URANIA

MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXXVII LUTY 1966 Nr 2

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA w Toruniu

Reprodukcja jednej z kart nowego atlasu Księżyca „Photographic Atlas of the Moon" (patrz Kronika), przedstawiającej Księżyc w 24,92 dni po nowiu.

Pierwsza strona okładki: Wspaniałe zdjęcie gromady Plejady w gwiazdozbiorze Byka z mgławicami pyłowymi, dokonane za pomocą dwumetrowego teleskopu Obserwatorium w Haute Provence (Francja) w dniu 10 stycznia 1959 r. przy ekspozycji 30 minut.

URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXXVII LUTY 1966 Nr 2

SPIS TREŚCI

Edward Detyna — Ewolucja poglądów na budowę Wszechświata (I).

Jan Mergentaler — Galaktyczne promieniowanie rentgenowskie.

Felicjan Kępiński — Kalendarz długotrwały.

Kronika: Kometa Ikeya-Seki (1965 f). Międzynarodowa konferencja poświęcona badaniom naukowym wykorzystującym obserwacje sztucznych satelitów Ziemi. — Ziemia świeci ze zmienną jasnością. — Czy komety pochodzą spoza układu planetarnego? — Zmienna V Sagittae. — Nowy fotograficzny atlas Księżyca. — Planetoida Roemera. — Obserwacje widma błyskowego poza zaćmieniem.

Kronika PTMA: Odbudowa Obserwatorium Astronomicznego w Częstochowie.

Kronika historyczna: W. M. Łomonosow — wybitny astronom. — Torquetum Mikołaja z Kuzy.

Z korespondencji: M. Kopernik — „alemanus". — „Polak czy Niemiec". — Pogoda na tle aktywności Słońca w r. 1964.

Kalendarzyk astronomiczny.

ZARZĄD GŁÓWNY PTMA — Kraków, ul. Solskiego 30/8 — tel. 538-92 — konto PKO Kraków 4-9-5227. Biuro czynne codziennie z wyjątkiem niedziel i świąt w godz. od 8.30 do 15.30, w soboty od 8.30 do 13.00. Dyżury w Klubie PTMA KOSMOS w poniedziałki i piątki do godz. 20.00.

Rozpoczynamy druk nowej serii — „Ewolucje poglądów na budowę Wszechświata" — której autorem jest mgr E. DETYNA.

O nowych środkach poznania budowy Wszechświata, tym razem za pomocą odbiorników promieniowania umieszczonych na rakietach — pisze prof. dr J. MERGENTALER w artykule „Galaktyczne promieniowanie rentgenowskie". O innych zastosowaniach pojazdów kosmicznych, w szczególności do badania Ziemi jako planety — piszemy w „Kronice". Czytelników zainteresuje może również fakt, że nasza Ziemia obserwowana z dużej odległości świeci ze zmienną jasnością.

Prof. dr F. KĘPIŃSKI w artykule „Kalendarz długotrwały" podaje sposób obliczania dat świąt ruchomych sposobem podanym przez jednego z najwybitniejszych astronomów i matematyków — K. F. Gaussa.

W „Kronice PTMA" zamieszczamy komunikat o odbudowie Obserwatorium w Częstochowie. Jest to jeden z obiektów przeznaczonych do popularyzacji astronomii, których uruchomienie przewidziane jest w związku ze zbliżającą się pięćsetną rocznicą urodzin Mikołaja Kopernika. Szczegóły o zamierzonej akcji podamy w następnych numerach „Uranii".

EDWARD DETYNA — Warszawa

EWOLUCJA POGLĄDÓW NA BUDOWĘ WSZECHŚWIATA

(I)

Celem niniejszego cyklu artykułów jest przedstawienie rozwoju i aktualnego stanu poglądów na budowę Wszechświata. Ze względu na to, że artykuły te adresowane są do miłośników astronomii, nie będą omawiane tutaj zagadnienia obserwacyjne. Autor bowiem zakłada, że są one znane i będzie się do nich odwoływać.

W pierwszej części omówione zostaną podstawowe zasady kosmologii i ich interpretacja. Dalej zajmiemy się kosmologią newtonowską i relatywistyczną. Później rozważymy kilka innych możliwych do przyjęcia modeli, przy wyprowadzaniu których modyfikuje się nasze prawa przyrody tak, aby wytłumaczyć dane obserwacyjne. Na koniec, postaramy się rozważyć sugerowane przez niektórych uczonych związki zachodzące pomiędzy kosmologią a teorią cząstek elementarnych.

Wstęp

Człowiek zwykle skłania się ku przypuszczeniu, że jest kimś szczególnym, że zajmuje jakieś wyróżnione miejsce w świecie. Z tego też chyba powodu bardzo długo uważano, że basen Morza Śródziemnego jest środkiem świata, a Ziemia jest środkiem Wszechświata. (Oczywiście, inne kultury uważały, że ich kraje są uprzywilejowane).

Nie należy się więc dziwić wstrząsowi, jaki spowodowało odkrycie, że Ziemia jest kulista, i że jako taka nie stanowi niczego wyjątkowego — podobnie jak inne planety obiega Słońce. To doniosłe odkrycie zdecydowanie wpłynęło na rozwój poglądów na budowę Wszechświata. Jeżeli, zgodnie z twierdzeniem Kopernika, Ziemia nie jest wyróżnioną planetą w naszym układzie planetarnym, to dlaczego nasze Słońce miałoby być wyróżnioną gwiazdą w naszej Galaktyce? Termin „wyróżniony" odnosi się do miejsca zajmowanego przez dane ciało, a nie do jego cech wewnętrznych (takich jak np. skład chemiczny, budowa itp.). W tym sensie Słońce jest ciałem wyróżnionym w naszym układzie planetarnym — stanowi bowiem jego centrum. Rozumując dalej możemy dojść do wniosku, że Nasza Galaktyka nie powinna zajmować żadnego uprzywilejowanego miejsca we Wszechświecie. Podobnie mogliby rozumować mieszkańcy innych układów planetarnych. Jaki stąd wypływa wniosek? Z grubsza rzecz biorąc można powiedzieć, że Wszechświat z każdego miejsca ,wygląda tak samo". Innymi słowy, żadna

z gwiazd czy galaktyk nie zajmuje jakiegoś uprzywilejowanego (wyróżnionego) miejsca. Twierdzenie powyższe znane jest pod nazwą *„zasada Kopernika"* lub *„zasada kosmologiczna"* i brzmi: *Wszechświat jest jednorodny przestrzennie.*

Odbiegnijmy na chwilę od spraw dotyczących kosmosu i zajmijmy się prawami fizyki odkrytymi na Ziemi. Wykonując jakiś eksperyment wierzymy, że jeżeli *powtórzymy warunki* tego eksperymentu, to i *wynik* otrzymamy *taki sam.* Przez „warunki" rozumiemy wszystkie okoliczności towarzyszące eksperymentowi z wyjątkiem czasu i miejsca. Oczywiście żadnego doświadczenia nie można powtórzyć w tym samym czasie, a po chwili zastanowienia dojdziemy ponadto do wniosku, że nie można, praktycznie rzecz biorąc, powtórzyć doświadczenia w tym samym miejscu w przestrzeni. (Ziemia się obraca wokół osi i obiega Słońce, które wraz z innymi gwiazdami porusza się w naszej Galaktyce itd.). Inaczej mówiąc, wierzymy, że prawa przyrody są wszędzie takie same, a jeśli zmieniają się w czasie, to bardzo powoli. Gdybyśmy uważali, że prawa fizyki mogą się nagle, powiedzmy 13. VII. 1966 roku, zmienić na zupełnie inne, to fizyka przestałaby istnieć jako nauka! Krótko mówiąc, wierzymy, że żyjemy w świecie, który jest jednorodny jeśli chodzi o prawa przyrody. A więc znów dochodzimy do twierdzenia podobnego do zasady kosmologicznej.

Oba powyższe wywody kierują się jedną myślą przewodnią — prostotą.

Pomiary astronomiczne potwierdzają powyższe wnioski — ilość obserwowanych galaktyk w każdym kierunku jest taka sama; prawa fizyki, a przynajmniej prawa rządzące falami elektromagnetycznymi, wydają się być takie same jak i na Ziemi.

Powszechnie uważa się, że jedynymi siłami, z jakimi oddziaływują na siebie duże i odległe obiekty astronomiczne, są siły grawitacyjne. W zasadzie siły pochodzenia elektromagnetycznego nie odgrywają większej roli, ponieważ duże skupiska materii są elektrycznie obojętne. (Istnieje jednakże teoria, która głosi, że właśnie siły elektromagnetyczne dominują we Wszechświecie. Patrz np. artykuł K. Ziołkowskiego — „Elektryczny Wszechświat", *Urania,* 1962 r. nr 7). Wielkość sił grawitacyjnych zależy od rozkładu mas w przestrzeni. Dlatego też ważną jest znajomość gęstości masy w kosmosie. Z zasady kosmologicznej, która jest fundamentem wszystkich teorii kosmologicznych, można wydedukować, że gęstość materii jest stała w przestrzeni pod warunkiem, że uśrednianie przeprowadzać będzie-

my w dostatecznie dużych obszarach dla usunięcia lokalnych niejednorodności.

Podobnie postępujemy opisując na przykład gaz. Cała masa gazu skupiona jest w cząsteczkach poruszających się w „pustej" przestrzeni. Gdybyśmy chcieli zmierzyć gęstość gazu biorąc bardzo małą objętość, wtedy mogłoby się okazać, że jest kilka cząsteczek lub też wcale ich nie ma. Obliczona wówczas gęstość masy gazu byłaby odpowiednio bardzo duża albo równa zeru. Biorąc jednak dużą objętość np., 1 litr, mamy pewność, że gęstość gazu w każdym litrze (np. powietrza w pokoju) będzie taka sama.

Oczywiście, w kosmologii wyrażenia „mała objętość" i „duża objętość" będą znaczyły zupełnie co innego. Małą objętością będzie tutaj nawet objętość galaktyki, ponieważ istnieją obszary większe od galaktyk, w których gwiazd nie ma. Kosmos jest więc takim jednorodnym gazem, którego „cząsteczkami" są galaktyki.

Inne wnioski wynikające z zasady kosmologicznej podamy później, gdy będziemy rozpatrywać pewne klasy modeli Wszechświata.

Z wymienionych wyżej powodów, najważniejszą rolę w kosmologii odgrywa teoria grawitacji. Dlatego też etapy rozwoju teorii grawitacji wyznaczać będą rozwój kosmologii.

Teoria Newtona

Newton, obserwując ciała spadające na ziemię, doszedł do wniosku, że wszystkie ciała przyciągają się. Siły przyciągania nazwano siłami grawitacyjnymi. Z obserwacji wynikało, że ciała przyciągają się z siłą F proporcjonalną do mas m_1 i m_2 ciał i odwrotnie proporcjonalną do kwadratu odległości r między nimi:

$$F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

gdzie G jest pewną stałą, zwaną stałą grawitacyjną. Wzór ten równie dobrze opisywał ruch spadających na ziemię ciał jak i ruch Księżyca wokół Ziemi, czy Ziemi wokół Słońca.

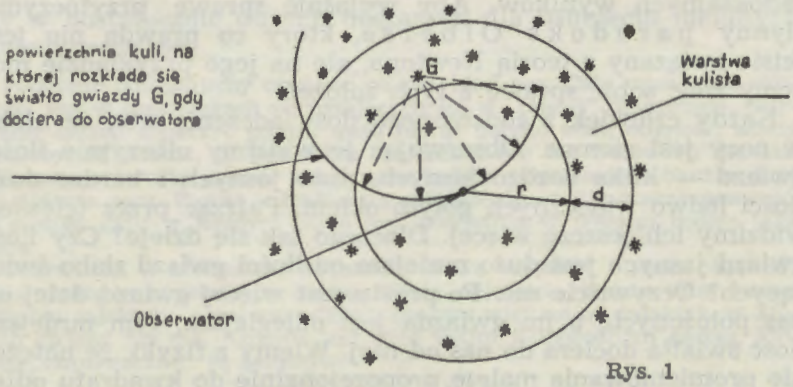
Ze względu na ogólność tego prawa, już za czasów Newtona podejmowano próby skonstruowania w oparciu o nie jakiegoś modelu, który opisywałby strukturę Wszechświata. Próby te jednak zakończyły się wtedy niepowodzeniem. Dopiero po powstaniu kosmologii relatywistycznej Milne i McCrea (r. 1934), powrócili do problemu newtonowskiego i wykazali, że można zbudować konsekwentną kosmologię newtonowską. Dlaczego za czasów Newtona nie można było zrobić tego samego? Otóż przyjmowano wtedy szereg założeń ubocznych, które wówczas wydawały się zupełnie oczywiste, a prowadziły do pa-

radoksalnych wyników. Aby wyjaśnić sprawę, przytoczymy słynny paradoks Olbersa, który co prawda nie jest ściśle związany z teorią Newtona, ale na jego przykładzie możemy zdać sobie sprawę z tych założeń.

