monachium, narzędzia te stanowiły na owe czasy ostatnie słowo techniki w dziedzinie astrometrii.

Wymienimy kolejnych dyrektorów Obserwatorium Warszawskiego: Franciszek Armiński (1820—1848), Jan Baranowski (1848—1869), J. Wostokow (1869—1898), Krasnow (1899—1907), Czornyj (1907—1915), Michał Kamieński (1923—1945).

Za najważniejsze prace dokonane w Obserwatorium w XIX w. uważać należy: przekład na język polski dzieła Kopernika „De Revolutionibus" dokonany przez J. Baranowskiego w r. 1854 oraz katalog 6041 gwiazd ułożony przez adiunkta J. Kowalczyka z obserwacyj w okresie 1876—1903

W latach 1839—1863 adiunktem Obserwatorium był Adam Prażmowski, bardzo utalentowany fizyk i astronom praktyczny, odkrywca polaryzacji światła korony słonecznej.

W 1900 rozpoczął w Obserwatorium Warszawskim działalność astronomiczną niedawno zmarły prof. Tadeusz Banachiewicz, który, jako młody asystent, zainaugurował dokonywanie systematycznych obserwacyj zakryć gwiazd przez Księżyc, co w przyszłości przyczyniło się znacznie do wyznaczenia jego dokładnych pozycji.

W r. 1925 rozpoczęto regularne wydawanie prac w publikacjach rozsyłanych zagranicę (Publications of the Warsaw Observatory, Okólnik Obserwatorium Warszawskiego, Biuletyn Służby Czasu). Obserwatorium nadawało przed wojną sygnały czasu przez radio, których dokładność osiągnęła 0.1 sekundy. Prace teoretyczne M. Kamieńskiego nad kometą Wolf I wykonane przy udziale asystentów, wysunęły tę kometę na pierwsze miejsce pod względem dokładności badań i osiągniętych wyników.

W latach 1936—39 pracownicy Obserwatorium zorganizowali oddział astronomiczny wysokogórskiego obserwatorium na górze Pop Iwan w Czarnohorze, które niestety uległo zniszczeniu w czasie ostatniej wojny światowej.

W latach okupacji niemieckiej astronomowie warszawscy pracowali w bardzo trudnych warunkach (zob. art. J. Gadomskiego, Urania 18, str. 5); ciężki ten okres kończy spalenie Obserwatorium przez Niemców w roku 1944. Zginęły wówczas niemal doszczętnie wszystkie narzędzia oraz cała, 12.000 tomów licząca biblioteka. Niemal bezpośrednio po tym fakcie rozpoczęto w Krakowie dzieło odbudowy Obserwatorium; w Pracowniach Krakowskich Obserwatorium Warszawskiego zgromadzono w ciągu 4 lat kilka tysięcy książek oraz kilkanaście instrumentów, które następnie przewieziono do nowo odbudowanego gmachu Obserwatorium w Warszawie. W tymże czasie wybrano miejsce i założono zamiejską stację obserwacyjną w Ostrowiku k. Warszawy. W latach 1945—50 zastępował deyrektora dr J. Gadomski. Obecnym dyrektorem Obserwatorium Uniwesytetu Warszawskiego jest prof. Włodzimierz Zonn.

M. Kamieński.

ASTRONOMIA W SZKOLE

Elementarne wyprowadzenie uogólnionego trzeciego prawa Keplera.

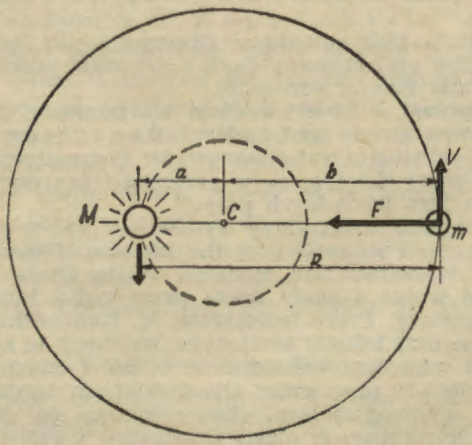
W szkolnym podręczniku astronomii prof. dr. E. Rybki, znajdujemy uogólnione trzecie prawo Keplera w postaci proporcji:

$$a_1^3 : a_2^3 = P_1^2 \ (M + m_1) : P_2^2 \ (M + m_2)$$

Ze wzoru tego korzystamy w toku dalszego nauczania, a mianowicie przy omawianiu wyznaczania mas planet. Ale wszelkie twierdzenia nie poparte dowodem wywołują w uważnym czytelniku, bądź słuchaczu pewien niepokój — i pytanie: dlaczego jest tak, a nie inaczej?

Uważam przeto, iż pożyteczne będzie następujące wyprowadzenie powyższego wzoru w oparciu o znane uczniom prawa fizyki; rachunek ten może być np. jednym z tematów na zebraniach Szkolnych Kółek P. T. M. A.

Na załączonym rysunku widzimy jedną z planet krążącą dokoła Słońca. Wyrażając się ściślej, powiemy, że Słońce i planeta krążą dokoła wspólnego środka ich mas.



Rys. 1.

Punkt C jako środek masy Słońca i planety spełnia równanie:

$$M \cdot a = m \cdot b \quad \text{inaczej} \quad M \cdot a = m \ (R - a)$$

skąd znajdujemy: $a = \dfrac{m \cdot R}{M + m}$;

(Znaczenie symboli widoczne jest z rysunku).

Na planetę działa siła powszechnego ciążenia:

$$F = k \frac{M \cdot m}{R^2}$$

Siła ta jest jednocześnie siłą dośrodkową, a więc możemy ją wyrazić wzorem:

$$F = \frac{m \cdot v^2}{r}; \text{ ale } r = b = R - a, \; v = \frac{2\pi(R-a)}{T},$$

$$\text{więc } F = \frac{m \cdot 4\pi^2 (R-a)^2}{(R-a) \cdot T^2} = \frac{m \cdot 4\pi^2 (R-a)}{T^2}$$

