CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNO-NAUKOWE

URANIA

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXV WRZESIEŃ 1954 Nr 9

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA W TORUNIU

TREŚĆ Nr 9

ARTYKUŁY

Str.

Konrad Rudnicki: Saturn 261

Lesław Adamski: Teleskop Schmidta 267

KRONIKA

Astronomia w Meksyku. — O istnieniu otwartych zbiorników wody na Marsie. — Osobliwy Księżyc Saturna. — Nowy typ wahadła dla demonstracji obrotu Ziemi. — Statystyka mgławicowa . . 274

OBSERWACJE

Jan Gadomski: Ekspedycja zaćmieniowa do Sejn 276

T. Przypkowski: Zaćmienie Słońca: wrażenia historyka astronomii 280

Andrzej Pacholczyk: Świecące obłoki nocne 281

Andrzej Pacholczyk: O pewnym sposobie pomiaru integralnej jasności tarczy Księżyca w czasie zaćmienia 285

Z KORESPONDENCJI 287

ERRATA 289

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY 289

Ryciny na okładce:

Korona zewnętrzna zdjęta dnia 30. VI. 1954 w Sejnach przez inż. A. Rybarskiego teleskopem zwierciadlanym przez niego zbudowanym o średnicy 15 cm, ogniskowej 62 cm. Opracowanie fotograficzne inż. T. Jankowskiego.

Znak zodiaku: Waga.

3705 - 19 VII 1954 - M-5-10758 - 7.000 - Obj. 2¼ ark. - Pap. sat. A1, V kl. 60 gr. - Druk ukończono 23 8 1954 r.

Drukarnia Związkowa w Krakowie, ul. Mikołajska 13

ROK XXV WRZESIEŃ 1954 Nr 9

URANIA

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE
POPULARNO-NAUKOWE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

KRAKÓW 1954

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

KONRAD RUDNICKI — Warszawa

SATURN

Gdyby nie charakterystyczny pierścień, należałoby Saturna uważać nieomal za sobowtóra Jowisza. Średnica Saturna, wynosząca 115000 km, tylko nieznacznie ustępuje średnicy Jowisza. Średnia gęstość (0,71 g/cm^3) też bardziej zbliżona jest do gęstości Jowisza niż do planet bliższych Słońca, z tym tylko, że gęstość Jowisza jest nieco większa od gęstości wody, podczas gdy Saturna — nieco mniejsza. Wypływa stąd wniosek, formułowany często w sensacyjny sposób, że Saturn mógłby pływać po wierzchu odpowiednio wielkiego zbiornika wody. Skład chemiczny dostępnych dla analizy spektralnej, wierzchnich części atmosfery jest ten sam co Jowisza, tylko procentowo występuje nieco więcej metanu, mniej amoniaku. Również i wygląd powierzchni obu planet jest prawie identyczny. Na obu widać ciemne i jasne pasy ułożone niemal równolegle do równika. Na Saturnie są one nieco bardziej regularne i wolniej zmieniają kształt. Czasem tylko dają się dostrzec nagłe zaburzenia w atmosferze. W szczególności obserwuje się czasem pojawianie się wielkich białych plam, które w ciągu miesięcy rozpływają się jako białe pasy wokół planety i następnie znikają. Takie zjawisko obserwowano na przykład w roku 1933.

Procentowe różnice w składzie chemicznym tłumaczy się większą odległością Saturna od Słońca, wynoszącą 9,54 j. a. czyli 1,83 odległości Jowisza. Wskutek słabszego dopływu energii słonecznej temperatura wierzchniej warstwy atmosfery Saturna wynosi tylko — 153^0 czyli o około 15^0 mniej niż na

Jowiszu. Amoniak, mający wyższą temperaturę skraplania niż metan, trudniej paruje w niskiej temperaturze i przez to w mniejszych tylko ilościach może występować w górnych, chłodnych warstwach atmosfery. Ten fakt wskazuje zarazem, że zarówno Jowisz jak i Saturn nie wytwarzają same znaczniejszych ilości ciepła, lecz procesy fizyczne na nich są uwarunkowane dopływem energii słonecznej.

Uważa się powszechnie, że wewnętrzna budowa Saturna jest jakościowo taka sama jak Jowisza. Gdyby przyjąć, że obie planety posiadają wewnątrz stałe jądro o budowie fizycznej podobnej do Ziemi, to trzeba przypuścić, że u Saturna ma ono dwa razy mniejszą średnicę jak również, że otaczający ocean wodny jest odpowiednio mniejszej grubości. Mniejsza gęstość Saturna daje się wtedy wytłumaczyć w sposób wystarczający.

Jeszcze prościej tłumaczy się mniejsza gęstość przy założeniu gazowej budowy planety. W modelu podanym przez Miasjewicz i Fiesjenkowa gęstość jądra składającego się z wodoru w stanie metalicznym (porównaj artykuł o Jowiszu w poprzednim numerze *Uranii*) jest znacznie większa niż pozostałych warstw planety. Wodór przechodzi w stan metaliczny pod ściśle określonym ciśnieniem wynoszącym 7.10^{11} dyn/cm^2, a więc na pewnej stałej głębokości pod widomą powierzchnią planety. Ponieważ całe jądro metaliczne zajmuje w ogóle niewielką objętość, więc nawet małe zmniejszenie rozmiarów planety powoduje znaczną stosunkowo zmianę rozmiarów jądra. Można by więc przyjąć, że Saturn różni się od Jowisza tylko tym, że jest mniejszy i lżejszy. Gdyby można do niego dodać nowe ilości wodoru, kondensowałyby się one w pobliżu środka planety i powiększały jej metaliczne jądro, zwiększając zarazem średnią gęstość.

Oczywiście takie przypuszczenie jest mocno uproszczone. Nie mamy żadnych powodów zakładać, że procentowy skład chemiczny wnętrz obu planet jest rzeczywiście identyczny.

Podobieństwo Saturna do Jowisza przejawia się i w tym, że otoczony jest również licznym rojem księżyców. Dotychczas odkryto ich 9.

Największy z nich — Tytan — stał się przed kilkoma laty sławny, gdyż metodami spektralnymi stwierdzono na nim w roku 1944 obecność gęstej atmosfery o takim samym — w przybliżeniu — składzie chemicznym jak atmosfera Saturna. Jest to pierwszy księżyc, na którym odkryto niewątpliwą obecność atmosfery. Księżyce, jako ciała niebieskie o małych masach, mają niewiele szans utrzymania przy sobie większych ilości gazów. Oczywiście możliwość utrzymania atmosfery za-

leży jeszcze od jej składu chemicznego i odległości planety od Słońca. Na Księżycu Ziemi niepewne pomiary stopnia polaryzacji światła odbitego wykonane przez Lipskiego przed paru laty wykazały wprawdzie ślady atmosfery kilka tysięcy razy rzadszej niż ziemska; tak rzadka atmosfera, nawet jeśli rzeczywiście istnieje, nie może konkurować z atmosferami planet. Obserwacje pozostają tutaj w całkowitej zgodzie z teorią. Rachunki wskazują, że Księżyc znajduje się w zbyt bliskim sąsiedztwie Słońca, żeby mógł przez dłuższy czas utrzymać przy sobie swobodne cząsteczki gazów. Atmosferę na nim mogą tworzyć co najwyżej gazy wydobywające się z wnętrza, które zresztą ustawicznie muszą szybko się rozpraszać w przestrzeni. Księżyce Marsa, choć bardziej oddalone od Słońca, są znowu zbyt małe, aby mogły utrzymać trwałe atmosfery. Co innego Tytan, którego masa jest wprawdzie niewiele, bo 1,86 razy większa niż naszego Księżyca, ale za to średnia odległość od Słońca większa 9,5 raza. W takich warunkach, przy temperaturze poniżej -150^0, nawet cząsteczki metanu czy amoniaku (lżejsze mniej więcej dwukrotnie od cząsteczek tlenu i azotu w naszej atmosferze) wskutek wzajemnych zderzeń tylko bardzo rzadko mogą uzyskać prędkości około 4 km/sek potrzebne do oderwania się od księżyca. Praktycznie biorąc, taka atmosfera jest całkiem trwała. Obecność atmosfery w obecnym stanie tego księżyca nie jest więc niczym dziwnym. Podobne atmosfery mogą występować przy innych księżycach Saturna i Jowisza.

Bardziej interesujące jest istnienie atmosfery na Tytanie, jeśli spojrzeć na nie z punktu widzenia ewolucji planet. Jeśli planety i księżyce w czasie powstawania były gorącymi masami materii wyrwanej ze Słońca, to Tytan obdarzony niewielką masą nie był w stanie utrzymać przy sobie większych ilości metanu i amoniaku. Zachodzi więc potrójna alternatywa: Albo planety i księżyce powstające były zimne (np. hipoteza Szmidta lub podobne), albo powstając jako gorące bryły stygły — w skali kosmicznej — natychmiast, osiągając conajwyżej w ciągu kilku lat w przybliżeniu obecną temperaturę, albo też atmosfery księżyców — a przypuszczalnie i planet — wydzieliły się już w czasie późniejszej ewolucji wskutek procesów chemicznych zachodzących wewnątrz tych ciał niebieskich.

Z pośród pozostałych, mniejszych księżyców Saturna 5 posiada ciekawą własność, że ich gęstość — z dokładnością z jaką daje się wyznaczyć — równa jest gęstości lodu. Przypuszcza się, że mogą to być poprostu wielkie bryły lodowe.

Jeśli na podstawie samej gęstości wolno wyciągać wnioski o składzie chemicznym, to VIII księżyc Saturna — Japet — powinien się składać z platyny, gdyż jego gęstość (około 21 g/cm^3), przewyższająca gęstość wszystkich znanych ciał układu słonecznego z wyjątkiem Plutona, równa jest właśnie gęstości tego metalu. Takie wnioskowanie wydaje się jednak dość wątpliwe.

Japet jest godny uwagi również dlatego, że jedna jego strona odbija 5 razy gorzej światło niż druga. Obracając się wokół własnej osi zmienia on stale blask. Świadczy to o nieregularności w obudowie geologicznej, którą jedni przypisują zderzeniu tego księżyca z jakimś ciałem niebieskim, inni — działaniu samego Saturna, ku któremu Japet, podobnie jak nasz Księżyc, zwraca stale tę samą stronę.

Ciekawy jest również IX księżyc — Phoebe. Jego średnia odległość od Saturna wynosząca przeszło 13 mln km przewyższa prawie 4 razy odległość pozostałych księżyców. Przy tym kierunek jego obiegu jest wsteczny. Wygląda na to, że jego pochodzenie jest inne niż pozostałych księżyców Saturna. Istnienie księżyców wstecznych w układzie Jowisza można wytłumaczyć schwytaniem przez niego planetek. Podobna hipoteza w stosunku do Saturna jest mniej prawdopodobna. W tak znacznej odległości od Słońca planetek nie znamy, toteż jest wątpliwe, żeby IX księżyc miał być schwytaną planetką. Niektórzy przypuszczają, że może to być schwytana kometa, która, pozostając dłuższy czas w układzie planetarnym, została pozbawiona gazów tworzących głowę i upodobniła się do innych satelitów. Należy zaznaczyć, że w świetle hipotezy kosmogonicznej Szmidta istnienie wstecznych księżyców przy planetach może być uważane za rzecz normalną.

Saturn posiada wiele interesujących pod różnymi względami księżyców, jednak najbardziej osobliwym jego towarzyszem jest słynny pierścień — jedyne zjawisko w całym układzie słonecznym. Był on obserwowany już przez Galileusza, który zresztą wskutek niedokładności lunet przez siebie skonstruowanych, nie umiał należycie zdać sobie sprawy z jego istoty. Pierwsze obserwacje Saturna przez lunety wskazywały tylko, że ta dziwna planeta jest jakby spłaszczona. Rysowano więc Saturna w najdziwaczniejszych kształtach. Dopiero Huyghens. posiadający bardziej udoskonaloną lunetę, podał w roku 1656 prawidłowy opis zjawiska.

Pierścień Saturna jest to płaski pas otaczający planetę wokół równika i rozciągający się od 9000 km nad jej powierzchnią aż na odległość 75000 km. Całkowita szerokość pierścienia jest

nieco większa niż promień samej planety. Jego cienkość jest nadzwyczajna. Im dokładniejsze pomiary udaje się wykonać, tym bardziej płaski okazuje się pierścień. Jeszcze w początku XX wieku szacowano jego grubość na 100 — 200 km. W latach międzywojennych przyjmowano jako górną granicę grubości około 15 km. Nowe pomiary Bobrowa z roku 1951 zdają się zmniejszać tę granicę zaledwie do 1 km. Trzeba przy tym uwzględnić, że całkowita średnica pierścienia wynosi około 280000 km. Żeby otrzymać model pierścienia Saturna o średnicy 3 m, dla zachowania proporcji trzeba by go sporządzić z bibułki o grubości nie wiele większej niż 0,01 mm.

Nic dziwnego, że tak cienki pierścień staje się całkowicie niewidzialny, gdy ustawiony jest do nas kantem. Zdarza się to mniej więcej co 14 lat, gdy Saturn, obiegający niebo raz na 29 lat 167 dni, świeci w gwiazdozbiorze Lwa lub Ryb. W takim położeniu obserwował go kiedyś Galileusz. Saturn przedstawiał mu się wtedy jako zwykła, okrągła tarcza podobna do wszystkich innych planet. Nasunęło mu to przykry i niesłuszny wniosek, że poprzednie obserwacje pierścienia Saturna polegały na jakichś halucynacjach.