Każdy człowiek z codziennego doświadczenia wie, że niebo w nocy jest ciemne. Obserwując je widzimy olbrzymie ilości gwiazd — kilka bardzo jasnych, dużo jasnych i bardzo duże ilości ledwo widocznych gołym okiem. Patrząc przez teleskop widzimy ich jeszcze więcej. Dlaczego tak się dzieje? Czy ilość gwiazd jasnych jest dużo mniejsza od ilości gwiazd słabo świecących? Oczywiście nie. Po prostu jest więcej gwiazd dalej od nas położonych, a im gwiazda jest odleglejsza, tym mniejsza ilość światła dociera do nas od niej. Wiemy z fizyki, że natężenie promieniowania maleje proporcjonalnie do kwadratu odległości. Ponieważ potrafimy zmierzyć natężenie światła dochodzącego do Ziemi, byłoby interesującym porównanie tego wyniku z przewidywaniem teorii. Olbers wykonał odpowiednie obliczenia i otrzymał paradoksalny wynik: natężenie światła dochodzącego do Ziemi powinno być wielokrotnie większe niż to, które mierzymy! Początkowo otrzymał on nawet wartość nieskończoną, ale po uwzględnieniu faktu, że bardzo odległe gwiazdy mogą być przesłonięte przez bliższe, otrzymał wartość co prawda skończoną, ale bardzo dużą. Wykonajmy obliczenie podobne do tego, jakie przeprowadził Olbers.

Z zasady kosmologicznej wynika, że średnia ilość gwiazd na jednostkę objętości jest stała w przestrzeni. Wydaje się naturalnym założenie, że i średnia jasność gwiazd powinna być stała w przestrzeni. Olbers założył dodatkowo, że powyższe wielkości są również stałe w czasie. (Założenie to jest istotne, ponieważ obserwując np. gwiazdę odległą od nas o 1000 lat świetlnych widzimy ją taką jaką była ona 1000 lat temu, a nie taką jaką jest teraz. Gdybyśmy założyli, że średnia jasność gwiazd zmienia się w czasie, musielibyśmy wiedzieć w jaki sposób zmienia się ona).

Policzymy dla prostoty ilość światła dochodzącego do obserwatora na Ziemi z warstwy kulistej o promieniu r i grubości d (patrz rys. 1). Ilość światła wysyłanego przez gwiazdy z tej warstwy kulistej jest iloczynem liczby gwiazd N w tej warstwie i średniej wartości L ilości światła wysyłanego przez jedną gwiazdę. Liczba gwiazd w warstwie jest oczywiście iloczynem objętości warstwy i średniej ilości n gwiazd w jednostce objętości. Musimy więc znaleźć objętość tej warstwy. Pole jej powierzchni wewnętrznej wynosi $4\pi r^2$. Jeżeli grubość d jest



Rys. 1

mała w porównaniu z promieniem r, to możemy w przybliżeniu przyjąć, że objętość wynosi $4\pi r^2 d$. Stąd ilość gwiazd w warstwie będzie równa $4\pi r^2 dn = N$, a ilość światła wysyłanego przez nie $4\pi r^2 dnL$. Jaka część tego światła dochodzi do obserwatora na Ziemi? Każda gwiazda wysyła światło we wszystkie strony. Światło wysyłane przez jakąś gwiazdę z badanej warstwy dochodzi do Ziemi po przebyciu drogi równej około r, zatem rozkłada się ono na powierzchni $4\pi r^2$. Aby więc policzyć natężenie światła pochodzącego od jednej gwiazdy, należy podzielić jego ilość przez $4\pi r^2$. Zatem natężenie światła pochodzącego od wszystkich gwiazd z badanej warstwy będzie $4\pi r^2 dnL/4\pi r^2 = dnL$. Wynik ten jest zdumiewający: natężenie światła dochodzącego do obserwatora na Ziemi z gwiazd leżących w warstwie kulistej nie zależy od promienia tej warstwy! Każda warstwa o grubości d zwiększa natężenie obserwowanego światła o wielkość dnL. Ponieważ możemy zataczać coraz więcej i więcej takich warstw, natężenie obserwowanego światła powinno być olbrzymie. Wniosek ten znamy pod nazwą paradoksu Olbersa. Podano szereg wyjaśnień tego paradoksu, żadne jednak nie było zbyt przekonywujące. (Wyjaśniła to dopiero kosmologia relatywistyczna).

Zastanówmy się dlaczego otrzymaliśmy tak absurdalny wynik. Przystępując do obliczeń przyjęliśmy kilka założeń, które nie koniecznie muszą być słuszne. Wyliczymy je po kolei:

1) przyjęliśmy jako rzecz zupełnie oczywistą, że żyjemy w trójwymiarowej przestrzeni euklidesowej (Przestrzenią euklidesową nazywamy taką przestrzeń, w której najkrótszą linią łączącą dowolne dwa punkty jest prosta. Na przykład po-

wierzchnia kuli nie jest euklidesowa — najkrótszą linią łączącą dwa dowolne jej punkty jest łuk koła. Jest to *dwuwymiarowa przestrzeń nieeuklidesowa*. Oczywiście, dużo trudniej jest wyobrazić sobie trójwymiarową przestrzeń nieeuklidesową.)

2) średnia ilość gwiazd w jednostce objętości i ich jasność są stałe w przestrzeni,

3) średnia ilość gwiazd w jednostce objętości i ich jasność są stałe w czasie,

4) świat jest statyczny, tzn. gwiazdy nie poruszają się.

Jak pamiętamy, założenie (2) wynika z zasady kosmologicznej i nie mamy powodu wątpić w jego słuszność. Założenie (4) jest sprzeczne ze współczesnymi danymi obserwacyjnymi — o ile tylko nasze prawa przyrody są słuszne, zjawisko odkryte przez Hubble'a należy zinterpretować jako rozszerzanie się Wszechświata — galaktyki oddalają się nawzajem od siebie. Jeżeli Wszechświat się rozszerza, to (3) średnia ilość gwiazd w jednostce objętości nie może być stała, chyba że przyjmiemy, że równocześnie powstaje materia z „niczego".

Widzimy teraz ile „dziwnych" założeń przyjmowano przy próbach zbudowania kosmologii newtonowskiej. Należy jeszcze zauważyć, że założenia (1) i (4) przyjmowano nie zdając sobie z tego sprawy. Były one wtedy tak oczywiste, że nie wyobrażano sobie, że mogą być nieprawdziwe. Odrzuciwszy jednak (3) i (4) możemy, jak to zrobili Milne i McCrea, zbudować konsekwetną kosmologię newtonowską.

Jak poprzednio wykazaliśmy, z zasady kosmologicznej wynika, że średnia ilość gwiazd w jednostce objętości jest stała w przestrzeni. Innymi słowy, gęstość materii w kosmosie jest stała. A więc możemy wyobrazić sobie Wszechświat jako przestrzeń wypełnioną materią ze stałą gęstością. Fakt, że w rzeczywistości większość materii skupiona jest w gwiazdach, jest tutaj nieistotny. Podobnie opisujemy gaz jako jednorodne ciało, a w rzeczywistości jest on rojem cząsteczek. Zastanówmy się teraz czy taki świat musi być nieruchomy, czy też materia może się poruszać, a jeśli tak, to w jaki sposób. Po chwili zastanowienia dochodzimy do wniosku, że nic nie stoi na przeszkodzie, żeby materia się poruszała, ale nie mogą to być dowolne ruchy. Gdyby materia poruszała się w sposób zupełnie dowolny, to po pewnym czasie w jednym miejscu jej gęstość mogłaby np. rosnąć, a w innym maleć, co przeczyłoby zasadzie kosmologicznej. Jeśli więc materia się porusza, to musi to następować tak, żeby jej gęstość w całej przestrzeni była jednakowa. Musi to być albo rozszerzanie się, albo kurczenie. Umieśćmy

w jakimkolwiek punkcie świata obserwatora poruszającego się wraz z materią. W jaki sposób będą poruszać się inne punkty względem niego? Jeżeli świat się rozszerza, to będzie on obserwować oddalanie się wszystkich innych punktów od niego. Jak będzie zmieniać się prędkość oddalania się wraz z odległością? Nie może ona być stała. Wyjaśnimy to na przykładzie. Niech punkt A odległy od obserwatora O o s lat świetlnych porusza się względem niego z prędkością v. Jeżeli przestrzeń jest jednorodna, to wszystkie punkty odległe o s lat świetlnych od punktu O poruszają się względem niego z prędkością v. To samo odnosi się do punktów oddalonych od A o s lat świetlnych. A więc i punkt B leżący na przedłużeniu odcinka OA „ucieka" od A z prędkością v. Ponieważ O obserwuje oddalanie się A z prędkością v, a A obserwuje oddalanie się B z prędkością v, to O musi obserwować oddalanie się B z prędkością 2v. Widać, że im bardziej odległy jest punkt obserwowany, tym większą ma prędkość oddalania się. Inaczej mówiąc, prędkość oddalania się obserwowanego punktu jest wprost proporcjonalna do jego odległości od obserwatora. Należy tu podkreślić, że dotyczy to obserwatora znajdującego się w dowolnym punkcie świata i poruszającego się wraz z materią; może to być w szczególności obserwator na Ziemi. Fakt ten został potwierdzony doświadczalnie przez Hubble'a, wykrył on „ucieczkę" galaktyk z prędkością proporcjonalną do ich odległości. Współczynnik proporcjonalności musi być stały w całej przestrzeni, ale w ogólności może zmieniać się w czasie. Wynika stąd, że odległość dwóch punktów jest tylko funkcją czasu. Weźmy dwa dowolne punkty odległe od siebie w pewnej chwili o r_o, wtedy po czasie t ich odległość będzie równa $r = R(t)r_o$, gdzie R(t) jest pewną funkcją czasu. ($R(O) = 1$, gdyż wtedy musi być $r = r_o$). Funkcja R(t) opisuje szereg własności materii w kosmosie, np. jej gęstość: jeżeli odległość jest proporcjonalna do R, to objętość jest proporcjonalna do trzeciej potęgi R, zatem gęstość materii musi być odwrotnie proporcjonalna do trzeciej potęgi R(t). Jeżeli funkcja R(t) jest funkcją rosnącą, to Wszechświat rozszerza się — obserwator umieszczony w dowolnym punkcie widzi, że wszystkie inne punkty oddalają się od niego. Gdyby R(t) było funkcją periodyczną np. $R(t) = \cos at$, to świat okresowo kurczyłby się a następnie rozszerzał itd.

Widzimy, że funkcja R(t) odgrywa bardzo ważną rolę w kosmologii newtonowskiej, dlatego też bardzo ważna jest jej znajomość. Równania Newtona pozwalają na znalezienie jej kształtu. Jednak aby rozwiązać równania Newtona musimy znać

gęstość materii we Wszechświecie w jakiejś chwili czasu. Na drodze pomiarów astronomicznych nie udało się dotychczas ustalić jej wartości dostatecznie dokładnie. Możemy więc tylko podać szereg rozwiązań. Które z nich jest słuszne, muszą rozstrzygnąć pomiary.

Jak wiemy, wszystkie informacje dotyczące budowy Wszechświata uzyskujemy z analizy dochodzącego do nas światła (w ogólności: fal elektromagnetycznych). I tutaj ujawnia się słabość teorii Newtona: nie zawiera ona praw rozchodzenia się fal elektromagnetycznych.

W następnym artykule zajmiemy się kosmologią einsteinowską. Teoria Einsteina opisuje zarówno pole grawitacyjne jak i prawa rozchodzenia się światła. Co więcej, przewiduje ona wszystkie te modele kosmologiczne, które podaje kosmologia newtonowska. Z dyskusją wyżej wspomnianych rozwiązań wstrzymamy się więc do następnego artykułu.

