Fot. T. Przypkowski

URANIA

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNO-NAUKOWE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXVII CZERWIEC 1958 Nr 6

TREŚĆ Nr 6

ARTYKUŁY

Str.

St. Wierzbiński: Gwiazdy podwójne wizualne (Część I) . . 161

Adam Strzałkowski: Radar w służbie Astronomii . . . 165

KRONIKA

Wrażenia z bytności w Moskwie. — Prace M. S. Bobrowa nad budową pierścienia Saturna. — Co jest źródłem energii słonecznej?.— Teorie powstania polaryzacji światła gwiazd w przestrzeniach międzygwiezdnych. — O możliwości występowania roślinności na Marsie. — Niebieskie Słońce i Księżyc. — Katalog komet. — Niezwykła fotografia komety. — Nowy naturalny wzorzec długości 171

KRONIKA P. T. M. A. 182

OBSERWACJE

R. Szafraniec: Wskazówki dla obserwatorów gwiazd zaćmieniowych 183

B. Szczepkowski: Obserwacje komety Schaumasse (1952 l) w okresie 28. II. — 29. III. 187

PRZEGLĄD WYDAWNICTW 188

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY 189

Nr zam. 2061. — 19. 4. 1952. — M-3-10589. — Nakł. 3.000 egz. — Obj. 2 ark. — Papier sat. V kl. 60 gr. — Druk ukończono 21. V. 1952.

Drukarnia Związkowa, Kraków, ul. Mikołajska 13.

ROK XXIII CZERWIEC 1952 Nr 6

URANIA

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE
POPULARNO - NAUKOWE
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

KRAKÓW 1952

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

ST. WIERZBIŃSKI

GWIAZDY PODWÓJNE WIZUALNE

(Część I.)

Rozwój astronomii gwiazd podwójnych, tak jak wiele innych dziedzin astronometrii i astrofizyki, był i jest zależny od rozwoju i postępów techniki oraz zwiększenia dokładności pomiarów astronomicznych. W statystyce stelarnej gwiazdy podwójne odgrywają olbrzymią rolę, gdyż ilość ich jest tak znaczna, że daje się porównywać z ilością gwiazd pojedynczych. Ze wszystkich gwiazd widzialnych okiem nieuzbrojonym około 20% jest systemami podwójnymi; całkowitą ilość gwiazd podwójnych szacuje się obecnie na około 25% wszystkich gwiazd.

Gwiazdy podwójne nie wyróżniają się niczym szczególnym pod względem budowy fizycznej od gwiazd pojedynczych. Znaczenie ich jest dlatego bardzo duże, gdyż gwiazdom podwójnym zawdzięczamy ścisłe dane o masach, promieniach i gęstościach gwiazd, a poza tym są one dowodem uniwersalności prawa powszechnego ciążenia.

Ze względów praktycznych, techniczno - obserwacyjnych, dzielimy gwiazdy podwójne na trzy następujące klasy:

1. Gwiazdy podwójne wizualne, tzn. takie gwiazdy podwójne, których składniki można jeszcze dostrzec przy pomocy najlepszych środków optycznych; klasa ta tworzy najliczniejszą grupę gwiazd podwójnych.
2. Gwiazdy podwójne spektroskopowe, których składniki znajdują się tak blisko siebie, że podwójność systemu można tylko stwierdzić na skutek nakładania się widm obu składników lub z okresowych przesunięć linii widmowych wskutek ruchu orbitalnego składników.

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA W TORUNIU

3. Gwiazdy podwójne zaćmieniowe lub fotometryczne, tzn. takie gwiazdy podwójne, u których obserwujemy okresowe zmiany jasności wywołane przez zaćmienie jednej gwiazdy przez drugą.

Astronomię gwiazd podwójnych zapoczątkowały prace W. Herschela z końcem XVIII wieku. Już przedtem odkrywano nieliczne gwiazdy podwójne. Pierwsza została odkryta około 1650 r. przez astronoma włoskiego J. B. Riccioli'ego; w drugiej połowie XVII w. odkryto dalsze cztery gwiazdy podwójne, zaś w pierwszej połowie XVIII w. jeszcze trzy. Pierwsze systematyczne obserwacje gwiazd podwójnych podjął w r. 1777/8 Chr. Mayer. Ponieważ nie znano wówczas mikrometru pozycyjnego, więc Mayer przy pomocy kwadrantu ściennego wymierzał różnice rektascensji i deklinacji składników oraz podawał kierunek, w którym w chwili obserwacji towarzysz znajdował się w stosunku do gwiazdy głównej. Wynikiem tych obserwacji był pierwszy katalog 79 gwiazd podwójnych opublikowany przez niego w r. 1781.

Do systematycznych obserwacji gwiazd podwójnych skłonił W. Herschela pomysł, według którego gwiazdy te miały mu posłużyć do wyznaczania paralaks. Mierząc bowiem starannie w dwóch różnych epokach pozycje dwóch gwiazd o różnej jasności, będących w niewielkiej odległości kątowej od siebie, W. Herschel spodziewał się otrzymać zmiany kąta pozycyjnego i odległości powstałe na skutek paralaksy gwiazdy jaśniejszej, przypuszczając, że znajduje się ona bliżej Ziemi. Ten pomysł wyznaczania paralaks zawiódł, lecz doprowadził go do odkrycia wielu gwiazd podwójnych. Pierwsze obserwacje W. Herschela datują się z końca 1776 r. Podczas pierwszego przeglądu nieba badał on podczas jednej nocy około 400 gwiazd, przepuszczając każdą z nich przeciętnie trzy razy przez pole widzenia teleskopu. Obserwacje te wykonywał on przy pomocy zbudowanych przez siebie teleskopów o zwierciadłach metalowych mających średnice 50 cm i 130 cm. Pozycje gwiazd wyznaczał W. Herschel przy pomocy mikrometru własnej konstrukcji, jednak kąty pozycyjne liczył on w nieco odmienny sposób, aniżeli liczy się je obecnie. W okresie 1776—84 odkrył on 703 gwiazdy podwójne; listę ich ogłosił w dwóch katalogach.

Ponieważ obserwacje gwiazd podwójnych przekonały W. Herschela o ich rzeczywistej naturze, przeto przedsięwziął on rewizję wszystkich gwiazd podwójnych, które obserwował poprzednio przez 20 lat. W r. 1803 opublikował słynną pracę, w której nie tylko podał spis odkrytych przez siebie gwiazd podwójnych, lecz również dyskusję swych pomiarów. Poza tym wysunął on w pracy tej pogląd, że zmiany położenia towa-

rzysza względem gwiazdy głównej nie są spowodowane ani ruchem Słońca wraz z systemem planetarnym, ani też zmianami paralaksy, lecz że są one realne, powstałe na skutek krążenia towarzysza dookoła gwiazdy głównej.

Prace W. Herschela kontynuował dalej jego syn J. Herschel przy współpracy J. South'a. Obaj ci astronomowie początkowo wspólnie obserwowali gwiazdy podwójne i w r. 1824 wydali katalog 380 gwiazd podwójnych. Później każdy z nich wykonywał obserwacje niezależnie od drugiego. J. Herschel odkrył wiele nowych gwiazd podwójnych, i to przeszło 1 000 na niebie północnym oraz około 3 000 na niebie południowym podczas swych obserwacji na Przylądku Dobrej Nadziei.

Nową epokę w astronomii gwiazd podwójnych stworzyły klasyczne prace astronoma rosyjskiego F. G. W. Struvego. F. G. W. Struve, od r. 1813 dyrektor Obserwatorium Astronomicznego w Dorpacie, wyznaczał początkowo różnice rektascensji i deklinacji obu składników na kole południkowym. Wynikiem tych obserwacji był jego pierwszy katalog 795 gwiazd podwójnych. Gdy następnie w roku 1824 Obserwatorium Dorpackie otrzymało 24-centymetrowy refraktor Fraunhofera (największy w tym czasie refraktor na świecie), jeszcze w tym samym roku zaczął on dalsze obserwacje. Program F. G. W. Struvego zawierał: 1) odkrycia gwiazd podwójnych; 2) wyznaczanie ich dokładnych pozycji dla badania ruchów własnych; 3) dokładne pomiary względnych położeń towarzysza. Program ten został przez niego wykonany w latach 1824—27. Przeglądnął on systematycznie 120 000 gwiazd nieba północnego (aż do —15° deklinacji), między którymi odkrył 3 112 gwiazd podwójnych o odległościach między składnikami mniejszych od 32″. Gwiazdy te zostały ujęte w katalogu pt.: „Catalogus Novus" wydanym w r. 1827, zaś ich pozycje w dziele pt.: „Positiones Mediae".

Trzeci okres pomiarów F. G. W. Struvego (1828—37) został zakończony epokowym dla astronomii gwiazd podwójnych dziełem zwanym „magnus opus XIX w.", noszącym tytuł: „Stellarum Duplicium et Multiplicium Mensurae Micrometricae, Petropoli, 1837". Dzieło to, poza opisem narzędzi obserwacyjnych, zawiera 11 392 pomiarów oraz katalog 2 640 gwiazd podwójnych i wielokrotnych (gwiazdami wielokrotnymi nazywamy systemy fizyczne utworzone z kilku gwiazd), gdyż część gwiazd, zawarta w poprzednich katalogach, została przez niego z niektórych względów odrzucona. Poza tym w dziele tym podane są jasności, barwy i inne dane charakteryzujące skatalogowane gwiazdy. Katalog podany w „Mensurae Micrométri-

cae" został nazwany „Katalogiem Dorpackim"; gwiazdy w nim podane oznacza się literą Σ.

Po opublikowaniu tego fundamentalnego dla astronomii gwiazd podwójnych dzieła, F. G. W. Struve został przez ówczesny rząd rosyjski powołany do założenia słynnego Obserwatorium w Pułkowie, które w r. 1840 otrzymało 38-centymetrowy refraktor Merza, największy wówczas na świecie. Przy pomocy tego refraktora syn jego, Otto Struve, przedsięwziął systematyczny przegląd nieba północnego w celu wykrycia gwiazd podwójnych jaśniejszych od 7 wielkości. W przeciągu trzech lat odkrył on 514 par, w większości bardzo ciasnych, których katalog wydał w r. 1843. Po różnych poprawkach katalog ten został powtórnie wydany w r. 1850. Obecnie jest on znany pod nazwą „Katalogu Pułkowskiego"; gwiazdy w nim podane oznacza się literami OΣ. W latach 1839—88 O. Struve wykonał dalsze obserwacje gwiazd podwójnych; wyniki tych obserwacji podane są w IX i X t. publikacji Obserwatorium Pułkowskiego.

Opublikowanie Katalogu Pułkowskiego miało ważne następstwa, gdyż pobudziło astronomów do intensywniejszego zajęcia się obserwacjami gwiazd podwójnych. Spośród licznych w tym okresie astronomów zajmujących się gwiazdami podwójnymi należy wymienić dwóch znakomitych obserwatorów gwiazd podwójnych: Polaka H. Dembowskiego oraz W. R. Dawesa.

H. Dembowski obserwował w swoim prywatnym obserwatorium położonym w pobliżu Neapolu. W latach 1851—59 wykonał on przeszło 2 000 obserwacji przy pomocy małego 13,5-centymetrowego refraktora. Po uzyskaniu 18-centymetrowego refraktora Mertza o montażu paralaktycznym przystąpił do obserwacji gwiazd podwójnych zawartych w katalogach dorpackim i pułkowskim; w okresie 1859—78 wykonał on przeszło 20 000 obserwacji. Oprócz gwiazd podanych w powyższych katalogach, Dembowski obserwował systematycznie gwiazdy podwójne odkrywane wówczas przez Burnhama. Poza tym odkrył on około 20 nowych gwiazd podwójnych. Po jego śmierci wszystkie te obserwacje zostały opublikowane przez O. Strvego i Schiaparelli'ego.

Nowy okres w astronomii gwiazd podwójnych zapoczątkował S. W. Burnham, astronom amator, z zawodu stenograf. W r. 1873 opublikował on pierwszą listę 81 gwiazd podwójnych przez siebie odkrytych przy pomocy 6-calowego refraktora. W dalszych latach obserwował on na prawie wszystkich wielkich refraktorach amerykańskich. Ogółem odkrył on 1340 gwiazd podwójnych, i to przeważnie ciasnych, tzn. takich, w których wzajemna odległość kątowa składników jest mniej-

sza od 1″. Poza tym wykonał on tysiące pomiarów wzajemnych pozycji wielu gwiazd podwójnych. Gwiazdy odkryte przez Burnhama oznacza się literą β *).

Z końcem XIX w. nastąpił szybki rozwój astronomii gwiazd podwójnych. Zastosowanie coraz to większych i silniejszych lunet, wzrost dokładności pomiarów oraz systematyczne obserwacje zwiększyły znacznie liczbę znanych gwiazd podwójnych. Również odkrycie gwiazd podwójnych spektroskopowych i zaćmieniowych oraz zastosowanie fotografii, interferometrów, spektroskopów, spektrografów i fotometrów do obserwacji i pomiarów rozszerzyło znacznie zakres astronomii gwazd podwójnych.