Pomiary prędkości radialnych różnych miejsc pierścienia zapoczątkowane w końcu XIX wieku przez Keelera, Deslandresa i Biełopolskiego wskazują, że w każdej odległości od środka planety ma on inną prędkość obrotu, przy czym każda warstwa obraca się zgodnie z trzecim prawem Keplera. Znaczy to, że pierścień nie jest jakimś sztywnym tworem, lecz składa się z pojedynczych ciałek. Są to niewątpliwie ciała stałe, gdyż w sposób im właściwy odbijają promienie słoneczne.

Istnieje wiele teorii budowy fizycznej pierścienia Saturna różniących się nieznacznie szczegółami. Znaczna białość i wysoka zdolność odbijania promieni słonecznych (około 40%) wskazują, że mogą to być małe bryły lodu krążące wokół Saturna. Bobrow szacuje ich średnicę na pojedyncze metry a odległości między sąsiednimi bryłami na dziesiątki metrów. Jest to więc niejako rój drobnych księżyców obiegających planetę.

Gdy budowy fizycznej pierścienia nie umiano jeszcze badać metodami spektroskopii, przypuszczano, że jest to jakaś mgławica otaczająca planetę. Laplace uważał ów pierścień za potwierdzenie jego hipotezy kosmogonicznej, w myśl której z podobnych mgławicowych pierścieni miały niegdyś powstać wszystkie inne księżyce, a z pierścieni otaczających Słońce — planety. Pierścień Saturna miał być takim, powstającym na naszych oczach księżycem.

Hipoteza Laplace'a dawno upadła. Dzisiejsze wyobrażenia o pierścieniu Saturna są wprost przeciwne do tamtych. Uważa się mianowicie, że są to szczątki jednego z księżyców Saturna, który zmniejszając rozmiary orbity wskutek jakichś przyczyn mechanicznych, zbliżył się wreszcie na tak niewielką odległość do planety, że niejednorodność pola grawitacyjnego w pobliżu jej powierzchni rozkruszyła go poprostu na części. Ponieważ podejrzewamy, że kilka księżyców Saturna składa się z lodu, więc i lodowa budowa brył wchodzących w skład pierścienia jest całkiem prawdopodobna.

Pierścień Saturna jest więc w świecie księżyców czymś całkiem analogicznym do pierścienia planetoid w świecie planet, z tym tylko, że pierwszy jest dużo gęściej wypełniony bryłami materii. Pojedyncze bryły zderzając się stale z sobą uśredniały wzajemne ruchy. Gdy płaszczyzna orbity którejś bryły była nachylona pod znacznym kątem do podstawowej płaszczyzny pierścienia, przy każdym przejściu przez nią bryła doznawała tylu zderzeń i zahamowań, że musiała w końcu zacząć się poruszać w tej płaszczyźnie co wszystkie, a przy tym mogła się rozkruszyć na kilka drobnych. W podobny sposób wyrównywały się mimośrody orbit i dziś wszystkie bryły krążą w jednej płaszczyźnie po orbitach kołowych. Zderzenia między nimi są obecnie rzadkie i niezbyt silne. Względne nachylenia płaszczyzn orbit poszczególnych brył w pierścieniu wynoszą co najwyżej pojedyncze sekundy łuku, tzn. są tysiące razy mniejsze niż względne nachylenia orbit planet. Właśnie fakt, że orbity wszystkich brył leżą nieomal idealnie w jednej płaszczyźnie, powoduje tak nadzwyczajną cienkość pierścienia.

Płaszczyzna pierścienia pokrywa się ściśle z płaszczyzną równikową Saturna. Nie jest to przypadkiem. Ponieważ Saturn, obracając się wokół osi raz na $10^1/_2$ godziny, jest podobnie jak Jowisz silnie spłaszczony, więc niejednakowo przyciąga w różnych kierunkach i, jak wynika z rozważań mechaniki niebieskiej, zmusza wszelkie ciała do obiegania go średnio w płaszczyźnie równika. Ponieważ orbity brył wchodzących w skład pierścienia mogą być tylko orbitami średnimi, więc cały pierścień musi być ustawiony prostopadle do osi obrotu Saturna niezależnie od tego, po jakiej orbicie krążył kiedyś księżyc, który uległ rozkruszeniu.

W pierścieniu daje się wyróżnić kilka części. Najbliższa planety nosi nazwę pierścienia C lub krepowego. Skada się on z cząstek rzadko rozmieszczonych w przestrzeni. Można przez niego dostrzegać powierzchnię planety oraz inne ciała niebieskie znajdujące się poza pierścieniem. Jego całkowita szerokość wy-

nosi 18000 km. Następna część granicząca z pierścieniem krepowym nosi nazwę pierścienia *B*. Jest on najjaśniejszy i posiada szerokość około 29000 km. Pierścieniem *A* nazywa się część najodleglejsza od planety o szerokości około 18000 km. Pomiędzy częścią *A* i *B* istnieje tzw. przerwa Cassiniego, wolna od brył materii. Po raz piewszy dostrzegł ją jako czarną linię na pierścieniu Ball w roku 1665. W dziewięć lat później Cassini podał wyjaśnienie tego zjawiska jako szczeliny między pierścieniami. W wieku XIX odkryto jeszcze dalsze podobne przerwy. Ich istnienie daje się w prosty sposób uzasadnić teoretycznie. Istnieją one w tych odległościach od środka planety, w których kołowe orbity są nietrwałe. Jeśli nawet jakaś bryła materii z pierścienia znajdzie się chwilowo na orbicie wewnątrz przerwy, przez najmniejsze zakłócenie zostaje z niej wytrącona.

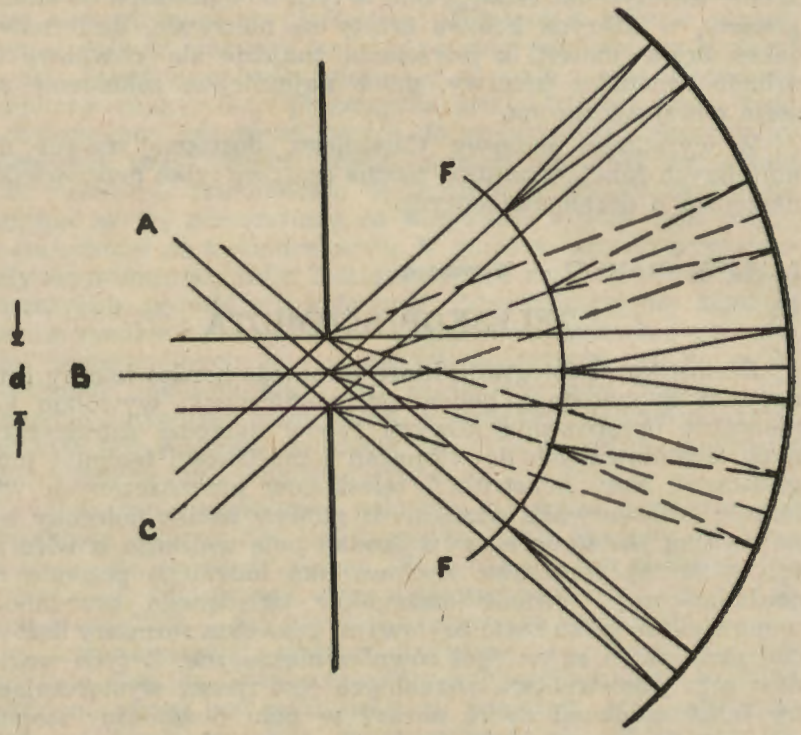
Z wyjątkiem przerwy Cassiniego, dostępnej nawet dla mniejszych lunet, wszystkie można dostrzec tylko przez wielkie narzędzia o doskonałej optyce.

LESŁAW ADAMSKI — Warszawa

TELESKOP SCHMIDTA

Zastosowanie fotografii, które stanowiło bardzo istotny krok naprzód w metodach badań astronomicznych, wywołało konieczność opracowania nowych typów narzędzi astronomicznych, dostosowanych do wymagań i możliwości techniki fotograficznej. Przy konstrukcji teleskopów przeznaczonych wyłącznie do obserwacji wizualnych główny nacisk położony był na wysoką jakość obrazów w środku pola widzenia, a więc na osi optycznej przyrządu. Budowa oka ludzkiego pozwala na dokładne rozpatrywanie szczegółów oglądanego przedmiotu w niewielkim tylko kącie bryłowym; poza tym rozmiary kątowe ciał niebieskich są na ogół również nieznaczne. Z tych względów przy obserwacjach wizualnych jest rzeczą wystarczającą, by teleskop dawał dobre obrazy w polu o średnicy stopnia czy ułamka stopnia. Własność tę mają teleskopy o zwierciadłach parabolicznych. Obrazy gwiazd na osi optycznej przyrządu są zupełnie pozbawione wad, jeżeli pominiemy wpływ dyfrakcji. Jednakże w miarę oddalania się od osi jakość obrazów szybko się pogarsza. Wskutek aberacji komy obrazy gwiazd stają się coraz bardziej rozmyte i to w sposób niesymetryczny. Jak powiedzieliśmy wyżej, nie przeszkadza to w obserwacjach wizualnych, natomiast stanowi poważne ograniczenie w wy-

korzystaniu możliwości, jakie daje fotografia. Jedną z ważnych zalet kliszy fotograficznej jest bowiem zdolność równoczesnego rejestrowania zjawisk zachodzących na dużym obszarze. Jedno zdjęcie może zawierać obrazy dziesiątków tysięcy obiektów niebieskich, znacznie odległych kątowo od siebie. Zalety tej nie można w pełni wykorzystać, jeżeli fotografujemy w ognisku zwierciadła parabolicznego. Aberacja komy nie pozwala na pomiary ani astrometryczne ani fotometryczne w większych odległościach od osi. Np. na zdjęciach wykonanych przy po-



Rys. 1.

mocy półtorametrowego teleskopu na Mt Wilson można przeprowadzać pomiary fotometryczne w promieniu zaledwie 11 minut kątowych od środka.

Dlatego z chwilą, kiedy fotografia zaczęła zastępować i wypierać metody wizualne, bardzo pożądane stało się opraco-

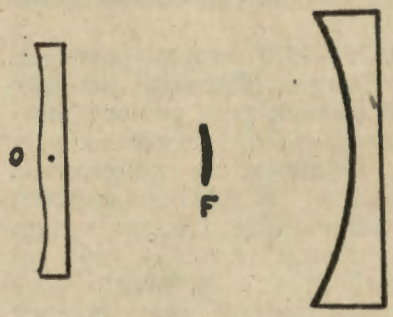
wanie nowego typu teleskopu fotograficznego, który dawałby dobre obrazy gwiazd na obszarze kilku stopni. Pierwszą próbą tego rodzaju konstrukcji był teleskop zbudowany wg pomysłu Schwarzschilda w 1905 r., o użytecznym polu średnicy 3°. Niestety istnieją bardzo poważne trudności techniczne przy wykonywaniu odpowiednich zwierciadeł, wskutek czego teleskop ten nie zdołał się rozpowszechnić. Dopiero w 1930 r. optyk-mechanik obserwatorium w Bergedorfie, B. Schmidt, skonstruował kamerę o pożądanych zaletach: dużej światłosile i dużym użytecznym polu widzenia.

Osobie Bernarda Schmidta (1879—1935) warto poświęcić kilka słów. Urodzony na wyspie Nargen (Estonia), już jako młody chłopiec szlifował z den od butelek przy pomocy morskiego piasku wklęsłe zwierciadła do celów astronomicznych. Z wykształcenia był mechanikiem. Zajmował się szlifowaniem zwierciadeł dla amatorów-astronomów. W 1905 r. wykonał w ciągu zaledwie 3 miesięcy na zamówienie Obserwatorium Poczdamskiego zwierciadło paraboliczne średnicy 40 cm o rzadko stosowanej dużej sile światła 1 : 2,26. Warto podkreślić, że wszystkie prace wykonał jedynie przy pomocy lewej ręki; prawą stracił we wczesnej młodości w wypadku. Szlifowane przez niego zwierciadła cechowała niezwykła precyzja wykonania, chociaż posługiwał się w pracy bardzo prostymi narzędziami i szlifował wyłącznie ręcznie. Największym jego osiągnięciem było skonstruowanie szerokokątnego teleskopu fotograficznego, zwanego obecnie kamerą Schmidta.

Dla zrozumienia zasady tego teleskopu rozważmy właściwości zwykłego zwierciadła sferycznego (rys. 1), w środku krzywizny którego znajduje się przysłona z otworem o średnicy *d*. Zwierciadło takie nie ma określonej osi optycznej, ponieważ za oś tę można przyjąć każdą prostą przechodzącą przez środek krzywizny, np. proste *A*, *B*, *C*. Dzięki temu zwierciadło takie nie ma wad pozaosiowych — komy i astygmatyzmu. Jedyną wadą, która pogarsza jakość obrazów, jest aberacja sferyczna. Natomiast ważną zaletą jest wielkość pola widzenia dochodząca do kilkudziesięciu stopni. Oczywiście światłosiłę zwierciadła określa tu nie jego średnica, lecz średnica otworu *d* w przysłonie, ona bowiem ogranicza ilość światła padającego na zwierciadło.