Zakładamy tutaj, iż torem planety jest koło, a nie elipsa. Porównując oba wyrażenia na siłę, otrzymamy równanie:

$$\frac{k\,M \cdot m}{R^2} = \frac{m\,4\pi^2 (R-a)}{T^2};$$

Skracamy równanie przez „m", podstawiamy wartość na „a" i przekształcamy:

$$\frac{k\,M}{R^2} = \frac{4\pi^2}{T^2}\left(R - \frac{m \cdot R}{M+m}\right)$$

$$\frac{k\,M}{R^2} = \frac{4\pi^2}{T^2} \cdot \frac{R(M+m-m)}{M+m}$$

$$\frac{k\,M}{R^2} = \frac{4\pi^2 \cdot R \cdot M}{T^2 (M+m)}; \; \frac{k}{4\pi^2} = \frac{R^3}{T^2 (M+m)},$$

$$\text{albo: } \frac{T^2 (M+m)}{R^3} = \frac{4\pi^2}{k};$$

Równanie ostatnie jest słuszne dla każdej planety układu słonecznego; możemy więc napisać je jako uogólnione trzecie prawo Keplera w postaci:

$$\frac{T_1^2 (M+m_1)}{R_1^3} = \frac{T_2^2 (M+m_2)}{R_2^3} = \frac{T_3^2 (M+m_3)}{R_3^3} = \frac{4\pi^2}{k}$$

gdzie M oznacza masę Słońca
m „ „ planety
T „ okres obiegu planety
k „ stałą grawitacji

Rozumowanie powyższe możemy odnieść również do każdego innego układu kosmicznego złożonego z dwu dowolnych mas, albo też układu zawierającego jedną względnie dużą masę centralną, oraz pewną ilość ciał ją obiegających o masach stosunkowo małych.

W szczególności wyprowadzony wzór będzie słuszny dla dowolnej planety i jej księżyców:

$$\frac{t^2 (m+\mu)}{r^3} = \frac{4\pi^2}{k}$$

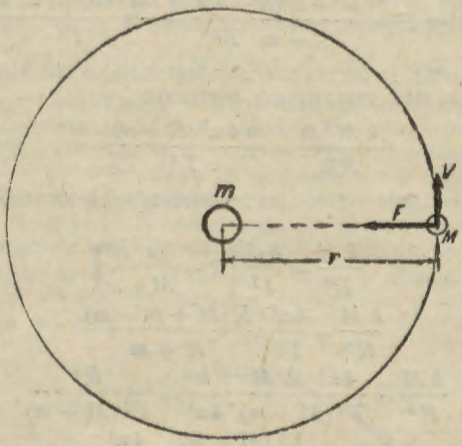
m — masa planety
μ — „ księżyca
r — odległość księżyca od planety
t — okres obiegu księżyca

Możemy również tworzyć proporcje przez porównanie tych stałych wyrażeń ułamkowych odniesionych do księżyca obiegającego planetę, oraz do tejże lub innej planety obiegającej Słońce:

$$\frac{T^2 (M+m)}{R^3} = \frac{t^2 (m+\mu)}{r^3}$$

Eliminujemy w ten sposób stałą grawitacji i korzystając jedynie z danych astronomicznych możemy przy pomocy takiej proporcji wyliczyć masę planety. Nieznaną przy tym masę księżyca μ pomijamy jako małą wobec masy planety.

Gdy chodzi o wyznaczanie mas planet, to możemy również zastosować ten sam sposób, który podaje prof. E. Rybka w swej książce na wyznaczanie masy Słońca; a więc:



Rys. 2.

Zakładamy, że Księżyc obiega planetę po okręgu o promieniu r.

Na Księżyc działa siła grawitacyjna F, siła ta jest jednocześnie siłą dośrodkową, stąd równanie:

$$\frac{km \cdot \mu}{r^2} = \frac{\mu \cdot v^2}{r}$$

Po przekształceniu zaś: $m = \frac{v^2 \cdot r}{k}$

Promień drogi Księżyca i jego prędkość znajduje się na podstawie znanej odległości planety od Ziemi, oraz średnicy kątowej orbity Księżyca.

Franciszek Zdanowski, Biała Podl.

OBSERWACJE

ZBIGNIEW KANDZIORA — Poznań

PRAKTYCZNA METODA BADANIA POWIERZCHNI ZWIERCIADEŁ ASTRONOMICZNYCH

W ostatnim czasie daje się zauważyć wśród miłośników astronomii rosnące zainteresowanie budową amatorskich teleskopów, umożliwiających dokonywanie wielu ciekawych i pożytecznych obserwacji. Nic

w tym dziwnego, gdyż tylko posiadanie własnego narzędzia pozwala na prowadzenie ich w sposób systematyczny. Poza tym niektóre obserwacje, jak np. obserwacje gwiazd zmiennych winny być, w celu zmniejszenia do minimum błędów oceny, prowadzone przez czas dłuższy przy użyciu tego samego instrumentu, a przy braku własnego okoliczności nie zawsze na to pozwalają. Ci więc miłośnicy astronomii, których pociągają wszelkie obserwacje czy to natury „estetycznej", czy systematycznej, winni dążyć do zbudowania sobie teleskopu własnymi siłami, gdyż jest to, praktycznie biorąc, jedyna możliwość uzyskania takiego narzędzia. Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii biorąc te okoliczności pod uwagę, umożliwia swoim członkom nabycie na korzystnych warunkach podstawowych materiałów do tego celu. Prócz tego w „Uranii" w numerach 2—6 z 1954 r. ukazał się cykl artykułów A. Rybarskiego i K. Serkowskiego, omawiających powyższe zagadnienie. W sposób bardziej wyczerpujący traktuje o nim książka M. S. Nawaszina pt. „Samodielnyj teleskop reflektor", nie wszyscy jednak członkowie P T. M. A. znają język rosyjski, poza tym książka ta ze względu na wyczerpany nakład jest narazie trudno dostępna szczególnie na prowincji.

Miłośnicy astronomii budujący sobie własnymi siłami teleskop napotykają w swojej pracy, mimo najstaranniejszego nawet przestudiowania literatury fachowej, na liczne trudności. Ma to swoje źródło w specyfice tej pracy, z którą stykają się oni przeważnie po raz pierwszy w życiu Rzeczą ciekawą poza tym jest to, że ktoś, kto już wykonał zwierciadło i zbudował teleskop, proszony o rady dotyczące zagadnień technicznych, wyłaniających się przy szlifowaniu, z trudnością zaledwie i to nie zawsze nawet potrafi dać na nie odpowiedź. Może to zrobić na pytającym wrażenie chęci zachowania mandarynizmu tej umiejętności, tak jednak napewno nie jest. Wynika to tylko z tego, że poprostu zapomina się te szczegóły i osoba, udzielająca wyjaśnień musi dopiero przypominać sobie podobną sytuację z własnej praktyki, co nie zawsze się jej udaje. Jedyną możliwością uniknięcia takich przypadków jest prowadzenie dzienniczka szlifowania, w którym trzeba notować wszystkie ważniejsze spostrzeżenia.