W celu systematycznego odkrywania gwiazd podwójnych przeprowadza się obecnie systematyczny przegląd wszystkich gwiazd do 9 wielkości nieba północnego i południowego; wynikiem tego są coraz liczniejsze odkrycia nowych gwiazd podwójnych. Spośród licznych obserwatorów gwiazd podwójnych wymienimy tu kilku wybitniejszych (liczby podane w nawiasach podają ilość odkrytych przez każdego z nich gwiazd podwójnych wizualnych): Espin (2600), Milburn (900), Hussey (1329), Aitken (3105), Innes (1613), Finsen (300), oraz Van den Bos (2000).

STRZAŁKOWSKI ADAM

RADAR W SŁUŻBIE ASTRONOMII

1. *Radar*

Czytałem, że ktoś, omawiając możliwości pokojowego zastosowania radaru, na przykład do połowu wielorybów, porównał radar do generała, który po zwycięskiej wojnie poświęcił się wędkarstwu. Nie wiem, czy rzeczywiście zastosowano radar w rybołóstwie, interesować nas natomiast będzie, jaki użytek zrobili z niego astronomowie. Zacznijmy od przypomnienia, co to jest radar.

Radar powstał w czasie ubiegłej wojny światowej. Na jego dobro należy zapisać to, że nie był bronią zaczepną, lecz służył

*) Ogólnie przyjęto oznaczać gwiazdy podwójne wizualne przez podanie numeru w odnośnym katalogu gwiazd podwójnych oraz przez podanie początkowych liter nazwiska odkrywcy. Tak np. ADS 8337 = = BDS 5951 = β 794 oznacza gwiazdę podwójną wizualną odkrytą przez Burnhama, jako 794 z rzędu, zaś ADS 8337 jest numerem tej gwiazdy w katalogu gwiazd podwójnych Aitkena, natomiast BDS 5951 jest numerem tej gwiazdy w katalogu gwiazd podwójnych Burnhama.

prawie wyłącznie celom obrony. Stosowany był mianowicie do wykrywania zbliżających się samolotów nieprzyjacielskich, gdy te znajdowały się jeszcze bardzo daleko od miejsca, w którym umieszczona była stacja radarowa.

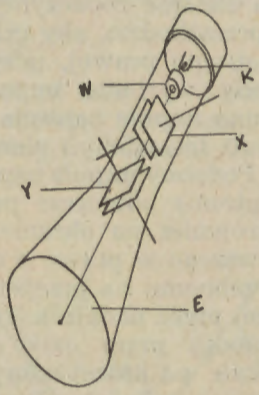
Urządzenie stacji radarowej składało się z nadajnika wysyłającego fale elektromagnetyczne i z urządzenia odbiorczego. Fale elektromagnetyczne wysyłane przez nadajnik — zupełnie podobne do fal radiowych wysyłanych przez radiostacje i odbieranych przez nasze odbiorniki radiowe, lecz o znacznie mniejszej długości, rzędu kilku lub kilkudziesięciu centymetrów — ulegały rozproszeniu na zbliżającym się samolocie i część ich — zresztą bardzo mała — wracała i była odbierana przez urządzenie odbiorcze. Jeżeli zmierzymy czas, który upłynął od momentu wysłania fali przez nadajnik do momentu powrotu do odbiornika fali rozproszonej na odległym przedmiocie (tzw. echo radarowe) i znamy prędkość, z jaką rozchodzi się fala, to łatwo obliczyć możemy odległość tego rozpraszającego przedmiotu. Wiedząc, że szybkość rozchodzenia się fal radiowych wynosi około 300 000km/sek., spróbujmy obliczyć, jak długie są te okresy czasu, które musimy mierzyć w urządzeniach radarowych, aby wyznaczyć odległość przedmiotu wynoszącą np. 150 km. Rachunek jest bardzo prosty. Ponieważ przebyta droga równa jest iloczynowi prędkości i czasu, a droga przebyta przez naszą falę od nadajnika do przedmiotu rozpraszającego (150 km) i od tego przedmiotu do odbiornika (150 km) wynosiła 300 km, więc czas =

$$\frac{300}{300\,000} = 0{,}001 \text{ sek}$$

Tego rzędu odstępy czasu mierzyć musimy w urządzeniach radarowych. Jak to zrobić? Pomiary tak małych czasów nie są oczywiście łatwe, jakkolwiek nie to stanowiło główną trudność w konstrukcji urządzeń radarowych. Do pomocy bierzemy tu tzw. lampę B r a u n a.

Spójrzmy na poniższy rysunek (rys. 1). Rozżarzony przepływem prądu elektrycznego drucik *K* (katoda) wysyła elektrony. Jeżeli między katodę a następną elektrodę *W* (tzw. cylinder W e h n e l t a) załączymy pewne napięcie, tak aby cylinder był dodatni, wówczas elektrony te — o ładunku ujemnym — będą przyśpieszane i będą padać na ekran *E* w postaci wąskiej wiązki. Gdy ekran powleczemy substancją świecącą pod wpływem padających elektronów, wówczas otrzymamy na nim świecącą plamkę. W lampie Brauna obok omówionej już katody i cylindra Wehnelta widzimy jeszcze cztery inne elektrody

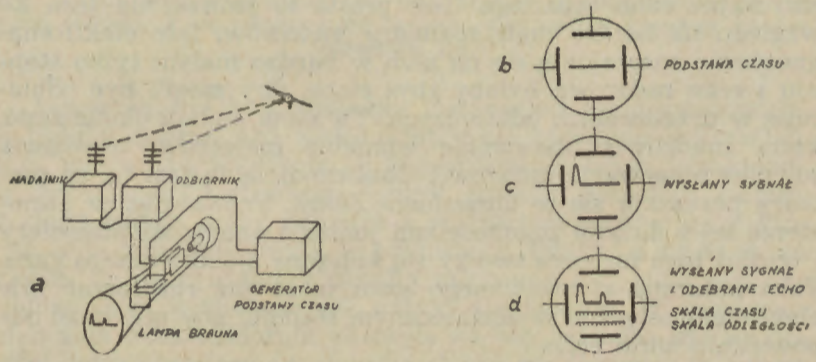
w postaci płytek ustawionych do siebie parami prostopadle (*X* i *Y*). Jeżeli na płytki *X* przyłożymy pewne napięcie, to wiązka elektronów, a więc również i plamka na ekranie, odchyli się



Rys. 1. Lampa Brauna. Elektrony wysyłane przez rozżarzoną katodę *K* i przyspieszane przez napięcie przyłożone na cylinder Wehnelta *W* dają jasną plamkę na ekranie lampy *E*. Plamka ta może być poruszana poziomo przez przyłożenie napięcia na płyty *X*, lub pionowo przez napięcie przyłożone na płyty *Y*.

w kierunku poziomym. Analogicznie przyłożeniu napięcia na płytki *Y* towarzyszyć będzie odchylenie plamki w kierunku pionowym.

A teraz mamy już wszystkie dane potrzebne do wyjaśnienia, jak w urządzeniach radarowych mierzymy bardzo małe odstępy czasu. W tym celu na płytki *X* lampy Brauna przykładamy napięcie zmienne narastające szybko do pewnej wartości a potem jeszcze szybciej spadające do zera. Napięcie to nazy-



Rys 2. (a) Schemat urządzenia radarowego. Wysłana przez nadajnik fala radiowa rozprasza się na odległym samolocie i wraca w postaci echa radarowego od odbiornika. Plamka na ekranie lampy Brauna poruszana poziomo przez napięcie podstawy czasu (b) jest odchylana w kierunku pionowym przez impulsy załączane w momencie wysłania fali (c) i odebrania echa (d). Mierząc czas pomiędzy wysłaniem i powrotem fali możemy wyznaczyć odległość samolotu (d).

wamy napięciem podstawy czasu. Pod wpływem tego napięcia plamka świetlna na ekranie będzie poruszać się od strony lewej ku prawej, a potem gwałtownym skokiem wracać na lewo i na ekranie zobaczymy świecącą linię (rys. 2b). Nic nie stoi na przeszkodzie, aby czas, w ciągu którego plamka porusza się ku stronie prawej, uczynić równym np. 1/10 000 sek. W momencie wysłania impulsu fali nadajnik przesyła do lampy Brauna impuls napięcia, który włączymy na płytki Y (rys. 2a). Impuls ten odchyli plamkę lampy w kierunku pionowym (rys. 2c). Podobny impuls napięcia przesyła również do lampy Brauna urządzenie odbiorcze po odebraniu echa i impuls ten pojawi się również na ekranie lampy, przesunięty jednak względem pierwszego w prawo o odcinek odpowiadający odstępowi czasu potrzebnemu na przejście tam i z powrotem fali radiowej, wysłanej przez nadajnik (rys. 2d). Wiedząc, w jakim czasie plamka przebiega przez cały ekran, możemy ekran ten zaopatrzyć w skalę, na której odczytamy wprost czasy np. w milionowych częściach sekundy. Ponieważ zaś szybkość fal radiowych jest stała, możemy skalę tę wycechować wprost w odległościach rozpraszającego falę przedmiotu.

2. *Jaki astronomowie zrobili z radaru użytek...*

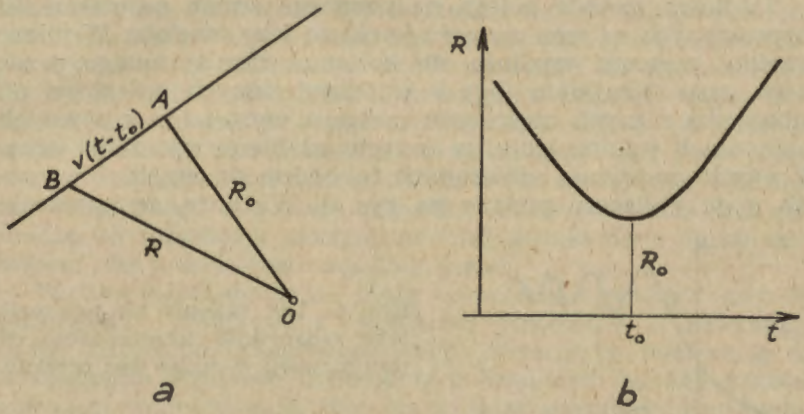
Astronomowie zastosowali radar do badania ruchu meteorów. Powiecie: no, oczywiście! Meteor, to po prostu taki lecący samolot; fale radiowe mogą się od niego rozpraszać i otrzymamy zwyczajne echo radarowe. Tak proste to jednak nie jest. Ze względu na bardzo małe rozmiary meteorów, fale elektromagnetyczne rozpraszają się na nich w bardzo małym tylko stopniu i echo radarowe byłoby zbyt słabe, aby mogło być odbierane w urządzeniach odbiorczych. Ta sama jednak okoliczność, która umożliwia obserwacje wizualne meteorów, umożliwia również obserwacje radarowe. Okolicznością tą jest to, że meteory poruszają się w atmosferze Ziemi. Przelatując w atmosferze tej z dużymi prędkościami jonizują cząsteczki atmosfery i wzdłuż toru meteoru tworzy się kolumna zjonizowanego gazu. Taka kolumna zjonizowanego gazu może już rozpraszać fale elektromagnetyczne w dostatecznym stopniu, aby otrzymać odpowiednio silne echo.

Mierząc zatem przy pomocy zwyczajnego urządzenia radarowego czas, w ciągu którego wraca echo rozproszone na torze meteoru, wyznaczyć możemy odległość, w jakiej w danym momencie przebiega meteor. Jeżeli zmierzymy odległości te w różnych momentach czasu, to otrzymać możemy również prędkość meteoru. Przypuśćmy, że meteor porusza się po linii prostej ze

stałą szybkością v i w momencie t_0 znajduje się w punkcie A toru odpowiadającym najmniejszej odległości R_0 od obserwatora O (rys. 3a). W momencie późniejszym t znajdzie się on w punkcie B o odległości R, którą łatwo wyznaczyć możemy z rysunku

$$R^2 = R_0^2 + v^2 (t - t_0)^2.$$

Jeżeli wykreślimy zależność odległości R od czasu t to otrzymamy krzywą zwaną hiperbolą (ściślej mówiąc otrzymamy tu jedną gałąź hiperboli, rys. 3b). Z krzywej tej możemy łatwo wyznaczyć szybkość v.



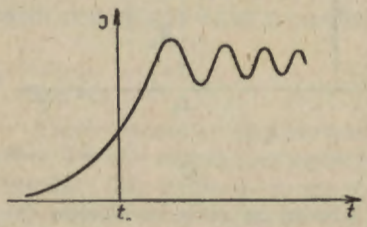
Rys. 3. Gdy meteor przelatuje po linii prostej ze stałą szybkością (a), odległość jego R od obserwatora zmienia się według krzywej zwanej hiperbolą (b).

Astronomowie byli wygodni. Powiedzieli sobie mianowicie, że byłoby dobrze, aby nasze urządzenie radarowe wykreślało nam wprost tę hiperbolę. I skonstruowali takie urządzenie. W urządzeniu tym ekran lampy Brauna pozostaje ciemny w ciągu całego czasu pomiaru z wyjątkiem momentu, w którym echo radarowe wraca do odbiornika. Uzyskuje się to w ten sposób, że na cylinder Wehnelta załączone jest stale napięcie ujemne nie wypuszczające wiązki elektronów. W momencie odebrania echa odbiornik przesyła na ten cylinder impuls dodatni, wypuszczający na chwilkę elektrony. Napięcie podstawy czasu zostaje załączone na płyty X lampy Brauna w momencie wysłania fali przez nadajnik. Przy stałej odległości przedmiotu rozpraszającego falę otrzymujemy na ekranie lampy plamkę świecącą stale w tym samym miejscu. Przy zmieniającej się odległości przedmiotu zmieniać się będzie oczywiście również

położenie plamki. Na filmie fotograficznym poruszającym się przed ekranem sfotografujemy zatem hiperbolę. Jeżeli obserwacje takie wykonamy z trzech różnych miejsc, wyznaczyć możemy również położenie toru meteoru w przestrzeni.