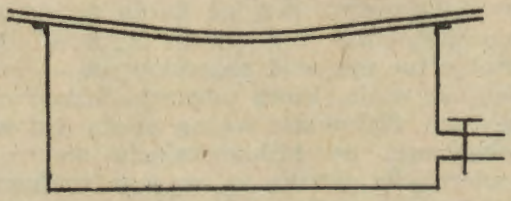
Wymienione właściwości zwierciadła sferycznego wykorzystane są w kamerze Schmidta (rys. 2). W środku krzywizny *O* takiego zwierciadła umieszczona jest szklana płyta korekcyjna. Kształt płyty jest tak dobrany, by usuwała aberację sferyczną każdej strefy zwierciadła, jedyną aberację pogarszającą w tym

układzie jakość obrazów punktowych źródeł światła. Płyta bardzo niewiele różni się od płyty płasko-równoległej (odchylenie to na wszystkich rysunkach jest znacznie przesadzone). Dzięki temu aberacja chromatyczna wprowadzona przez płytę jest praktycznie do zaniedbania. Płyta może być zrobiona z dowolnego gatunku szkła, a także z topionego kwarcu, co umożliwia fotografowanie w nadfioletowej części widma. Ciekawa jest metoda, jaką zastosował Schmidt przy szlifowaniu niesferycznej powierzchni korygującej. Płasko-równoległą płytą szklaną zamknął szczelnie naczynie (rys. 3), z którego następnie wypompował powietrze. Pod wpływem ciśnienia zewnętrznego płyta lekko ugięła się w środku. Tak ugiętą Schmidt zeszlifował na płasko, zmniejszając tym samym jej grubość w pobliżu brzegów. W ten sposób drogą szeregu prób uzyskał właściwy kształt.



Rys. 2.

Jakie są zalety i wady kamery Schmidta? Najważniejsze zalety to duże pole widzenia dochodzące do dziesięciu i więcej stopni średnicy oraz duża siła światła (stosunek czynnej średnicy do ogniskowej) niespotykana w innych teleskopach. Pierwsza kamera zbudowana przez Schmidta miała siłę światła



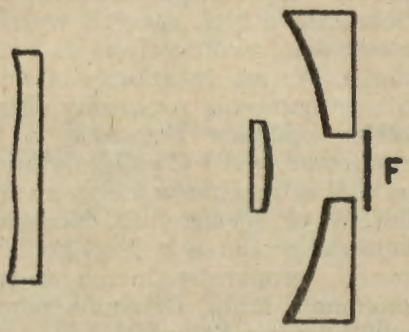
Rys. 3.

1 : 1,75 i pole o średnicy 16°. W praktyce stosuje się kamery nawet o sile światła 1 : 0,7. Przy tak dużej jasności czas naświetlenia ograniczony jest do kilku czy kilkunastu minut występowaniem na kliszy ciągłego zaszarzenia. Przyczyną tego jest świecenie nocnego nieba pochodzące głównie z górnych

warstw atmosfery ziemskiej, między innymi skutkiem nieomal stale występujących słabych zórz polarnych. W miarę wzrostu pola widzenia zwiększa się nieczynna część powierzchni zwierciadła, zasłonięta przez kasetę zawierającą kliszę. Ten właśnie czynnik, a nie pogorszenie się jakości obrazów na brzegach, ogranicza stosowane w praktyce średnice pola widzenia do kilku stopni.

Połączenie omówionych dwóch zalet jest rzeczą ogromnej wagi. Pozwala na rejestrowanie bardzo słabych obiektów rozrzuconych na znacznych obszarach — np. skupisk mgławic pozagalaktycznych — i na wyszukiwanie wśród nich obiektów najciekawszych, które następnie bada się przy pomocy innych teleskopów. Do takich właśnie celów służy największa kamera Schmidta na Mt Palomar o średnicy płyty 120 cm i średnicy zwierciadła 180 cm (por. fotografię w *Uranii*, t. XX, str. 146 oraz notatkę tamże, str. 181). Przy jej pomocy wybiera się obiekty dla pięciometrowego teleskopu, którego działanie, ze względu na małe pole widzenia, określono jako „nakłuwanie szpilką kosmosu".

Powierzchnia ogniskowa omawianych kamer Schmidta nie jest płaszczyzną, lecz częścią kuli o promieniu równym w przybliżeniu ogniskowej układu (połowie promienia krzywizny zwierciadła). Stwarza to konieczność stosowania bądź wypukłego filmu zamiast płaskich klisz, bądź specjalnej soczewki „wypłaszczającej" pole, tzw. soczewki Piazzi-Smytha, która umieszczona tuż przed ogniskiem pozwala na fotografowanie na kliszach płaskich, kosztem niewielkiej aberacji chromatycznej, wprowadzonej do układu. W kamerze Schmidta nie można stosować pomocniczego zwierciadełka odprowadzającego zbieżną wiązkę w bok (jak w układzie Newtona); wiązka jest na to zbyt szeroka. Z tej przyczyny utrudnione jest dołączenie do kamery dodatkowych przyrządów, np. spektrografu.



Rys. 4.

Wad tych pozbawiony jest udoskonalony typ kamery zwany układem Schmidt-Cassegraina (rys. 4). Ma on, oprócz głównego wklęsłego zwierciadła sferycznego i płyty korekcyjnej, dodatkowe wypukłe zwierciadło, również sferyczne, które działa podobnie jak w klasycznym układzie Cassegraina —

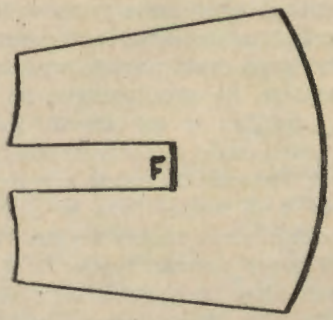
przenosi ognisko *F* układu poza główne zwierciadło, które w tym przypadku musi mieć w środku otwór. Zalety tego układu są duże: uzyskuje się pole $5^0 \times 5^0$ płaskie, praktycznie bez żadnych aberacji; ognisko jest w miejscu łatwo dostępnym, co pozwala na dołączenie dodatkowych przyrządów i na obserwacje wizualne; ogniskową układu można przedłużać; przez nieznaczną zmianę odległości zwierciadeł i płyty można zupełnie usunąć i tak nieznaczną aberację chromatyczną dla dowolnej długości fali światła.

Wadą wszystkich teleskopów Schmidta jest ich długość. Płyta korekcyjna umieszczona jest w środku krzywizny, a więc w odległości równej podwojonej ogniskowej zwierciadła. Tymczasem zarówno lunety soczewkowe jak i klasyczne układy zwierciadłowe są przy tej samej ogniskowej w przybliżeniu dwukrotnie krótsze. Nie jest to zbyt poważną wadą, jeżeli weźmiemy pod uwagę, że teleskopy Schmidta mają na ogół stosunkowo krótkie ogniskowe, rzędu 2—3 metrów.

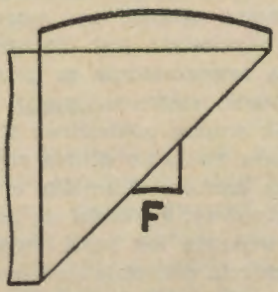
Inną ciekawą odmianą teleskopu Schmidta jest kamera, w której przestrzeń pomiędzy płytą a zwierciadłem jest wypełniona szkłem. Po przejściu powierzchni korygującej, światło całą drogę aż do kliszy przebywa w szkle. Jeżeli kamera taka jest zrobiona ze szkła o współczynniku n, jej światłosiła wzrasta n razy w porównaniu ze światłosiłą zwykłej kamery Schmidta o tych samych wymiarach, co pozwala na osiąganie efektywnej światłosiły aż do 1 : 0,35 i skraca n^2 razy czas naświetlania. Wzrost światłosiły łatwo jest zrozumieć na przykładzie: dla uproszczenia rozważmy układ jak na rys. 1, ale wypełniony szkłem między przesłoną a zwierciadłem. Światło gwiazd z kierunków *A* i *C* pada ukośnie na płaszczyznę otworu i ulega na niej załamaniu w kierunku środka (bieg promieni zaznaczony liniami przerywanymi). Skutkiem tego w ognisku *F* odległość kątowa gwiazd *A* i *C* od gwiazdy *B* ulega pozornemu zmniejszeniu, proporcjonalnemu w przybliżeniu do współczynnika załamania szkła. Działanie powierzchni korygującej w „szklanej" kamerze Schmidta jest zupełnie takie samo. Tego rodzaju zmniejszenie odległości kątowej rozpatrywanych przedmiotów równoważne jest n-krotnemu wzrostowi światłosiły układu optycznego.

Ponieważ w kamerze „szklanej" światło tylko jednokrotnie przechodzi przez granicę ośrodków szkło-powietrze, ulega rozszczepieniu. W rezultacie aberacja chromatyczna układu jest bardzo duża, co ogranicza zakres stosowalności kamery w astronomii wyłącznie do badań spektroskopowych. Dzięki skrajnie wysokiej sile światła kamera szczególnie nadaje się do fotogra-

fowania widm słabych obiektów, np. komet czy mgławic. Praktyczne rozwiązanie tego rodzaju kamery nastręcza pewne trudności przy umieszczeniu kliszy w ognisku. Kamera musi mieć wokół osi wycięcie (rys. 5), ewentualnie buduje się ją w kształcie niesymetrycznym. Eleganckie rozwiązanie tego zagadnienia podał Hendrix: płyta korekcyjna i zwierciadło umieszczone są na dwóch ścianach prostokątnego pryzmatu całkowitego odbicia, ognisko znajduje się na powierzchni pomocniczego mniejszego pryzmatu i jest łatwo dostępne (rys. 6). We wszystkich



Rys. 5.



Rys. 6.

wariantach kamery Schmidta wypełnionej szkłem, między kliszą a szkłem musi zamiast powietrza znajdować się warstwa olejku o współczynniku załamania takim jak szkła (układ imersyjny). Warstwa powietrza powodowałaby całkowite odbicie promieni padających ukośnie na granicę szkło-powietrze, do czego nie można dopuścić.

Omówione odmiany teleskopu Schmidta nie wyczerpują zagadnienia. Istnieje szereg innych rozwiązań z lat ostatnich, opierających się na tej samej zasadzie i można przypuszczać, że rozwój idei podanej przez Schmidta jeszcze się nie zakończył.

Czy zaawansowany astronom-amator, który ma już za sobą własnoręczne wykonanie paru klasycznych teleskopów zwierciadłowych, może pokusić się o zbudowanie kamery Schmidta? Jest to rzeczą bardzo trudną, ale nie niemożliwą. Wymaga odpowiednich narzędzi metalowych, dużego doświadczenia, precyzji, zręczności i przede wszystkim zapału. Przecież Bernard Schmidt wykonywał swoje świetne instrumenty także bez użycia maszyn szlifierskich i to wyłącznie lewą ręką!

KRONIKA

Astronomia w Meksyku

Wiedza w Meksyku, kraju starożytnej kultury indyjskiej, przez długie wieki pozostawała pod przemożnym wpływem teologii. Dopiero od 15 lat zaczęły się tam rozwijać nauki przyrodnicze. Nowoczesne obserwatorium astronomiczne powstało dopiero w r. 1942 w Tonanzintla, miejscu, gdzie wznosiły się starożytne obserwatoria indyjskie. Poza tym istnieje obserwatorium w Takubai wybudowane w r. 1875. Uniwersytet meksykański nie posiada osobnego wydziału ani sekcji astronomii. Studenci matematyki i fizyki interesujący się astronomią słuchają tylko wykładu astronomii ogólnej, oraz mogą odbywać krótką praktykę w Tonanzintla, gdzie wykładana jest dla nich astrofizyka, po czym zostają wysłani na studia astronomiczne za granicę. Projektuje się uruchomienię na uniwersytecie astronomicznego kierunku studiów, w tej chwili jest to jednak jeszcze niemożliwe z powodu braku kadr dydaktycznych.

Praca naukowa skupia się głównie w Tonanzintla, gdzie czynna jest 80 cm kamera Schmidta o ogniskowéj 2 m wyposażona w pryzmat obiektywowy. Prowadzi się przede wszystkim prace obserwacyjne. Głównym tematem jest poszukiwanie gwiazd dużej jasności typów *O*, *B* i *A*. W tym celu dokonuje się systematycznych zdjęć Drogi Mlecznej i określa typy widmowych wszystkich gwiazd do 11^m. Projektowane jest rozszerzenie zasięgu do gwiazd $12^m,5$. Poszukuje się też gwiazd z liniami emisyjnymi w widmie. W gwiazdozbiorze Kasjopei odkryto drugie tyle tego typu gwiazd, ile znano dotychczas. Poza tym obserwuje się galaktyki. Odkryto między innymi około dziesięciu galaktyk eliptycznych zawierających obiekty emisyjne.

[Według *Astronomiczeskij Żurnał* XXXI, 102. (1954)] *K. R.*

O istnieniu otwartych zbiorników wody na Marsie

Przyjmuje się powszechnie, że na Marsie nie ma zbiorników wody o otwartej powierzchni, gdyż byłoby można dojrzeć w nich odblask Słońca, gdy w rzeczywistości odblasku takiego nigdy nie dało się zaobserwować. Stąd pochodzi przekonanie, że wilgoci w atmosferze Marsa jest zbyt mało, aby z opadów atmosferycznych mogły powstać jeziora, a choćby i niewielkie kałuże.