JAN MERGENTALER — Wrocław

GALAKTYCZNE PROMIENIOWANIE RENTGENOWSKIE

Gdy Księżyc z tobą, czemuż
patrzysz na gwiazdy?
(przysłowie arabskie)

Tak sądzili niektórzy Arabowie. Często okazuje się jednak, że opłaca się patrzeć na gwiazdy nawet wtedy, kiedy miało się zasadniczo zamiar patrzeć na Księżyc. Było tak mianowicie w czerwcu 1962 r. kiedy z wyrzutni rakietowej White Sands wysłano na wysokość ponad stu kilometrów rakietę zaopatrzoną w odbiorniki promieniowania rentgenowskiego. Miały one dokonać pomiaru promieniowania rentgenowskiego Księżyca. Pomiar w długości fali około 3 Å nie wykazał jednak mierzalnego promieniowania naszego satelity. Okazało się natomiast, że z kierunku, w którym znajduje się środek naszej Galaktyki, płynie dość silny strumień tego krótkofalowego promieniowania. Było to pierwsze stwierdzenie galaktycznego promieniowania rentgenowskiego. O tym, że Słońce wysyła fotony o energiach rentgenowskich, wiedziano już od roku 1949. Dotychczas jednak nic nie było wiadomo jak pod tym względem zachowują się gwiazdy.

Od czasu pierwszej obserwacji wskazującej na to, że nasza Galaktyka promieniuje radiowo, minęło kilkanaście lat zanim stwierdzono występowanie pojedynczych radioźródeł i zanim rozpoczęto je dokładniej badać. Ponieważ wiąże się to z wiel-

kim krokiem naprzód astronomii obserwacyjnej, warto zwrócić uwagę na fakt, że obserwacje radiowe robione są z Ziemi niezależnie od aktualnych warunków pogodowych oraz, iż dokonywane mogą być w sposób ciągły, niezależnie od pory doby. Podobny postęp w obserwacjach rentgenowskich nastąpił w ciągu niespełna 2 lat pomimo, że dla tego rodzaju obserwacji trzeba wysyłać rakiety na wysokość ponad 100 km i że rakiet takich nie wysyła się stale; ponadto czas, w ciągu którego rakieta obserwuje, nie przekracza paru lub kilku minut. To szybkie zwiększanie materiału obserwacyjnego w dziedzinie promieniowania rentgenowskiego świadczy o tym, jak bardzo wzrosło tempo uzyskiwania nowych danych obserwacyjnych i jak ogromnie wzrosły możliwości poznawania świata pozaziemskiego dzięki technice rakietowej.

Nie minął jeszcze rok od pierwszego odkrycia, kiedy w kwietniu 1963 r. z tego samego miejsca inny zespół pracowników wysłał podobną rakietę, zaopatrzoną w dziesięciokrotnie czulszy odbiornik, pozwalający na bardziej precyzyjne określenie miejsca na niebie, skąd to promieniowanie pochodzi. W wyniku tego lotu stwierdzono obecność dwu dość silnych źródeł promieniowania, jedno w gwiazdozbiorze Skorpiona i drugie w okolicy mgławicy Krab. Obserwacje były prowadzone w przedziale długości fali od 1 do 15Å.

Obserwacje te zdawały się wskazywać na to, że rentgenoźródła (przez analogię do radioźródeł można czasem użyć takiej nieporęcznej nazwy) mają niewielkie wymiary liniowe, a więc być może są gwiazdami jakiegoś specjalnego typu. Niektórzy astronomowie wysunęli dość ciekawą hipotezę, że mogą to być gwiazdy neutronowe. Opracowano dokładną teorię tego rodzaju gwiazd i sposobu ich świecenia. Ponieważ w danym przedziale długości fali natężenie obserwowanego promieniowania było zależne od długości fali, można było spróbować opisać tę zależność takim wzorem, jakim opisuje się zależność natężenia promieniowania od długości fali dla ciał doskonale czarnych i obliczyć stąd temperaturę owego źródła w Skorpionie. Temperatura ta wypadła rzędu 20 milionów stopni — zatem około 10 razy wyższa niż korony słonecznej.

Następna obserwacja z lipca 1964 r. nie potwierdziła jednak przypuszczenia o neutronowym charakterze źródeł promieniowania. Postarano się mianowicie zmierzyć kątowe wymiary źródła w mgławicy Krab. Było to możliwe wtenczas dzięki Księżycowi, który podczas swej drogi po niebie zasłaniał stop-

niowo mgławicę *). Gdyby źródłem promieniowania była gwiazda neutronowa — przy zakryciu przez Księżyc zgasłaby momentalnie, podobnie jak momentalnie gasną zwykłe gwiazdy obserwowane wizualnie. Tymczasem promieniowanie rentgenowskie malało stopniowo w miarę jak tarcza Księżyca zasłaniała kolejne części mgławicy. Po przeliczeniu na kilometry okazało się, że promieniowanie rentgenowskie jest wysyłane przez jakiś obiekt o średnicy około 1/3 parseka. Gwiazdy neutronowe (o ile istnieją) posiadają naturalnie średnice mniejsze od Słońca, a więc tysiące razy mniejsze od obserwowanego obiektu. Wydaje się zatem, że najprawdopodobniej mamy tu do czynienia z mgławicą, która być może znajduje się w słabym polu magnetycznym umożliwiającym synchrotronowe promieniowanie. Hipotezę gwiazd neutronowych próbowano uratować zakładając, że gwiazda taka znajduje się w środku mgławicy Krab i wysyłane przez nią promieniowanie jest rozpraszane przez gaz mgławicy tak, że do nas dochodzi z większego obszaru. Hipoteza ta jednak została obalona i wydaje się, że nie ma potrzeby szukać tak oryginalnych źródeł promieniowania rentgenowskiego jak gwiazdy neutronowe.

Następne obserwacje przyniosły stwierdzenie istnienia dziewięciu źródeł promieniowania rentgenowskiego. Z tego 5 w okolicy środka Galaktyki w gwiazdozbiorach Scorpius, Ophiuchus i Sagittarius. Pozostałe w konstelacjach Taurus i Cygnus. Najsilniej świeci źródło w Skorpionie; źródło w Byku ma natężenie około 7 razy mniejsze, w Łabędziu około 5 razy mniejsze. Inne źródła świecą od 10 do 20 razy słabiej niż Sco I.

Promieniowanie rentgenowskie w mgławicy Krab nie pochodzi z całego jej obszaru; co więcej, wymiary tej mgławicy są różne w różnych długościach fali: radiowo dwa razy większe niż wizualnie, a wizualnie około dwa razy większe niż rentgenowsko. Blisko środka zatem panują warunki umożliwiające twarde promieniowanie, na peryferiach już tylko nisko energetyczne promieniowanie radiowe.

Obecność emisji rentgenowskiej w mgławicy Krab, która jak wiadomo jest pozostałością po wybuchu supernowej z XI w., zwróciła uwagę na możliwość powiązania tego twardego promieniowania z gwiazdami supernowymi. Gdyby to powiązanie było słuszne i gdyby źródła krótkofalowej emisji były punktowe, można by sądzić, że supernowa zamienia się w gwiazdę

*) Patrz notatka pt. „Rakietowe obserwacje mgławicy Krab" — Urania nr 5/1965, str. 146 (przyp. Red.).

neutronową, co miałoby ogromne znaczenie dla teorii tych gwiazd, ale co niestety nie okazało się słusznym. Niemniej jednak związek z supernowymi wydaje się istnieć, aczkolwiek związek z mgławicową, a nie gwiazdową pozostałością po wybuchu. Prawdopodobnie źródło w Skorpionie, najsilniejsze z obserwowanych, jest gazową pozostałością po supernowej, która w tej okolicy rozbłysnęła 50—100 tys. lat temu w odległości blisko 30 razy mniejszej niż mgławica Krab. Jest rzeczą niemal pewną, że promieniowanie rentgenowskie maleje z wiekiem mgławicy, zatem mgławica w Skorpionie powinna słabiej świecić niż Krab, a że obserwujemy ją jaśniejszą to tylko dlatego, że jest znacznie bliżej. W rzeczywistości Sco I wysyła 100 razy mniej promieniowania niż Krab. Mgławicy tej nie obserwujemy wizualnie, gdyż ze względu na małą odległość jej jasność powierzchniowa jest mniejsza od tła nieba i nie można jej dostrzec. Podobna jest sytuacja źródła w Ophiuchus-Oph XR I. Jest to pozostałość supernowej z roku 1604 obserwowanej przez Keplera, odległej jednak o 9 parseków, a więc około 4 razy dalszej niż Krab. Powinna zatem ona być około 50 razy słabsza, tymczasem świeci tylko 2 razy słabiej; prawdopodobnie dlatego, że jest o 550 lat młodsza.

Tyle obserwacje i dyskusje sprzed roku. Od tego czasu przybyło trochę nowych obserwacji, ale nie zmieniają one w sposób radykalny wniosków, które podałem według referatu Friedmana i współpracowników, przedstawionego na sympozjum w Liège w 1964 r. Autor referatu był jednym z tych, którzy wysyłali rakiety z White Sand i opracowywali wykonane przez nie pomiary.

FELICJAN KĘPIŃSKI — Warszawa

KALENDARZ DŁUGOTRWAŁY

Artykuł L. Webera pt. Kalendarz wieczny (gregoriański), *Urania, 1965, nr 11,* przywołał mi do pamięci, że — kiedy po powstaniu warszawskim w r. 1944 — znalazłem się bez książek naukowych na prowincji, ułożyłem kalendarz długotrwały z dodaniem dat Wielkanocy, świąt ruchomych oraz Niedziel Adwentowych w XX stuleciu. Schemat tego kalendarza jest przejrzystszy niż schemat zacytowanego na wstępie, a ponadto pozwala określać dzień tygodnia również przed r. 1582 i może być rozszerzony do początków kalendarza juliańskiego. Okre-

ślenie użyte w tytule artykułu L. Webera, zawiera *contradictio in adiecto:* kalendarz wieczny powinien mieścić w sobie nie tylko kalendarz gregoriański.

Objaśnienia do korzystania z poniższego kalendarza zostały włączone do schematu, ale dla ułatwienia szybkiego jego opanowania podaję kilka przykładów.

Dniem urodzin M. Kopernika 1473.II.19. (k. jul.) był piątek. Na skrzyżowaniu kolumny „liczba pełnych stuleci", zawierającej liczbę 14, z wierszem „dwie cyfry ostatnie" z liczbą 73, jest symbol „dnia tygodnia" — Pi, który to symbol w wierszu „miesiąca" II znajduje się zarazem w kolumnie „dni tygodnia" na wysokości „daty miesiąca" z liczbą 19.

Dniem zgonu M. Kopernika 1543.V.24 (k. jul.) był czwartek. Pierwszy krok doprowadza do symbolu Po. Tenże w wierszu „miesiąca" V mieści się w kolumnie, wzdłuż której posuwając się do wysokości „data miesiąca" z liczbą 24, otrzymamy symbol „dnia tygodnia" C.

Rocznica 500-lecia urodzin M. Kopernika 1973.VI.3 przypadnie w niedzielę. Pierwszy krok prowadzi do symbolu Po. Tenże w wierszu „miesiąc" VI przypada w kolumnie, wzdłuż której posuwając się do wysokości wiersza „data miesiąca" z liczbą 3, otrzymujemy symbol N.

Data 2000.I.1 przypadnie w sobotę. Pierwszy krok prowadzi do symbolu N. Tenże symbol w wierszu „miesiąc" I przypada w kolumnie, wzdłuż której posuwając się do wysokości wiersza „data miesiąca" z liczbą 1, otrzymamy symbol S.

Data NWN (Niedzieli Wielkanocy) według Gaussa. Oznaczając przez a, b, c reszty R z podziału liczby danego roku odpowiednio przez 19, 4, 7 oraz przez d, e — reszty z podziału liczb $19a+x$, $2b+4c+6d+y$ przez 30, 7, gdzie dla k. jul. $x = 15$, $y = 6$, zaś dla k. greg.:

Lata	x	y
1583—1699	22	2
1700—1799	23	3
1800—1899	23	4
1900—2099	24	5
2100—2199	24	6

otrzymamy dla daty NWN wyrażenie $(22+d+e)$ marca wzgl. $(d+e-9)$ kwietnia. W przypadku otrzymania jako wyniku 26 kwietnia, należy przyjmować 19 kwietnia, zaś w przypadku otrzymania 25 kwietnia i tylko jeżeli $d = 28$ oraz $a > 10$, należy przyjmować 18 kwietnia.