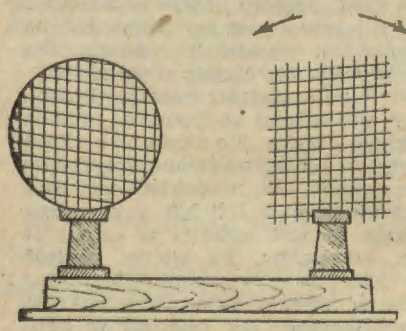
Optycy lub amatorzy, szlifujący zwierciadła astronomiczne, badają postępy i efekt końcowy swojej pracy najczęściej za pomocą metody cieniowej, opracowanej przez francuskiego fizyka Foucaulta. Fakt ten ma swoje słuszne uzasadnienie w tym, że nie wynaleziono dotychczas metody dokładniejszej. Wystarczy wspomnieć, że niedokładności powierzchni, różniące się od powierzchni idealnej o 1/10.000 mm można jeszcze przy jej pomocy wykryć. Metoda ta jest opisana w części II („Urania" XXV, nr 3) cyklu w. wym. artykułów. Ta wielka czułość tej metody przyczyniła się do tego, że jest ona powszechnie stosowana tak w początkowym okresie polerowania, w którym zwierciadło pokryte jeszcze masą dziurek zaczyna dopiero błyszczeć, jak również w końcowym stadium pracy, gdy zwierciadłu już wypolerowanemu nadajemy kształt dokładnie sferyczny lub gdy je parabolizujemy. Ten ostatni okres pracy jest najuciążliwszy i podczas jego trwania wymagana jest najwyższa czułość metody badania, to też w tym czasie stosuje się wyłącznie metodę Foucaulta jako najdokładniejszą.

Są jednak inne metody, które chociaż nie tak precyzyjne jak powyższa, wystarczają w zupełności do śledzenia i oceny przebiegu polerowania szczególnie w tych etapach pracy, w których większy nacisk kładzie się na jakościowe, a mniej na ilościowe określenie kształtu i jakości powierzchni. Poza tym mają one tę tak ważną dla amatorów zaletę, że obrazy oglądane przy ich stosowaniu są daleko czytelniejsze i można je znacznie szybciej uchwycić. Odczytywanie klasycznej metody Fou-

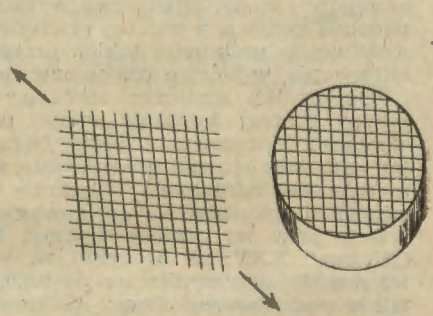
caulta jest dość trudne i dopiero po uzyskaniu dużej wprawy można to robić szybko i dokładnie. Poniżej opisana modyfikacja tej metody została wprowadzona stosunkowo niedawno przez prof. D. D. Maksutowa, znanego wynalazcę światłosilnego teleskopu meniskowego i odznacza się wielką prostotą środków i techniki postępowania.

Do wykonania instalacji optycznej potrzebne nam będzie w pierwszym rzędzie źródło światła o dużej powierzchni. Może to być n. p matowa lub mleczna szybka szklana, wprawiona w puszkę od konserw lub t. p. Wewnątrz puszki umieszczamy żarówkę, a na szybkę nakładamy gęstą siatkę metalową. Bardzo dobrze służy miedziana siatka, wyjęta z sita do cedzenia mleka, może być jednak jakakolwiek inna dostatecznie gęsta. Siatkę mocujemy na puszce z szybką w dowolny sposób, lutując ją lub przywiązując w koło puszki. Trzeba zwrócić uwagę na to, by nitki siatki nie były zniekształcone i by była ona czysta. Źródło światła z siatką ustawiamy w taki sposób, by jeden rząd nitek był pionowy a drugi prawie poziomy. Chcąc to osiągnąć trzeba siatkę na tle szybki tak umocować, by nitki nie przecinały się pod kątem prostym. Uzyskujemy to rozciągając nieco siatkę, trzymając za dwa przeciwległe rogi. Oczka jej przybiorą wówczas kształt małych rombów o niewielkim nachyleniu (rys. 1).

Źródło światła tak przygotowane montujemy w identyczny sposób jak „sztuczną gwiazdkę" przy klasycznej metodzie Foucaulta Zamiast żyletki, która pełni rolę noża Foucaulta umieszczamy taką samą siatkę, ustawiając ją jednak nie w ognisku zwierciadła, lecz nieco poza nim. Siatka ta również musi być „rozciągnięta" tak, jak siatka umieszczona na lampie, nachylenie jednak jej poziomych nitek winno być odwrotne. Wskazuje to rys. 2, przedstawiający widok układu oglądany od strony zwierciadła.



Rys. 1.

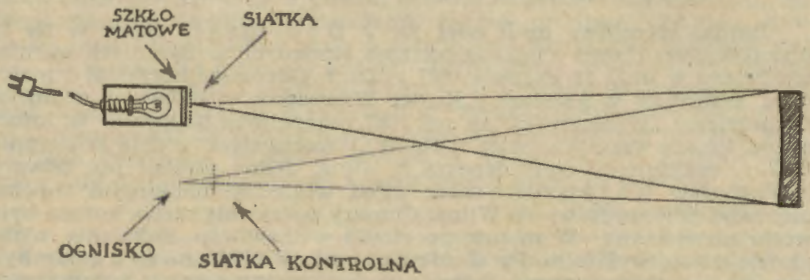


Rys. 2.

Siatka ta (będziemy ją w dalszym ciągu nazywali siatką kontrolną), musi być umieszczona, jak już wyżej wspomniano, przed ogniskiem zwierciadła. Obrazuje to rys. 3.

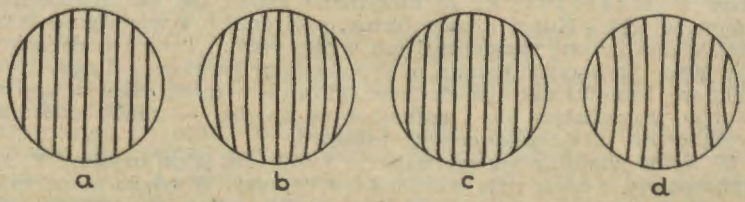
Całość ustawiamy w zaciemnionym pomieszczeniu tak, by światło lampy rzucało odbity od zwierciadła obraz siatki na matówkę lub ekran ustawiony w miejscu czasowo usuniętej siatki kontrolnej. Gdy to uzyskamy, umieszczamy siatkę kontrolną w tym samym miejscu na osi promieni odbitych od zwierciadła, lecz przesunięta nieco w jego kierunku. Patrząc teraz przez tę siatkę na zwierciadło oglądamy utworzony obraz. Przedstawia się on jako szereg pionowych pasm, naprzemian jasnych

i ciemnych, przebiegających przez zwierciadło. Jeżeli pasy nie wystąpią od razu, delikatnie przechylamy palcem siatkę kontrolną w prawo lub w lewo, co spowoduje, że ustawimy jej pionowe nitki dokładnie równolegle do tychże nitek siatki lampy (por. rys. 2).