Ostatnio rozważył ten problem ponownie znany obserwator Marsa N. P. Barabaszew i stwierdził, że wyciąganie takich wniosków jest zbyt pochopne. Ewentualny odblask Słońca w powierzchni wód marsyjskich jest możliwy tylko w tym punkcie planety, gdzie kąt padania promieni słonecznych równa się kątowi odbicia ku Ziemi. Ów punkt wskutek obrotu planety zakreśla na jej powierzchni pewną linię, która w różnych położeniach Marsa względem Ziemi przebiega przez roz-

maite okolice. Okazuje się jednak, że są to wszystko wybitnie pustynne obszary równikowe, w których większych, otwartych zbiorników wody z góry nie należy się spodziewać. Znajdują się tam tylko niewielkie ciemniejsze „jeziora" i „kanały". Jeśli w innych szerokościach areograficznych znajdują się prawdziwe jeziora lub morza, to odblaski od nich padają w całkiem innym kierunku i z Ziemi nie mogą być widoczne. Barabaszew zwraca wreszcie uwagę, że teoretyczne obliczenia dotyczące odblasków były dokonywane w założeniu, iż powierzchnia wody jest gładka i spokojna. W przypadku silniejszych fal odblaski będą znacznie słabsze. Również wybitny wpływ na zmniejszenie odblasków może mieć pokrycie powierzchni wód obcymi ciałami (np. roślinnością). Tak więc sprawa istnienia otwartych zbiorników wody na Marsie pozostaje nadal nierozstrzygnięta. *K. R.*

(Wg *Cirkular Astr. Obs.* Charków, Nr 10. 3)

Osobliwy księżyc Saturna

Z pośród dziewięciu satelitów Saturna najciekawszy pod względem własności fizycznych swej powierzchni jest Japetus, dziewiąty z rzędu, licząc od planety. Osobliwość jego stanowią zmiany jasności pozornej w granicach od $10^m,0$ do $11^m,8$ powtarzające się w okresie jego obiegu dokoła Saturna, t. j. 79 1/3 dni. Gdy satelita jest na zachód od planety blask jego jest 5 razy silniejszy, aniżeli po stronie wschodniej. Jedyne wytłumaczenie stanowić tu może różne albedo obu półkul Japeta, niespotykane u żadnego innego księżyca w układzie planetarnym.

Ponieważ Japetus zdaje się obiegać planetę w tym samym czasie, jakiego wymaga jego obrót dokoła osi, przeto skierowuje on ku Ziemi kolejno w tym czasie dwie przeciwległe półkule o zupełnie innych właściwościach fizycznych powierzchni. Przypuszcza się, że i pozostałe księżyce Saturna, podobnie jak i Jowisza, również obiegają swe planety w tym samym czasie, jaki jest im potrzebny do jednego obrotu dokoła osi. Jest to skutek dużych sił przypływowych wywieranych na nie przez duże masy planet macierzystych. *J. G.*

Nowy typ wahadła dla demonstracji obrotu Ziemi

Jak wiadomo obrót Ziemi można wykazać przy pomocy wolno wahającego się, długiego wahadła, tzw. wahadła Foucault'a, które wskutek ruchu Ziemi zmienia płaszczyznę wahań. Ostatnio B. P. Piercew wykazał, że obrót Ziemi można zademonstrować przy pomocy dużo mniejszego i prostszego urządzenia a mianowicie przy pomocy tzw. wahadła Poszechonowa, które składa się ze sztywnego pręta zawieszonego mniej więcej w połowie długości, w ramie dającej się obracać poziomo. Posiada to znaczenie dla popularyzacji wiedzy.

(Według *Astronomiczeskij Żurnał.* XXXI. 90. 1954) *K. R.*

Statystyka mgławicowa

Na wzór statystyki gwiazdowej powstaje obecnie nowa gałąź nauki o niebie: statystyka mgławicowa. Bada ona rozkład w przestrzeni mgławic pozagalaktycznych, posługując się masowym fotografowaniem nieba za pomocą dużych, światłosilnych kamer. Ostatnio F. Zwicky podał wyniki swych badań znanej gromady galaktyk w Warkoczu Bereniki. Na odcinku firmamentu o powierzchni 16° kwadratowych odszukał on 36 327 galaktyk. Podzieliwszy tę powierzchnię na 144 równych części, stwierdził perspektywiczne zagęszczenie galaktyk w środku gromady w ilości ponad 500, na skrajach zaś poniżej 200 sztuk. *J. G.*

OBSERWACJE

JAN GADOMSKI — Warszawa

Ekspedycja zaćmieniowa do Sejn

W Kole Warszawskim Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii postanowiono wyzyskać okazję zaobserwowania całkowitego zaćmienia Słońca w dniu 30. VI. 1954, widocznego w Polsce. Powołano specjalną Sekcję Zaćmieniową, która odbyła szereg posiedzeń. Postanowiono, by każdy obserwator zgłosił swój temat do konsultacji i potem przystąpił do zestawienia potrzebnego instrumentarium. Niektórzy musieli budować narzędzia obserwacyjne osobiście.

Dnia 7. V. br. podpisany oraz inż. A. Penconek udali się w „teren zaćmieniowy" na Suwalszczyznę, by zorganizować na miejscu bazę obserwacyjną. Wybór padł na miasteczko Sejny, gdzie dyrektor tamtejszej Zasadniczej Szkoły Metalowej CUSZ-u, R. Łazarowicz, obiecał ekspedycji wszelką możliwą pomoc.

W dniu 5—7. VI. br. inż. B. Żukowski z grupy pracowników naukowych i słuchaczy katedry astronomii praktycznej Politechniki Warszawskiej, współpracującej nieoficjalnie z nami wyjechał do Sejn, by uruchomić budowę dwóch murowanych słupów pod narzędzia.

Dnia 18. VI. br. na koncie bankowym Koła pojawiła się pierwsza dotacja na ekspedycję zaćmieniową, przyznana przez Zarząd Główny PTMA. Odtąd prace przygotowawcze wykonywane nadal bezpłatnie przez członków ekspedycji ruszyły pełną parą. Pieniędzy było mało, czasu jeszcze mniej. Nasi konstruktorzy: mgr A. Piaskowski, inż. K. Czetyrbok oraz członek Zarządu Koła, B. Hryniewicz, spędzali godziny „pozabiurowe", niedziele i święta w „podziemiach" Obserwatorium Warszawskiego, w których mieści się tymczasowo warsztat Koła wyposażony przez Zarząd Główny PTMA w tokarkę, wiertarkę i inne narzędzia. Pracowano z wytężeniem do ostatniego dnia. Zabiegi u władz wojskowych o samoloty asekurujące częściowo obserwatorów przed niepogodą w czasie zaćmienia oraz uruchomienie w Polskim Radiu specjalnych „zaćmieniowych" sygnałów dokładnego czasu, po wyjeździe ekip astronomów uniwersyteckich w tereny zaćmieniowe, spadły siłą faktu na dyrektora administracyjnego Zakładu Geofizyki Polskiej Akademii Nauk, mgra K. Zielińskiego oraz podpisanego.

Dnia 24. VI. br. odbył się na samolocie wojskowym dostosowanym do zdjęć lotniczych pierwszy lot treningowy ekipy PTMA. W dwugodzinnym

Korona wewnętrzna zdjęta dnia 30. VI. 1954 r. w Sejnach przez inż. A. Rybarskiego teleskopem własnej konstrukcji, o zwierciadle 15 cm średnicy, 62 cm ogniskowej. Opracowanie inż. T. Jankowskiego.

U góry: Sierp Słońca, widoczny poprzez chmury w Suwałkach o godz. 13 min. 57. Z lewej: „Sierpki" słoneczne na ziemi w cieniu drzewa o godz. 14 min. 15 oraz (z prawej) normalne, okrągłe obrazy Słońca pod drzewem podczas pełnego blasku. Fot.: T. Przypkowski.

Fragment Suwałk, fotografowany przez dr T. Przypkowskiego podczas zaćmienia Słońca 30 VI. 1954, w następujących momentach: lewa kolumna od góry — 13^h20^m, 13^h55^m, 13^h58^m; prawa kolumna od góry — 13^h59^m, 14^h00^m, 14^h10^m.

Chronoheliograf pozycyjny, konstrukcji mgra A. Piaskowskiego.

Służba czasu w Sejnach.

Inż. A. Rybarski przy pracy w Sejnach.

Fotometr integralny i kinoaparat prowadzone lunetą.

locie osiągnęliśmy (bez użycia aparatów tlenowych) wysokość 3 200 m, wydobywając się ponad warstwę chmur, która tego dnia pokrywała Warszawę i Dęblin.

Dnia 26. VI. br. wyruszono z instrumentami (około 200 kg) do Sejn. Tu dokończony został montaż niektórych narzędzi obserwacyjnych. Na wieżach klasztoru, w którym mieści się Szkoła Metalowa, rozpięto antenę typu „teeter". Podciągnięto też kable elektryczne na miejsce obserwacji.

Specjalne „zaćmieniowe" prognozy meteorologiczne, które PIHM regularnie przekazywał nam każdego dnia telefonicznie, nie były pocieszające. W dniu zaćmienia wczesnym rankiem siąpił deszcz. Około godz. 9 niebo poczęło się jednak niespodziewanie przecierać. O godz. 10 ruszono z instrumentami na boisko sportowe Szkoły, które miało być naszym miejscem pracy. Przed godz. 12 chmury zrzedły. Słońce zaczęło przygrzewać. Na parę minut przed momentem oznaczonym efemerydą dla Sejn ($12^{g}\,46^{m}$, 6 cz. śr.-eur.) rozpoczęto prace obserwacyjne, które trwały bez przerwy 2¼ godziny. Od czasu do czasu po niebie przeciągały lekkie obłoki. W czasie najważniejszej dla obserwatorów fazy całkowitości (w Sejnach trwała ona 111 sekund) niebo w sąsiedztwie Słońca było prawie zupełnie czyste.

Po wyczerpaniu programu obserwacyjnego zwinięto szybko punkty obserwacyjne i tegoż dnia uczestnicy wyprawy przerzucili się nocą z instrumentami do Warszawy, by nazajutrz rano powrócić do zajęć zawodowych. W Sejnach pozostała jedynie grupa astronomów z Politechniki Warszawskiej, którzy kończyli pomiary nocne dokładnych współrzędnych geograficznych słupów obserwacyjnych, tak ważne dla niektórych naszych obserwacyj.

A teraz zreferujemy program obserwacyjny naszej ekipy.

1) Główną pozycję stanowił tzw. chronoheliograf pozycyjny (ryc. na wkładce) pomysłu i konstrukcji mgra A. Piaskowskiego, wykonany przez niego, inż. K. Czetyrboka oraz B. Hryniewicza w warsztacie Koła Warsz. PTMA. Przyrząd ten składa się z lunety azymutalnej Zeiss o otworze 80 mm. o efektywnej ogniskowej 2,2 m (pozytywny układ powiększający) oraz aparatu fotograficznego zamontowanego zamiast okularu. Fotografowano w ognisku na drobnoziarnistych błonach „Isopan" FF 10 DIN, formatu 24×36 mm, posługując się filtrem zielonym i neutralnym, które wygaszały 4 wielkości gwiazdowe. Obraz Słońca widocznego na matówce miał 20 mm średnicy. Dla zorientowania zdjęć w odniesieniu do horyzontu na obraz Słońca był rzucony obraz specjalnej siatki kwadratowej rytej diamentem na optycznych płytkach płaskorównoległych. Zdjęcia eksponował mgr Piaskowski, prowadząc przyrząd za Słońcem widocznym wraz z obrazem siatki na matówce. Ekspozycje w odstępach mniej więcej dwusekundowych trwały od 1/25 do 1/500 sekundy w zależności od zachmurzenia. W ten sposób wyświetlono w sumie 844 klatęk, pokrywając zdjęciami wszystkie cztery kontakty zaćmieniowe. Libelkę chronoheliografu regulował w czasie zdjęć Z. Grela. Dwa aparaty fotograficzne pracujące na zmianę nabijał sprawnie J. Stańślicki. Protokółowała mec. Truskolaska z Koła PTMA w Gdyni.

2) Służbę czasu dla powyższego chronoheliografu prowadził kierownik biura czasu Głównego Urzędu Miar mgr L. Zajdler, posługując się 16-lampowym radiooodbiornikiem połączonym z czteropiórkowym chronografem f. „Favag", związanym organicznie z chronoheliografem (por. ryc. na wkładce). Dwa piórka notowały na taśmie kontakty przekazywane przez 2 precyzyjne chronometry f. U. Nardin, trzecie piórko rejestrowało radiowe „sygnały zaćmieniowe", nadawane z zegarów kwarcowych Głównego Urzędu Miar w Warszawie, czwarte wreszcie piórko zapisywało mo-

menty naświetlania poszczególnych klatek filmu, numerowane odręcznie w czasie obserwacji na taśmie. Opóźnienie zapisu migawki wyznaczono doświadczalnie. Taśma chronografu przesuwała się z prędkością 2 cm/sek. Licząc kontrolne sygnały czasu przyjmowane przed i po zaćmieniu, zużyto prawie 200 m taśmy. Ostateczna poprawka sygnałów warszawskich z dokładnością paru setnych części sekundy ma być ustalona później przez powiązanie ich z sygnałami z Rugby. Należy tu nadmienić, że Główny Urząd Miar skonstruował z okazji zaćmienia specjalną aparaturę do nadawania naukowych sygnałów czasu. Da to możność uruchomienia na stałe tego typu sygnałów w Polsce.

3) Obserwacje o charakterze astrofizycznym przeprowadził A. Pacholczyk, student III-go roku fizyki i astronomii U. W., dokonując w czasie zaćmienia 70 pomiarów jasności integralnej tarczy Słońca. Posługiwał się lunetą z fotokomórką. Zamiast odnotowywać natężenie prądu w obwodzie fotokomórki mierzył spadek napięcia na oporze włączonym w szereg w obwód fotokomórki, posługując się woltomierzem lampowym. Ponadto w fazie całkowitości zaćmienia badał polaryzację światła korony przez polaroid przy 3-ch różnych kątach skręcenia płaszczyzny polaryzacji polaroidu. Ponadto 2-ch serii zdjęć dokonał brat obserwatora aparatem krótkoogniskowym (obraz Słońca punktowy) celem zbadania integralnej polaryzacji światła korony, a sam obserwator uzyskał podobny szereg aparatem o dłuższej ogniskowej. Aparatura ta została wypożyczona przez Zakład Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego.