Przykład. Obliczyć datę NWN w r. 2000.

$$a = R\left(\frac{2000}{19}\right) = 5, \quad b = R\left(\frac{2000}{4}\right) = 0, \quad c = R\left(\frac{2000}{7}\right) = 5,$$

KALENDARZ DŁUGOTRWAŁY

Dwie cyfry ostatnie liczby lat (przestępne wytłuszczone)	Dni tygodnia	Miesiące	Data miesiąca
(00) 06 17 23 28 34 45 51 56 62 73 79 84 90	N S Pi C Ś W Po	I X	1 8 15 22 29
01 07 12 18 29 35 40 46 57 63 68 74 85 91 96	Po N S Pi C Ś W	I IV VII	2 9 16 23 30
02 13 19 24 30 41 47 52 58 69 75 80 86 97	W Po N S Pi C Ś	IX XII	3 10 17 24 31
03 08 14 25 31 36 42 53 59 64 70 81 87 92 98	Ś W Po N S Pi C	VI	4 11 18 25
09 15 20 26 37 43 48 54 65 71 76 82 93 99	C Ś W Po N S Pi	II III XI	5 12 19 26
04 10 21 27 32 38 49 55 60 66 77 83 88 94	Pi C Ś W Po N S	II VIII	6 13 20 27
05 11 16 22 33 39 44 50 61 67 72 78 89 95	S Pi C Ś W Po N	V	7 14 21 28

Wszystkie lata kończące się dwoma zerami są w kal. jul. przestępne, a w kat. greg. tylko 1600, 2000, 2400... są przestępne. Niepodzielne przez 400 bez reszty lata 1700, 1800, 1900, 2100... są w kal. greg. zwyczajne. Symbol (00) służy do przypomnienia, że mogą zachodzić te dwa przypadki.

Liczba pełn. stuleci

05	06	07	08	09	10	11
12	13	14	(15)			15
16		17		18		19
20		21		22		23

Tu odpowiednio symbole **I** i **II** odnoszą się do miesięcy: styczeń i luty przestępnych, zaś I, II, III... XI, XII do miesięcy w latach zwyczajnych. Liczbę 15 pełnych stuleci przed 5.X.1582 należy brać z pozycji (15), zaś od 15.X.1582 z pozycji 15.

Niedziela Wielkanocna w XX stuleciu przypada 1900 +

Marzec									Kwiecień																								
23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
13	40	51	67	10	37	59	02	07	23	61	04	15	31	47	01	17	39	55	09	03	41	63	00	11	27	54	08	19	35	62	05		43
+			78	21	48	64	75	18	34	72	83	20	42	58	12	28	44	66	71	14	52	68	06	22	38	65	81	24	46	73	16		
			89	32		70	86	29	45		88	26	53	69	85		50	77	82	25		74	79	33	49	76	87	30	57	84			
							97	91	56		94	99		80	96				93	36			90	95	60		92						
																				98													

Święta ruchome, zależne od Wielkanocy

Niedziela Starozapustna	63d	przed NWN
Środa Popielcowa	46	„
Czwartek Wniebowstąpienia	39	po NWN
Niedziela Zielonych Świąt	49	„
Niedziela Trójcy Św.	56	„
Czwartek Bożego Ciała	60	„

B. Nar.	I N. Adw.
Po	3. XII
W	2. XII
Ś	1. XII
C	30. XI
Pi	29. XI
S	28. XI
N	27. XI

Jaki dzień tygodnia odpowiada danej dacie?

Aby otrzymać dzień tygodnia dla danej daty, odnajdujemy symbol dnia (N, Po, W...) na skrzyżowaniu kolumny „liczba pełnych stuleci" z wierszem „dwie cyfry ostatnie...". Następnie tego samego symbolu poszukujemy w wierszu, w którym zawarty jest dany miesiąc. Przypadnie on zarazem w pewnej kolumnie, w której posuwając się do wysokości daty miesiąca, otrzymamy symbol poszukiwanego dnia tygodnia.

$$d = R\left(\frac{119}{30}\right) = 29, \quad e = R\left(\frac{199}{7}\right) = 3.$$

Data NWN przypada więc 23 kwietnia. Załączony kalendarz pozwala potwierdzić tylko, że 2000.IV.23 będzie niedzielą.

Można przypuszczać, że święta ruchome nie utrzymają się długo. Istnieje również tendencja związania dat miesięcy (zrównanych do 30 i 31 dni) z dniami tygodnia.

KRONIKA

Kometa Ikeya-Seki (1965 f)

Duże zainteresowanie wśród astronomów i nie-astronomów wzbudziła kometa Ikeya-Seki, odkryta 18 września ubiegłego roku w Obserwatorium w Tokio. Z elementów orbity wyznaczonych po kilku dniach obserwacji wynikało, że kometa przejdzie bardzo blisko Słońca i nie wykluczało się nawet możliwości zderzenia komety ze Słońcem. Rankiem 21 października kometa przeszła przez perihelium w odległości około 500 tysięcy kilometrów od powierzchni Słońca.

W związku z tak znacznym zbliżeniem do Słońca kometa osiągnęła dużą jasność, a po przejściu przez perihelium była doskonale widoczna na niebie południowej półkuli gołym okiem. Warkocz komety, początkowo niezbyt efektowny, rozwinął się pięknie zwłaszcza po przejściu komety przez perihelium. Przed wschodem Słońca 24 października widoczny był gołym okiem warkocz długości 5°, a na stacji obserwacyjnej w Arequipa (w Peru) otrzymano fotografię warkocza długości 20° i szerokości 3°.

Kometę odkryto jako słaby obiekt około 8 wielkości, ale w miarę zbliżania się do Słońca jasność jej stale wzrastała i ocenia się, że w pobliżu perihelium kometa była obiektem —10 lub nawet —11 wielkości gwiazdowej! Tak znaczna jasność pozwoliła na przeprowadzenie licznych badań widma światła wysyłanego przez głowę komety, przy czym obserwacje mogły być dokonywane także w dzień. Na spektrogramie otrzymanym przez G. W. Prestona w Obserwatorium Licka (U.S.A.) w dniu 22 października dostrzeżono linie emisyjne sodu, potasu, żelaza, niklu, miedzi i zjonizowanego wapnia. Widmo światła komety otrzymano także za pomocą spektrografu przeznaczonego do badania korony słonecznej w Obserwatorium Astronomicznym na szczycie Łomnicy w Tatrach Słowackich. Wszystkie obserwacje spektrograficzne potwierdzają obecność linii emisyjnych metali, nie stwierdzono natomiast żadnych pasm molekularnych. Widmo komety bardzo przypomina widma meteorów. W dniach 19 i 21 października wystrzelono także w Stanach Zjednoczonych specjalne rakiety z aparaturą przystosowaną do badania ultrafioletowego promieniowania komety. Uzyskane wyniki są dopiero w opracowaniu. Obserwowano też kometę za pomocą radioteleskopów.

Widać z tego, że kometa Ikeya-Seki była systematycznie obserwowana w okresie zbliżenia do Słońca, nie uszły więc uwagi zmiany zachodzące w jądrze komety w chwili największego zbliżenia i po przejściu przez perihelium. Podczas obserwacji wizualnych prowadzonych w Japonii 21 października dostrzeżono na 33 minuty przed przejściem komety przez

perihelium wyraźne pęknięcie jądra na dwie części. Dalsze obserwacje z pierwszych dni listopada potwierdził fakt, że jądro komety rozpadło się na dwie lub nawet trzy części różnej jasności odległe od siebie o kilkanaście sekund łuku.

Kometa Ikeya-Seki jest już ósmą z rodziny obserwowanych komet, które minęły Słońce w odległości kilkuset tysięcy kilometrów od jego powierzchni. Poprzednie siedem komet widoczne były w latach: 1668, 1843, 1880, 1882, 1887, 1945 i 1963. Wszystkie komety z tej grupy, wraz z kometą Ikeya-Seki, obiegły Słońce ruchem wstecznym (tzn. w kierunku przeciwnym niż planety krążące wokół Słońca) po bardzo wydłużonych orbitach. Charakterystyczne jest, że orbity wszystkich wspomnianych komet mają nie tylko jednakowe małe odległości periheliów, ale są także do siebie podobne pod względem kształtu i położenia w przestrzeni. Przypuszcza się, że komety te powstały kiedyś z rozpadu jakiejś jednej pra-komety i obiegają teraz Słońce po bardzo wydłużonych elipsach z okresem kilkuset lat. Najjaśniejsze komety z tej grupy, widoczne dobrze gołym okiem, obserwowano w latach 1843, 1880 i 1882. Najbliżej Słońca, bo w odległości zaledwie 100 tysięcy km nad jego powierzchnią przeszła kometa Pereyra odkryta w 1963 r. *) Kometa z 1882 r. po przejściu przez perihelium rozpadła się na cztery części, które stopniowo odsuwały się od siebie wzdłuż orbity.

Warto dodać, że kometa Ikeya-Seki ma niemal identyczną orbitę jak kometa z 1882 r., a i warunki widoczności obydwu komet były bardzo podobne. Nie jest więc wykluczone, że obserwowaliśmy tym razem powrót któregoś z czterech składników, na jakie rozpadła się kometa z 1882 r. Dokładne opracowanie wszystkich obserwacji obydwu komet i szczegółowe obliczenia przeprowadzone za pomocą maszyn elektronicznych pozwolą może wkrótce wyjaśnić tę sprawę.

(Wg Circ. I. A. U. 1922—39)

G. Sitarski

Międzynarodowa konferencja poświęcona badaniom naukowym wykorzystującym obserwacje sztucznych satelitów Ziemi (Budapeszt, 14—20 października 1965 r.)

Odbywane corocznie konferencje naukowe poświęcone obserwacjom i wykorzystaniu obserwacji sztucznych satelitów Ziemi pomyślane są wprawdzie jako przegląd dorobku naukowego państw obozu socjalistycznego, jednak w konferencji budapeszteńskiej obok 21 delegatów ZSRR, 3 Bułgarów, 7 Niemców (z NRD), 4 Polaków, 5 Rumunów, 6 delegatów Czechosłowacji i 14 Węgrów miejsca na sali obrad zajęli po dwóch Włochów i Francuzów, jeden Fin, jeden Holender, jeden Szwed i jeden Amerykanin. Podkreślić należy obecność naukowców o światowej sławie: prof. prof. A. G. Masiewicz, I. D. Żongołowicz, K. Christow i F. Link.

Tematyka była podobna do tematyki konferencji ryskiej (patrz *Urania* nr 7/8, 1965), tj. również i tu na czoło wysunęły się problemy badań gęstości atmosfery i triangulacji satelitarnej. Nieco szerzej niż na konferencji ryskiej zostały potraktowane problemy obserwacji fotometrycznych i radiowych, natomiast nie było referatów dotyczących służby efemerydalnej.

*) „Urania" 1963, nr 12, str. 339.

Jednym z najciekawszych referatów dotyczących badań atmosfery i wykorzystania do tych badań obserwacji wizualnych wykonanych wg programu INTEROBS, był referat prof. I. D. Żongołowicza. W referacie tym autor podał metodę wyznaczania wszystkich elementów orbity satelity na podstawie obserwacji bazowych, a także pewne wskazówki dotyczące wykorzystania tych elementów i ich zmian do badania gęstości i zmian gęstości górnych warstw atmosfery. Wśród wniosków i zaleceń prof. Żongołowicza najważniejszym jest chyba stwierdzenie, że znajomość okresu obrotu satelity, wyznaczanego możliwie często drogą obserwacji bazowych i na przestrzeni możliwie najdłuższego interwału czasu, jest najcenniejszym materiałem wyjściowym dla badań dotyczących gęstości atmosfery.

Referatem ilustrującym niejako wykorzystanie obserwacji satelitów do badań gęstości atmosfery był referat N. P. Słowochotowej „Wariacje gęstości atmosfery w latach 1960—1963, otrzymane na podstawie zmian orbit SSZ". Autorka przedstawiła metodę wyznaczania zmian gęstości atmosfery i zwróciła uwagę na fakt, iż badanie zmian gęstości jest problemem łatwiejszym niż wyznaczanie samej gęstości. We wzorach wyrażających związek pomiędzy gęstością atmosfery a zmianami elementów orbity satelity występuje bowiem pewien współczynnik, tzw. współczynnik oporu atmosferycznego, który zależy między innymi od masy satelity, jego kształtu i powierzchni przekroju poprzecznego do kierunku ruchu orbitalnego satelity. Wyznaczenie tego współczynnika jest praktycznie niemożliwe, głównie z powodu braku informacji co do aktualnej orientacji satelity w przestrzeni. Można jednak, przyjmując stałość tego współczynnika (powoduje to czywiście pewien błąd), wyznaczyć stosunek gęstości atmosfery w momencie t_0 do gęstości w momencie t_i. Przy takim postępowaniu eliminuje się nieznany współczynnik oporu atmosferycznego.