Nie dla każdego jednak meteoru otrzymanie takiej hiperboli jest możliwe. Przy bardzo małych meteorach, dających małą jonizację gazu, echo wraca tylko od części toru najbliższych względem obserwatora. Tak na przykład na kilka tysięcy obserwacji radarowych meteorów zaledwie kilkadziesiąt nadawało się do wyznaczenia prędkości. Dlatego też opracowano inną metodę.

Ta nowa metoda polega na pomiarze zmian natężenia fal rozproszonych od toru meteoru w czasie jego przelotu. W miarę przelotu meteoru wydłuża się kolumna zjonizowanego przez niego gazu. Skutkiem tego i skutkiem różnych odległości od odbiornika różnych części toru meteoru, występuje w pewnych momentach wzmocnienie, w innych osłabienie natężenia echa. W wyniku natężenie odbieranych fal będzie się zmieniać w sposób w przybliżeniu podany na rys. 4. Widzimy, że natężenie



Rys. 4. Tak zmienia się natężenie echa radarowego rozproszonego od toru meteoru w czasie jego przelotu.

doznaje tu po przejściu meteoru przez punkt najbliższy oscylacji o rosnącej częstości i malejącej amplitudzie. Natężenie odbieranego echa mierzymy tu w ten sposób, że sterujemy nim ruch plamki na ekranie lampy Brauna, który fotografujemy na poruszającym się ze stałą szybkością filmie. Na filmie otrzymujemy wykres podobny do pokazanego na rys. 4. Mierząc odstęp czasu między różnymi maksimami tej krzywej (odstęp ten znamy, znając prędkość poruszania się filmu), wyznaczyć możemy szybkość meteoru. Potrzebna do tego jest jeszcze znajomość najmniejszej odległości toru meteoru R_0, którą mierzymy przy pomocy opisanego wyżej zwykłego urządzenia radarowego. Czynnikiem zakłócającym jest tutaj fala odbierana wprost z nadajnika, jednak odpowiednio doprowadzona może ona powiększyć jeszcze czułość urządzenia.

3. ..... *i co otrzymali?*

Przez zastosowanie metod radarowych do obserwacji meteorów otrzymali astronomowie wiele cennych wyników.

Na wstępie trzeba tu jednak zwrócić uwagę na jedną bardzo ważną okoliczność. Podczas gdy obserwacje wizualne meteorów — podobnie jak większość obserwacji astronomicznych — wykonywane mogą być tylko nocą i tylko przy ładnej pogodzie, obserwacje radiowe wykonywane mogą być również w ciągu dnia i przy pogodzie nie nadającej się do obserwacji wizualnych. Okoliczność ta zwiększa z jednej strony materiał obserwacyjny możliwy do uzyskania, z drugiej skłoni być może do obserwacji astronomicznych wielu ludzi, których od astronomii odstręczała konieczność pracy w nocnej porze.

Dzięki zastosowaniu metod radarowych udało się wykryć kilka nowych dziennych rojów meteorów, niedostępnych zupełnie dla obserwacji wizualnych. Opracowanie radiowych metod wyznaczania radiantów rojów pozwoliło na zbadanie pochodzenia tych rojów. Przy obserwacjach znanych rojów meteorów okazało się, że liczba zaobserwowanych w określonym czasie meteorów zależy dość silnie od długości fali, przy jakiej przeprowadzamy obserwacje. Jakkolwiek wydaje się nie ulegać wątpliwości, że prawie wszystkie zaobserwowane echa pochodzą od meteorów, pochodzenie tej zwiększonej liczby meteorów nie jest jeszcze zupełnie jasne.

Bardzo duże znaczenie mają opracowane ostatnio metody dokładnego wyznaczania szybkości meteorów z obserwacji zmian natężenia odbieranego echa. Metody te pozwalają na wyznaczanie szybkości meteorów o wielkości do 150 km/sek z błędem średnim około 5%. Ma to duże znaczenie przy badaniu rojów. Tak np. zbadano rój Geminid określając prędkości około 11 000 meteorów.

Dalsze udoskonalenie metod doświadczalnych, a w szczególności większe ich rozpowszechnienie, pozwoli na uzyskanie znacznie większego niż dotychczas materiału statystycznego i otrzymanie wielu cennych wyników.

KRONIKA

Wrażenia z bytności w Moskwie

Na znak szacunku dla polskiej kultury narodowej i w uznaniu praw państwa polskiego — powiedział w swym pięknym przemówieniu na akcie uroczystym w dniu 10 kwietnia br. w Akademii Nauk ZSRR przedstawiciel Prezydium Akademii prof. A. W. Topcziew — Rząd Radziecki postanowił przekazać Polsce pewne materiały o znaczeniu historycznym, zajęte przez wojska radzieckie w Prusach Wschodnich w trakcie bojów lutowych 1945 r., a dotyczące w szczególności Mikołaja Kopernika

i następców jego w kapitule katedry we Fromborku, gdzie jak wiadomo, Kopernik w ciągu szeregu lat był kanonikiem.

W związku z tym odbyła się w pierwszej połowie kwietnia br. podróż do Moskwy na kilka dni niżej podpisanego, jako uczestnika delegacji rządowej w sprawie odnośnego daru radzieckiego. Wśród otrzymanych przedmiotów, pochodzących z Fromborku, na szczególną uwagę zasługują księgi gospodarcze biskupstwa warmijskiego z własnoręcznymi, nader czytelnie skreślonymi dłuższymi zapisami, w liczbie przeszło dwunastu, naszego wielkiego astronoma. W darze — który przejęty został oficjalnie przez ob. wiceministra szkolnictwa wyższego H. Golańskiego — znajdują się też listy do Kopernika, korespondencja z biskupem Kromerem (znany dziejopis i wybitny polityk polski XVI wieku), około 100 ksiąg rękopiśmiennych i ponad 200 tomów różnojęzycznej literatury naukowej, dotyczącej historii Polski, filozofii i przyrodoznawstwa. Również cenne utensylia kościelne, w ogólnej liczbie według spisu blisko 400 przedmiotów.

W Moskwie nader miłe i naukowo interesujące, było zetknięcie się z kolegami astronomami. Naszymi pracami bieżącymi interesują się prof. B. W. Kukarkin i w szczególności prof. P. P. Parenago, który w rozmowie podkreślił wagę krakowskich ścisłych obserwacji gwiazd zmiennych i to w związku z problemem czasu kosmicznego. Prof. Parenago był mile zaskoczony wiadomością, że problem czasu kosmicznego należy do tematyki Obserwatorium Krakowskiego. Chodzi o to, że wobec stanowczego stwierdzenia obecnie podejrzewanej od pół wieku zmiennej szybkości ruchu obrotowego Ziemi, odczuwa się w astronomii potrzebę znalezienia dodatkowych, światowych podstaw do oparcia czy też kontroli rachuby czasu. Jest mowa o przyjęciu za jednostkę czasu długości roku; co będzie jednak, jeżeli i ta jednostka miałaby się okazać równie niestałą, jak długość dnia? Być może właśnie momenty, dotyczące gwiazd zmiennych, byleby tylko obserwowane w wielkiej ilości i bardzo dokładnie, stanowić będą w przyszłości cenny materiał dla sprawdzania czasu, opartego dotychczas o zjawiska tylko w układzie słonecznym. Są zresztą i inne aspekty tego zagadnienia. Prof. Parenago wyraził zdanie, że Obserwatorium Moskiewskie weźmie udział w tej kampanii czasu, przy zastosowaniu nowoczesnego fotometru elektronicznego. Nasz krakowski fotometr tego typu mógłby też być jego zdaniem użyty również do nowoczesnej pracy nad szybkością światła czy też paralaksą Słońca metodą Olafa Römera (z zaćmień w układzie Jowisza).

Astronomowie moskiewscy słusznie się chlubią posiadaną, a ułożoną z niezmiernym trudem, kartoteką prac z dziedziny gwiazd czy to zmiennych, czy to podejrzewanych o zmienność. W Obserwatorium tamtejszym w dalszym ciągu pracuje niezbyt już młody, bo urodz. w 1870 r., ale z młodzieńczą werwą wydający swe fachowe podręczniki, prof. S. N. Błażko. Właśnie wyszło III wydanie jego Astronomii Praktycznej.

dzieła, któremu podobnego co do zakresu i gruntowności nie ma współczesna literatura światowa. W dziele tym w dużej mierze wykorzystane zostały liczne wartościowe prace astronomów radzieckich. Odmiennymi problemami zdaje się zajmować młodziutka moskiewska astrofizyczka, Anna Henrykówna Masiewicz. Niestety musiałem sprawić jej pewien zawód informacją, że wydrukowana właśnie w *Acta Astronomica* (czasopismo międzynarodowe, wydawane w Krakowie; przyp. Redakcji) rozprawa T. Kochmańskiego, pt. „Algebra jądrowa", nie dotyczy jąder atomowych, lecz mniej ją interesujących jąder (inaczej zbiorów współczynników) wielomianów algebraicznych.

Obserwatorium dla studentów powstanie niezadługo w pobliżu wielkich, wznoszonych budowli Uniwersytetu na wzgórzach podmiejskich Lenina. Te wysokościowe budynki sprawiają imponujące wrażenie, i mimo swej nowoczesności, harmonizują swym stylem — jak zauważył jeden z członków naszej trzyosobowej delegacji, rektor J. Wasilkowski — z niektórymi starodawnymi gmachami Moskwy. Miasto sprawia obecnie wrażenie b. bogatego i jednej z największych światowych stolic i uderza czystością. Od 1936 r., kiedy piszący po raz ostatni odwiedził Moskwę, zaznaczył się na każdym kroku wielki postęp, nie mówiąc już o tym co było przed pierwszą wojną światową.

Na dworcu w Moskwie delegaci byli witani i żegnani przez przedstawicieli Akademii Nauk ZSRR. Przy tym prof. H. Kosztojanc opowiedział o krystalicznie czystym powietrzu i niezmiernie pogodnym niebie w niedawno powstałym narodowym obserwatorium ormiańskim w Biurakanie w pobliżu Erywania. *Prof. Dr. T. Banachiewicz*

Prace M. S. Bobrowa nad budową pierścienia Saturna

Niedawno ukazał się w czasopiśmie „Priroda" (nr. 12, 1951) autoreferat M. S. Bobrowa dotyczący jego prac nad strukturą pierścienia Saturna. Podajemy go poniżej w obszernym streszczeniu.

Jak wiadomo, pierścień Saturna składa się z wielkiej ilości drobnych księżyców obiegających macierzystą planetę w płaszczyźnie jej równika. Ostatecznego dowodu na to, że pierścień Saturna składa się z drobnych cząstek, a nie jest ciałem stałym, dostarczały badania spektroskopowe znakomitego rosyjskiego astrofizyka A. A. Biełopolskiego, przeprowadzone u schyłku XIX wieku. Z zaobserwowanego przez Biełopolskiego w świetle odbitym od pierścienia Saturna efektu Dopplera wynika, iż wewnętrzne części pierścienia obracają się znacznie szybciej od zewnętrznych i mianowicie każdy punkt pierścienia obraca się z taką szybkością, jaką właśnie, w myśl praw Keplera, powinien mieć satelita znajdujący się w danej odległości od planety.

Mimo że więcej niż pół wieku upłynęło od chwili stwierdzenia „satelitarnej" budowy pierścienia Saturna, mało było wiadomo aż do ostatnich czasów o rozmiarach samych cząstek, z których zbudowany jest

pierścień. Ten ostatni problem, jak wykazuje Bobrow, może być rozwiązany w oparciu o badania zmian ilości światła odbitego ku Ziemi przez pierścień, zachodzących przy zmianach położenia Saturna w stosunku do Ziemi i Słońca.

Przede wszystkim okazuje się, iż cząstki pierścienia odbijają światło słoneczne znacznie silniej w kierunku ku Słońcu, niż w pozostałych kierunkach. Takich własności odbijających nie wykazują drobne ciała o rozmiarach rzędu tysiącznych milimetra, natomiast większe ciała, o nierównej powierzchni, właśnie w ten sposób odbijają światło. Podobne zjawisko obserwujemy na przykład dla Księżyca, który w czasie pełni odbija ku Ziemi (na jednostkę swojej powierzchni) znacznie więcej światła niż na parę dni przed lub po pełni. Zjawisko to pochodzi stąd, iż w czasie pełni nie widzimy na powierzchni Księżyca cieni rzucanych przez nierówności terenowe, natomiast cienie te stają się natychmiast widoczne (zmniejszając dla obserwatora ziemskiego jasność powierzchni Księżyca), gdy kąt fazowy (kąt w trójkącie Ziemia — Księżyc — Słońce, z wierzchołkiem w Księżycu) przestaje być równy 0^0. Planety o gładkiej powierzchni, jak Mars, czy też posiadająca otoczkę z chmur Wenera, nie dają takiego efektu. Z powyższych faktów wnioskujemy, iż cząstki tworzące pierścień Saturna są stosunkowo większymi ciałami, o wyraźnie nierównej, chropowatej powierzchni.