4) Pomiary jasności całkowitej Słońca w czasie poszczególnych faz zaćmienia były rejestrowane również przez inż. S. Wolskiego i inż. J. Wehra za pomocą światłoczułej komórki sterowanej przez inż. K. Czetyrboka lunetą z filtrem przyciemniającym z krzyżem nitkowym w polu widzenia i kluczami azymutalnymi. Dokonano 10 pomiarów tylko w tych momentach, gdy Słońce było zupełnie czyste. Parę odczytów odnosi się do fazy całkowitości. Są też pomiary pełnego blasku Słońca.

5) Zdjęcia migawkowe korony słonecznej (6 zdjęć) były wykonane przez inż. A. Rybarskiego za pomocą własnej roboty teleskopu zwierciadlanego o średnicy 15 cm, ogniskowej 62 cm, połączonego z aparatem fotograficznym „Contax" (ryc. na wkładce). Użyto filmów „Isopan" 17 DIN bez filtru. Zdjęcia wykazują dobrą ostrość (ryc. na okładce), ciekawą budowę piórkowo-wrzecionowatą charakterystyczną dla minimum plam słonecznych, w pobliżu którego się teraz znajdujemy. Zdjęcia te są opracowywane przez fotografika, inż. T. Jankowskiego.

6) Latające cienie i sierpy Słońca. Rozścielono na ziemi w kształt krzyża w kierunku ku *N* z odchyłką ok. 15° na *W* (skąd spodziewano się nadejścia cieni) 5 dokładnie wyprasowanych białych prześcieradeł, na których miano obserwować kierunek zorientowania cieni, ich długość, szerokość i nasilenie. Cienie te nie pojawiły się wcale. Na innym białym ekranie rozpiętym na tablicy szkolnej ustawianej co pewien czas prostopadle do promieni słonecznych fotografowano sierpy Słońca w poszczególnych fazach zaćmienia. Sierpy te wytwarzano za pomocą różnej wielkości kolistych otworów w kartonie. Otwory mniejsze ogniskowały jaśniej i bliżej ekranu, większe słabiej i dalej. Obrazy były oczywiście odwrócone w odniesieniu do tego co działo się na niebie.

7) Małoobrazkowy aparat kinowy (ryc. na wkładce) obsługiwany przez inż. T. Jankowskiego rejestrował cały przebieg zjawiska na niebie. Inż. Jankowski wyświetlił 2.200 klatek w odstępach 4 sekundowych, posługując się stoperem. W czasie fazy całkowitego zaćmienia odstępy te wynosiły 2 sekundy. Kinoaparat był prowadzony za Słońcem przez inż. Czetyrboka za pomocą opisanej powyżej lunety sprzężonej sztywno z kinoaparatem.

W ten sposób luneta ta obsługiwała równocześnie dwa narzędzia: kinoaparat i fotometr. Prowadzenie kluczami bez przerwy przez 2½ godz. wymagało dużej wytrzymałości ze strony obserwatora.

8) Fotografik M. Jankowska filmowała aparaturę i pracę wszystkich obserwatorów podczas zaćmienia, zużywając 300 m taśmy.

9) Osobne zagadnienie według koncepcji podpisanego mieli do wykonania obserwatorzy na samolocie fotogrametrycznym oddanym wraz z operatorem do dyspozycji ekipy PTMA (inż. A. Penconek, A. Wróblewski i S. Otwinowski). Szło o sfotografowanie przebiegu linii granicznej cienia Księżyca poprzez teren, co mogło mieć wartość naukową. Samolot startował z Warszawy. Po godzinnym locie, na kilkanaście minut przed zaćmieniem całkowitym, znalazł się on około 5 km wewnątrz linii brzegowej cienia. Projektowano zdejmować co 2 sekundy kamerą lotniczą pochód cienia po ziemi, by stąd uzyskać dokumentarny materiał fotograficzny. Zasięg kamery z wysokości 3 500 m wynosił ok. 7 km, cień miał rzucać 50-kilometrowy odcinek linii brzegowej Księżyca. Wykonywanie tej próby zupełnie udaremniła gruba warstwa chmur nad miejscem obserwacji. Wobec tego samolot przez lukę w chmurach wzbił się ponad obłoki, skąd sfilmowano zjawisko zaćmienia na tle chmur. Nawigatorzy udali się następnie już pod chmurami nad Suwałki, gdzie zdjęto z powietrza tłumy na dworcu kolejowym przybyłe z Warszawy specjalnym „zaćmieniowym" pociągiem „Orbisu", po czym skierowano się nad Sejny. Po niskim okrążeniu stoiska naszej ekspedycji rzucono na boisko meldunek. Na pokładzie samolotu zużyto 30 m taśmy filmowej.

Planujemy stworzenie obrazkowego filmu zaćmieniowego Towarzystwa przez połączenie ze sobą zdjęć czterech aparatów, z których 3 pracowały na ziemi, a jeden w powietrzu. Dwa z tych aparatów obsługiwały niebo, dwa ziemię.

Dzięki stosunkowo przyjaznej pogodzie, program obserwacyjny ekipy został w znacznej części wykonany.

Sprawozdanie to należy uzupełnić opisem przebiegu fazy całkowitości. W pewnej chwili wąski sierp Słońca po lewej stronie tarczy Księżyca rozpadł się na części, tworząc sznur „pereł Baily'ego". Były to pęki promieni słonecznych prześwietlające przez przełęcze gór księżycowych, widocznych z profilu. Po paru chwilach „perły" zagasły. Zapaliła się natychmiast wokół czarnej tarczy Księżyca korona słoneczna, która najlepiej była widoczna gołym okiem. Niebo przybrało specyficzną barwę seledynowo-błękitną, która nie odpowiadała ani świtowi, ani zmierzchowi. Na lewo od Słońca zajaśniała pełnym blaskiem Wenus. Gwiazd żadnych nie widzieliśmy. Korona wewnętrzna srebrnym blaskiem otaczała dokoła zakryte Słońce, wykazując budowę promienistą. Korona zewnętrzna miała kształt charakterystycznego dla okresu minimum plam słonecznych wrzeciona, którego gałęzie promieniujące z równikowych okolic Słońca miały długość półtora razy większą, niż jego średnica. Był to jakiś osobliwy zespół barw perłowo-opalowy. Zjawisko pod względem barwności da się porównać jedynie do „kolorowej" planety Marsa, oglądanej przez duży teleskop (n. p. o średnicy 70 cm). W czasie fazy całkowitości wzdłuż południowo-zachodniego horyzontu zajaśniała wspaniała „zorza zaćmieniowa", która tworzy się wskutek świecenia atmosfery ziemskiej, oświetlonej Słońcem poza cieniem całkowitym Księżyca. Zrobił się chłód. Powiał zimny wiatr. Obserwatorzy włożyli kurtki i płaszcze. W pewnym momencie trysnął z prawej dolnej strony Księżyca jasny snop promieni słonecznych, który zaraz zgasił koronę i począł szybko rozjaśniać tło nieba. Wenus była widoczna jeszcze jakiś czas. Snop ten rozprzestrzenił się szybko

wzdłuż brzegu tarczy Księżyca, tworząc niebawem po prawej jego stronie jasny sierp Słońca szybko narastający. Mrok rzednął. Temperatura, która w czasie całkowitości zaćmienia obniżyła się o $4^1/_2$ st. poczęła się podnosić. Przez niezblendowaną lornetkę pryzmatyczną (7 × 50) podpisany oglądał w czasie fazy całkowitości wokół czarnej tarczy Księżyca zupełnie wyraźnie chromosferę słoneczną, która odcinała się kontrastowo od tła korony wewnętrznej. Miała wygląd zębatej girlandy, o wybitnie czerwonawej barwie, otaczającej dokoła nieprzerwanym wieńcem czarną tarczę Księżyca.

Ponieważ ludność Sejn żywo interesowała się zaćmieniem, więc dnia poprzedniego zorganizowano w Szkole aktualny odczyt, który wygłosił inż. Wolski. Po odczycie odbyła się godzinna ożywiona dyskusja. Wkrótce potem — na żądanie słuchaczy — zorganizowano parogodzinny pokaz nieba przez lunetę (inż. Wolski i W. Jodłowski) przy udziale 400 osób. Nazajutrz około 800 osób przypatrywało się naszym pracom, obserwując równocześnie zaćmienie. T. Stanslicki skonstruował dla naszych obserwatorów kilkadziesiąt oprawnych w karton ciemnych filtrów z naświetlonej, drobnoziarnistej błony, które okazały się bardzo praktyczne.

Godzinę przed początkiem zaćmienia dotarł do Sejn specjalny autokar z Krakowa z członkami PTMA z prezesem Zarządu Głównego, inż. W. Kucharskim na czele. Przyjezdni obserwowali zjawisko w całej okazałości zadowoleni z wyboru miejsca, które zdaje się miało w tym dniu najlepszą pogodę na Suwalszczyźnie. Ponadto pojawiły się autokary: Związku Literatów Polskich, Wyższej Szkoły Filmowej z Łodzi i inne. Zaraz po zaćmieniu nadano z Sejn krótki komunikat radiowy w języku polskim i francuskim. Nazajutrz podpisany wygłosił odczyt publiczny w Suwałkach, zdając sprawę z przebiegu obserwacyj w Sejnach. Wreszcie inż. A. Marks z ekipy prelegentów terenowych naszego Koła prowadził w czasie zaćmienia speakerkę dla Polskiego Radia na stacji obserwacyjnej PAN w Ogrodnikach.

Wyniki obserwacyj podamy po wywołaniu i opracowaniu materiałów fotograficznych, co nastąpi w końcu bieżącego roku.

T. PRZYPKOWSKI

Zaćmienie Słońca: wrażenia historyka astronomii

Jako historyka astronomii w zaćmieniu całkowitym interesowały mnie przede wszystkim oświetlenia i nastroje, jakie zaćmienie takie wywołuje w większym skupisku ludzkim, wśród architektury, by móc sobie uzmysłowić to wrażenie, jakie odbierali, z tak często opisywanym przerażeniem, ludzie w dawnych wiekach. Dlatego też nie ruszałem się poza Suwałki, największe nasze miasto w pasie całkowitego zaćmienia. Z mniejszą też rozpaczą niż astronomowie patrzałem na zasnute chmurami od rana niebo nad Suwałkami. Gdy z początkiem zaćmienia wyszedłem na Plac Wolności na upatrzony punkt, skąd widać było charakterystyczny widok miasta i jego architektury, niebo było przysłonięte cienką warstwą jednolitych chmur. Niebo było jasne, fotograficznie „martwe". Nastawiwszy parę aparatów fotograficznych zacząłem serię zdjęć. Około minuty 30-tej po godz. 13 zorientowałem się, iż musi zachodzić znaczna różnica między wrażeniem, jakie odbiera oko ludzkie, bardzo szybko adaptujące się do warunków zaciemnienia, a suchą rejestracją nie adaptującego się aparatu fotograficznego. Pozostawiłem więc jeden aparat na stały, jednakowy czas naświetlania, a dwoma innymi, wykorzystując mą praktykę fotograficzną, zacząłem normalne

zaadaptowywanie czasu naświetlenia do szybko zmieniających się warunków oświetleniowych. Obawiając się przy tym niedokładności w naświetleniu, wykonywałem szereg zdjęć o pewnej skali w długości czasu naświetlenia, notując tylko dokładnie czas wykonania zdjęcia. Z tych licznych serii zdjęć podaję (wkładka) jedną; serią z licznymi adaptacjami podaje nam możliwie wiernie rodzaj i jakość oświetlenia w minutach: 20-tej po godz. 13-tej, w 55-tej, 58-mej, 59-tej, o godzinie 14-tej i o 14.10. Raptowny skok w oświetleniu w minucie 58-mej, powodujący zapalenie się świateł w mieście, musiał rzeczywiście robić bardzo silne wrażenie. Kupiec załatwiający pilny interes przestaje widzieć i rozróżniać pieniądze, żołnierze w walce z trudem rozróżniają nieprzyjaciela od towarzyszy. Wrażenie to potęguje szaro-rude oświetlenie z fioletowawym pobłyskiem. O ile chodzi o jakąś moją reminiscencję rodzaju oświetlenia, to przypominało mi to najbardziej oświetlenie przy bliskim wybuchu wulkanu, gdy niebo zasłaniają zwały dymu i kurzu popiołowego. Efekt był tym podobniejszy, iż przed samą godz. 14-tą pomarańczowa łuna na skraju nieba leżąca nad dachami domów na południowym wschodzie szybko się przesunęła na południowy zachód wywołując na jasnych ścianach kościoła silnie rude poblaski. Jeżeli kiedyś widzowie takiego zaćmienia pamiętali wybuch wulkanu, to tymbardziej musiała ich ogarniać panika. Na półtorej minuty przed całkowitym zaćmieniem chmury się nieco przerzedziły i można było zobaczyć znikający sierp Słońca, który na sekundę przed całkowitością schował się za chmury, tak iż korona zupełnie nie była w Suwałkach widoczna. W kilka minut po 14-tej chmury się tak przetarły, iż zabłysło Słońce. Na architekturze pokazały się wyraźne cienie (własne architektury, latających zupełnie nie było!), lecz natężenie światła nie było takie, jak przed zaćmieniem, mimo iż uprzednio całe niebo pokrywały cienkie chmury. Udało mi się w tym krótkim momencie złapać sierpy Słońca w obrazach w cieniu drzew (por. ryc. na wkładce). W następnych minutach szybko oświetlenie przybrało normalne natężenie, jakiemu mało szkodzą połowiczne przysłonięcia tarczy słonecznej.