Rys. 3

Pasma te dają nam dokładnie obraz kształtu powierzchni zwierciadła. Jeżeli przebiegają one prostolinijnie, zwierciadło jest sferyczne (rys 4a). Jeżeli, jak na rys. 4b, kształt ich jest beczkowaty, świadczy to o parabolicznej lub hyperbolicznej formie powierzchni zwierciadła. Ponieważ dla teleskopu normalnego o światłosile 1 : 10 wystarczy aż nadto powierzchnia sferyczna, przeto dążyć będziemy do jej uzyskania. Wreszcie często zdarzający się przypadek odwinięcia brzegu pokazuje nam rys. 4c. Powierzchnię o kształcie spłaszczonego sferoidu pokazuje rys. 4d. Wypadek uzyskania takiej powierzchni zachodzi jednak bardzo rzadko. Sposobów usuwania tych usterek nie podaję, gdyż zostały one już omówione szczegółowo w wyżej podanym cyklu artykułów.



Rys. 4.

Rysunek pasów w obrazie tej metody występuje niezwykle wyraźnie. Gęstość pasm możemy dowolnie regulować przesuwaniem siatki kontrolnej do i od zwierciadła Im bliżej niego, tym pasy są cieńsze i jest ich więcej, dalej od zwierciadła obserwujemy zjawisko odwrotne. Korzyści płynące ze stosowania tej metody są duże Praca, której wymaga zmontowanie urządzenia z siatką, nie jest wcale większa od pracy, związanej z instalowaniem normalnej ławy Foucaulta. Uzyskany obraz pokazuje nam bezpośrednio z jakiego rodzaju błędem mamy do czynienia. Samo badanie jest bardzo wygodne, bo oko nie musi wyszukiwać maleńkiego punktu świetlnego, ponieważ obraz na całej powierzchni siatki jest jednakowy.

Te i na wstępie wymienione zalety opisanej metody powinny przyczynić się do szerokiego jej zastosowania przez wszystkich amatorów, szlifujących zwierciadła.

Z KORESPODENCJI

Całkowite zaćmienie Słońca w dniu 19 sierpnia 1887 r.

Bardzo szczęśliwą myśl miał Dr J. Gadomski, pisząc w Nr 11 (listopad 1954) Uranii o udziale polskich ekspedycji w badaniach zaćmienia Słońca w dniu 19 sierpnia 1887 r. Dr J. Gadomski korzystał z materiału, zawartego w gazetach („Kurier Warszawski"). Ponieważ udało mi się przejrzeć „Wszechświat" za rok 1887, pragnąłbym uzupełnić te informacje. Przede wszystkim więc w Nr 34 „Wszechświata" z dnia 21 sierpnia 1887 r. znajdujemy dwie depesze z Wilna. Jedną wysłali pp. Edward i Władysław Natansonowie: „Pod względem naukowym zupełne niepowodzenie wyprawy do Wilna. Chmury pokrywały niebo, korona była wcale niewidoczna. W minutę po chwili całkowitego zaćmienia niebo prawie, że się wyjaśniło. Pp Jędrzejewicz i Merczyng nie byli w możności obserwowania przy pomocy spektroskopu i polaryskopu. Odfotografowaliśmy tylko dwa razy sierp słońca, — korony nie było widać z poza chmur. Badania fotometryczne Żukowskiego, oraz meteorologiczne Ciemniewskiego, Danielewicza i Żurawskiego powiodły się w zupełności Chwila całkowitego zaćmienia przypadła ściśle według wyliczeń. Z Krasnojarska wiadomości nie dobre". Drugą depeszę przysłali pp. Deike, Dickstein i Kramsztyk: „W Werkach niebo całkowicie pokryte chmurami, obserwacje niemożliwe. Na dwadzieścia minut przed chwilą całkowitego zaćmienia zaczęło się stopniowo ściemniać. Sierp słońca ukazał się chwilowo tylko, w 15 minut po chwili całkowitego zaćmienia, w ciągu którego było widoczne szczególne, czerwono-żółte oświetlenie chmur w północnej części horyzontu".

W następnych numerach „Wszechświata" znajdujemy szereg dokładniejszych wiadomości. Może warto wymienić drobną wiadomość, którą podaje S. Kramsztyk, że otrzymano krótki list od „niepodpisanej prenumeratorki z Kuprianiszek, fermy, położonej o 4 wiorsty od Wilna". Widziała ona koronę słoneczną i tak o niej pisze: „Tarczę słoneczną otaczała jasna, srebrzysta korona, z promieniami nierównej długości; przy użyciu zaś lornetki dały się dostrzec, głównie u spodu Słońca, czerwone wybuchy, pojawiające się i znikające co chwila, — miały one kształt języczków lub nieco zakręconych rożków".

W Nr 36 znajduje się reprodukcja fotografii, jakie uzyskali E. i Wł. Natansonowie, o czym była wzmianka w depeszy. W tymże numerze czytamy wiadomość, że „otrzymaliśmy fotografiją, zdjętą w powiecie Lepelskim gub. Witebskiej przez p. Michała Kuścińskiego. Zachmurzone wszakże niebo ledwo dozwala dostrzec wąski sierp słoneczny".

Obserwacje, zaprojektowane przez polskie ekspedycje, nie dopisały wskutek złej pogody Pozostał jednak w numerach Wszechświata program, jaki sobie wytyczono. Z jednej strony przygotowano się do tego, by uzyskać fotografie korony słonecznej, z drugiej strony J. Jędrzejewicz informuje szczegółowo, jakie zabrał ze sobą przyrządy, by przeprowadzić badania widmowe, i podaje program prac, jakie sobie zakreślił. Wreszcie H. Merczyng omawia zamierzone badania polarymetryczne.