Badania N. P. Słowochotowej dotyczyły wysokości od 200 do 300 km. Potwierdziły one istnienie dobowych zmian gęstości atmosfery w okresie minimum aktywności słonecznej. Amplituda zmian waha się od 200% na wysokości 300 km, do 10—20% na wysokości 200 km. Na wysokości 300 km stwierdzono ponadto spadek gęstości atmosfery o ok. 20% w okresie od 1960—1962.

W zakresie problemu triangulacji satelitarnej przedstawione zostały wyniki szeregu prac dotyczących orientacji światowego systemu geodezyjnego (K. Arnold, C. Popovici), wyznaczenia azymutu Bukareszt—Ryga za pomocą tzw. kół jednoczesności (A. Dinescu), wyrównywania sieci triangulacji satelitarnej (W. Dobaczewska — W. Baran, W. Pachelski). Zdaniem piszącego te słowa na szczególną uwagę zasługuje referat W. Barana na temat wyrównywania i dokładności tzw. trilateracji satelitarnej. O ile termin „triangulacja" można scharakteryzować jako metodę wyznaczania współrzędnych punktów poprzez pomiar odpowiednich elementów kątowych lub kierunków, to termin „trilateracja" oznacza metodę wyznaczania współrzędnych punktów drogą pomiaru elementów liniowych. Trilateracja satelitarna jest więc metodą wyznaczania współrzędnych punktów, w której elementami mierzonymi są odległości od stacji obserwacyjnej do satelity (tzw. odległości topocentryczne).

Aby można było wyznaczyć metodą trilateracyjną chwilowe przestrzenne współrzędne prostokątne satelity, koniecznym jest wykonanie przynajmniej trzech synchronicznych pomiarów odległości topocentrycznych satelity z trzech takich punktów na powierzchni Ziemi, których współ-

rzędne są znane. Autor wykazał jednak, że przy znajomości położenia węzła i nachylenia płaszczyzny orbity względem równika, współrzędne satelity można wyznaczyć na podstawie synchronicznego pomiaru dwóch odległości topocentrycznych. Autor zauważył dalej słusznie, że jakkolwiek pomiary odległości topocentrycznych satelity są w chwili obecnej (przy zastosowaniu techniki radarowej lub przy wykorzystaniu efektu Dopplera) mało dokładne, zaś synchroniczność obserwacji z kilku stacji trudną do spełnienia, to jednak, być może w niedalekiej przyszłości, zastosowanie techniki laserowej prawdopodobnie znacznie podniesie dokładność pomiaru, jak również praktycznie umożliwi wykorzystanie tej techniki dla celów trilateracji satelitarnej. Temat poruszony przez W. Barana jest niewątpliwie tematem przyszłościowym, a jego pracę można chyba bez przesady uznać za pionierską.

Program konferencji przewidywał również odbycie jednego z posiedzeń w miejscowości Baja, położonej na południu Węgier, nad Dunajem. Po zwiedzeniu obserwatorium astronomicznego i stacji obserwacyjnej SSZ, uczestnicy wysłuchali referatu M. Steinbacha z firmy „Carl Zeiss — Jena" na temat konstruowanej przez niego kamery. Kamera ta, której prototyp został już zbudowany, pozwala na pełną automatyzację procesu obserwacyjnego i daje dokładności lepsze niż kamery Baker-Nunn.

W końcowej fazie obrad ustalono termin i miejsce następnej konferencji: Potsdam, październik 1966 r.

Wojciech Pachelski — Warszawa

Ziemia świeci ze zmienną jasnością

Ziemia obserwowana z przestrzeni kosmicznej świeci [1]) każdego dnia z inną jasnością. Informacji tej dostarczyła amerykańska sonda *Mariner-2*, która w roku 1962 przeleciała w pobliżu Wenus. Mariner-2 miał skierowaną na Ziemię komórkę fotoelektryczną dla zachowania właściwej orientacji w przestrzeni. Jej pomiary dotyczące jasności Ziemi odebrano drogą radiową a ich analiza została niedawno opublikowana w *Journal of Geophysical Research* przez Roberta L. Wildeya z Obserwatorium na Mount Palomar. Dzienny szczyt jasności występował wówczas, gdy widoczny dla pojazdu kosmicznego obszar lądu był największy. Zdarzało się to wtedy, kiedy pojazd miał przed sobą punkt na Oceanie Atlantyckim leżący na północ od wschodniego krańca Ameryki Południowej. Ziemia była najciemniejsza gdy pojazd miał przed sobą największy obszar wody — Środkowy Pacyfik. Pojazd kosmiczny przekazał także informacje o cyklu jasności trwającym 5—6 dni od maksimum do maksimum. Naukowcy nie potrafią dotychczas podać przyczyn tej cykliczności, ale uważa się, że dzienne różnice są spowodowane tym, iż chociaż woda lepiej odbija światło niż ląd, to jednak nie rozprasza światła tak wydajnie. W związku z tym obszar wodny wydaje się jaśniejszy po środku a ciemniejszy na brzegach, tak jak jest to w przypadku polerowanej kuli łożyskowej. Obszar lądu o nierównej powierzchni rozprasza światło i jest dlatego wszędzie niemal jednakowo jasny podobnie jak Księżyc. Również chmury, które dobrze odbijają światło, znajdują się częściej nad lądem niż nad wodą.

Wg *Horyzonty Nauki* nr 3

Tadeusz Grzesło — Kraków

---

[1]) Oczywiście odbitym światłem słonecznym (przyp. Red.).

Czy komety pochodzą spoza układu planetarnego?

G. A. Czebotarew w artykule pt. „O granicach układu słonecznego" (*Astronomiczeskij Żurnał*, 1964 r. nr 5) rozpatruje ruch komety na krańcach układu słonecznego przyjmując za ciało centralne Słońce, a za ciało perturbujące ruch komety — jądro Galaktyki. Obliczenia przeprowadzono dla pięciu różnych wariantów orbit zakładając, że półoś wielka a_0 w momencie początkowym równa się odpowiednio 250 000, 230 000, 200 000, 150 000 i 100 000 jednostek astronomicznych. W każdym z wymienionych pięciu przypadków rozpatrzono ruch prosty i wsteczny [2]).

W wyniku przeprowadzonych obliczeń autor dochodzi do wniosku, że ruch trwały (tj. taki, podczas którego orbita komety pozostaje eliptyczna w czasie kilku kolejnych obiegów wokół Słońca) możliwy jest wtedy, gdy promień orbity jest co najwyżej równy 230000 j.a. w przypadku ruchu prostego, oraz gdy promień orbity jest co najwyżej równy 100 000 j.a. w przypadku ruchu wstecznego.

Specjalnie ciekawy jest przypadek komety poruszającej się ruchem prostym po orbicie, której wielka półoś w momencie początkowym jest równa 230 000 j.a. W tym przypadku przebadano ruch komety w przeciągu 217 milionów lat. W tym interwale czasu kometa dokonuje kilku obiegów wokół Słońca po orbicie eliptycznej, po czym zbliża się do Słońca na odległość zaledwie 30 j.a. Dalszy los komety zależy od zakłóceń, jakie w jej ruchu spowodują planety. W wypadku znacznego zbliżenia do którejś z wielkich planet kometa może przejść na krótkookresową orbitę okołosłoneczną.

Maria Pańków — Chorzów

Zmienna V Sagittae

Odkryta w r. 1902, zmieniająca swą jasność w granicach od $9^m,5$ do $13^m,9$ gwiazda zmienna V Sagittae przez długi czas opierała się wszelkim próbom klasyfikacji. Jej chaotyczna krzywa blasku była przeważnie rozkładana na dwie składowe: małe fluktuacje jasności rzędu 1—2 wielkości gwiazdowych w ciągu kilku dni i powolne zmiany rzędu 3 wielkości, zachodzące w czasie 100—600 dniowego cyklu.

W Obserwatorium Licka przeprowadzono gruntowne badania spektroskopowe i fotoelektryczne tej zmiennej. Badali ją: G. H. Herbig i G. W. Preston oraz polscy astronomowie goszczący w tym obserwatorium — J. Smak i B. Paczyński. Odkryli oni, że całkowitą krzywą zmian blasku można rozłożyć na trzy składowe. Pierwsza składowa przedstawia okresową zmianę jasności o amplitudzie $4^m,3$ i okresie $0^d,514\,195$ i jest charakterystyczna dla gwiazdy zmiennej zaćmieniowej. Druga — to nagłe, chwilowe pojaśnienia większe niż 3 wielkości gwiazdowe, spowodowane zapewne przez eksplodujące wytryski materii jednego ze składników, poruszające się z prędkością 400 do 500 km/sek i otaczające chwilowo cały system. Trzecią składową tworzą małe fluktuacje trwające kilka dni. Gdy system jest słaby, nakładają się one na niewielkie zmiany w okresie około 1 godziny.

Fotometryczne pomiary V Sagittae wskazują na to że należy ona do typu gwiazd nowopodobnych, jak DQ Herculis, SS Cygni, czy VV Puppis. Podobnie jak i one ma w swoim widmie szerokie linie emisyjne wodo-

---

[2]) Ruchem prostym komety nazywamy ruch wokół Słońca zgodny z kierunkiem obiegu planet, ruch wsteczny zachodzi natomiast w kierunku przeciwnym (przyp. Red.).

ru, jednak ogólny wygląd widma V Sagittae jest podobny raczej do widma gwiazd typu Wolfa-Rayeta. Występują tam szerokie, jasne linie jednokrotnie zjonizowanego helu, dwu i pięciokrotnie zjonizowanego tlenu oraz azotu zjonizowanego trzy i cztery razy. Ponadto w ultrafiolecie dają się zauważyć pewne linie dwukrotnie zjonizowanego tlenu, wynikające z procesu fluorescencji, znanego nam z mgławic planetarnych. Wymienione tu linie są najostrzejsze w widmie V Sagittae, która jest gwiazdą podwójną spektroskopowo o okresie takim, jak zmienna zaćmieniowa (tj. O^d, 514 195).

Składnik przysłonięty w głównym minimum ma temperaturę powierzchniową około 44 000°K i masę równą 0,74 mas Słońca, drugi natomiast składnik ma masę większą, równą 2,8 mas Słońca, i jest chłodniejszy: jego temperatura powierzchniowa wynosi 22 000°K. Odległość układu V Sagittae od Słońca, jest szacowana na 9 000 lat światła.

Astronomowie, którzy „rozpracowali" układ V Sagittae sądzą, że jest to przykład ciasnego układu podwójnego w początkowym stadium ewolucji.

Wg Sky and Telescope Vol. XXX, nr 1.

Piotr Flin — Kraków

Nowy fotograficzny atlas Księżyca

W 1965 r. wydano nowy fotograficzny atlas Księżyca pt. *Photographic Atlas of the Moon*, który na zamówienie wydawnictwa „Academic Press Inc." (New York and London [1]), wydrukowany został w Czechosłowacji. Atlas ma format 25×35 cm, a składa się z dwu części: tekstu i zdjęć fotograficznych. Tekst opracowany jest przez prof. Z. Kopala i T. W. Rackhama (University of Manchester). Natomiast przedmowę napisał J. Rösch, dyrektor obserwatorium na Pic du Midi w Pirenejach. W części opisowej podano ogólne wiadomości o Księżycu i o topograficznych utworach jego powierzchni. Omówiono również przypuszczalne ich pochodzenie (ze stanowiska współczesnej selenologii), a specjalny rozdział poświęcono fotografii Księżyca.

Druga część atlasu składa się z doskonałych zdjęć Księżyca, które otrzymano przy pomocy refraktora o średnicy 60 cm i ogniskowej 1822 cm w obserwatorium na Pic du Midi (2862 m. n. p. m.). Negatywy opracowane zostały przez J. Klepeštę z Pragi i T. W. Rackhama z Manchesteru. Na każdym zdjęciu podana jest data oraz czas ekspozycji, wiek Księżyca, dane libracyjne i colongitudo [2]). (Reprodukcje niektórych zdjęć, wykonane przez Autora, podajemy na okładce niniejszego zeszytu. — Red.)