ANDRZEJ PACHOLCZYK

Świecące obłoki nocne

Świecące obłoki nocne (zwane nieraz srebrzystymi obłokami) obserwowane były już w drugiej poł. ubiegłego stulecia [1], [2]. W Polsce obserwowane były rzadko [3], [4]. Mają one wygląd delikatnych chmurek cirrusowych, lecz znajdują się na znacznie większych wysokościach. Pomiary wysokości świecących obłoków nocnych, wykonywane w różnych krajach dały jako średnią wartość 82 km. [6], [2], [7], [8]. Warstwa atmosfery, w której te obłoki występują, znajduje się już w początku jonosfery; na wysokości 80 km mamy granicę zmierzchu, na tej wysokości kończy się też obszar występowania zórz polarnych. Świecące obłoki nocne widoczne są tylko wtedy, gdy oświetlają je promienie Słońca, ma to miejsce zazwyczaj po zachodzie i przed wschodem Słońca (tablica I).

Zagadnienie pochodzenia świecących obłoków nocnych dotąd jeszcze nie zostało rozwiązane do końca. Początkowo tłumaczono występowanie tych obłoków wybuchem wulkanu Krakatau w roku 1883, który wyrzucił w atmosferę wielkie ilości pyłu, później usiłowano związać je z meteorami [9], [10].

W roku 1933 Vegard przypuścił, że w okresie wzmożonej aktyw-

ności słonecznej wodór, w postaci strumieni cząsteczek, wyrzucanych przez Słońce, dostaje się do górnych warstw atmosfery ziemskiej, gdzie łączy się ze znajdującym się tam w stanie atomowym tlenem, dając cząsteczki wody, z których składają się świecące obłoki nocne. Prawdopodobieństwo tej wodorowej hipotezy zostało zwiększone, gdy Vegard w roku 1939 odkrył linie wodoru o długości fal 5577 A i 6300 A w widmie zorzy polarnej w Oslo. [11], [12].

W celu ułatwienia pracy obserwatorom, którzy interesują się zjawiskami świecących obłoków nocnych, podaję (tabl. I), za N. D. Rosenblumem [5] tablice widoczności tych obłoków dla szerokości geograficznej 50° i 55°. Ponieważ obszary atmosfery na wysokości 82—83 km, w których występują obłoki, rozpatrywane na nocnej półkuli Ziemi są oświetlane bezpośrednimi promieniami Słońca wtedy, gdy ono znajduje

TABLICA I.

Godziny widoczności świecących obłoków nocnych

(w czasie miejscowym)

Data	Szerokość geograficzna							
	50°				55°			
	h	h	h	h	h	h	h	h
1 (2) I.	17,0	— 18,0	6,1	— 7,1	16,6	— 17,8	6,2	— 7,4
13 (14) I.	17,2	— 18,2	6,1	— 7,0	17,0	— 18,1	6,2	— 7,3
25 (26) I.	17,5	— 18,5	5,9	— 6,9	17,3	— 18,4	6,0	— 7,1
6 (7) II.	17,8	— 18,7	5,7	— 6,7	17,6	— 18,7	5,8	— 6,8
18 (19) II.	18,1	— 19,0	5,4	— 6,4	18,0	— 19,1	5,4	— 6,4
2. III.	18,4	— 19,4	5,0	— 6,0	18,4	— 19,5	5,9	— 6,0
14. III.	18,8	— 19,7	4,6	— 5,6	18,8	— 19,9	4,4	— 5,5
26. III.	19,1	— 20,1	4,1	— 5,1	19,2	— 20,4	3,8	— 5,0
7. IV.	19,4	— 20,5	3,6	— 4,6	19,6	— 20,9	3,2	— 4,4
19. IV.	19,8	— 20,9	3,1	— 4,2	20,1	— 21,5	2,5	— 3,9
1. V.	20,1	— 21,4	2,5	— 3,8	20,5	— 22,3	1,6	— 3,4
13. V.	20,5	— 22,0	1,9	— 3.4	21,0	—		2,8
25. V.	20,8	— 22,6	1,3	— 3,0	21,5	—		2,4
6. VI.	21,1	— 23,4	0,6	— 2,8	21,9	—		2,0
18. VI.	21,2	—		2,8	22,1	—		1,1
30. VI.	21,2	—		2,8	22,1	—		2,0
12. VII.	21,1	— 23,2	1,0	— 3,0	21,9	—		2,3
24. VII.	20,9	— 22,6	1,6	— 3,3	21,5	—		2,7
5. VIII.	20,5	— 21,9	2,3	— 3,7	21,0	— 23,2	1,0	— 3,2
17. VIII.	20,1	— 21,4	2,8	— 4,0	20,5	— 22,1	2,0	— 3,6
29. VIII.	19,7	— 20,8	3,2	— 4,4	20,0	— 21,3	2,7	— 4,1
10. IX.	19,2	— 20,2	3,6	— 4,7	19,4	— 20,6	3,3	— 4,5
22. IX.	18,8	— 19,8	4,0	— 5,0	18,8	— 20,0	3,8	— 4,9
4. X.	18,3	— 19,3	4,4	— 5,3	18,4	— 19,4	4,2	— 5,3
16. X.	17,9	— 18,8	4,7	— 5,6	17,9	— 18,9	4,6	— 5,6
28. X.	17,6	— 18,5	5,0	— 5,9	17,4	— 18,5	5,0	— 6,0
9. XI.	17,2	— 18,2	5,3	— 6,2	17,1	— 18,1	5,3	— 6,4
21. XI.	17,0	— 18,0	5,6	— 6,5	16,8	— 17,9	5,6	— 6,8
3. XII.	16,9	— 17,9	5,8	— 6,8	16,6	— 17,7	5,9	— 7,0
15. XII.	16,8	— 17,8	6,0	— 7,0	16,6	— 17,7	5,9	— 7,3
27. XII.	17,0	— 18,0	6,1	— 7,1	16,7	— 17,8	6,2	— 7,4

się pod horyzontem na wysokości od —8° do —17°, przeto w tablicy I podane są okresy czasu, w których Słońce spełnia powyższy warunek — w tych godzinach zatem możliwe są dostrzeżenia świecących obłoków nocnych. W tablicy I podane są momenty w czasie miejscowym, przeto aby otrzymać je w czasie środkowo-europejskim, należy do czasu tablicowego dodać poprawkę $\lambda + 1^h$, gdzie λ jest długością geograficzną miejsca obserwacji wyrażoną w godzinach.

Świecące obłoki nocne obserwowane w Warszawie w dniu 15. VI. 1953 r.

Świecące obłoki nocne widoczne są (w naszych szerokościach) przez cały rok, jednak ze względu na brak miejsca tablica I podaje godziny ich widoczności w odstępach dwunastodniowych.

Tablica II podaje orientacyjne kierunki na horyzoncie obszarów występowania świecących obłoków nocnych.

Dla stycznia i lutego liczby w nawiasach odpowiadają latom przestępnym.

W dniu 15 czerwca 1953 r. w Warszawie, w czasie obserwacji gwiazd zmiennych zauważyłem świecące obłoki nocne w północno-wschodniej stronie horyzontu o $23^h\ 15^m$ cz. śr. eur. w momencie, gdy zjawisko było blisko swego maksimum. Obłok świecił na tle gwiazdozbiorów Cas i And, barwę miał srebrzystą, chwilami zielonkawą. Jasność jego ulegała pewnym wahaniom. Obłok powoli obniżał się i przesuwał dość szybko na północ. O $24^h\ 25^m$ zjawisko zmniejszyło swoją jasność, zwłaszcza od strony wschodniej, a po $24^h\ 30^m$ dość szybko zanikło. Warunki obserwacji były dobre, niebo czyste i bezchmurne, choć jasne, północna i wschodnia strona horyzontu (nad Cytadelą) nie była oświetlona przez światła miejskie, Księżyc w wieku 4 dni zachodził o $2^h\ 10^m$ cz. śr. europ.

Z takiej pojedyńczej obserwacji nie można wyciągnąć daleko idących wniosków, lecz publikuję ją przede wszystkim dlatego, ażeby zachęcić miłośników do tego rodzaju systematycznych obserwacji; w tym też celu podaję tablice godzin występowania obłoków. Obserwacje świecących obłoków nocnych nie wymagają specjalnych narzędzi, choć pożądane byłoby robienie zdjęć fotograficznych bezpośrednio i przez filtry. Z szeregu systematycznych obserwacji świecących obłoków nocnych, obejmujących dłuższy okres czasu, można wyciągnąć ciekawe wnioski dotyczące np. wpływu aktywności Słońca na występowanie obłoków, a zatem na obecność wodoru [12] na wysokość 82 km oraz obliczyć pa-

ralaksę obłoków, o ile obserwacje byłyby wykonane z dwóch dostatecznie odległych miejscowości.

Wszelkie sprawy i zapytania dotyczące zagadnienia obserwacji świecących obłoków nocnych prosimy kierować pod adresem: Sekcja Obserwacyjna Oddziału Warszawskiego P. T. M. A., Warszawa, Al. Ujazdowskie 4.

TABLICA II.

Orientacyjne kierunki na horyzoncie obszarów występowania świecących obłoków nocnych.

Miesiąc	Szerokość geograficzna	
	50°	55°
Styczeń	WSW , ESE	WSW , ESE
Luty	W , E	W , E
Marzec	W , E	WNW , ENE
Kwiecień	WNW , ENE	NW , NE
Maj	NW , NE	N
Czerwiec	N	N
Lipiec	NNW , NNE	N
Sierpień	NW , NE	NW , NE
Wrzesień	WNW , ENE	WNW , ENE
Październik	W , E	W , E
Listopad	WSW , ESE	WSW , ESE
Grudzień	WSW , ESE	WSW , ESE

LITERATURA:

[1] T. W. Backhouse: *Meteor. Mag.*, **20**, 133, 1885.
[2] I. S. Astapowicz: *Izw. AN SSSR, s. geogr.* i *geofiz.* 1939, s. 183.
[3] E. Stenz: *Urania* VI. 1927.
[4] A. Lisicki: *Urania* XIX. 32. 1948.
[5] I. D. Rozenblum: *Bull. WAGO* No. 12 (19) 1953 s. 20.
[6] Jesse, Hahn, Stubenrauch: *Meteor, Zs.* **6** (24), 186, 1889.
[7] O. Jesse: *Astron. Nachr.* **140**, 161—168, 1896.
[8] C. Störmer: *Astrofisica Norvegica*, **1**, 87—114, 1935.
[9] L. A. Kulik: *Mirowiedienie* **15**, 174, 1926.
[10] E. H. Vestine: *JCanRAS*, **28**, 249—272, 303—317, 1933.
[11] L. Vegard: *Geophys. Publ.*, **10**, No. 4. 1933.
[12] L. Vegard: *Nature*, **144**, 1089, 1939.

Andrzej Pacholczyk

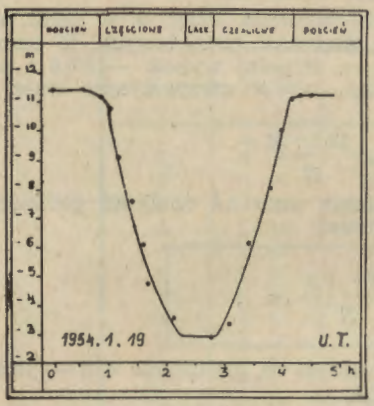
Sekcja Obserwacyjna P. T. M. A., Warszawa.

O pewnym sposobie pomiaru integralnej jasności tarczy Księżyca w czasie zaćmienia

Podczas zaćmienia Księżyca w dniu 19. I. 1954 r. postawiłem sobie za zadanie ilościowe zbadanie zmian całkowitego oświetlenia tarczy Księżyca oraz wykreślenie krzywej obserwowanego natężenia światła odbitego od powierzchni naszego satelity.

Pomiar wykonałem przy pomocy fotometru pomysłu dwóch astronomów kanadyjskich F. L. Tabrah i R. M. Tabrah („The Journal of the Royal Astronomical Society of Canada", Vol. 40, p. 23, 1946), jednak do wyliczenia zmian całkowitej jasności tarczy Księżyca w czasie zaćmienia użyłem swojej własnej metody, ponieważ metoda stosowana przez wyżej cytowanych autorów wydaje się błędną.

Budowa użytego do obserwacji fotometru jest bardzo prosta. W ognisku obiektywu o dużej jasności umieszcza się protopadle do osi optycznej obiektywu paczkę jednakowych krążków z półprzeźroczystego papieru, osłabiając światło Księżyca do plamki o niewielkiej jasności. Przy zmianie całkowitej jasności Księżyca w czasie zaćmienia dodaje się lub odejmuje odpowiednią ilość krążków, aby utrzymać plamkę w jej krytycznej jasności.



Krzywa zmiana jasności Księżyca w czasie zaćmienia 19. I. 1954 r.

Otóż cytowani autorowie uważają, że jeżeli N krążków wygasza światło Księżyca w pełni, czyli odpowiada 100% jasności całkowitej Księżyca w pełni, to jeden krążek odpowiada $100 : N$ % jego jasności w pełni i przy obliczaniu natężenia światła biegnącego od Księżyca w czasie zaćmienia przemnażają wielkość $100 : N$ przez ilość krążków, wygaszającą światło Księżyca w danym momencie zaćmienia. Powyższy sposób opiera się na błędnym założeniu, że każdy z krążków pochłania $1/N$ część całkowitego promieniowania Księżyca.