Należy żałować, że tak wielki wysiłek naszych uczonych spełzł na niczym. Warto tu zwrócić uwagę na jedną okoliczność. Towarzystwo fizyczno-chemiczne w Petersburgu zorganizowało specjalną wyprawę do Wilna w celu dokonania obserwacji w czasie całkowitego zaćmienia Słońca. „Nadmienić nam tu wypada — pisze St Kramsztyk — że właściwym delegatem towarzystwa był tylko p. Merczyng; inni członkowie

przybyli z własnemi przyrządami i bez żadnej pomocy towarzystwa". Tę ostatnią wiadomość, dla starszych zupełnie zrozumiałą, chciałbym tu podkreślić, by młode pokolenie astronomów i miłośników astronomii odnosiło się z całym szacunkiem i pietyzmem do poczynań tych naszych pracowników naukowych, którzy w drugiej połowie XIX wieku nie szczędzili ani swego czasu ani środków finansowych, by móc pracować naukowo. Kierowała nimi gorąca miłość nauki i poświęcenie bez granic. W astronomii taką jasną postacią tej epoki jest Jan Jędrzejewicz, który — jak wiadomo — zorganizował w Płońsku swe własne Obserwatorium astronomiczne, gdzie — po swych dziennych zajęciach w charakterze lekarza — po nocach wiele obserwował. W dawnych rocznikach astronomicznych możemy znaleźć jego obserwacje. Wiadomo również, że niektóre lunety Jędrzejewicza przetrwały do dnia dzisiejszego i służą jeszcze celom naukowym.

Wł. Dziewulski.

Errata *Urania*, t. XXVI na odwrocie przedniej okładki, w. 5 od d. dodać: *Fot. J. Pagaczewski;* str. 6, w. 1 od d. zamiast: *dłuższy o 100 dni* ma być *dłuższy od poprzedniego o 518 dni. Saturn zwiększy go jeszcze o 100 dni;* str. 28, w. 19 od g. zamiast: *Rys. 8 — występuje tu jakby kilka grup bipolarnych razem. W tych* ma być: *Rys. 9 — Jest to typ bardzo złożony, w którym bieguny mag—.*

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

na luty 1955 r.

Wszystkie zjawiska podano w czasie środkowo-europejskim.

1. do 28. Wieczorami przy użyciu lunety obserwować można 3 jaśniejsze małe planety, które oddalają się już od Ziemi i słabną: Westa na tle gwiazdozbioru Byka (przeciwstawienie 16. XII.), oraz Hebe i Euterpe (przeciwstawienie 23. I.), obie niedaleko Jowisza, na granicy Raka i Bliźniąt.

1. do 5. Po zachodzie Słońca niełatwo odszukać można Merkurego nisko nad jasnym zachodnim horyzontem jako gwiazdę z początku zerowej, później tylko 1-szej wielkości. W lunecie widać fazę w postaci małego sierpa.

1. Wieczorem na prawo od Księżyca widać gromadę gwiazd Plejady.

2. 17^h44^m do 18^h02^m przy Jowiszu widoczny jest przez lunety tylko jeden z jego 4 jasnych satelitów, satelita III Ganimedes. Pozostałe są niewidoczne, gdyż satelita I Jo przechodzi przez tarczę Jowisza, zaś II Europa i IV Kalisto znajdują się poza tarczą. Po wyjściu z poza tarczy Europa pozostaje niewidoczna, przebywając w cieniu Jowisza, zaś odleglejsza Kalisto zjawi się od razu tuż przy prawym brzegu tarczy (w lunecie odwracającej obrazy) i zaćmieniu ulegnie dopiero po 13 minutach w pewnym odstępie od tarczy Jowisza. W ciągu nocy obserwować można 3 momenty zaćmień satelitów, zaś od zmroku do godz. 18.29 na tarczy widać 2 cienie satelitów.

3. 8^h Merkury nieruchomy w rektascenzji.

3./4. Po godzinie drugiej w nocy nastąpi zakrycie gwiazdy 3-ciej wielk., „mi" w Bliźniętach, przez Księżyc. Gwiazda zniknie nagle przy lewym ciemnym brzegu tarczy Księżyca w Toruniu o godz. 2.03, w Poznaniu i w Warszawie o 2.04, we Wrocławiu o 2.06, a w Krakowie o 2 08 (momenty te obliczono w Obserwatorium Krakowskim).

4./5. Na lewo od Księżyca świeci Jowisz jako gwiazda minus 2-giej wielk., a powyżej niego dwie gwiazdy 1-szej wielk. Kastor i Polluks.

5. 8^h Jowisz, a 12^h Uran w złączeniu z Księżycem, odstęp 2° na północ.

6. Od 4^h39^m rano przy Jowiszu widać tylko jednego satelitę.
7./8. Od 23^h46^m do 1^h55^m na tarczy Jowisza znajdują się cienie 2 jego satelitów, przemieszczające się przez tarczę od prawej ku lewej.
7./8. Powyżej Księżyca świeci Regulus, gwiazda 1-szej wielk.
8. do 24. Wieczorami na ciemniejącym zachodnim niebie widoczne jest światło zodiakalne, ścielące się wzdłuż ekliptyki przez gwiazdozbiory zwierzyńca niebieskiego jako słaba poświata, przy zupełnie czystym niebie rozpoznawalna aż po Plejady. Na tym tle świeci Mars.
9. Od 17.31 do 19.47 widać przy Jowiszu tylko jednego satelitę, zaś od 19.10 do 20.23 na tarczy Jowisza równocześnie dwa cienie.
10. 10^h Saturn w kwadraturze ze Słońcem. W tym okresie obserwować można cień kuli Saturna ścielący się na powierzchni pierścienia Saturna, wskutek czego u dolnego lewego brzegu tarczy Saturna pierścień nie schodzi się z tarczą, lecz oddzielony jest od niej wyraźną przerwą.
11./12. Powyżej Księżyca świeci Kłos Panny, gwiazda 1-szej wielk.
12. 19^h Neptun w złączeniu z Księżycem, odstęp 7^0 na północ.
12. 20^h Merkury w dolnym złączeniu ze Słońcem. Planeta mija tarczę Słońca w odstępie $3\frac{1}{2}^0$ na północ od niej.
14. 15^h Saturn w złączeniu z Księżycem, odstęp 6^0 na północ.
15. 2^h Pluton w przeciwstawieniu ze Słońcem, najbliżej Ziemi.
15. 2 24 do 3.49 rano na tarczy Jowisza widać jednocześnie 2 cienie.
16. Nad ranem na lewo poniżej Księżyca świeci czerwony Antares, gwiazda $1\frac{1}{4}$ wielk. gwiazd. Na prawo powyżej nich znajduje się Saturn. jako gwiazda $^3/_4$ wielk., zaś daleko na lewo poniżej nich — wspaniała Wenus. minus 4-tej wielk.
16. 20 08 do 21.33 przy Jowiszu widać tylko jednego satelitę.
17. do 21. Rano świeci sierp Księżyca ze światłem popielatym, uzupełniającym go do pełnej tarczy.
18. Nad ranem znajdziemy Wenus na lewo od Księżyca.
18 22^h Wenus w złączeniu z Księżycem, odstęp 1^0 na północ.
19. 11^h19^m Słońce wstępuje w znak Ryb. Tarcza Słońca świeci od 16. II. na tle gwiazdozbioru Wodnika i dopiero 12. III. przejdzie do Ryb.
19. 20^h13^m dogodnie obserwować można koniec zaćmienia, tj. pojawienie się IV satelity Jowisza, w lunecie odwracającej w miejscu położonym o 2 średnice tarczy Jowisza na prawo od niej.
20. 8^h Wenus w złączeniu z gwiazdą 3-ciej wielk. „pi" Strzelca w odstępie 38′ na północ od gwiazdy.
21. 9^h Merkury w niewidocznym złączeniu z Księżycem, odstęp $\frac{1}{2}^0$ (geocentrycznie) na południe. W Afryce Północnej i Centralnej Azji nastąpi zakrycie Merkurego przez Księżyc.
23. Po zachodzie Słońca odszukać można wąski leżący sierp Księżyca po Nowiu w wieku 24 godzin nisko nad zachodnim horyzontem.
24. do 27. Wieczorem widoczny jest sierp Księżyca ze światłem popielatym.
24. 21^h Merkury nieruchomy w rektascenzji.
25. 18 20 do 18.41 na tarczy Jowisza widać 2 cienie jego satelitów.
26. 21^h Mars w złączeniu z Księżycem, odstęp 4^0 na południe. W lunetach widać maleńką okrągłą tarczę Marsa, bez wyraźnej fazy.
27. 20^h42^m dogodnie widoczny jest koniec zaćmienia III najjaśniejszego satelity Jowisza w odstępie 1 średnicy tarczy Jowisza na prawo.
28. W ciągu wieczoru Księżyc przemieszczą się poniżej Plejad.