Drugim efektem stanowiącym podstawę dla orientacji co do rozmiarów cząstek, jest odkryty jeszcze w końcu zeszłego wieku tak zwany efekt cienia. Polega on na tym, iż jasność powierzchniowa pierścienia Saturna szybko i w pewien charakterystyczny sposób maleje w miarę oddalania się Saturna od położenia przeciwległego do Słońca dla obserwatora ziemskiego. Jeżeli spadek jasności wyrazić w wielkościach gwiazdowych i przedstawić graficznie w postaci wykresu, na którego osi pionowej odniesione są zaobserwowane jasności, a na osi poziomej wspomniany przed chwilą kąt fazowy, to dla Księżyca i większości planet otrzymamy na wykresie w znacznym przedziale kątów fazowych prostą, której nachylenie do osi poziomej będzie zależne od stopnia chropowatości odbijającej powierzchni planety. Dla bardziej nierównych powierzchni stromość będzie większa. Osobliwością takiej krzywej dla pierścienia Saturna jest okoliczność, że jasność tak szybko maleje ze zmianą kąta fazowego, iż krzywa wygina się ku osi poziomej. Szorstkość powierzchni odbijających części nie wystarcza do wytłumaczenia tego wygięcia.

Opisane zjawisko tłumaczy się tym, iż przy małych (w stosunku do rozmiarów) odległościach między cząstkami, bliższe Słońcu cząstki rzucają cień na dalsze. Gdy Saturn znajduje się w przeciwstawieniu, te cienie są zakryte dla obserwatora ziemskiego tarczami samych cząstek, a zatem niewidoczne; gdy Saturn oddala się od opozycji, cienie coraz bardziej wysuwają się z za tarcz cząstek; stają się widoczne i w rezultacie jasność powierzchniowa pierścienia szybko maleje.

Z teoretycznych rozważań wynika, iż opisane zjawisko rzucania cieni przez jedne cząstki na drugie tłumaczy jakościowo wygięty kształt krzywej fazowej. Zgody ilościowej nie udawało się do niedawna otrzymać. Otóż Bobrow zauważył, że przyczyna niezgodności ilościowej leży w tym, iż cienie rzucane przez cząstki nie są walcami, jak to powszechnie przyjmowano w dotychczasowych rozważaniach teoretycznych, lecz stożkami o skończonej długości. Walcami byłyby tylko w wypadku nieskończenie dużej odległości Saturna od Słońca, a jak wynika z badań Bobrowa, takiego upraszczającego założenia wprowadzić właśnie nie można.

Opierając się na teorii efektu cieniowego uwzględniającej stożkowaty kształt cieni, wyprowadził Bobrow związek między kształtem krzywej fazowej a wielkością D podającą, jaką część objętości pierścienia zajmuje materia cząstek. Okazuje się, że cząstki zapełniają ogółem około jednej tysiącznej części objętości pierścienia, zatem $D = 0{,}001$. Znając D oraz grubość pierścienia, która z obserwacji wypada rzędu ½ km., można obliczyć, opierając się na jeszcze jednej danej obserwacyjnej, mianowicie ogólnej przeźroczystości pierścienia, rozmiar cząstek, z których pierścień jest zbudowany. Na podstawie kilku obserwacji zakrycia gwiazdy przez pierścień (dokonanych jeszcze w 1920 roku) przyjmuje Bobrow, że średnio pierścień przepuszcza około ⅓ ilości padającego nań prostopadle światła. Przy tym stopniu przeźroczystości pierścienia oraz przy $D = 0{,}001$ i grubości pierścienia = ½ km., otrzymuje się średnicę cząstek rzędu metra.

Tak przeto z rozważań Bobrowa wynika, iż pierścień Saturna składa się z cząstek o rozmiarach rzędu 1 metra, znajdujących się w odległościach jedna od drugiej średnio 10 m. Powierzchnia tych cząstek jest silnie chropowata; ich zdolność odbijania światła jest wysoka, tego rzędu co samego Saturna, gdyż w czasie opozycji najjaśniejsze części pierścienia mają tą jasność powierzchniową co i tarcza samej planety.

[Według *„Priroda“* **12**, 35, 1951] *SLP*

Co jest źródłem energii słonecznej?

Dotychczas uważano, że wszystkie gwiazdy gałęzi głównej diagramu Russella — a więc i nasze Słońce — wytwarzają energię w cyklu reakcji jądrowych, zwanym cyklem Bethego lub cyklem węglowo-azotowym. Ostatnio wysunięto przypuszczenie, że dla Słońca może mieć również znaczenie inny cykl reakcji jądrowych. Pierwszym ogniwem łańcucha reakcji tego cyklu jest synteza dwóch protonów na deuteron i dlatego cykl ten nazywamy krótko cyklem „proton-proton“. W dalszych ogniwach tego łańcucha reakcji do deuteronu dołącza się trzeci proton dając tryton, który następnie w reakcji z jądrem helu daje lit o liczbie masowej 7. Lit ten wreszcie reagując z jeszcze jednym protonem rozpada się na dwa jądra helu. Ponieważ cykl „proton-proton“ różni

się znacznie od cyklu węglowego (np. wytwarzanie energii zachodzi tu proporcjonalnie do czwartej potęgi temperatury, podczas gdy w cyklu węglowym proporcjonalnie do potęgi siedemnastej), należy przy uwzględnieniu udziału tego cyklu reakcji w produkcji energii zmienić również model wewnętrznej budowy Słońca. Po wykonaniu odpowiednich rachunków okazało się przede wszystkim, że należy przyjąć inne zawartości różnych pierwiastków w Słońcu. Według tego nowego modelu winno być we wnętrzu Słońca wodoru 82%, helu 17%, podczas gdy w modelu dawniejszym wodoru wypadało 47%, a helu 41%. Temperatura środka Słońca obniżyła się tu w porównaniu z modelami, w których energia produkowana była wyłącznie w cyklu węglowym. Wynosi ona 14,9 miliona stopni, podczas gdy dla modelu Schwarzschilda wynosiła 19 milionów stopni. Energia jest tu produkowana prawie wyłącznie (w 95 procentach) w cyklu reakcji „proton-proton", przy czym produkcja energii następuje nie tylko w strefie centralnej Słońca, lecz również w obszarach dość znacznie od środka oddalonych.

[Według *ApJ* **114**, 138 (1951)]. *AS*

Teorie powstawania polaryzacji światła gwiazd w przestrzeniach międzygwiezdnych

Badania nad polaryzacją światła gwiazd wykazały, że polaryzacja taka istnieje, przy czym stopień polaryzacji związany jest z ekscesem barwy danej gwiazdy. Ponieważ eksces barwy pochodzi od selektywnej absorpcji światła gwiazdy przy przejściu przez chmury materii międzygwiezdnej, należy przypuszczać, że również polaryzacja światła gwiazd wywołana jest przez ten sam czynnik, czyli przez cząsteczki tej materii. Przeprowadzone liczne obserwacje polaryzacji światła gwiazd wskazują na to, że występuje proporcjonalność między stopniem polaryzacji i ekscesem barwy, że płaszczyzny polaryzacji zorientowane są średnio w pewnym określonym kierunku, oraz, że nie ma żadnej obserwowalnej zależności między długością fali światła a stopniem jego polaryzacji.

Powstawanie polaryzacji należało w jakiś sposób wyjaśnić teoretycznie. Nie ulega obecnie wątpliwości, że polaryzacja ta spowodowana jest przez cząsteczki pyłu międzygwiezdnego zorientowane przez jakieś czynniki w pewnym wyróżnionym kierunku. Narzuca się przy tym przypuszczenie, że czynnikiem takim, orientującym cząstki, mogłyby być pola magnetyczne. Ostatnio coraz więcej badaczy skłania się do przypuszczenia, że takie pola magnetyczne w przestrzeniach międzygwiezdnych rzeczywiście istnieją. Odnośnie charakteru samych cząstek wywołujących polaryzację światła gwiazd powstały ostatnio dwie teorie:

1. Pierwsza z tych teorii zakłada, że polaryzacja światła gwiazd wywołana jest przez cząstki ferromagnetyczne zorientowane przez międzygwiezdne pola magnetyczne. Przypuszcza się tu, że w przestrzeniach międzygwiezdnych znajduje się dość dużo ziaren złożonych głównie z żelaza,

a powstałych przez rozbicie cząstek większych zawierających wiele innych składników, jak zestaloną wodę, metan czy amoniak. Większe ziarna wywołujące polaryzację powstawać mogą przez połączenie się kilku ziaren drobnych.

2. Według drugiej teorii polaryzacja wywołana jest nie przez cząstki ferromagnetyczne, lecz przez cząstki paramagnetyczne (z małą domieszką żelaza). Jeżeli cząstki złożone z ciał paramagnetycznych wirują z dużymi prędkościami kątowymi w polu magnetycznym, to występują siły starające się oś krótszą tych cząstek uczynić osią obrotu i oś tę skierować równolegle do kierunku pola magnetycznego. Ponieważ cząstki takie absorbują w innym stopniu światło spolaryzowane prostopadle i równolegle do osi dłuższej, wystąpi tu zatem pewna polaryzacja.

W obydwóch teoriach należy założyć występowanie w przestrzeniach międzygwiezdnych pól magnetycznych o natężeniu rzędu 10^{-4} Gs; obie prowadzą do dosyć zgodnych z doświadczeniem wyników. Dalsze obserwacje pozwolą być może na rozstrzygnięcie między tymi teoriami, przez co otrzymalibyśmy nowe informacje dotyczące materii międzygwiezdnej.

[Według *ApJ* **114**, 187, 206 (1951)]. *AS*

O możliwościach występowania roślinności na Marsie

Badania astronomów radzieckich nad światłem rozproszonym od pewnych części powierzchni Marsa, nad zmianami okresowymi tego światła, łącznie z danymi uzyskanymi z porównania go ze światłem rozproszonym przez pewne wysokogórskie rośliny na Ziemi, pozwalają na przypuszczenie, że na Marsie występować mogą pewne postacie organicznego życia roślinnego. Ostatnio głos w tej sprawie zabrali specjaliści biologowie. Autorka referowanego artykułu, który ukazał się w czasopiśmie „Astronomiczeskij Żurnał" — O. W. Troickaja — dyskutuje z punktu widzenia biologii możliwości występowania na Marsie roślinności.

Dla istnienia życia roślinnego spełnione być muszą pewne określone warunki klimatyczne. Takimi koniecznymi warunkami są:

1. Występowanie wody w postaci otwartych zbiorników wodnych i w postaci pary wodnej w atmosferze;
2. istnienie odpowiednich ilości tlenu w atmosferze,
3. temperatura zawarta w pewnych określonych granicach,
4. odpowiednio gęsta atmosfera, która z jednej strony nie dopuszczałaby do zbyt szerokich wahań temperatury, z drugiej chroniła rośliny przed szkodliwym dla nich w zbyt dużych ilościach promieniowaniem nadfioletowym Słońca.

Woda potrzebna jest zarówno do rozwinięcia się jak i do utrzymania życia organicznego. Komórki rośliny składają się w głównej części z wody, a poza tym woda jest czynnikiem przenoszącym z gleby potrze-

bne dla rozwoju rośliny substancje. W obecności roślin odbywa się stała wymiana wody między gruntem i atmosferą: rośliny oddają wodę do atmosfery. Tymczasem z informacji posiadanych przez astronomów wynika, że na Marsie nie ma żadnych otwartych zbiorników wody w postaci czy to rzek czy jezior o wymiarach większych od kilkuset metrów. Pod tym względem warunki na Marsie są więc nieodpowiednie dla wytworzenia się życia roślinnego. Również brak znaczniejszych ilości pary wodnej w atmosferze Marsa wskazuje na brak na jego powierzchni życia roślinnego.

Tlen potrzebny jest roślinom do oddychania. Oddychanie stanowi jeden z najważniejszych procesów życiowych rośliny, proces dostarczający potrzebnej do życia rośliny energii. W atmosferze Marsa tlenu jest bardzo mało, około 1000 razy mniej niż nad równą co do wielkości powierzchnią na Ziemi.

Dla utrzymania życia roślinnego konieczne jest, aby wahania temperatury odbywały się w pewnych określonych granicach. Jakkolwiek rośliny mogą żyć jeszcze przy temperaturach niższych od zera, to jednak rozwój i rozmnażanie rośliny postępować może tylko przy temperaturach dodatnich. Na Marsie tymczasem średnia temperatura roczna wynosi zaledwie — 23° C (na Ziemi + 15° C), najwyższa temperatura nie przekracza + 10° C a najniższa dochodzi do — 80° C. Warunki te, zarówno jak i duże wahania dobowe temperatury spowodowane małą gęstością atmosfery, nie sprzyjają rozwojowi życia roślinnego.

Analiza warunków istniejących na Marsie przeprowadzona z punktu widzenia biologii wykazuje zatem, że warunki te są wybitnie niesprzyjające dla powstania i rozwoju roślinności. Jakkolwiek w warunkach tego typu występować mogą pewne postacie życia mikroorganicznego, to jednak występowanie roślinności jest raczej mało prawdopodobne.