W rzeczywistości, jeżeli przez σ oznaczymy współczynnik absorpcji jednego krążka, a przez J całkowite natężenie światła idącego od Księżyca, to światło absorbowane przez pierwszy krążek wyrazi się wzorem

$$J_{ab} = J \cdot \sigma,$$

zaś natężenie światła przepuszczonego wyrazi się wzorem

$$J_1 = J\,(1-\sigma).$$

Każdy następny krążek będzie pochłaniał daną część światła przepuszczonego przez krążek poprzedni, a nie całkowitego światła, skupionego przez obiektyw fotometru. Łatwo dowieść (metodą indukcji matematycznej), że natężenie światła przepuszczonego przez n krążków wyrazi się wzorem

$$J_n = J\,(1-\sigma)^n. \qquad (1)$$

Teraz skorzystamy ze wzoru

$$\log \frac{J_A}{J_B} = 0{,}4\,(m_B - m_A), \qquad (2)$$

określającego wielkości gwiazdowe m_A i m_B dwóch źródeł promieniowania o natężeniach J_A i J_B.

W rozpatrywanym przypadku $J_A = J$ jest natężeniem światła wysyłanego przez Księżyc, $J_B = J(1-\sigma)^n$ jest natężeniem światła po przejściu przez n krążków o współczynniku absorpcji σ, $m_A = m$ — jasnością Księżyca, wyrażoną w wielkościach gwiazdowych, $m_B = m_n$ — wielkością gwiazdową plamki w fotometrze. Otrzymujemy więc

$$\log \frac{J}{J(1-\sigma)^n} = 0{,}4\,(m_n - m). \tag{3}$$

Po uproszczeniu przez J

$$\log \frac{(1-\sigma)^n}{1} = 0{,}4\,(m_n - m).$$

Stosując elementarne przekształcenia powyższego wzoru otrzymujemy

$$n \,.\, 2{,}5 \,.\, \mathrm{colog}\,(1-\sigma) = (m_n - m). \tag{4}$$

Jeżeli plamka na fotometrze podczas oglądania Księżyca w pełni przy użyciu N krążków miała jasność M wielkości gwiazdowych, to pamiętając, że wielkość gwiazdowa Księżyca w pełni wynosi $-12^m{,}5$ i podstawiając do (4): $m_n = M$, $m = -12{,}5$, $n = N$ otrzymujemy wzór na wartość wyrażenia $2{,}5\ \mathrm{colog}\,(1-\sigma)$

$$2{,}5 \,.\, \mathrm{colog}\,(1-\sigma) = \frac{12{,}5 + M}{N} \tag{5}$$

Po podstawieniu (5) do (4) otrzymujemy wzór na wielkość gwiazdową Księżyca w danym momencie zaćmienia

$$\boxed{m = m_n - \frac{M + 12{,}5}{N} \,.\, n\ ,} \tag{6}$$

gdzie m_n jest wielkością gwiazdową plamki na fotometrze a n — ilością krążków użytych w danej obserwacji.

Wielkość gwiazdową plamki na fotometrze mierzymy metodą Argelandera porównując ją z gwiazdami, obserwowanymi przez ten sam obiektyw i okular. Ponieważ plamka na fotometrze, obserwowana przez okular posiada pewną powierzchnię, przeto obserwując gwiazdy porównania rozmazujemy ich obrazy przez odpowiednie przesunięcie okularu względem obiektywu tak, aby posiadały one powierzchnię równą powierzchni plamki na fotometrze.

Traktując m jako funkcję dwóch zmiennych: m_n oraz M, i tworząc różniczkę zupełną tej funkcji

$$dm = dm_n + \frac{n}{N}\, dM, \tag{7}$$

widzimy, że maksymalny błąd pomiaru całkowitej jasności tarczy Księżyca jest większy od maksymalnego błędu pomiaru jasności plamki na fotometrze o wartość maksymalnego błędu pomiaru jasności plamki na fotometrze w czasie obserwacji Księżyca w pełni, pomnożoną przez czynnik $\frac{n}{N}$

W czasie zaćmienia Księżyca w dniu 19. I. 1954 r. badałem tą metodą zmiany jasności całkowitej tarczy Księżyca. Obserwacja kontrolna w cza-

sie pełni Księżyca dała jasność plamki $M = 5^m,5$ przy użyciu $N = 27$ krążków, wobec czego wzór (6) przyjął postać:

$$m = m_n - 0,66 \cdot n. \qquad (8)$$

Jako gwiazd porównania przy pomiarze jasności plamki używałem tych gwiazd, które w danym momencie miały odległość zenitalną zbliżoną do odległości zenitalnej Księżyca. Czyniłem to w celu wyeliminowania wpływu ekstynkcji atmosferycznej na obserwacje.

Wyniki pomiarów są zestawione w załączonej tabeli, której pierwsza kolumna zawiera numer obserwacji, druga moment obserwacji w czasie uniwersalnym, trzecia — ilość krążków, czwarta — janość plamki na fotometrze, piąta — wielkość gwiazdową Księżyca, wyliczoną z wzoru (8).

TABELA OBSERWACJI

zmian całkowitej jasności tarczy w czasie zaćmienia w dniu 19. I. 1954 r.

(objaśnienia w tekście)

No	U. T.	n	m_n	m
	h m		m	m
1	0 05	25	5.1	— 11.4
2	0 35	25	5.1	— 11.4
3	0 53	25	5.3	— 11.2
4	1 03	24	5.0	— 10.8
5	1 13	19	3.5	— 9.0
6	1 23	15	2.3	— 7.6
7	1 37	11	+ 1.2	— 6.1
8	1 43	7	— 0.1	— 4.7
9	2 08	4	— 0.9	— 3.5
10	2 45	2	— 1.5	— 2.8
11	3 05	4	— 0.7	— 3.3
12	3 27	12	+ 1.8	— 6.1
13	3 46	19	4.5	— 8.0
14	4 00	22	4.5	— 10.0
15	4 14	25	5.4	— 11.1
16	4 16	25	5.3	— 11.2
17	4 30	25	5.3	— 11.2

Warunki atmosferyczne w czasie obserwacji były złe, pomiary wykonywałem tylko w chwilach przejaśnień, których było niewiele, tym tłumaczy się mała ilość obserwacji.

Warszawa 10. II. 1954. *Andrzej Pacholczyk*

Z KORESPODENCJI

Możliwość istnienia nieznanego krateru meteorytowego na Syberii

Zajmując się specjalnie meteorytyką nie omijam sposobności, aby w rozmowach z kolegami, miłośnikami astronomii, zainteresować ich

tym przedmiotem, a przy sposobności i uzyskać może od nich te czy inne dane, spostrzeżenia lub wiadomości, które mogłyby przyczynić się do odkryć na tym polu. Wyniki jednej z takich rozmów czuję się w obowiązku podać do wiadomości w *Uranii*, która dociera również do ZSRR i może zainteresować meteorytyków radzieckich.

Nasz członek, inżynier S. T., w latach 1907—1908 przebywał na Syberii, gdzie pracował jako mierniczy „Pieriesjelenczeskago Uprawlenija". Mieszkając w Czycie, dokonywał on wielu wycieczek konno i piechotą w różne okolice tajgi, zarówno przy wypełnianiu swych obowiązków, jak również odwiedzając rozproszonych w terenie kolegów mierniczych oraz — przy sposobności — polując. Wyjechał on kiedyś w towarzystwie myśliwego Buriaty służbowo z Czyty na północ, w kierunku rzeki Witim, przeprawił się przez tę rzekę w miejscu zwanym Iwanichin Pieriewoz, aby pracować w okolicy Zaimki Poliwcewa w promieniu od przeprawy około 30 km. Wtem ujrzał jeziorko położone pośród rzadkiej tajgi modrzewiowej, a na jeziorku kaczki, do których jednak nie strzelał, ponieważ nie miał z sobą psa ani nie było w pobliżu łódki. Zwrócił natomiast uwagę na kształt tego jeziorka zupełnie kolisty. Średnica jego mogła wynosić paręset, może kilkaset metrów. Na pewnej przestrzeni wokół jeziorka drzewa modrzewiowe były znacznie rzadsze, a przy tym młodsze, niż las modrzewiowy w otaczającej tajdze. Okolica nie wykazywała żadnych śladów pochodzenia wulkanicznego i w ogóle w czasie swych licznych wycieczek mój rozmówca nie spotkał nie tylko podobnej formacji, ale w ogóle nie spotykał jezior.

Jeziorko to zwróciło na siebie uwagę również pracujących w tej okolicy jego kolegów mierniczych, tak iż nawet jeden z nich jeziorko sfotografował. Odbitkę fotografii posiadał przed wojną mój rozmówca. Niestety zaginęła ona podczas powstania. Już T. oraz jego koledzy nieraz zastanawiali się nad możliwym pochodzeniem tego jeziorka, ale oczywiście nie przyszło im nawet do głowy, aby wiązać je w jakikolwiek sposób z meteorytami, czy też przypisywać mu pochodzenie kosmiczne, czemu nie można się zresztą dziwić, ponieważ o kraterach kosmicznych było w tym czasie głucho nie tylko na Syberii ale i na całym świecie. Na moje zapytanie, czy nie zauważył on wkoło jeziorka tzw. „kołnierza", nie mógł mi mój rozmówca udzielić wyraźnej odpowiedzi.

W każdym razie opisana formacja musiała bardzo żywo uderzyć i zainteresować tych jeszcze wówczas nader młodych ludzi, skoro pamięć o niej po tylu latach jest jeszcze tak żywa w umyśle mego rozmówcy.

Jest rzeczą ciekawą, że na północo-wschód od okolicy, gdzie może znajdować się wspomniane wyżej jeziorko, a mianowicie w okolicy wpadającej do Witimu rzeki Niro znaleziony został w r. 1854 meteoryt żelazny odmiany oktaedrytów. Meteoryt ten znany jest również pod nazwą Wierchnie Udinski. Według literatury współrzędne miejsca zna-

lezienia są następujące: $\varphi = 54^0\,46'N$ i $\lambda = 113^0\,59'E$. Znaleziono wówczas, jak podaje Wülfing, 1 okaz wagi 18,5 kg, z którego wg Krinowa zachowało się w zbiorach świata 14,248 kg.

Daleki będąc od czynienia jakichkolwiek zbyt pospiesznych skojarzeń lub przypuszczeń na temat pochodzenia wspomnianego jeziorka uważam, że sprawa godna byłaby bliższego zbadania, tym bardziej, że jeziorko położone jest niezbyt daleko od miejsc zamieszkanych i należy przypuszczać, że ludzie miejscowi, szczególnie myśliwi, znają je dobrze i mogliby bez trudu doprowadzić na miejsce, ew. wysłanych na jego zbadanie specjalistów. W ostatecznym razie wykrycie go z samolotu nie byłoby przypuszczalnie rzeczą trudną.

Jerzy Pokrzywnicki.

Errata: *Urania* T. XXV, str. 241, w. 3 od dołu należy skreślić. Str. 259 w. 5 od góry należy skreślić.

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY
na wrzesień 1954 r.

Wszystkie zjawiska podano w czasie środkowo-europejskim. Przez lunety obserwować można zmiany położenia i jasności planetek Iris i Westy, obie jako gwiazdki 8-mej wielk. gwiazd. Westa, zbliżająca się do Ziemi, widoczna jest w drugiej części nocy na pograniczu gwiazdozbiorów Byka, Bliźniąt i Oriona. Iryda, oddalająca się od Ziemi, osiągalna jest wieczorami na prawo od gwiazdy beta Wodnika.

1. do 11. Przed świtem dostrzec można na wschodnim niebie smugę światła zodiakalnego, biegnącego przez gwiazdozbiory Zwierzyńca Niebieskiego, skośnie do horyzontu.

1. Jowisz święcący na tle gwiazdozbioru Bliźniąt przechodzi przez obszar, objęty mapką w Uranii na str. 66. Znajduje się właśnie blisko środka mapki, tuż nad linią przerywaną, oznaczającą drogę Urana. W dniu 21. X. Jowisz osiągnie brzeg mapki w pobliżu prawego górnego narożnika.

1. Wkrótce po zachodzie Słońca znajdziemy nisko na zachodnim niebie stojący sierp Księżyca ze światłem popielatym. Na prawo powyżej niego świeci jasna Wenus jako gwiazda minus 4-tej wielkości. Na prawo od Wenus, blisko niej niełatwo dostrzec można gwiazdę 1-szej wielk. Kłos Panny o przeszło 5 wielkości słabszą od Wenus. Na lewo powyżej Księżyca znajduje się Saturn, tylko o $^1/_2$ wielk. jaśniejszy niż Kłos. Niewysoko nad południowym horyzontem świeci wówczas jasny czerwony Mars jako gwiazda minus 1-szej wielk.

1. 16^h Wenus w złączeniu z Księżycem w odstępie 3^0 na północ.

1. 17^h Neptun w złączeniu z Księżycem w odstępie 7^0 na północ.

2. 15^h Wenus w złączeniu z Neptunem, Wenus 4^0 na południe.

2. 15^h Saturn w złączeniu z Księżycem w odstępie 7^0 na północ.

4. Wieczorem na lewo od Księżyca świeci czerwona gwiazda 1-szej wielk. Antares w gwiazdozbiorze Skorpiona.

5. Nad ranem o 4^h 3^m nastąpi zaćmienie IV-tego satelity Jowisza, pierwsze widoczne w Polsce po przerwie 3 lat. Satelita zniknie w miejscu w odstępie 2 średnic tarczy Jowisza na lewo od tarczy (w lunecie odwracającej obrazy).

6. 7^h Wenus w największym odchyleniu 46^0 na wschód od Słońca. Około tej daty przez lunety widać planetę w fazie połówki tarczy (patrz Urania str. 130).

6. Wieczorem na lewo od Księżyca świeci Mars, a w odstępie niecałych 2^0 powyżej Marsa gwiazda 3-ciej wielk. lambda Strzelca.