Minima Algola (obserwować przez kilka godzin przed i po podanym czasie): Luty $2^d21^h.8$; $5^d18^h.6$; $22^d23^h.5$ oraz $25^d20^h.3$.

Minima główne Beta Liry (obserwować również w dzień poprzedni i następny): Luty 13^d6^h oraz 26^d4^h.

Zjawiska w układzie satelitów Jowisza. — *Luty 1955:*

h m h m		
1 18.32—21 15 ● kz	I	
2 do 16 55 ○	III	
2 do 18·02 ○	I	
2 do 18.29 c	I	
2 do 18 36 ● kz	II	
2 do 18 42 c	III	
2 17.44—21.46 ●	IV	
2 21.59 26.04 pz ● kz	IV	
6 od 3 03 ●	III	
6 od 4 05 ●	II	
6 od 4 39 ○	I	
6 od 5.10 c	I	
7 1.51— 4 41 ● kz	I	
7 22 37—25 26 ○	II	
7 23.05—25 21 ○	I	
7 23.38—25 55 c	I	
7 23 46 - 26 35 c	II	
8 20.17—23.10 ● kz	I	
9 do 20.15 ○	III	
h m h m		
9 17 13—21.10 ● kz	II	
9 17.31—19 47 ○	I	
9 18 07—20 23 c	I	
9 19.10—22 42 c	III	
10 do 17 39 ● kz	I	
11 1.57— 5 54 ○	IV	
14 od 3 37 ●	I	
15 0 51 — 3 00 ○	I	
15 0.57 — 3 45 ○	II	
15 1.33— 3 49 c	I	
15 2.24— 5 13 c	II	
15 22.03—25.05 ● kz	I	
16 19·17—21.33 ○	I	
16 19.30—23.45 ● kz	II	
16 20.01 - 22 18 c	I	
16 20 08 - 23 38 ○	III	
16 23.09 26.42 c	III	
17 do 19 34 ● kz	I	
18 do 18.31 c	II	
h m		
19 do 20.13 kz	IV	
22 od 2 37 ○	I	
22 od 3.18 ○	II	
22 od 3 27 c	I	
22 23 50—27 00 ● kz	I	
23 21.04—23.19 ○	I	
23 21.49—26 20 ● kz	II	
23 21 56 24.12 c	I	
23 23 36—27.05 ○	III	
24 od 3·09 c	III	
24 18.17—21.29 ● kz	I	
25 do 17.46 ○	I	
25 do 18.41 c	I	
25 do 19.17 ○	II	
25 18.20 21.09 c	II	
27 do 20·42 ● kz	III	
27 do 21.00 ○	IV	
28 od 1.49 c	IV	

Luty: **SŁOŃCE 1955**

Data	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Dekl.	Czas prawdziwy mniej czas średni	W Warszawie (czas śr.-eur.) wsch.	zach	Miasto	10. II. 1955 wsch.	zach.	2. III. 1955 wsch.	zach.
	h m	° ′	m	h m	h m		h m	h m	h m	h m
31 I.	20 51.1	—17 39	— 13·4	7 20	16 20	Szczecin	7 33	17 00	6 50	17 40
10 II.	21 31.5	—14 40	— 14·3	7 03	16 38	Poznań	7 21	16 54	6 39	17 32
20 II	22 10 6	—11 16	— 13·9	6 43	16 58	Wrocław	7 16	16 57	6 37	17 32
2 III.	22 48·5	— 7 35	— 12.5	6 21	17 16	Gdynia	7 20	16 41	6 36	17 22
12 III.	23 25.6	— 3 43	— 10.1	5 59	17 34	Kraków	7 02	16 48	6 24	17 22
						Białystok	6 58	16 27	6 15	17 06

Luty: **KSIĘŻYC 1955**

Data	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Dekl.	W Warszawie (czas. śr.-eur.) wsch.	zach.	Data	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Dekl	W Warszawie (czas śr.-eur.) wsch.	zach
	h m	°	h m	h m		h m	°	h m	h m
31 I.	2 15	+ 18·2	9 45	0 50	16 II.	16 29	— 24 0	2 49	10 12
2 II.	4 14	+ 23 8	11 09	3 28	18	18 14	— 23.5	4 24	12 12
4	6 19	+ 23·4	13 25	5 25	20	19 59	— 18·5	5 27	14 34
6	8 17	+ 17 2	16 09	6 32	22	21 41	— 9 7	6 08	17 10
8	10 03	+ 7·4	18 46	7 13	24	23 22	+ 1·3	6 44	19 50
10	11 39	— 3·3	21 15	7 45	26	1 07	+ 12 3	7 24	22 36
12	13 12	— 13·0	23 36	8 20	28	3 00	+ 20·8	8 23	25 17
14	14 48	— 20.2	0 45	9 07	2 III	5 02	+ 24·2	10 04	2 26