[Według *Astronomiczeskij Żurnał* 29, 57 (1952)]

AS

Niebieskie Słońce i Księżyc

Niedawno [1]) zaobserwowano w różnych miejscach na Ziemi (również w Polsce) niebieskawe zabarwienie Słońca i Księżyca. Przyczyny powstawania tego zjawiska nie były zbyt jasne. Ostatnio ukazał się w czasopiśmie *Nature* artykuł podający pewną interpretację tego efektu.

Jak wiadomo zabarwienie czerwone tarczy słonecznej, które możemy dość często obserwować, pochodzi stąd, że cząstki zawarte w atmosferze rozpraszają silniej promieniowanie o mniejszej długości fali, a więc barwy niebieskiej, niż promieniowanie czerwone, o większej długości fali. Skutkiem tego niebieskie promieniowanie zostaje w znaczniejszych ilościach usunięte ze światła słonecznego i Słońce w wyniku przyjmuje

[1]) Por. „Urania", T. XXI, str. 178.

barwę dopełniającą, a więc czerwoną. Rayleigh wykazał teoretycznie, że dla cząstek o wymiarach znacznie mniejszych od długości fali światła, rozproszenie jest odwrotnie proporcjonalne do czwartej potęgi długości fali, więc na przykład dla cząstek o średnicach mniejszych od 0,1 mikrona (1 mikron = 10^{-6} m) dziewięciokrotnie silniej rozpraszane jest promieniowanie niebieskie o długości fali 4000 mikronów, niż czerwone o długości fali 7000 mikronów. Należy przypuszczać, że niebieskawe zabarwienie Słońca może być spowodowane przez cząstki nie spełniające prawa Rayleigha, a więc cząstki o większych rozmiarach.

Teoria podana przez Reyleigha została następnie rozszerzona przez Mie'go na cząstki większe. Z przeprowadzonych przez różnych autorów rachunków dotyczących rozproszenia promieniowania przez cząstki o różnych wymiarach wynika, że w krzywej podającej to rozproszenie w zależności od stosunku średnicy cząstki do długości fali światła, wyróżnić możemy trzy obszary. Obszar pierwszy będzie to obszar rozproszenia rayleighowskiego, odpowiadający cząstkom o małych wymiarach w porównaniu z długością fali świetlnej. W obszarze tym rozproszenie maleje silnie z rosnącą długością fali. Trzecim obszarem będzie obszar, w którym rozproszenie jest w przybliżeniu stałe. Odpowiada on rozproszeniu przez cząstki o wymiarach znacznie większych w porównaniu z długością fali światła rozpraszanego. Pomiędzy tymi dwoma obszarami znajduje się obszar pośredni, w którym krzywa rozpraszania wykazuje szereg maksimów. Obszar ten odpowiada cząstkom o wymiarach porównywalnych z długością fali światła, wobec czego w obszarze tym mogą występować bardzo silne rozproszenia rezonancyjne powodujące powstawania maksimów. Ponieważ krzywa rozproszenia posiada maksima, ma więc również i obszary, w których rozposzenie maleje z malejącą długością fali. Dla cząstek o wymiarach odpowiadających tym obszarom, promieniowanie o długościach fali większych, a więc czerwone, usuwane będzie silniej ze światła słonecznego, skutkiem czego Słońce może zabarwić się na niebiesko.

Obszarowi o takim właśnie prawie rozpraszania odpowiadają cząstki o średnicach od 1 do 2 mikronów i pojawienie się takich cząstek w większych ilościach w atmosferze ziemskiej jest warunkiem występowania niebieskawego zabarwienia Słońca i Księżyca. Warunki takie zdarzają się bardzo rzadko, ponieważ konieczne jest pojawienie się takich cząstek w większych ilościach w atmosferze, lub skupienie ich przez jakieś czynniki w chmurę o odpowiedniej wielkości.

[Według *Nature* **168**, 554 (1951)].

A. S.

Katalog komet

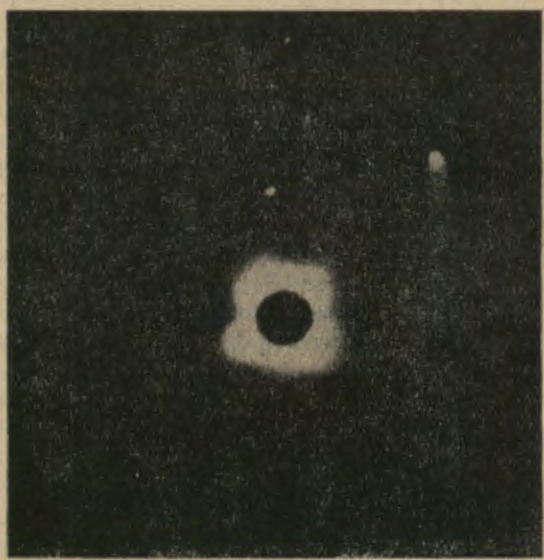
Astronom francuski M. F. Baldet wydał ostatnio katalog wszystkich dotychczas zaobserwowanych zjawisk komet, począwszy od czasów najdawniejszych aż po koniec 1948 r. Pracę swą zaopatrzył bibliografią

odnośnych źródeł. Z zestawienia tego wynika, że ludzkość zarejestrowała dotychczas pojawienie się 1412 nowych oraz 39 periodycznych komet. Te ostatnie dały w sumie 207 pojawień. Dla 738 obiektów, a więc dla 51% obliczono orbity.

Warto tu wspomnieć, że podobny katalog wydał w r. 1667 w Amsterdamie Polak Stanisław Lubieniecki w postaci obszernego dzieła pt. „Historia komet od potopu aż do r. 1665 po nar. Chr." *J. G.*

Niezwykła fotografia komety

Jeden z miłośników astronomii dokonał w czasie całkowitego zaćmienia Słońca w dniu 1 listopada 1948 r. ciekawego odkrycia. Nie tylko



Fotografia komety 1948 l dokonana w czasie zaćmienia Słońca.

uchwycił na kliszy obraz nowej nieznanej komety: 1948 l, ale ponadto skonstatował osobliwy fakt, że warkocz jej był niemal dokładnie skierowany ku Słońcu, wbrew regule. Zdjęcie, nadesłane przez jednego z członków PTMA, reprodukujemy. *J. G.*

Nowy naturalny wzorzec długości

Już dość dawno zauważono, że długość fali światła wysyłanego przez jakiś pierwiastek mogła by być użyta — ze względu na swą niezmienność i niezależność, w szerokich granicach, od warunków— jako natu-

ralny wzorzec długości. Dzięki znacznemu powiększeniu dokładności pomiarów spektralnych w ostatnich latach wzorzec taki stał się możliwy do zrealizowania, i coraz więcej dokładnych pomiarów długości wykonuje się obecnie przy pomocy fal świetlnych.

Pierwszy taki naturalny wzorzec długości został opracowany już w roku 1892 przez Michelsona. Michelson określił mianowicie liczbę fal odpowiadających czerwonemu prążkowi wysyłanemu przez kadm, mieszczącą się w długości 1 m. Od tego czasu wykonano dziewięciokrotnie bardzo dokładne pomiary długości fali odpowiadającej temu prążkowi, otrzymując wartość średnią (6439,4696 ± 0,0009) A, czyli z dokładnością $14 : 10^8$. Wzorzec ten posiadał jednakże liczne wady. Skutkiem tego, że lampę kadmową należało ogrzewać do temperatury około 320° C występowało dość silne poszerzenie prążka na skutek zjawiska Dopplera [1]). Nieostrość prążka potęgował dalej fakt, że naturalny kadm używany w tych lampach był mieszaniną 8 izotopów. Lampa kadmowa była poza tym niezbyt wygodna w użyciu i nadawała się raczej tylko jako wzorzec do cechowania wtórnych wzorców długości fali w spektroskopii.

Ostatnio opracowano nowy taki naturalny wzorzec długości. W przemianach jądrowych uzyskiwanych w stosach atomowych można otrzymać ze złota o liczbie masowej 197 rtęć o liczbie masowej 198. Rtęć ta pobudzona do świecenia bezelektrodowym wyładowaniem wysokiej częstości daje bardzo ostrą linię zieloną, która nadaje się doskonale jako wzorzec długości. Ponieważ świeci tu tylko jeden izotop rtęci i z uwagi na to, że dla cięższych od atomów kadmu atomów rtęci i dla niższych potrzebnych tu temperatur, poszerzenie skutkiem efektu Dopplera jest znacznie mniejsze, otrzymujemy prążek znacznie ostrzejszy niż prążek kadmu. Lampy rtęciowe są poza tym łatwe w obsłudze, dają jasne światło i mają długi czas życia. Wszystkie te względy przemawiają za zastosowaniem ich do określenia naturalnego wzorca długości. Dotychczas zmierzono pięciokrotnie długość fali odpowiadającą temu prążkowi otrzymując wartość średnią (5460,75318 ± 0,00006) A (w odniesieniu do długości fali czerwonej linii kadmu jako wzorca).

Ostatnio coraz więcej bardzo dokładnych pomiarów długości wykonuje się w oparciu o długość fali tego prążka rtęci. Wymienić tu można na przykład dokładne badania reguły kombinacji w spektroskopii, pomiary wymiarów rezonatorów wnękowych użytych przy dokładnym wyznaczaniu prędkości światła, wyznaczenie geodezyjnych standartów długości. Również w astronomii taki wzorzec długości mógłby mieć duże znaczenie, szczególnie przy badaniu spektralnym zjawisk brzegowych i grawitacyjnych w promieniowaniu Słońca.

[Według *Astronom. Jour.* **56**, 118 (1951)]. *AS*

---

[1]) Por. *Urania*, T. XXII, str. 244 i nast.

KRONIKA P. T. M. A.

W pierwszym półroczu roku 1952 zorganizowano młodzieżowe koła członków — kandydatów P. T. M. A. w następujących szkołach ogólnokształcących stopnia licealnego na obszarze Państwa Polskiego:

Szkoła:	Opiekun Koła:
1. Biała Podl., im. J. Kraszewskiego	— prof. Franciszek Zdanowski
2. Bochnia, pl. Brodzińskiego 1	— prof. Jadwiga Borońska
3. Brzesko — Okocim	— prof. Czesław Złonkiewicz
4. Busko — Zdrój	— prof. Janusz Daniewski
5. Bytom, ul. Poznańska 9	— dyr. Stanisław Huk
6. Bytom, Żeromskiego 46 — TPD	— prof. Władysław Kotucha
7. Bytów	— dyr. Piotr Rusiecki
8. Choszczno, ul. Chrobrego 1	— prof. inż. Jan Gromadzki
9. Cieszyn — Szk. Męska	— prof. Jan Heczko
10. Czechowice, ul. Szkolna 500	— prof. Józef Smoter
11. Dąbrowa Górn., Mireckiego 1 - TPD	— zast. dyr. Piotr Morycz
12. Dynów	— prof. inż. Józef Paygert
13. Gąbin	— prof. Henryk Kozubowski
14. Gdynia-Orłowo, Folwarczna 2 - TPD	— prof. J. Borkowski
15. Gliwice, ul. Górnych Wałów 29	— prof. Zdzisław Żerebecki
16. Głuchołazy	— prof. Zenon Niedźwiedzki
17. Iwonicz — Zdrój	— prof. Jan Rygier
18. Jędrzejów, ul. Kościuszki	
19. Kamienna Góra, pl. Kościelny 10	— prof. Gabryel Makowicz
20. Katowice, ul. Głowackiego 6	— prof. Helena Chęcińska
21. Kołaczyce, pow. Jasło	— prof. St. Maciąg
22. Końskie, ul. Stalina 96	— prof. Józef Kij
23. Koziegłowy, pow. Zawiercie	— prof. Niedźwiecki
24. Kraków, Groble 9	— prof. Strojny
25. Kraków, ul. Sobieskiego 9	— prof. Sierko
26. Kraków, ul. Zamojskiego 6	— prof. Bronisław Pisz
27. Kraków, ul. Podbrzezie 10	— prof. Izabela Sowińska
28. Leszno	— dyr. Fr. Kasior
29. Lubliniec	— prof. Józef Kacalski
30. Malbork, ul. 17-go Marca	— prof. E. Tyszkowska
31. Mościce	— prof. Stefania Kasprzykowa
32. Myślenice, ul. Jagiellońska 2	— prof. Tadeusz Ślósarz
33. Nowy Sącz — im. Długosza	— prof. Grodkowski
34. Nowy Targ	— prof. Józef Szaflarski
35. Pelplin	
36. Przemyśl, ul. Słowackiego 21	— prof. Ludmiła Birnbach
37. Pyskowice	— prof. Stanisław Hoszek
38. Rogoźno Wlkp.	— prof. Brunon Maske
39. Rybnik — Szk. Męska	— prof. Władysław Morus
40. Rzeszów, ul. Szopena 11	— prof. Stefania Dudzicowa
41. Sieradz, ul. Żwirki i Wigury	— prof. Maria Kodjaszewska
42. Siersza Wodna	— prof. Antoni Mrożkiewicz
43. Sopot, Książąt Pomorskich — TPD	— prof. J. Wiśniewski
44. Starogard, Szcz., ul. Staszica 1	— prof. Jan Nuszyński
45. Strzemieszyce	— prof. Jadwiga Buczyńska
46. Szczyrzyc k. Limanowej	— prof. Henryk Wojtacha
47. Wolsztyn	— prof. Wojciech Pawlaczyk
48. Zabrze, Świerczewskiego 29 - TPD	— prof. St. Rymarowicz
49. Zakopane — im. O. Balzera	— prof. Stanisław Szyndler
50. Żnin	— prof. Dańkowski
51. Katowice — Pałac Młodzieży	— prof. Józef Oczko

OBSERWACJE

Wskazówki dla obserwatorów gwiazd zaćmieniowych

W ostatnich numerach „Uranii" ukazały się różne notatki obserwacyjne. Miłośnicy astronomii widać coraz chętniej obserwują, co jest objawem dodatnim. Jeszcze bardziej będą zachęceni do tej pracy, jeśli obserwacje nie będą leżały w zeszytach niewykorzystane, jeśli sami potrafią te obserwacje zredukować, aby otrzymane wyniki ogłosić drukiem. Chciałabym zachęcić miłośników do obserwowania gwiazd zaćmieniowych *). Przypomnę od razu, że w kalendarzyku „Uranii" zamieszczane są efemerydy, to znaczy przewidywane momenty minimum blasku dla kilku jaśniejszych gwiazd. Efemerydy słabszych gwiazd mieszczą się w Roczniku Astronomicznym Obserwatorium Krakowskiego. Niektóre z gwiazd tam zamieszczonych można obserwować gołym okiem, inne przy pomocy lornetki, jeszcze słabsze przy użyciu lunet. Przyda się podać wskazówki postępowania przy obserwacjach i ich redukcji.