Część fotograficzna podzielona została na cztery działy. Pierwszy z nich zawiera 20 zdjęć faz Księżyca w podziałce 1 : 12 500 000. Można na nich prześledzić cały cykl księżycowy; od wąskiego sierpa w wieku 5 dni, poprzez pełnię aż do wąskiego sierpa w wieku 27 dni. Dział drugi obejmuje 133 zdjęcia w podziałce 1 : 2 000 000 (1 mm=2 km), przedstawiające poszczególne krainy księżycowe po wschodzie i przed zachodem Słońca. Dział trzeci zawiera zdjęcie Księżyca w pełni, podzielone na 6

[1]) Atlas ten eksponowany był na ostatnich „Międzynarodowych Targach Książki" w Warszawie.

[2]) Długość selenograficzna terminatora na księżycowym równiku, liczona od 0° do 360° na wschód od środka tarczy Księżyca.

sekcji. Jest to właściwie fotograficzna mapa Księżyca, na której zaznaczono 100 jasnych punktów według katalogu S. M. Kozika (*Katalog i schematiczeskaja Karta izbrannych łunnych obiektow dlja połnołunija*, AN ZSRR, 1960). Wreszcie dział czwarty obejmuje 56 zdjęć szczególnie interesujących okolic powierzchni Księżyca, przedstawionych w różnych podziałkach i przy różnym oświetleniu. Oczywiście znalazła się tu także seria złożona z 9 zdjęć otrzymanych przy pomocy amerykańskiej sondy „Ranger 7".

Na końcu atlasu zamieszczony jest spis nazw poszczególnych utworów księżycowych: kraterów, kopców, przylądków, łańcuchów górskich, bruzd, dolin, zatok, jezior i mórz. Luźno zaś dołączona jest przeglądowa, ale bardzo szczegółowa mapa Księżyca, którą na podstawie zdjęć z Pic du Midi opracował inż. A. Rükl z Pragi. Mapa ta zawiera dokładną nomenklaturę utworów księżycowych, siatkę współrzędnych w projekcji ortograficznej oraz w układzie współrzędnych prostokątnych (osią X jest równik, osią Y zerowy południk). Mapa ułatwić ma identyfikację poszczególnych utworów przedstawionych na zdjęciach, ponieważ na każdym z nich podane są współrzędne selenograficzne danego fragmentu powierzchni Księżyca.

Możliwe, że atlas ten wydany zostanie również w wersji czechosłowackiej.

St. R. Brzostkiewicz

Planetoida Roemera

Elizabeth Roemer, słynna z wielkiej liczby odnalezionych przez nią komet przy pomocy 40 calowego (100 cm) reflektora U. S. Naval Observatory, ostatnio została uhonorowana za liczne odkrycia komet tym, że jedna z planetoid została oznaczona jej nazwiskiem.

Jest to planetoida 1657, odkryta 6 marca 1961 roku przez Paula Wilda z Obserwatorium w Bernie (Szwajcaria).

(Wg *Sky and Telescope, t. XXIX, nr 6*)

Janusz Samojło

Obserwacje widma błyskowego poza zaćmieniem

Niedawno A. K. Pierce w Obserwatorium Narodowym na Kitt Peak (USA) sfotografował widmo dolnych warstw chromosfery, umieszczając szczelinę spektrografu dokładnie na brzegu tarczy Słońca. Otrzymane zdjęcia obejmują około 3400 linii emisyjnych w przedziale widma od 3700 do 9000 Å. Większość linii pochodzi od zjonizowanych atomów rzadkich pierwiastków (Ce II, Nd II, Pr II, Dy II), część zaś od innych pierwiastków (Ca, Fe II, Ti II, Sc II, La II). Niektóre linie wykazują załamania i deformacje, co widocznie wywołane jest włóknistą strukturą dolnych warstw chromosfery. Na tej samej bowiem kliszy inne linie, które prawdopodobnie pochodzą od atomów z głębszych warstw chromosfery, mają normalny wygląd.

St. R. Brzostkiewicz

Errata

W numerze listopadowym „Uranii" na str. 318 w tabeli „Dni w tygodniu" kalendarza wiecznego L. Webera, na skrzyżowaniu kolumny e z wierszem d, *zamiast:* Pk (piątek), *powinno być:* Pn (poniedziałek). Co gorsze, w części nakładu druk tej strony (jak również str. 323) wypadł tak fatalnie, że utrudnia odczytanie tekstu. Za błędy przepraszamy Autora i Czytelników.

KRONIKA PTMA

Odbudowa Obserwatorium Astronomicznego w Częstochowie

(Komunikat Zarządu Oddziału PTMA w Częstochowie)

Obserwatorium Astronomiczne w Częstochowie powstało w r. 1929, w przerobionym pawilonie powystawowym po Wystawie Przemysłowo-Rolniczej z r. 1909. Obserwatorium leży na terenie Parku Staszica pod Jasną Górą. Założycielem był Bonawentura Mettler, posiadający studia astronomiczne we Francji pod kierunkiem sławnego Kamila Flammariona (patrz *Urania* 1961, nr 4, str. 120).

Obserwatorium było czynne przed wojną oraz przez kilka lat po wojnie. Pozbawione przez długi szereg lat poważniejszego remontu, ulegało stopniowej ruinie. Wysiłki kolejnych Zarządów Oddziału PTMA w celu zdobycia środków na remont budynku pozostawały bez rezultatu.

W r. 1962 funkcję prezesa Częstochowskiego Oddziału PTMA objął doc. dr inż. Roman Janiczek, stawiając szerokie zadanie gruntownej przebudowy Obserwatorium. Zaplanowano założenie dwóch stropów żelbetowych w celu uzyskania trzech kondygnacji w miejsce pustego dotychczas pawilonu. Postanowiono przeprowadzić przeszło stumetrowe ciągi dla przyłączenia budynku do miejskiej sieci wodociągowej i kanalizacyjnej. Zaopatrzenie w energię elektryczną wymaga założenia kabla długości 240 metrów. Prezes doc. Janiczek nakłonił dyrekcję i pracowników Biura Projektów „Miastoprojekt-Częstochowa" do wykonania potrzebnej dokumentacji w czynie społecznym (*Urania* 1964, nr 9, str. 250). Pełną dokumentację projektowo-kosztorysową odebrano dnia 4 grudnia 1964 r. Łączny koszt robót budowlanych i instalacyjnych według sumy czterech kosztorysów wynosi 336 tys. zł.

Walne Zebranie Członków Częstochowskiego Oddziału PTMA, zorganizowane przy współudziale Władz PMRN odbyło się dnia 4 lutego 1965 r. w sali obrad PMRN. Przewodniczący PMRN, ob. Tadeusz Kowalski, zadeklarował 100 tys. zł z funduszu popierania czynów społecznych (w kilka miesięcy później dodał do tego jeszcze 100 tys. zł z budżetu miasta). Dyrektor Przedsiębiorstwa Robót Wodociągowo-Kanalizacyjnych, inż. Mieczysław Myśliwiec, podjął się imieniem prowadzonego przez siebie przedsiębiorstwa wykonania robót wodociągowo-kanalizacyjnych w czynie społecznym. Wartość robót według kosztorysu wynosi 43 tys. zł.

Zarząd Oddziału PTMA w składzie: prezes doc. R. Janiczek, wiceprezes mgr Jerzy Rudenko, sekretarz mgr inż. Witold Pydziński, skarbnik prof. Barbara Kierat oraz kol. Stefan Płusa — stanął przed problemem realizacji zadania odbudowy Obserwatorium. Należało przygotować budynek do oddania przedsiębiorstwu wykonującemu remont. Mgr Rudenko przewiózł do specjalnego pomieszczenia na terenie Politechniki Częstochowskiej bezpłatnie dostarczonym samochodem Politechniki lunetę wraz z montażem oraz cały księgozbiór, który następnie oczyścił i uporządkował. Inż. Pydziński zorganizował bezpłatne przewiezienie umeblowania z budynku Obserwatorium do tymczasowego pomieszczenia w PMRN. Kol. Płusa, który jest technikiem budowlanym i studentem Politechniki, oraz jego koledzy: Marian Koselski, Jerzy Kowalik, Ryszard Pigoń, Marek Przeniosło, Andrzej Szczepański, Jerzy Więckowski i Stanisław Wrona (wszyscy członkowie PTMA) w ciągu kilku dni wykonali własnoręcznie — jako czyn społeczny — konieczne roboty rozbiórkowe wewnątrz budynku. Rozebrano zniszczone podłogi na parterze i na górze pod kopułą Obserwa-

torium oraz strop i ściany pokoiku wewnątrz budynku. Oczyszczono uzyskane z rozbiórki cegły.

Roli inspektora nadzoru podjął się bezpłatnie inż. Andrzej Muszyński z miejscowego DBOR. Inwestorem formalnie jest PMRN — Wydział Budżetowo-Gospodarczy.

Po wielomiesięcznych poszukiwaniach i interwencjach oraz po szeregu konferencji, często wprost dramatycznych, w których uczestniczyli na przemian wszyscy członkowie Zarządu Oddziału, zapadła wreszcie w PMRN dnia 30 września 1965 r. decyzja, że roboty budowlane wewnątrz budynku Obserwatorium o wartości ok. 200 tys. zł wykonywać będzie Miejskie Przedsiębiorstwo Remontowo-Budowlane. Wstępne rozmowy były już przeprowadzone w lipcu 1964 r. W dniu 5 października 1965 r. MPRB rozpoczęło roboty. Z inicjatywy doc. Janiczka Politechnika przekazała na te prace — jako płatnych praktykantów — sześciu studentów pierwszego roku, opłacanych przez MPRB. Również z jego inicjatywy Częstochowskie Przedsiębiorstwo Budownictwa Przemysłowego obiecało pomoc przez odpłatne dostarczenie potrzebnych materiałów, a zwłaszcza stali zbrojeniowej do żelbetu.

Prace przy remoncie kopuły zostały ulokowane przez doc. Janiczka w dwóch Zakładach Katedry Technologii Budowy Maszyn Politechniki Częstochowskiej (mgr inż. L. Samsonow i dr inż. R. Zwoliński). Nowe urządzenia do obrotu kopuły już się wykonuje na podstawie projektu, wykonanego bezpłatnie przez kol. Janusza Kędrę. Klapy dla zamykania szpary obserwacyjnej projektuje (również bezpłatnie) kol. Marek Przeniosło. Koszt robót wykonywanych przez oba Zakłady Politechniki wyniesie ok. 30 tys. zł, nie licząc kosztów dokumentacji oraz pewnych robót pomocniczych warsztatowych i przy montażu wykonywanych czynem społecznym przez kolegów, członków PTMA, studentów Politechniki.

W ciągu miesiąca listopada 1965 r. mają być wykonane oba podłączenia do sieci wodociągowo-kanalizacyjnej. Praca ta została zadeklarowana jako czyn społeczny. Pomagać przy tym będą bezpłatnie uczniowie z miejscowej Szkoły Budowlanej (dyr. S. Kędzia).

W przyszłym roku pozostaną do wykonania następujące prace: Roboty budowlane wykończeniowe (wykonawca MPRB), instalacje wodociągowo-kanalizacyjne wewnętrzne (dokończenie czynu społecznego PRWK), instalacje elektryczne wewnętrzne (Częstochowskie Kierownictwo Robót Gliwickiego Przeds. Instalacji Elektrycznych), doprowadzenie kabla elektrycznego (wyłoniły się trudności w zdobyciu właściwego typu kabla) oraz urządzenie i wyposażenie pracowni, pokoi i obserwatorium.

Chociaż przy odbudowie dużo robi się czynami społecznymi, trzeba się liczyć z tym, że do zakończenia prac może zabraknąć około 150 tys. zł. Pozostaje jedynie mieć nadzieję, że PMRN znajdzie środki i na ten cel.

Zadanie odbudowy Obserwatorium Astronomicznego w Częstochowie — zadanie, którego podjął się Zarząd Częstochowskiego Oddziału PTMA, wymaga ze strony wszystkich członków Zarządu stałej aktywności. Bez przerwy codziennie trzeba coś załatwiać, interweniować, pisać, telefonować, sprawdzać. Jeśli obecny energiczny i aktywny Zarząd pokona wszystkie trudności, może uda się otworzyć nowe, gruntownie przebudowane Obserwatorium w roku 1966, w którym przypada stulecie urodzin jego założyciela — Bonawentury Mettlera.