Najbliżej Ziemi: 2d 20h i 27d 14h Najdalej od Ziemi: 15d 01h

Fazy:	Pełnia d h m	Ostatnia kwadra d h m	Nów d h m	Pierwsza kwadra d h m
Luty:	7 02 43	14 20 40	22 16 54	29 13 40

PLANETY

MERKURY

Data 1955	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Dekl.	W Warszawie czas środ.-eur. wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m
31 I.	22 01	— 11.3	7 53	18 04
10 II.	21 50	— 9.6	6 51	17 18
20	21 10	— 13.0	5 52	15 41
2 III.	21 10	— 15.2	5 28	14 51

12 II. w dolnym złączeniu ze Słońcem. W pierwszych dniach m-ca widoczny wieczorami na jasnym tle zorzy

WENUS

Data 1955	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Dekl.	W Warszawie czas środ.-eur. wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m
31 I.	17 33	— 19.9	4 18	12 44
10 II.	18 18	— 20.6	4 28	12 46
20	19 06	— 20.5	4 36	12 55
2 III.	19 54	— 19.5	4 38	13 11

Jako gwiazda poranna, najjaśniejsza na niebie, świeci na tle gwiazdozbioru Strzelca.

MARS

31 I.	0 42	+ 4.4	9 12	22 07
10 II.	1 08	+ 7.3	8 43	22 09
20	1 34	+ 10.1	8 16	22 11
2 III.	2 01	+ 12.7	7 47	22 13

Jest gwiazdą czerwoną pierwszej wielk. Widoczny w pierwszej części nocy na tle słabych gwiazd w Rybach.

JOWISZ

7 39	+ 21.9	14 23	6 48
7 34	+ 22.1	13 37	6 05
7 31	+ 22 3	12 53	5 23
7 28	+ 22.4	12 10	4 42

Świeci przez całą noc poniżej Kastora i Polluksa jako najjaśniejsza gwiazda nieba wieczor.

SATURN

21 I.	15 12	— 15.5	2 09	11 28
10 II.	15 16	— 15.7	0 59	10 13
2 III.	15 18	— 15.8	23 38	8 55

Widoczny w drugiej części nocy jako gwiazda 1-szej wielk. na tle Wagi.

URAN

7 50	+ 21.6	15 16	7 35
7 47	+ 21.7	13 53	6 13
7 44	+ 21.8	12 31	4 54

Jest do odszukania przez lornetki w sąsiedztwie Jowisza (na lewo).

NEPTUN

1. I.	13 46	— 9.2	1 26	11 58
10 II.	13 47	— 9.2	22 47	9 21
22 III.	13 45	— 9.0	20 05	6 43

Przez lunety osiągalny w drugiej części nocy w gwiazdozbiorze Panny.

PLUTON

10 10	+ 22.4	18 50	11 20
10 07	+ 22 9	16 06	8 43
10 03	+ 23 2	13 22	6 04

15 II. w przeciwstawieniu ze Słońcem. Jest gwiazdką teleskopową 14-tej wielkości.

Planetka Nr Nazwa	Jasność	2 II. 1955 Rekt.	Dekl.	12 II. 1955 Rekt.	Dekl.	22 II. 1955 Rekt.	Dekl.	4 III. 1955 Rekt.	Dekl.
	m	h m	° ′	h m	° ′	h m	° ′	h m	° ′
4 Westa	8	5 00.8	+21 14	5 01.8	+21 43	5 05.7	+22 13	5 12.3	+22 45
6 Hebe	9	8 10.8	+14 23	8 02.2	+15 58	7 55.9	+17 24	7 52.4	+18 36
27 Euterpe	9	8 10.2	+21 45	8 02.0	+22 15	7 56.8	+22 33	7 55.0	+22 38

Dla odszukania planetki należy w ciągu szeregu pogodnych wieczorów wykonać dokładne rysunki z wszystkimi nawet najsłabszymi gwiazdami dostrzegalnymi przez używaną lunetę w okolicy nieba wskazanej przez współrzędne planetki. Przez porównanie rysunków znaleźć można planetkę jako tę z pośród gwiazd, która zmieniała swe położenie z dnia na dzień jednakowo w tym samym kierunku.

Redaktor: STEFAN PIOTROWSKI

Komitet redakcyjny: JAN GADOMSKI, JANUSZ PAGACZEWSKI, WŁADYSŁAW TĘCZA.

Adres Zarządu Głównego P. T. M. A. oraz Redakcji i Administracji URANII: Kraków, św. Tomasza 30/8. — Tel. 538-92.

Biuro czynne codziennie, z wyjątkiem niedziel i świąt, w godzinach od 9—13 i 16—19, w soboty od 9—13.

Konto Zarządu Gł. P. T. M. A.: PKO 4-113-5227.

Contents.

ARTICLES

E. Rybka: The Opening of the Reconstructed Poulkovo Observatory.

L. Adamski: Meniscal Telescopes.

J. Mietelski: On some Interesting Characteristics of the Moon's Surface.

CHRONICLE

Automatic Measurements of the Positions of Stars. — The First 4 Years of Ultragalactic Investigations by the Use of the 200 inch Telescope on Mount Palomar. — A Method of Figuration of Astronomical Mirrors. — A New Type of Radiotelescope. — The Relation between the Brightness of Comets and of Aurorae Boreales. — Heavy Hydrogen on the Sun.

OUR FRONT COVER

ASTRONOMY IN THE HIGH SCHOOL

OBSERVATIONS:

Z Kandziora: Practical Methods of Examining the Surfaces of Astronomical Mirrors.

CORRESPONDENCE

ERRATA

ASTRONOMICAL CALENDAR

Содержание

СТАТЬИ

Э. Рыбка: Открытие отстроенной Пулковской Обсерватории.

Л. Адамский: Телескопы с мениском.

Я. Метельский: Некоторые интересные свойства поверхности Луны.

ХРОНИКА

Автоматические измерения позиции звезд. — Первые четыре года внегалактических изследовании при помощи 200-дюймового телескопа на Mount Palomar. — Метода нахождения и изготовления формы астрономических зеркал. — Новый вид радиотелескопа. — Связь между яркостью комет и полярными сияниями. — Тяжелый водород на Солнце.

НАША ОБЛОЖКА

АСТРОНОМИЯ В ШКОЛЕ НАБЛЮДЕНИЯ

З. Кандзиора: Практический метод изследования поверхности астрономических зеркал.

ИЗ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ

ОПЕЧАТКИ

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ

KOMUNIKATY KÓŁ PTMA
na miesiąc luty 1955 r.