7. 11^h Mars w złączeniu z Księżycem w odstępie 3^0 na południe. Wieczorem zobaczymy Marsa wraz z gwiazdą lambda Strzelca na prawo od Księżyca. Na lewo poniżej Księżyca widać gwiazdę 2-giej wielkości sigma Strzelca, z którą Mars znajdzie się w złączeniu 20. IX.

12. 15^h Jowisz w złączeniu z Polluksem w odstępie 7^0 na południe.

16. 4^h Wenus w złączeniu z Saturnem, słabszym o 5 wielk. od niej. Wenus 6^0 na południe od Saturna.

17/18. Na prawo od Księżyca widać gromadę gwiazd, Plejady, od których Księżyc odsuwa się w ciągu nocy na lewo.

20. 18^h Mars znajduje się w bardzo bliskim złączeniu z gwiazdą 2-giej wielk., sigma Strzelca słabszą od planety o 3 wielkości i świecącą w odstępie zaledwie 2 minut łuku na północ od środka tarczy Marsa. Dla gołego oka oba ciała niebieskie zlewają się w jedną gwiazdę.

20./21. Na lewo od Księżyca świecą 3 jasne gwiazdy: Jowisz (minus $1^1/_2$ wielk.), Polluks i Kastor (pierwszej wielkości).

21. 17^h Jowisz w złączeniu z Księżycem w odstępie 1^0 na północ. Po północy Jowisz widoczny będzie powyżej wschodzącego Księżyca, jeszcze wyżej Polluks i Kastor.

21. 20^h Uran w złączeniu z Księżycem w odstępie 2^0 na północ.

23. 14^h 56^m Słońce znajduje się w punkcie Wagi, na przecięciu się równika niebieskiego z ekliptyką. Oznacza to początek jesieni astronomicznej. Punkt ten obecnie znajduje się na obszarze gwiazdozbioru Panny, przez który to obszar tarcza Słońca przechodzi w czasie od 16. IX. do 31. X. 54.

23. 18^h Merkury w złączeniu z Kłosem Panny, niewidocznym z powodu bliskości Słońca. Odstęp obydwu ciał niebieskich wynosi 6/10 stopnia.

23./24. Na lewo od leżącego sierpa Księżyca, uzupełnionego światłem popielatym (widocznym do 26. IX.) do pełnej tarczy, świeci gwiazda 1-szej wielk. Regulus z gwiazdozbioru Lwa, która następnej nocy znajdzie się już na prawo powyżej Księżyca.

od 25. IX. Na rannym niebie, krótko przed świtem widoczna jest znowu słaba poświata światła zodiakalnego.

26. 6^h Merkury w niewidocznym złączeniu z Neptunem, odstęp 3^0.

29. 2^h Neptun w niewidocznym złączeniu z Księżycem, odstęp 7^0.

29. 9^h Merkury w niewidocznym złączeniu z Księżycem, odstęp 3^0.

30. 3^h Saturn w niewidocznym złączeniu z Księżycem, odstęp 7^0.

30. Wczesnym wieczorem, zaraz po zachodzie Słońca, dostrzec można stojący sierp Księżyca ze światłem popielatym, a na lewo od niego planete Wenus, która o 23^h będzie w złączeniu z Księżycem w odstępie 1^0 na południe.

Minima Algola: 1^d 1^h7; 3^d $22.^h6$: 6^d $19.^h4$; 18^d $6.^h7$; 21^d $3.^h5$; 23^d $24.^h3$; 26^d $21.^h1$ i 29^d $17.^h9$.

Minima Beta Liry: 11^d 2^h i 24^d 1^h.

Zjawiska w układzie satelitów Jowisza:

c — cień satelity przechodzi przez tarczę Jowisza (ciemna plamka).
• — zasłonięcie przez tarczę; pz, kz — początek (koniec) zaćmienia.
O — satelita niewidoczny, gdyż znajduje się na tle tarczy Jowisza.

Wrzesień 1954:

d	h m		d	h m		d	h m	
3	do 1.10	• II	14	2.21—4.36	c I	23	do 0.58	c I
5	od 3.43	c III	14	od 3.26	O I	23	do 2.08	O I
5	od 4.03 pz	• IV	15	do 2,51	• I	23	1.35—4 57 pz	• kz III
6	do 3,06 pz	• I	16	do 0.58	• kz III	24	od 4.15 pz	• II
7	do 2.42	c I	16	od 2.06	• III	26	do 1,08	c II
7	1.27—3,43	O I	17	od 1.39 pz	• II	26	0,48—3.32	O II
8	do 0.53	• I	19	do 0 50	O II	26	do 23,55	O III
8	od 4.01	c II	21	od 4.15	c I	29	od 3 15 pz	• I
9	do 1 15	• III	22	do 0.57	kz IV	30	0.37—2,52	c I
10	do 3.57	• II	22	1.21 pz	I	30	1.49—4.05	O I
14	0.08—3,31	O IV	22	1.21—4.48	• I	30	do 25,14	I

Wrzesień: **SŁOŃCE 1954**

Data	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Dekl.	Czas prawdziwy mniej czas średni	W Warszawie (czas śr.-eur.) wsch.	zach	Miasto	18. IX. 1954 wsch.	zach.	8. X. 1954 wsch.	zach.
	h m	° ′	m	h m	h m		h m	h m	h m	h m
29 VIII.	10 27.8	+ 9 38	— 1·2	4 41	18 32	Szczecin	5 39	18 13	6 14	17 24
8 IX.	11 04.1	+ 5 59	+ 2·0	4 57	18 09	Poznań	5 30	18 03	6 04	17 16
18	11 40.0	+ 2 10	+ 5·5	5 14	17 45	Wrocław	5 30	18 01	6 02	17 16
28	12 15.9	— 1 43	+ 9.0	5 30	17 22	Gdynia	5 22	17 57	5 59	17 06
8 X.	12 52.2	— 5 36	+ 12,2	5 47	16 59	Kraków	5 19	17 49	5 49	17 05
						Białystok	5 05	17 38	5 39	16 50

23. IX. 15h równonoc jesienna, początek jesieni astronomicznej.

Wrzesień: **KSIĘŻYC 1954**

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 VIII	12 16	— 7·2	8 16	18 51	16 IX.	2 10	+ 18·0	18 53	10 15
2 IX	13 47	— 16·2	10 36	19 28	18	4 12	+ 24.2	20 24	12 55
4	15 24	— 22·6	12 50	20 27	20	6 14	+ 24·1	22 40	14 41
6	17 08	— 25·0	14 42	22 03	22	8 07	+ 28·9	25 13	15 38
8	18 56	— 22·8	15 57	24 22	24	9 47	+ 9·7	2 28	16 15
10	20 44	— 15·8	16 46	1 41	26	11 18	— 0·6	4 52	16 43
12	22 30	— 5·0	17 23	4 26	28	12 48	— 10·8	7 12	17 14
14	0 16	+ 7.2	18 01	7 19	30	14 20	— 18·7	9 31	17 58

Najbliżej Ziemi: 14d 21h — Najdalej od Ziemi: 2d 23h i 30d 15h

Fazy:	Pierwsza kwadra	Pełnia	Ostatnia kwadra	Nów
	d h m	d h m	d h m	d h m
Wrzesień:	5 13 28	12 21 19	19 12 11	27 01 50

PLANETY

MERKURY

Data 1954	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Dekl.	W Warszawie czas środ.-eur. wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m
29. VIII.	10 56	+ 8.4	5 21	18 52
8. IX.	11 59	+ 0.7	6 24	18 35
18.	12 54	— 6.6	7 13	18 17
28.	13 43	— 12.8	8 00	17 49

Zachodzi wkrótce po zachodzie Słońca i nie jest widoczny na wieczornym niebie.

WENUS

Data 1954	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Dekl.	W Warszawie czas środ.-eur. wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m
29. VIII.	13 15	— 9.9	9 14	19 35
8. IX.	13 51	— 14.4	9 35	19 07
18.	14 26	— 18.4	9 54	18 37
28.	14 57	— 21.8	10 08	18 07

6. IX. w największym odchyleniu 46° na wschód od Słońca. Jest gwiazdą wieczorną widoczną krótko po zachodzie Słońca.

MARS

29. VIII.	18 07	— 27.6	15 58	22 30
8. IX.	18 25	— 27.2	15 34	22 13
18.	18 46	— 26.6	15 10	22 01
28	19 10	— 25.7	14 47	21 52

Mars świeci wieczorami jako jasna czerwona gwiazda nisko nad południowym horyzontem w Strzelcu.

JOWISZ

	7 31	+ 21.9	0 30	16 49
	7 39	+ 21.6	0 01	16 16
	7 46	+ 21.3	23 27	15 41
	7 53	+ 21.0	22 56	15 06

Jowisz jest jasną gwiazdą, świecącą w drugiej części nocy poniżej Kastora i Polluksa.

SATURN

29. VIII.	14 13	— 11.0	10 15	20 26
18. IX.	14 20	— 11.6	9 06	19 11
8. X.	14 28	— 12.4	8 00	17 56

Saturn jako gwiazda 1-szej wielk. porusza się na granicy Panny i Wagi. 16. IX. jest w złączeniu z Wenus.

URAN

	7 52	+ 21.4	0 53	17 06
	7 56	+ 21.3	23 36	15 51
	7 58	+ 21.2	22 21	14 34

Urana znaleźć można z pomocą mapki w Uranii str. 66, opodal Jowisza.

NEPTUN

29. VIII.	13 32	— 7.8	9 15	20 02
8. X.	13 36	— 8.3	6 46	17 27

Neptun znajduje się w sąsiedztwie Wenus i przestaje być widocznym na jasnym tle nieba.

PLUTON

	10 03	+ 22.4	2 57	19 24
	10 08	+ 22.1	0 27	16 50

Pluton po sierpniowym złączeniu ze Słońcem pozostaje nadal nieosiągalny przez cały miesiąc.

Planetka Nr Nazwa	Jasność	26. VIII. 1954 Rekt.	Dekl.	5. IX. 1954 Rekt.	Dekl.	15. IX. 1954 Rekt.	Dekl.	25. IX. 1954 Rekt.	Dekl.
	m	h m	° ′	h m	° ′	h m	° ′	h m	° ′
7. Iris	8	21 08·5	— 6 53	21 00·2	— 7 32	20 55·0	— 8 13	—	—
4. Westa	8	—	—	—	—	5 43·8	+ 18 30	5 53·2	+ 18·30

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 w półrzędne 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

K. Rudnicki: Saturn.

L. Adamski: The Schmidt telescope.

CHRONICLE

Astronomy in Mexico. — On the existence of open water reservoirs on Mars. — The peculiar satellite of Saturn. — A new type of pendulum for demonstration of the Earth's rotation. — Statistics of nebulae.

OBSERVATIONS

J. Gadomski: The eclipse expedition to Sejny.

T. Przypkowski: The solar eclipse: impressions of a historian of astronomy.

A. Pacholczyk: The luminous night clouds.

A. Pacholczyk: On a certain method of measuring the integral brightness of the Moon during an eclipse.

CORRESPONDENCE

ERRATA

ASTRONOMICAL CALENDAR

Содержание

СТАТЬИ

Конрад Рудницкий: Сатурн

Леслав Адамский: Телескоп Шмидта.

ХРОНИКА

Астрономия в Мексике. — К вопросу о существовании открытых вместилищ воды на Марсе. — Своеобразная луна Сатурна. — Новый тип маятника для демонстрирования вращения Земли. — Статистика мира туманностей.

НАБЛЮДЕНИЯ

Ян Гадомский: Экспедиция на затмение Солнце в Сейне.

Т. Пржипковский: Солнечное затмение: впечатления историка астрономии.

Анджей Пахольчик: Светящиеся ночные облака.

Анджей Пахольчик: Об одном способе измерения интегральной светимости диска Луны во время затмения.

ИЗ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ

ОПЕЧАТКИ

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ

KOMUNIKATY KÓŁ PTMA
na miesiąc wrzesień 1954 r.

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.

Kraków — 1. Sekretariat Koła jest czynny codziennie w godzinach 9—13 i 16—19 (soboty 9—13), ul. św. Tomasza 30/8, tel. 538-92.
2. W dniach 10. IX. br. (piątek) i 25. IX. br. (sobota) o godzinie 18 odbędą się referatowo-dyskusyjne „Wieczory astronomiczne"; sala PTMA, ul. św. Tomasza 30.

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.
2. W dniu 22. IX. br. (środa) o godz. 19 odbędzie się odczyt prof. dr J. Witkowskiego pt.: „Zaćmienie Słońca 30. VI. 1954"; sala Pozn. Tow. Przyjaciół Nauk, ul. Lampego 26/27.

Toruń — 1. Sekretariat Koła jest czynny w poniedziałki i czwartki w godzinach 16—20 oraz w soboty w godz. 17—19 w lokalu Koła przy ul. Kopernika 17. W tych samych dniach i godzinach odbywają się zajęcia świetlicowe i jest czynna biblioteka.
2. Dnia 13. IX. br. (poniedziałek), o godz. 18 odbędzie się odczyt mgr A. Lisickiego pt. „Z wyprawy astronomicznej do ZSRR". Dnia 27. IX. br. (poniedziałek), godz. 18 — odczyt A. Ładusuna pt. „Przechowywanie czasu". Obydwa odczyty odbędą się w lokalu PTMA, ul. Kopernika 17.

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. W dniu 16. IX. br. (czwartek), o godz. 19 min. 30 odbędzie się odczyt A. Pacholczyka pt. „Korona słoneczna i polaryzacja z instrumentalnymi demonstracjami".

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 16 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 30/3. 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 niecłonków prenumerata roczna wynosi 24 zł.

Cena zeszytu 2 zł.