Prezes Odddziału Częstochowskiego PTMA
Roman Janiczek

KRONIKA HISTORYCZNA

M. W. Łomonosow — wybitny astronom (1711—1765)

W ubiegłym roku minęła 200 rocznica śmierci Michała Wasiljewicza Łomonosowa — wybitnego przedstawiciela rosyjskiego Oświecenia — przyrodnika, historyka, filologa, filozofa a nawet poety. Urodzony w 1711 roku, w latach 1731—1735 odbywał Łomonosow studia na Słowiańsko-Grecko-Łacińskiej Akademii, otrzymując wykształcenie filologiczne. W latach 1736—1741 przebywał w Niemczech. Po powrocie do kraju został mianowany adiunktem a w roku 1745 profesorem oraz członkiem Akademii Nauk w Petersburgu. Tym samym był Łomonosow pierwszym z Rosjan członkiem tejże Akademii. W roku 1758 objął kierownictwo departamentu geograficznego Akademii Nauk i kierował pracami nad wydaniem nowego geograficznego atlasu Rosji, który jednak nie został ukończony. Opracował nowe metody nawigacji morskiej, obliczenia współrzędnych geograficznych położenia statku na otwartym morzu (skonstruował do tego celu nowe instrumenty). Zajmował się prócz tego pomiarami siły ciążenia oraz studiował zagadnienie przypływów i odpływów mórz.

Łomonosow był autorem pomysłu dotyczącego nowej konstrukcji teleskopów zwierciadlanych. Skonstruowane w XVII w. przez Newtona oraz Gregory'ego reflektory wykazywały pewne wady. Posiadały one bowiem obok zwierciadła głównego skośnie umieszczone zwierciadło pomocnicze, które odchylało na bok promienie świetlne, gdzie umocowany był okular. Zwierciadło pomocnicze powodowało dodatkowe straty światła oraz pogarszało obraz w reflektorze. W reflektorze skonstruowanym przez Łomonosowa zwierciadło główne umieszczone zostało nieco skośnie w stosunku do osi optycznej, tak że zwierciadło pomocnicze stało się zbędne. Dzięki tej inowacji wzrosła jakość optyczna teleskopu.

Astronomiczna działalność Łomonosowa rozwinęła się szczególnie w związku z udziałem rosyjskich naukowców w obserwacji przejścia Wenus na tle tarczy słonecznej w dniu 6 czerwca (według starego rosyjskiego kalendarza 26 maja) 1761 roku. Rzadkie to zjawisko zostało po raz pierwszy zaobserwowane w roku 1639 przez angielskiego astronoma Horrocks'a. Zaproponowana przez niego metoda dokładnego wyznaczania paralaksy Słońca z obserwacji przejść z różnych punktów kuli ziemskiej została z kolei ugruntowana przez Halley'a. Poprawienie wartości paralaksy Słońca, uzyskanej w roku 1672 w Rzymie przez Cassiniego, a tym samym wartości jadnostki astronomicznej, stało się aktualnym zadaniem podczas przejścia Wenus przez tarczę Słońca w roku 1761. Organizacją rosyjskich ekspedycji zajmował się Łomonosow. Włożył wiele trudu w wybór właściwych punktów obserwacyjnych, w przygotowanie obserwatorów oraz zabezpieczenie im wyposażenia w pierwszorzędne, na ówczesne czasy, instrumenty. Sam Łomonosow obserwował przejście Wenus na tle tarczy Słońca w roku 1761 ze swojego prywatnego Obserwatorium Astronomicznego w Petersburgu. Udało mu się przy tym dokonać godnego uwagi odkrycia. Zauważył bowiem, że przy pierwszym pozornym dotknięciu brzegu Wenus z tarczą słoneczną, a później także przy tzw. ostatnim kontakcie, krążek planety otoczony był świetlną obwódką. Zjawisko to słusznie tłumaczył załamaniem światła słonecznego w gęstej atmosferze Wenus.

Łomonosow pracował ponadto nad konstrukcją instrumentu do po-

miarów jasności gwiazd (tzw. fotometru). Widział bowiem możliwość określenia na tej drodze odległości oraz średnic gwiazd.

Te prace Łomonosowa sprawiły, że wszedł on do historii nauki jako jeden z najwybitniejszych astronomów rosyjskich XVIII w.

Jan Kasza — Ruda Śląska

Torquetum Mikołaja z Kuzy

W notatce pt. *Franko z Polski* (*Urania* 1963, str. 84—85) podałem, że torquetum Mikołaja z Kuzy (1401—1464) pochodzi z 1434 r. (rok ten jako datę powstania tego instrumentu podają niektórzy historycy astronomii). Na temat ten otrzymałem list od dra Karola Fischera z Pragi, w którym opisuje on ciekawe dzieje tego instrumentu.

Dr Fischer pisze, że torquetum znajdujące się dziś w muzeum w Cues nad Mozelą jest znacznie starsze, pochodzi bowiem z XIII w. z obserwatorium astronomicznego Alfonsa X (1226—1284). Torquetum to wraz z arabskim globusem, astrolabium i wieloma rękopisami, otrzymał w darze król czeski Przemyśl Ottokar II (1230—1278) od swego kuzyna króla Leonu i Kastylii Alfonsa X. Zaś podczas wojen husyckich król Zygmunt Luksemburski (1361—1437) po klęsce pod Witkowem w 1420 r. zbiory te wraz z insygniami królewskimi wywiózł z Czech do Norymbergii. Tam sytuacja finansowa zmusiła go do sprzedania zbioru i w 1444 r. torquetum odkupił kardynał Mikołaj z Kuzy.

Z tego wyciągnąć można wniosek, że torquetum Mikołaja z Kuzy wykonane zostało nie na podstawie traktatu Frankona z Polski z 1284 r., ale raczej konstrukcja jego oparta jest na opisie astronoma i matematyka arabskiego z VIII w. Abu Mussa Dżafar al Sofi, zwanego również Gebrem.

St. R. Brzostkiewicz

Z KORESPONDENCJI

M. Kopernik — „alemanus" podczas okupacji Włoch przez Niemców w drugiej wojnie światowej

Jeden z wrześniowych zeszytów włoskiego tygodnika *Epoca* poświęcił wiele miejsca wiekopomnemu dziełu Kopernika, wspominając również młodzieńcze lata studiów jego w Krakowie, Bolonii, Padwie i Ferrarze, a także okres dojrzałych lat, spędzonych w Lidzbarku i Fromborku. Artykuł zdobią reprodukcje dawnych rysunków i plansz nowoczesnych — wśród nich część wielobarwnych.

Artykuł ten wywołał żywe zainteresowanie czytelników włoskich, jak to wynika z korespondencji, skierowanej do redakcji *Epoca*. Mianowicie zapytywano, czy Uniwersytet Boloński uczcił w zaszczytny sposób historyczny pobyt Kopernika na ziemi włoskiej. Otóż z odpowiedzi redaktora dowiadujemy się, że na terenie Uniwersytetu w Bolonii znajduje się piękny pomnik Mikołaja Kopernika (fot.), którego inskrypcja doznała podczas okupacji

Włoch przez Niemców zmiany pierwotnego określenia narodowości Kopernika „polonus" na „alemanus". Jednak zaraz po wojnie przywrócono pomnikowi pierwotny wygląd i właściwy napis „polonus".

A jednak dotąd jeszcze błąkają się bałamutne wersje anglosaskie, nie mówiąc o niemieckich, o germańskim pochodzeniu („german astronomer") naszego wielkiego astronoma.

Felicjan Kępiński — Warszawa

„Polak czy Niemiec"

Sprawa narodowości Mikołaja Kopernika wydaje się zawsze tak bezsporna, że z większym zdziwieniem niż oburzeniem przywitałem list niejakiego Norberta Vorberga z Berlina Zachodniego pod tytułem „Pole oder Deutscher", zamieszczony w *UNESCO Kurier* (wersja w języku niemieckim, 1964, nr 12, str. 42). N. Vorberg, zdziwiony „przeoczeniem" Redakcji *Kuriera*, która zdjęcie Kopernika (*UNESCO Kurier*, 1964, nr 5, str. 29) podpisała po prostu „polski astronom", przytacza w swym liście rzekome fakty, mające świadczyć o niemieckim pochodzeniu wielkiego astronoma.

Wydaje się, że nie ma nawet sensu polemizować z tym listem. Polska narodowość Kopernika jest bezspornie uznana przez cały świat naukowy, o czym świadczą choćby hasła w encyklopediach (np. „Colliers Encyclopedia", 1959, t. 5, s. 660; „The Encyclopedia Americana", 1958, t. 7, s. 649; „Encyclopaedia Britanica", 1947, t. 6, s. 400; „Grand Larousse Enciclopedique", 1960, t. 3, s. 484; „Dictionnaire Encyclopedique Quillet", 1953, t. 2, s. 1261; „Dizionario Enciclopedico Moderno", 1959, t. 2, s. 1458).

Zdziwienie jednak wyrazić należy, że Redakcja oficjalnego organu UNESCO poważnie potraktowała i opublikowała przesłany jej list w wersji przeznaczonej dla NRF (! — J.G.), Austrii i Szwajcarii. Stosowane przez jego autora naginanie faktów, mówiących bowiem zupełnie co innego, przypomina usiłowania propagandy hitlerowskiej „udowodnienia" niemieckiej narodowości Kopernika, podyktowane chęcią zniweczenia dorobku polskiej kultury. Powracanie do tych niechlubnych tradycji sprzed dwudziestu lat nie powinno chyba obecnie mieć miejsca.

Jan Gurba — Lublin

Od członka Oddziału Gdyńskiego PTMA, p. Stanisława Krzywobłockiego (pracownik Oddziału Morskiego PIHM w Gdyni), otrzymaliśmy poniższe opracowanie z prośbą o opublikowanie w celu zainteresowania nim naszych obserwatorów Słońca (Red.)

Pogoda na tle aktywności Słońca w roku 1964

Za podstawę wziąłem te elementy meteorologiczne, które charakteryzują stan pogody, a mianowicie: temperaturę powietrza, opad (mgły, burze, zawieje), usłonecznienie, zachmurzenie, ciśnienie, wiatr i wilgotność względną — według spostrzeżeń trzech stacji na Wybrzeżu: Gdynia, Kołobrzeg i Swinoujście.

Dane o aktywności Słońca zaczerpnąłem z artykułu J. Margentalera w *Uranii* nr 5/1965. W tym celu sporządziłem specjalny wykaz, w którym wynotowałem zapisy meteorologiczne odpowiadające odnośnym okresom aktywności Słońca. Zgromadzony w ten sposób szczegółowy materiał mogłem poddać analizie. A oto wynik tej analizy:

Miesiące o największych liczbach Wolfa: luty (trzecia dekada) i grudzień (druga połowa). Tym okresom towarzyszyła pogoda o następujących zjawiskach meteorologicznych: ciśnienie raczej nieco większe od przeciętnego, temperatura — raczej niższa, wilgotność mała, bez opadu. Usłonecznienie duże (wg heliografu na platformie PIHM Gdynia). Wiatry południowe i południowo-wschodnie — znaczne. Stan wody morza — najmniejszy jak na dany okres.

Miesiące spokojne: czerwiec (trzecia dekada) — odpowiadający raczej spokojnemu okresowi oraz wrzesień (ustalony jako minimum). Tym okresom towarzyszyła pogoda następująca: ciśnienie wyższe, opad mały, przelotny (mgły, burze), wiatry zmienne północno-zachodnie. Wilgotność duża. Temperatura normalna, zachmurzenie różnorodne, usłonecznienie dość duże. Stan wody — raczej wyższy ponad normę.

Uwagi ogólne.

1. Z aktywnością słoneczną nie należy wiązać występowania określonych wartości ciśnienia (np. wyższego niż zazwyczaj) nad znacznie większym obszarem kuli ziemskiej. Musiałoby to wywołać wystąpienie bardzo niskich ciśnień na pozostałych obszarach, bowiem wzrost ciśnienia nad jakimś obszarem odpowiada nagromadzeniu się nad nim większej masy powietrza atmosferycznego, zabranego znad innego obszaru (całkowita ilość powietrza na kuli ziemskiej pozostaje stała).

2. Zwiększona aktywność Słońca wiąże się na ogół ze zwiększoną aktywnością układów ciśnień (np. aktywność niżowa w strefie wiatrów zachodnich).

Tyle byłoby moich uwag na temat pogody na tle aktywności Słońca. Pracę zamierzam kontynuować w latach następnych. Być może, że za kilka lat zdołamy wyciągnąć więcej wniosków.

Stanisław Krzywobłocki

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski

Luty 1966 r.