Przystępując do pracy należy na dany pogodny wieczór przygotować program, to znaczy wybrać te gwiazdy, dla których zachodzi minimum blasku. Oczywiście w zależności od tego, jakim rozporządzamy przyrządem, dobieramy gwiazdy jaśniejsze lub słabsze. Dobrze jest przy tym pamiętać (w razie możności), by program tak był ułożony, aby można było zaobserwować jasność gwiazdy malejącą i następnie rosnącą. Krótko mówiąc, należy zaobserwować obie gałęzie krzywej zmian blasku. Obserwator winien również pamiętać, aby każdy pogodny wieczór wykorzystać do obserwacji, jeśli chce zebrać możliwie szybko materiał obserwacyjny. Ale to nie koniec z przygotowaniami.

otaczające zmienną o jasności stałej, zwane gwiazdami porównania, do których będziemy obserwacje nawiązywać.

Należy jeszcze umieć wyszukać na niebie gwiazdę zmienną i gwiazdy Wyszukiwanie gwiazd w atlasie w czasie obserwacji byłoby ogromnie uciążliwe. Dlatego wcześniej już sporządzamy mapkę okolicy danej gwiazdy i na tej mapce oznaczamy literami *a*, *b*, *c*... gwiazdy porównania, tak je dobierając, aby były jaśniejsze i słabsze od gwiazdy zmiennej w normalnym blasku. (Takie mapki okolic dowolnych gwiazd można zamówić w P. T. M. A. Zarząd Główny, Kraków, św. Tomasza 30).

A teraz z programem, mapkami okolic gwiazd, poprawnie chodzącym zegarkiem, notatnikiem i latarką rozpoczynamy wizualne obserwacje jasności.

Obserwacja.

Niezależnie od tego, jakim rozporządzamy przyrządem, należy przy obserwacji taką zająć postawę, aby linia oczu była równoległa do linii łączącej dwie gwiazdy, które ze sobą porównujemy.

Powszechnie stosowaną metodą obserwacji jest metoda Nijlanda-Argelandera. Została ona wprowadzona przez Argelandera i zmodyfikowana przez Nijlanda. Używamy w tej metodzie dwóch gwiazd porównania.

---

*) Gwiazdami zaćmieniowymi nazywamy takie gwiazdy, które obiegają dokoła wspólny im środek masy, przesłaniając się wzajemnie dla obserwatora ziemskiego, co powoduje zmiany blasku.

Oceny różnic jasności podajemy w stopniach:

3 stopnie odpowiada różnicy jasności od razu spostrzeżonej.

2 „ „ „ „ zauważonej dopiero po dokładnym przyjrzeniu się, ale bez trudu spostrzeganej.

1 „ „ „ „ spostrzeżonej po dłuższej obserwacji i decyzji, że jedna z gwiazd jest jaśniejsza.

0 „ „ „ „ w wypadku, gdy przy obserwacji nie można zdecydować, która z gwiazd jest jaśniejsza; raz wydaje się nam, że jedna, a drugi raz, że druga gwiazda jest jaśniejsza.

I tak, jeśli od razu widać, że gwiazda porównania *a* jest jaśniejsza niż zmienna *v* [1]), piszemy: *a* 3 *v*. Jeśli zmienna jest jaśniejsza o 2 stopnie od *b* piszemy: *v* 2 *b*. Obie te oceny składają się na dwustronną obserwację: *a* 3 *v* 2 *b*. W miarę potrzeby stosujemy także większe od 3 liczby w ocenach różnic jasności.

Zwykłe oceny różnic jasności w stopniach *a n v* i *v m b*, składają się na dwustronną obserwację *a n v m b*. Należy tylko podkreślić, że obserwator przy obserwacji powinien dodatkowo skontrolować, czy stosunek liczb *n* i *m* zgadza się ze stosunkiem różnic jasności *a*—*v* i *v*—*b*. Ostatecznie obserwator przyjmuje takie wartości liczbowe na *n* i *m*, aby stosunek ten był należycie oddany. Moment dokonania obserwacji odnotowujemy w czasie środkowo-europejskim z dokładnością 1 minuty.

Wyobraźmy więc sobie, że obserwujemy w ciągu kilku wieczorów i mamy zapisanych kilkadziesiąt obserwacji danej gwiazdy. Przystępujemy do ich redukcji.

Redukcje obserwacji

Momenty minimów zaobserwowane z Ziemi, tj. geocentryczne, podajemy zwykle zredukowane na Słońcu, jako tak zwane momenty „heliocentryczne" (oznaczone ⊙), a to w celu wyeliminowania wpływu ruchu Ziemi dokoła Słońca na czas obserwacji [2]). Służą do tego tablice redukcji, które ogłoszone będą niebawem w Roczniku Astronomicznym Obserwatorium Krakowskiego.

Obserwator, który nie będzie miał możności korzystania z tablic, mógłby dla każdej gwiazdy obliczyć sam redukcję, co jednak przysporzyłoby mu dużo pracy. Może więc sobie to darować i podać momenty minimów geocentryczne, oczywiście zaznaczając, że nie uwzględniono redukcji na Słońce.

Moment minimum podajemy np. w nowej erze astronomicznej n. e. a.[*]), wprowadzonej przez prof T. Banachiewicza, rozpoczynającej się z dniem 1 stycznia 1801 r. Godziny liczy się według czasu uniwersalnego (U. T.), czyli od średniej północy greenwichskiej, a więc od 0^h U. T. Dni nowej ery wyrażają się liczbami 5 cyfrowymi. W Rocz-

---

[1]) *v* — variabils (zmienna).

[2]) Zależnie od położenia Ziemi w odniesieniu do Słońca nadbiega światło gwiazdy zmiennej do obserwatora raz nieco wcześniej, drugi raz nieco później, niż do Słońca.Różnica ta może niekiedy wynosić nawet 8 minut (przyp. Red.).

[*]) Dla nawiązania n. e. a. do tzw. dni juljańskich (J. D.) należy dodać do niej liczbę: $2378860^d.5$. (Przyp. Red.).

niku Astronomicznym Obserw. Krakowskiego podana jest tabliczka, z której od razu można odczytać dla danej daty nową erę astronomiczną;

np. 15. IX. 1951 r. 0^h — n. e. a. jest $55044^d.0$
25. XII. 1951 r. 12^h — n. e. a. „ $55145^d.5$

Czas obserwacji zamieniamy na U. T., przy czym czas środkowo-europejski = U. T. + 1^h. Dalej godziny zamieniamy na części doby, pamiętając, że $0^d.1 = 2^h\,24^m$.

Jasność zmiennej obliczamy w wielkościach gwiazdowych, jeśli mamy dane wielkości gwiazdowe gwiazd porównania. Jeśli ich nie znamy, to tworzymy skalę jasności w stopniach.

Mianowicie wypisujemy z obserwacji ilość stopni $n + m$ między kolejno przyjętymi gwiazdami porównania od a do b, od b do c, od c do d itd. Następnie tworzymy średnie arytmetyczne liczb $(n + m)$ z poszczególnych obserwacyj ; niech to będą np. liczby r, s, t... Przyjmując dla najjaśniejszejszej gwiazdy porównania jasność 0st, skala jasności w stopniach będzie w naszym przypadku wyglądała następująco:

$$a = 0^{st},\quad b = r^{st},\quad c = (r + s)^{st},\quad d = (r + s + t)^{st}\ldots$$

Mając taką skalę jasności w stopniach lub wielkościach gwiazdowych, obliczamy jasność zmiennej dla poszczególnych obserwacji.

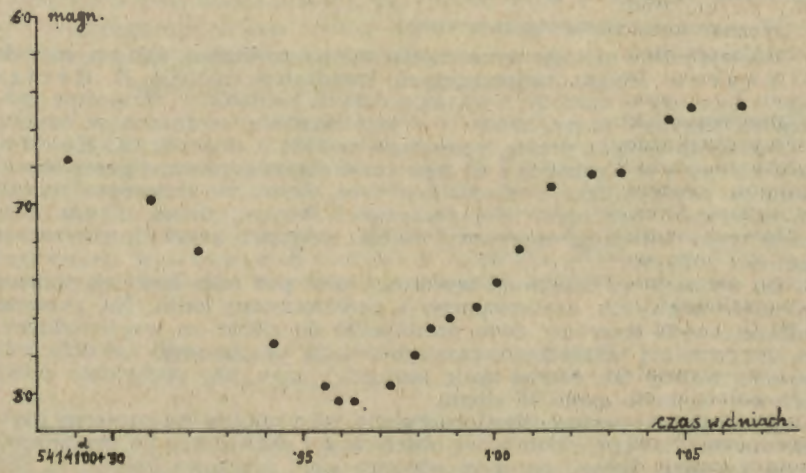
Dla obserwacji $a\ n\ v\ m\ b$ jasność v liczymy według wzoru:

$$\text{jasność } v = \frac{\text{jasność gw. } a \times m + \text{jasność gw. } b \times n}{m + n}$$

Niżej podano przykład liczbowy zredukowanych obserwacji dla gwiazdy

RZ Cas

Jasność RZ Cas w maksimum blasku jest $6^m.3$, w minimum spada ona do $7^m.8$. Zmiany blasku tej gwiazdy obserwować można silną lornetką, lub małą lunetką.



Wykres zredukowanych obserwacji R Z Cas z 26/27 III. 1949. Obserwator: R. Szafraniec.

Skala jasności gwiazd porównania w wielkościach gwiazdowych niech będzie:

$b = 6^m.05$, $c = 6^m.76$, $k = 7^m.42$, $h = 7^m.74$, $m = 8^m.04$.

Obserwacje przyjmą po redukcjach postać:

26/27. III. 1949 r.

Redukcja na Słońce wynosi — $0^d.0019$.

Czas środk.-europ. obserw. (godziny bezpośrednio odczytane)	Czas U. T. geocentryczny	n. e. a. ⊙	Obserwacja	Obliczona jasność
$10^h\ 22^m$	$21^h\ 22^m$	$54141^d.8884$	b 4 v 0 c	$6^m.76$
10 54	21 54	.9106	c 2 v 4 k	6 .98
11 11	22 11	.9224	c 6 v 2 k	7 .25
11 40	22 40	.9425	k 2 v 0 h	7 .74
11 59	22 59	.9558	h 3 v 1 m	7 .96
12 04	23 04	.9592	h 3 v 0 m	8 .04
12 10	23 10	.9634	h 4 v 0 m	8 .04
12 24	23 24	.9731	h 3 v 1 m	7 .96
12 33	23 33	.9794	h 1 v 4 m	7 .80
12 39	23 39	.9835	k 3 v 1 h	7 .66
12 46	23 46	.9884	k 3 v 2 h	7 .61
12 56	23 56	.9953	k 2 v 3 h	7 .55
1 04	0 04	$54142^d.0009$	k 0 v 5 h	7 .42
1 13	0 13	.0071	c 6 v 2 k	7 .25
1 25	0 25	.0155	c 2 v 6 k	6 .92
1 40	0 40	.0259	c 1 v 6 k	6 .85
1 52	0 52	.0342	c 1 v 7 k	6 .84
2 10	1 10	.0467	b 5 v 2 c	6 .56
2 18	1 18	.0523	b 5 v 3 c	6 .49
2 37	1 37	.0655	b 5 v 3 c	6 .49

Powyższe zestawienie momentów n. e. a. ⊙ i jasności w wielkościach gwiazdowych pozwoli nam już łatwo wyznaczyć heliocentryczny moment minimum blasku tej gwiazdy.

Wyznaczenie momentu minimum

Istnieją różne metody wyznaczania minimum blasku, jak np. metoda J. Hagena, metoda najmniejszych kwadratów, metoda E. Hertzsprunga, ale te metody wymagają dużych rachunków, względnie znajomości krzywej zmian blasku i z tego względu są trudne w użyciu.