Gdańsk — Sekretariat Koła jest czynny w poniedziałki w godz. 17—18 i w piątki w godz. 16—18.30 w II Zakładzie Fizyki Politechniki Gdańskiej.

Gliwice — 1. Sekretariat Koła jest czynny w poniedziałki i czwartki (godz. 16—19) w Gliwicach, ul. Sobieskiego 26, tel. 49-77 — inż. T. Adamski.
2. Biblioteka jest czynna przy sekretariacie.
3. Pokazy nieba odbywają się w każdy bezchmurny wieczór po uprzednim telefonicznym porozumieniu się:
Gliwice — ul. Sobieskiego 26, tel. 49-77 — inż. T. Adamski.
Ruda Śl. — ul. 3-go Maja 32, tel. 524-67 i 524-69 — J. Kasza.
Stalinogród-Dąb, ul. Wiejska 7, tel. 319-87 — Jan Palt.
4. Miesięczne zebrania sekcji instrumentalnej odbywają się co miesiąc w każdą drugą sobotę o godz. 17.30 w Stalinogrodzie w Pałacu Młodzieży im. Bol. Bieruta.

Kraków — 1. Sekretariat Koła jest czynny w poniedziałki i czwartki w godz. 17—19 w lokalu Koła, Kraków, ul. św. Tomasza 30/8.
2. Biblioteka Koła jest czynna w poniedziałki i czwartki w godz. 18—19.
3. „Wieczory Astronomiczne" referatowo-dyskusyjne odbędą się w dniach 10. II. (czwartek) i 25. II. (piątek) w lokalu Koła, ul. św. Tomasza 30/8.
4. Seminarium astronomiczne, część II (wykład planetarny) odbywa się w poniedziałki w godz. 17.30—19.30 w lokalu Koła.
5. Kurs szlifowania zwierciadeł teleskopowych odbywa się we środy w godz. 17—19 w lokalu Koła.

Łódź — 1. Sekretariat Koła jest czynny w poniedziałki od godz. 18 do 20, ul. Moniuszki 4a (M. D. K.), pokój 350.
2. Dostrzegalnia jest czynna w pogodne poniedziałki i czwartki w godz. 18—21.

Nowy Sącz — Sekretariat Koła jest czynny we wtorki i piątki w godz. 17—19 w lokalu Koła, ul. Jagiellońska 50a.

Poznań — 1. Sekretariat Koła jest czynny we wtorki i czwartki w godzinach 17—19 w lokalu Koła. ul. Chełmońskiego 1, tel. 74-41.

Toruń — 1. Sekretariat Koła i biblioteka są czynne w poniedziałki i czwartki w godzinach 18—20, oraz w soboty w godz. 17—19 w lokalu Koła przy ulicy Kopernika 17.
2. W każdy pogodny wieczór sobotni o godz. 19 można wyruszyć z lokalu Koła na pokaz nieba.
3. Dnia 7. II. (poniedziałek), godz. 18 — odczyt Z. Polackiego pt. „Instrumenty astronomiczne". Dnia 19. II. (sobota), godz. 19 — Akademia Kopernikowska (szczegóły będą podane w prasie miejscowej).

Warszawa — 1. Sekretariat Koła jest czynny we wtorki, czwartki i soboty w godz. 19—20, al. Ujazdowskie 4.
2. Ludowe Obserwatorium Astronomiczne prowadzi pokazy nieba w gmachu Obs. Astr. U. W., al. Ujazdowskie 4, w każdy pogodny wieczór (oprócz niedziel i świąt) w godz. 20—22.
3. Dnia 17. II. (czwartek), godz. 19 — miesięczny odczyt w gmachu Obserwatorium Astronom., Al. Ujazdowskie 4. Szczegóły w prasie stołecznej.

Wrocław — Dnia 9. II. (środa), godz. 19 — odczyt mgr. P. Rybki pt. „Praktyczne zastosowanie astronomii". Dnia 23. II. (środa), godz. 19 — odczyt mgr. Paciorkówny pt. „Zjawiska na powierzchni Słońca". Sala konferencyjna Wojewódzkiego Klubu TPPR, pl. Teatralny 4.

Płyty szklane na zwierciadła teleskopowe o średnicy 150 mm, grubości 30 mm — rozprowadza dla członków Towarzystwa Zarząd Gł. PTMA w cenie zł 50 (2 płyty, 50 gramów tlenku ceru do polerowania luster wraz z przesyłką pocztową). Wysyła się po otrzymaniu wpłaty na konto PKO 4-113-5227.

Kompletujemy roczniki „Uranii". Wobec wyczerpania nakładu następujących numerów „Uranii": 7—9 z r. 1948; 9—10 i 11—12 z r. 1951; 1, 2, 3 i 9 z r. 1952, oraz od 1 do 6 z r. 1953 — Zarząd Gł. PTMA prosi Czytelników, którzy nie kompletują „Uranii", o odstępowanie nam wymienionych zeszytów za zwrotem ich wartości i kosztów przesyłki.

Odznaki PTMA, dla członków zwyczajnych (emaliowane) w cenie 25 zł (plus 4 zł. na koszta przesyłki) oraz dla członków-kandydatów (oksydowane) w cenie zł. 4.50 (bez kosztów przesyłki) są do nabycia w biurze Zarządu Gł. PTMA.

Obrotowa Mapka Nieba, do nastawiania na określony dzień i godzinę, ułatwia rozpoznawanie gwiazdozbiorów. Mapki są do nabycia w biurze Zarządu Gł. PTMA, w cenie 9 zł (plus 4 zł na koszta przesyłki).

„Niebo przez lornetkę" dra J. Pagaczewskiego — str. 112 — cena 4 zł (plus 1 zł na koszta przesyłki) jest do nabycia w biurze Zarządu Gł. PTMA.

Składka członków zwyczajnych wynosi 24 zł za rok kalendarzowy, a członków-kandydatów (uczniowie szkół średnich) 6 zł za rok szkolny. Członkowie nowowstępujący wypełniają deklarację przystąpienia i wpłacają jednorazowo wpisowe zł 1.50.

Wszelkich wpłat należy dokonywać na konto Zarządu Gł. PTMA, Kraków, ul. św. Tomasza 30/8. PKO Nr 4-113-5227 z wyraźnym podaniem celu wpłaty.

„Urania" wychodzi jako miesięcznik w objętości 2 arkuszy druku dnia 25-go każdego miesiąca. **Wszyscy członkowie PTMA otrzymują „Uranię" w ramach składki członkowskiej.** Dla niečzłonków prenumerata roczna wynosi 24 zł.
Cena zeszytu 2 zł.