Podam tu metodę prostą, pomyślaną w 1924 r. przez dr. K. Kordylewskiego w Krakowie i od tego czasu często stosowaną przez obserwatorów polskich. Jest to metoda graficzna, dająca się zastosować wprost do obserwacji bez uprzedniej znajomości krzywej zmian blasku. Wymaga tylko dokonania obserwacji na obu gałęziach krzywej; nazywa się metodą „kalkową".

Do wyznaczenia minimum wystarczy mieć pod ręką kawałek papieru milimetrowego, lub kratkowanego i przeźroczystej kalki. Na papierze milimetrowym obieramy dwie prostopadłe do siebie osi współrzędnych: na osi poziomej odmierzamy czas obserwacji, na pionowej zaś obliczoną jasność. Należy tak dobrać skalę jasności i czasu, aby pochylenie gałęzi krzywej wypadło około 45 stopni.

Wykreśla się poszczególne obserwacje jako punkty na papierze milimetrowym. Następnie odbija się obserwacje i skalę czasu na przeźroczystym papierze (kalce), po czym odwraca się i przesuwa kalkę tak, aby jednocześnie: 1) obserwacje pierwszej gałęzi na kalce padły na obserwacje drugiej gałęzi papieru milimetrowego i 2) odpowiednio obserwacje

z drugiej gałęzi kalki na obserwacje pierwszej gałęzi papieru milimetrowego. Przesuwając kalkę wzdłuż osi czasu w lewo lub prawo, ale nie przesuwając jej wzdłuż osi jasności w górę lub dół, można znaleźć takie położenie kalki, przy którym zgodność punktów na kalce i papierze milimetrowym byłaby najlepsza. Średnia arytmetyczna odczytów na kalce i papierze milimetrowym w dowolnym punkcie skali czasu daje położenie osi symetrii punktów, czyli, przy najlepszej zgodności punktów, moment minimum w założeniu, że krzywa zmian blasku jest symetryczna.

Można też wyznaczyć granicę błędu otrzymanego momentu minimum przez przesuwanie kalki w jedną i w drugą stronę, aż do wyraźnej rozbieżności punktów. Połowę większego wychylenia z tych dwóch przesunięć przyjmuje się jako granicę błędu i oznacza się znakiem ± w odróżnieniu od znaku ±, używanego dla oznaczenia błędu średniego.

Na załączonym rysunku wykreślono zredukowane poprzednio obserwacje. Aby zastosować metodę kalkową do wyznaczania minimum należy odrysować na przeźroczystej kalce dokładnie rysunek z zaznaczeniem linii czasu i odczytu np. ...·960 i nałożyć w wyżej podany sposób kalkę.

Przesuwając kalkę wzdłuż osi czasu zauważymy, że najlepsza zgodność zachodzi, gdy pod liczbą na kalce .....·960
na papierze milimetrowym odczytamy liczbę .....·966;

średni odczyt wynosi .....·963, wobec czego heliocentryczny moment minimum jest: 54141^{d}.963.

Następnie przesuwamy przeźroczystą kalkę aż do wyraźnej rozbieżności:

	w lewo	w prawo
i odczytujemy na kalce	·960	·960
„ na papierze milim.	·962	·972
średni odczyt:	·961	·966.

Tworzymy dwie różnice każdej otrzymanej średniej z momentem minimum heliocentrycznego: ·002; ·003.

Większą z tych liczb uważamy za granicę błędu ∓ ^{d}.003.

Otrzymujemy w ten sposób wynik następujący:

Moment heliocentrycznego minimum w nowej erze astronomicznej:

Minimum (n. e. a.⊙) = 54141^{d}.963 ∓ ^{d}.003.

I co z tego? — powie niejeden z czytelników. Tyle trudu i ostatecznie jedna liczba w wyniku. Ale właśnie te liczby są dla gwiazd zmiennych zaćmieniowych bardzo ważne. Służą one w pierwszej linii do kontroli długości okresu zmian blasku. czyli czasu obrotu obu gwiazd dokoła wspólnego im środka masy. U wielu gwiazd czas ten ulega pewnym niewiadomym z góry zmianom. Zmiany te daje się wyznaczyć, mając długi szereg obserwowanych momentów minimów. Właśnie w tej dziedzinie praca miłośnika astronoma jest bardzo pożądana i celowa.

R. Szafraniec

Obserwacje komety Schaumasse (1952 l) w okresie 28. II. — 29. III.

Obserwacji dokonałem z tarasu domu w Warszawie (V piętro) stosując lunetkę o ob. 40 mm. pow. 6×.

Jeśli chodzi o otoczenie, obserwacji nie zakłócał blask świateł miejskich.

Momenty są podane w czasie środkowo-europejskim.

Kometa przesuwała się na tle gwiazdozbioru Wielkiej Niedźwiedzicy.

Dnia 28. II. — $20^h 45^m$, przy dość przejrzystym niebie obiekt przedstawiał mglistą plamkę, z jednej strony o bardziej wyrazistym brzegu — tuż przy gwiazdce 7 mg. Kometa była jasności około 6 mg. Podczas obserwacji widoczny był wąski sierp Księżyca. (Jasności komety podaję w przybliżeniu).

Dnia 2. III. — $19^h 35^m$ — niebo pogodne, kometa przedstawia słabo widoczną mglistą plamkę (przesuniętą w stosunku do położenia w dniu 28. II. o prawie 2,5 stopnia). Jasność komety około 7 mg. Księżyc przed pierwszą kwadrą.

Dnia 8. III. oraz 11. III. komety nie dostrzegłem. W obserwacjach przeszkadzał blak Księżyca, którego pełnia przypadła w dniu 11. III.

Dnia 14. III. — $20^h 20^m$. Doskonałe warunki atmosferyczne, b. dobra przejrzystość. Księżyc nie widoczny — kometa jest ledwie dostrzegalną, mglistą plamką — jasności powyżej 8 mg. (Obserwacji tej nie jestem zupełnie pewien).

W dniach 16., 17. i 18. III. korzystając z pomyślnych warunków atmosferycznych, przeglądałem odcinek nieba między gammą a chi UMa, lecz komety nie dostrzegłem. Również dnia 28. III. starałem się odszukać kometę w pobliżu wyznaczonego położenia, ale także jej nie dostrzegłem.

Efemeryda komety z komunikatu PTMA podaje jasności jej w marcu od 5,3 mg. (28. II.) do 6,7 mg. (29. III.) — według obserwacji jednak jasność wydaje się być o wiele mniejsza.

B. Szczepkowski (PTMA — Warszawa)

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

E. L. Krinow, Płanety -Karliki (Asteroidy), str. 73, Wydawnictwo Akademii Nauk, Moskwa 1951.

Niedawno na półkach księgarskich ukazała się nieduża książeczka E. Krinowa o małych planetkach. Autor daje w niej zwięzły opis układu planetarnego, zamieszczając w tekście wiele interesujących szczegółów i liczb, po czym przechodzi do zagadnienia tytułowego. Po krótkiej wzmiance historycznej odnośnie odkryć małych planet, omawia cały pierścień asteroid leżący między orbitami Marsa i Jowisza. Obok ogólnej charakterystyki wymienia kilka ważniejszych asteroid, wspominając np., że z ruchu Ikara można wyznaczyć masę Merkurego o wiele dokładniej niż z badań ruchów komety Encke'go, opisuje także sposoby wyznaczania jednostki astronomicznej w kilometrach w oparciu o obserwacje asteroid. Następnie omawia własności fizyczne małych planetek i ich pokrewieństwo z meteorytami, poświęcając cały rozdział materii meteorytowej w przestrzeni międzyplanetarnej. W zakończeniu Krinow rozważa zagadnienie pochodzenia małych planet; skłaniając się ku teorii Olbersa, cytuje osiągnięcia prof. Fiesenkowa, które rozszerzają i uzupełniają tę teorię.

Cała książeczka ilustrowana bardzo efektownymi zdjęciami i rysunkami, stanowić może nie tylko przyjemną, ale i pożyteczną lekturę nawet dla zupełnie nie zaawansowanych.

A. Stankiewicz

OD ADMINISTRACJI „URANII"

W roku 1952 „Urania" stała się miesięcznikiem; wychodzić będzie, w objętości 2 arkuszy druku, 25-go każdego miesiąca i otrzymywać ją będą członkowie Towarzystwa na dotychczasowych warunkach.

Prenumerata wynosić będzie złotych 24 rocznie.

Składka członków zwyczajnych została ustalona na złotych 16 rocznie i może być opłacana w dwóch ratach półrocznych.

Składka członków — kandydatów na rok szkolny 1951/2 pozostaje nie zmieniona i wynosi rocznie 6 złotych.

Każdy członek nowowstępujący opłaca ponadto jednorazowo zł 1.50. tytułem wpisowego. Wpłaty należy dokonywać na konto PKO IV-5227/113, P. T. M. A. Zarząd Główny, Kraków.

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY
na czerwiec 1952 r.

Wszystkie zjawiska podano w czasie środkowo-europejskim.

Czerwiec 1952:

1. do 30. VI. Planetka Westa jest dostępna dla lunet tylko wieczorem.

1. do 5. VI. W pierwszej części nocy widoczny jest Mars jako najjaśniejsza gwiazda na niebie, o zabarwieniu wybitnie czerwonym. Przez lunety dostrzec można poza plamką jasną około bieguna Marsa niekiedy również ciemne plamy. Najwyraźniejsza z nich to Wielka Syrta, która najbliżej środka tarczy znajdzie się 1. VI. o $2^h.5$, 2. VI. o $3^h.2$, 3. VI. o $3^h.7$. Zjawia się ona na 6 godzin przed tymi terminami u prawego brzegu tarczy (w lunecie odwracającej). Bliżej środka tarczy dostrzegalne jest wówczas Mare Cimmerium (p. mapka Marsa w Uranii 1951 r., Nr 7—8, str. 135). Rozkład plam na tarczy zmienia się w ciągu wieczoru z powodu obrotu Marsa dokoła osi.

2. Na lewo powyżej Księżyca widać Saturna, jako gwiazdę 1-szej wielkości obok gwiazdy 3-ciej wielkości „gamma" Panny.

3. 10^h Saturn w złączeniu z Księżycem w odstępie 7^0 na północ.

4. 6^h Neptun w złączeniu z Księżycem w odstępie 7^0 na północ.

4. 17^h Merkury w złączeniu z Wenus, niewidocznym z powodu sąsiedztwa Słońca na niebie, Merkury w odstępie pół stopnia na północ od Wenus.

4. Wieczorem powyżej Księżyca na lewo świeci Mars, na prawo Spika wyżej zaś Saturn. Wysoko na niebie ponad tym nagromadzeniem jasnych ciał niebieskich znajduje się czerwony Arktur.

5. 2^h Mars w złączeniu z Księżycem w odstępie 5^0 na północ.

7./8. Tuż obok Księżyca w pełni znajdziemy Antaresa, czerwoną gwiazdę pierwszej wielkości. W ciągu nocy tarcza Księżyca oddala się od gwiazdy w lewo.

9. 3^h Merkury znajduje się w górnym złączeniu ze Słońcem w odstępie 50′ ponad środkiem tarczy Słońca. Jest niewidoczny.

11. 1^h Mars nieruchomy w rektascenzji (p. mapka drogi Marsa w Uranii Nr 3 na marzec 1952 r., str. 94). Mars zbliżył się najbardziej do Spiki, świecącej na prawo od niego i zmienia kierunek ruchu na tle gwiazdozbiorów z wstecznego na prosty.

11. 16^h Saturn nieruchomy w rektascenzji. Na lewo od niego znajduje się gwiazda 3-ciej wielkości gamma Panny, którą Saturn minął ruchem wstecznym w dniu 1 maja 1952 r.

18. do 20. VI. Wieczorem może być odszukany Merkury na jasnym zachodnim niebie jako gwiazda minus pierwszej wielkości. Znajduje

się on poniżej słabo widocznych gwiazd Kastora i Poluksa, tworząc z nimi wydłużony trójkąt równoramienny. Widoczność Merkurego pogarszać się będzie, gdyż jasność jego, a później również deklinacja maleje, tak że z końcem miesiąca będzie już niedostrzegalny, mimo że największe odchylenie od Słońca wypada w dniu 15 lipca 1952 r.

18. 15^h Jowisz w złączeniu z Księżycem w odstępie 6^0 na południe.

20. 23^h Merkury w złączeniu z Uranem w odstępie $1\frac{1}{2}^0$ na północ.

21. 12^h Słońce wstępuje w znak zodiakalny Raka, osiąga największą deklinację północną, znajduje się w letnim stanowisku, co oznacza dla północnej półkuli Ziemi początek lata astronomicznego. W dniu 20. VI. tarcza Słońca dopiero przekroczyła granicę gwiazdozbiorów Byka i Bliźniąt, a do gwiazdozbioru Raka przejdzie dopiero 20. VII.

22. 8^h Wenus w niewidocznym złączeniu z Księżycem w odstępie 3^0 na południe od Księżyca.

23. 10^h Uran w niewidocznym złączeniu z Księżycem w odstępie 3^0

23. Wieczorem, zaraz po zachodzie Słońca doszukać można się wąskiego sierpa Księżyca, a tuż na lewo od niego planety Merkurego, świecącego na jasnym zachodnim niebie jako gwiazda minus 0.7 wielkości. Sierp Księżyca w ciągu wieczoru zbliża się do gwiazdy i w północno-zachodnich częściach Polski nastąpi zakrycie Merkurego przez Księżyc, krótko przed zachodem obu ciał, około godz. 21 min. 20. Moment złączenia Merkurego wypada na godz. 21.

24. do 27. VI. Widoczne jest wieczorami światło popielate uzupełniające sierp Księżyca do pełnej tarczy.

24. 22^h Wenus w górnym złączeniu ze Słońcem, znajduje się blisko największej odległości od Ziemi. Przechodzi z rannego nieba na wieczorne w odstępie 25′ na północ od środka tarczy Słońca.

26. Wieczorem znajdziemy Regulusa na lewo od sierpa Księżyca.

27. do 30. VI Wieczorem na małej już tarczy Marsa bliżej lewego jej brzegu (w lunecie odwracającej) odszukać można Wielką Syrtę, która na środku tarczy znajduje się 27. VI. o $18^h.8$, codziennie zaś o 38 minut później, i tak 30. VI. o $20.^h7$.

30. 11^h Saturn w kwadraturze ze Słońcem, świeci na wieczornym niebie. W lunecie przedstawia się podobnie, jak na rysunku w Uranii z kwietnia 1952 r., str. 126. Jednakże widać dogodnie cień kuli Saturna, ścielący się na płaszczyźnie pierścienia, wskutek czego pierścień w miejscu, w którym styka się z tarczą po stronie prawej u dołu (w lunecie odwracającej) nie jest widoczny i obserwatorowi wydaje się, że pierścień urywa się w pewnym niewielkim odstępie.

30. 23^h Neptun nieruchomy w rektascenzji (p. mapka drogi Neptuna w Uranii z maja 1952 r., str. 158).

Minimum Algola, widoczne tylko jedno: 22./23. VI., 1952 r. o $2^h.0$.

Minima główne Beta Lyrae, należy obserwować w ciągu paru poprzednich i następnych dni: 1952. VI. 5^d $12^h.9$; 18^d $11^h.3$.

Maksima gwiazd zmiennych długookresowych typu Mira Ceti (zmiany blasku obserwować przez kilka tygodni przed i po maksimum).

18.	V.	**R Aquilae**	Rekt.:	19^h04^m.	Dekl.:	+ $8^0.2$.	Max.:	$5^m.5$.	Period:	300^d
19.	V.	**R Cassiopeiae**	„	23 56	„	+51 .1	„	4 .8	„	430
8.	VI.	**R Andromedae**	„	0 21	„	+38 .3	„	5 .6	„	409
18.	VI.	**R Serpentis**	„	15 48	„	+15 .3	„	5 .5	„	355
6.	VII.	**R Corvi**	„	12 16	„	—18 .9	„	5 .9	„	323
17.	VII.	**T Cephei**	„	21 09	„	+68 .3	„	5 .2	„	388
19.	VII.	**R Leonis**	„	9 45	„	+11 .7	„	5 .0	„	313

Zjawiska w układzie satelitów Jowisza:

○ — satelita niewidoczny, gdyż znajduje się na tle tarczy Jowisza.

• — „ „ „ zasłonięty jest przez tarczę Jowisza lub jest zaćmiony przez jego cień.

pz — moment zniknięcia satelity wskutek zaćmienia przez cień Jowisza, w miejscu na lewo od tarczy Jowisza (w lunecie odwracającej).

I, II, III — numery satelitów Jowisza: Jo, Europa, Ganymed. IV-ty satelita Kallisto mija tarczę Jowisza 6. VI., 14. VI. i 23. VI.

Czerwiec:

d h m			d h m				d h m			
2 od 2.10	○	II	11 do 2.38		•	II	22 do 1.51		○	I
3 od 2.13	○	III	14 do 2.31		•	I	27 do 2.24		○	II
6 do 3.22	○	I	18 od 1.00	pz	•	II	28 od 1.10	p:	•	III
			21 od 1.19	pz	•	I	29 od 1.41		○	I
			„ od 1.19		•	III	30 do 1.00		•	I

Czerwiec: **SŁOŃCE 1952**

Data	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Deklin.	Czas prawdziwy mniej czas średni	W Warszawie (czas śr.-eur.) wsch.	zach.	Miasto	9. VI. 1952 wsch.	zach.	29. VI. 1952 wsch.	zach.
	h m	° ′	m	h m	h m		h m	h m	h m	h m
30. V.	4 27 1	21 44	+ 2.6	3 23	19 44	Szczecin	3 34	20 28	3 36	20 34
9. VI.	5 08.2	22 55	+ 1.0	3 15	19 55	Poznań	3 31	20 13	3 33	20 19
19. VI.	5 49.7	23 26	— 1.1	3 13	20 00	Wrocław	3 37	20 05	3 39	20 11
29. VI.	6 31.3	23 15	— 3.2	3 17	20 01	Gdynia	3 11	20 19	3 13	20 25
9. VII.	7 12.5	22 24	— 5.0	3 26	19 56	Kraków	3 31	19 48	3 33	19 53
						Białystok	3 01	19 52	3 03	19 58

VI. 21d 12.h 2 początek lata astronom.

Czerwiec: **KSIĘŻYC 1952**

Data	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Deklin.	W Warszawie (czas śr.-eur.) wsch.	zach.	Data	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Deklin.	W Warszawie (czas śr.-eur.) wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m		h m	°	h m	h m
1.	10 49	+ 5.9	11 49	0 17	17.	1 17	+ 12.9	0 04	15 05
3.	12 17	— 5.5	14 17	0 38	19.	2 59	+ 22.3	0 40	17 45
5.	13 53	— 16.6	17 00	1 04	21.	4 48	+ 27.2	1 44	19 58
7.	15 46	— 25.0	19 53	1 53	23.	6 38	+ 26.7	3 36	21 17
9.	17 55	— 27.6	21 56	3 38	25.	8 21	+ 21.3	5 59	22 00
11.	20 04	— 22.6	22 56	6 33	27.	9 53	+ 12.5	8 24	22 24
13.	21 59	— 12.0	23 27	9 34	29.	11 19	+ 1.9	10 45	22 44
15.	23 40	+ 0.8	23 39	12 23	1. VII.	12 46	— 9.4	13 14	23 06

Najbliżej Ziemi: 10. VI. 8h Najdalej od Ziemi: 25.d VI. 24h

Fazy:

	Pełnia	Ostatnia kwadra	Nów	Pierwsza kwadra
	d h m	d h m	d h m	d h m
Czerwiec:	8 6 7	14 21 28	22 9 45	30 14 11

PLANETY

MERKURY

Data 1952	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Dekl.	W Warszawie czas środ.-eur. wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m
V. 30.	3 38	+ 18.5	2 59	18 37
VI. 9.	5 07	+ 23.7	3 11	20 03
19.	6 41	+ 25.0	3 56	21 05
29.	8 00	+ 22.3	4 56	21 21

9. VI. w złączeniu ze Słońcem. Od 18. do 28. VI. widoczny na jasnym tle wieczornej zorzy, z początku jaśniejszy, słabnie pod koniec miesiąca.

WENUS

Data 1952	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Dekl.	W Warszawie czas środ.-eur. wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m
V. 30.	3 58	+ 19.9	3 08	19 02
VI. 9.	4 50	+ 22.2	3 04	19 31
19.	5 43	+ 23.6	3 08	19 54
29.	6 36	+ 23.8	3 21	20 08

24. VI. w górnym złączeniu ze Słońcem. Jest nie widoczna.

MARS

V. 30.	13 59	— 12.6	16 05	2 01
VI. 9.	13 55	— 12.7	15 23	1 18
19.	13 56	— 13.1	14 48	0 34
29.	14 03	— 14.0	14 20	23 56

Widoczny w pierwszej części nocy i dalej jest najjaśniejszą gwiazdą letniego nieba wieczornego. Świeci opodal Spiki.

JOWISZ

	2 21	+ 12.9	2 14	16 41
	2 29	+ 13.6	1 39	16 12
	2 37	+ 14.3	1 02	15 43
	2 45	+ 14.8	0 25	15 15

Świeci na rannym niebie jako gwiazda minus drugiej wielk.

SATURN

V. 20.	12 36	— 1.0	14 20	2 20
VI. 9.	12 34	— 0.9	13 00	1 00
29.	12 35	— 1.1	11 43	23 38

Widoczny w pierwszej części nocy tuż obok gwiazdy gamma Panny.

URAN

	6 50	+ 23.3	6 15	22 53
	6 55	+ 23.2	5 01	21 38
	7 00	+ 23.1	3 44	20 21

Dostępny przez lornetki wieczorami tylko w pierwszej dekadzie czerwca.

NEPTUN

VI. 9.	13 13	— 5.9	14 04	1 13
VII. 19.	13 13	— 5.9	11 27	22 32

Obserwowalny przez lunetki w pierwszej części nocy niedaleko Spiki.

PLUTON

	9 39	+ 23.5	7 43	0 27
	9 43	+ 23.1	5 13	21 48

Widoczny tylko przez wielkie lunety.

Planetka nr. 4: WESTA jasność 7.4m

VI. 7.	10h 56.2m	+14° 54′	VI. 17	11h 8.3m	+13° 17′	VI. 27.	11h 21.6m	+11° 33′

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.

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA w Toruniu

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 9—13 i 16—19, w soboty 9—13.

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

Contents

ARTICLES

St. Wierzbiński: Visual binaries (Part I.).

Adam Strzałkowski: Radar in service of Astronomy.

CHRONICLE

Impressions from a visit to Moscow. — The work of M. S. Bobrow on the structure of Saturn's rings.— What is the source of the solar energy?. — Theories of the interstellar origin of the star light polarisation. — On the possibility of existence of vegetation on Mars.— The blue Sun and Moon. — A catalogue of comets. — An unusal photography of a comet. — A new natural standard of length.

CHRONICLE OF THE POLISCH AMATEUR ASTRONOMICAL SOCIETY

OBSERVATIONS

R. Szafraniec: Instructions for observers of eclipsing binaries.

B. Szczepkowski: Observations of comet Shaumasse (1952 I) in the period 28. II. — 29. III.

BOOKS REVIEW

ASRONOMICAL CALENDAR

Содержание

СТАТЬИ

Ст. Вержбинский: Визуальные двойные звезды (Часть I).

Адам Стржалковский: Радар в службе Астрономии.

ХРОНИКА

Впечатления из посещения Москвы. — Исследования М. С. Боброва строения колец Сатурна. — Что является источником солнечной энергии? — Теория происхождения поляризации света звезд в межзвездных простанствах. — Возможность проявления растений на Марсе. — Голубые Солнце и Луна. — Каталог комет. Необыкнованная фотография кометы. — Новый естественний эталон длины.

ХРОНИКА П. О. Л. А.

НАБЛЮДЕНИЯ

Р. Шафранец: Указания для наблюдателей переменных звезд.

Б. Щепковский: Наблюдения кометы Шомасса (1952 I) в периоде 28. II. — 29. III. 1952.

ОБЗОР ИЗДАНИЙ

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ

LUDOWE OBSERWATORIUM ASTRONOMICZNE

dostępne bezpłatnie dla wszystkich członków Towarzystwa, za okazaniem ważnej legitymacji członkowskiej, urządza w każdy bezchmurny i pogodny wieczór, za wyłączeniem niedziel i świąt, pokazy nieba przy pomocy lunet astronomicznych, objaśniane przez fachowych prelegentów. Pokazy te odbywają się obecnie od godziny 19 do 21, na wzgórzu wawelskim, dojście od strony Placu Bernardyńskiego. Niecłonkowie opłacają na rzecz Budowy Ludowego Obserwatorium w Krakowie datek w wysokości 2 złotych od osoby. Wycieczki szkolne i dzieci w towarzystwie rodziców opłacają na ten sam cel zniżony datek 1 złoty od osoby.

Poszczególne klasy uczniów mogą za uprzednim zgłoszeniem w biurze Towarzystwa, ul. św. Tomasza 30, m. 8, ćwiczyć przy osobnej lunecie swoje szkolne programy.

Krakowskie Koło naszego Towarzystwa wprowadziło dla członków bezpłatne

SEMINARIUM ASTRONOMICZNE,

prowadzone przez dra J. Strzemieńskiego, raz na tydzień we wtorki od godz. 19 do 22. Celem tego Seminarium jest pogłębianie prawdziwej wiedzy o wszechświecie, przez omawianie wybranych tematów z astronomii. Zachęca się do brania udziału w tym Seminarium także członków pozamiejscowych. (Adres: ul. św. Tomasza 30, m. 8).

Nie uległy zmianie stałe **Wieczory Astronomiczne,** urządzane z odczytami i przeźroczami, w lokalu Towarzystwa, Kraków, ul. św. Tomasza 30, m. 8, każdego 10-go i 25-go dnia w miesiącu, bez względu na niedzielę lub święto (wyjątkiem jest dzień Bożego Narodzenia i Niedziela Wielkanocna); początek zawsze o godz. 18; wstęp wolny dla członków i wprowadzonych gości.

Obrotowe Mapki północnego nieba gwiaździstego do nastawienia na określony dzień i godzinę, ułatwiają poznawanie gwiazdozbiorów; cena ich wynosi 9 złotych za sztukę, przy przesyłce pocztowej dodatkowo 3 zł. na koszta przesyłki.