Pod koniec miesiąca powinniśmy już odnaleźć Wenus, która po styczniowym dolnym złączeniu ze Słońcem widoczna teraz będzie rankiem, nisko nad wschodnim horyzontem jako gwiazda około —3.5 wielkości. Prawie całą noc natomiast pięknie błyszczy Jowisz jako gwiazda —2 wielkości w gwiazdozbiorze Byka. Warto obserwować Jowisza przez lunetę lub nawet dobrą lornetę ze względu na ciekawe zjawiska w układzie jego księżyców. Pozostałe jasne planety przebywają zbyt blisko Słońca na niebie i są niewidoczne.

Neptun widoczny jest nad ranem w gwiazdozbiorze Wagi, a Uran i Pluton całą noc w gwiazdozbiorze Lwa, przy czym Pluton dostępny jest tylko przez wielkie teleskopy. Wieczorem możemy też obserwować dwie planetoidy, Hebe na granicy gwiazdozbiorów Byka i Oriona oraz Westę, na granicy gwiazdozbiorów Byka, Bliźniąt i Oriona.

$2^d\ 1^h$ Jowisz w złączeniu z Księżycem.

$3/4^d$ Obserwujemy przejście 1 księżyca i jego cienia na tle tarczy Jowisza. Księżyc 1 rozpoczyna przejście o 23^h39^m, a jego cień pojawia się na tarczy planety o 0^h40^m. Księżyc 1 kończy przejście o 1^h50^m, a jego cień o 2^h52^m.

$4/5^d$ Obserwujemy przejście 3 księżyca i jego cienia na tle tarczy Jowisza oraz początek zakrycia i koniec zaćmienia 1 księżyca. Po zachodzie

Słońca widzimy, że do lewego brzegu tarczy Jowisza zbliża się księżyc 1, a do prawego — księżyc 3. O 19^h22^m księżyc 3 znika na tle tarczy planety, a o 20^h57^m księżyc 1 kryje się za brzegiem tarczy. O 23^h34^m na tarczy Jowisza pojawia się cień jego 3 księżyca. O 0^h14^m księżyc 1 pojawia się nagle z cienia planety w niewielkiej odległości od jej prawego brzegu (patrząc przez lunetę odwracającą). O 2^h31^m cień księżyca 3 schodzi z tarczy planety.

$5^d18^h46^m$ Heliograficzna długość środka tarczy Słońca wynosi 0°; jest to początek 1504 rotacji Słońca wg numeracji Carringtona.

$5/6^d$ Dwa księżyce Jowisza i ich cienie przechodzą kolejno na tle tarczy planety. Pierwsze przejście dotyczy księżyca 1: początek przejścia księżyca o 18^h6^m, jego cienia o 19^h9^m; koniec przejścia księżyca o 20^h18^m, a jego cienia o 21^h21^m. Początek przejścia 2 księżyca obserwujemy o 0^h54^m, a jego cienia o 3^h3^m.

6^d4^h Górne złączenie Merkurego ze Słońcem.

7^d17^h Niewidoczne złączenie Urana z Księżycem. Wieczorem obserwujemy początek zakrycia i koniec zaćmienia 2 księżyca Jowisza. Księżyc 2 skryje się za brzegiem tarczy planety o 19^h5^m, a pojawi się nagle ze strefy cienia o 23^h59^m w odległości równej prawie średnicy tarczy od jej prawego brzegu (w lunecie odwracającej).

$11/12^d$ Obserwujemy początek zakrycia i koniec zaćmienia 1 księżyca Jowisza oraz przejście księżyca 3 na tle tarczy planety. Zakrycie księżyca 1 nastąpi o 22^h47^m. O 22^h59^m księżyc 3 znika na tle tarczy Jowisza rozpoczynając swoje przejście. Teraz prawie przez trzy godziny te dwa księżyce będą niewidoczne. O 1^h52^m księżyc 3 kończy przejście i ukazuje się znowu w pobliżu tarczy Jowisza, a księżyc 1 pojawia się nagle z cienia planety dopiero o 2^h10^m.

12^d Wieczorem na tle tarczy Jowisza przechodzi księżyc 1 i jego cień. Początek przejścia księżyca o 19^h56^m, a jego cienia o 21^h4^m; koniec wędrówki księżyca o 22^h8^m, a cienia o 23^h16^m.

$14/15^d$ O 21^h31^m obserwujemy zakrycie 2 księżyca Jowisza przez tarczę planety; koniec zaćmienia tego księżyca nastąpi o 2^h35^m.

15^d Tego dnia aż trzy ciała będą nieruchome w rektascensji, czyli zmienią kierunki swego pozornego ruchu wśród gwiazd: o 2^h planetoida Westa, o 9^h Jowisz i o 10^h Wenus.

16^d Wieczorem w pobliżu Jowisza nie widzimy księżyca 2, który przechodzi właśnie na tle tarczy planety. O 18^h59^m na tarczy Jowisza pojawia się cień tego księżyca. O 19^h17^m księżyc 2 kończy przejście i ukazuje się w pobliżu brzegu tarczy, a o 21^h42^m cień księżyca 2 schodzi z tarczy planety.

17^d13^h Wenus w dalekim złączeniu z Księżycem (w odległości 12°).

$18/19^d$ O 0^h38^m nastąpi zakrycie 1 księżyca Jowisza przez tarczę planety, a o 2^h42^m księżyc 3 rozpoczyna przejście na tle tarczy.

$19/20^d$ Księżyc 1 i jego cień wędrują na tle tarczy Jowisza. Księżyc 1 rozpoczyna przejście o 21^h47^m, a jego cień o 22^h59^m; księżyc kończy przejście o 23^h59^m, a jego cień o 1^h12^m.

20^d Wieczorem obserwujemy początek zakrycia (o 19^h6^m) i koniec zaćmienia (o 22^h34^m) 1 księżyca Jowisza.

21^d Złączenie Księżyca z dwiema planetami: o 17^h z Marsem i o 18^h z Saturnem. Wieczorem obserwujemy koniec przejścia 1 księżyca Jowisza (o 18^h27^m) i jego cienia (o 19^h40^m) na tle tarczy planety. O 24^h nastąpi też zakrycie 2 księżyca Jowisza przez tarczę planety.

22^d O 14^h niewidoczne złączenie Marsa z Saturnem, a o 23^h Neptun

nieruchomy w rektascensji. Wieczorem obserwujemy koniec zakrycia i przebieg zaćmienia 3 księżyca Jowisza. Księżyc ten początkowo niewidoczny ukaże się spoza tarczy Jowisza o 19^h39^m, a oddalający się od brzegu tarczy o 21^h44^m zniknie nagle w cieniu planety, by pojawić się równie nagle o 24^h45^m w dość znacznej odległości od brzegu tarczy.

23^d17^h Niewidoczne złączenie Merkurego z Saturnem. Wieczorem 2 księżyc Jowisza i jego cień wędrują na tle tarczy planety. Początek przejścia: księżyca o 19^h7^m, cienia o 21^h36^m; koniec przejścia: księżyca o 21^h48^m, a jego cienia o 24^h19^m.

24^d14^h Merkury w bliskim, lecz niewidocznym złączeniu z Marsem.

$26/27^d$ Księżyc 1 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Księżyc rozpoczyna przejście o 23^h39^m, jego cień o 0^h54^m; księżyc kończy wędrówkę o 1^h51^m, a jego cień o 3^h7^m.

27^d O 20^h59^m początek zakrycia 1 księżyca Jowisza, o 24^h29^m koniec zaćmienia tego księżyca.

28^d Wieczorem księżyc 1 i jego cień wędrują po tarczy Jowisza. Początek przejścia księżyca o 18^h8^m, jego cienia o 19^h23^m; koniec przejścia księżyca o 20^h20^m, a jego cienia o 21^h36^m.

Momenty wszystkich zjawisk podajemy w czasie środkowo-europejskim.

Odległości bliskich planet

Data 1966	Wenus				Mars			
	od Słońca		od Ziemi		od Słońca		od Ziemi	
	j. a.	mln km	j. a.	mln km	j. a.	mln km	j. a.	mln km
I 31	0.718	107.5	0.273	40.9	1.383	206.9	2.268	339.3
II 10	0.719	107.5	0.302	45.2	1.386	207.3	2.293	343 1
20	0.719	107.6	0.352	52.7	1.380	207.9	2.318	346.8
III 2	0.720	107.7	0.415	62.1	1.396	208.8	2.342	350.3
12	0.721	107.9	0.486	72.7	1.402	209.8	2.365	353.8

Dane dla obserwatorów Słońca
(na 13^h czasu środkowo-europejskiego)

Data 1966	P	B_o	L_o	Data 1966	P	B_o	L_o
	°	°	°		°	°	°
II 1	—12.26	—6.06	55.83	II 17	—18.15	—6.94	205.15
3	—13.07	—6.20	29.50	19	—18.78	—7.00	178.81
5	—13.86	—6.34	3.16	21	—19.40	—7.06	152.48
7	—14.62	—6.46	336.83	23	—20.00	—7.12	126.14
9	—15.38	—6.56	310.49	25	—20.56	—7.16	99.80
11	—16.10	—6.67	284.16	27	—21.10	—7.20	73.45
13	—16.80	—6.77	257.82	III 1	—21.62	—7.22	47.11
15	—17.49	—6.86	231.49	3	—22.11	—7.24	20.76

P — kąt odchylenia osi obrotu Słońca mierzony od północnego wierzchołka tarczy (+ na wschód, — na zachód);
B_o, L_o — heliograficzna szerokość i długość środka tarczy.

Luty 1966 r. **PLANETY I PLANETOIDY**

Data 1966	1h czasu środk.-europ. α	δ	Warszawa wsch.	zach.
	MERKURY			
	h m	°	h m	h m
I 31	20 37	−20.6	7 29	15 35
II 10	21 47	−16.1	7 32	16 34
20	22 55	− 7.9	7 13	17 49
III 2	23 53	+ 0.4	6 49	18 51
	Niewidoczny.			
	MARS			
I 31	22 12	−12.2	8 13	17 51
II 10	22 42	− 9.3	7 48	18 08
20	23 11	− 6.2	7 20	18 14
III 2	23 40	− 3.1	6 54	18 20
	Niewidoczny.			
	SATURN			
I 21	23 05	−8.0	9 21	19 56
II 10	23 13	−7.1	8 07	18 51
III 2	23 22	−6.2	6 52	17 46
	Niewidoczny.			

Data 1966	1h czasu środk.-europ. α	δ	Warszawa wsch.	zach.
	WENUS			
	h m	°	h m	h m
I 31	20 15	−12.1	6 16	16 04
II 10	19 58	−12.8	5 47	14 42
20	19 57	−13.6	4 47	14 20
III 2	20 11	−14.2	4 25	13 52
	Pod koniec miesiąca można próbować odnaleźć ją rankiem nad wschodnim horyzontem (około −3.5 wielk. gwiazd.).			
	JOWISZ			
I 31	5 24	+22 9	12 07	4 32
II 10	5 22	+22.9	11 26	3 51
20	5 22	+23.0	10 45	3 12
III 2	5 24	+23.0	10 08	2 36
	Widoczny prawie całą noc jako gwiazda −2 wielkości w gwiazdozbiorze Byka.			
	URAN			
I 21	11 22	+5.0	20 29	9 22
II 10	11 20	+5.2	19 08	8 04
III 2	11 17	+5.5	17 44	6 38
	Widoczny prawie całą noc w gwiazdozbiorze Lwa (5.8 wielk. gwiazd.).			

	α	δ	w połud.
	NEPTUN		
	h m	°	h m
I 23	15 19.9	−16 34′	6 47
II 12	15 20.8	−16 37	5 29
III 4	15 20.9	−16 36	4 11
	Widoczny nad ranem w gwiazdozbiorze Wagi (8 wielk. gwiazd.).		
	PLANETOIDA 6 HEBE		
I 25	4 38.6	+ 5 41	19 56
II 4	4 41.9	+ 7 39	19 20
14	4 48.0	+ 9 32	18 47
24	4 56.5	+11 19	18 15
III 6	5 07.0	+12 56	17 47
	Około 10.3 wielk. gwiazd. Widoczna wieczorem na granicy gwiazdozbiorów Byka i Oriona.		

	α	δ	w połud.
	PLUTON		
	h m s	°	h m
I 23	11 39 53	+18 21′.6	3 09
II 12	11 38 34	+18 37.5	1 49
III 4	11 36 47	+18 52.9	0 28
	Widoczny prawie całą noc w gwiazdozbiorze Lwa; dostępny tylko przez wielkie teleskopy (14.5 wielk. gwiazd.).		
	PLANETOIDA 4 WESTA		
I 25	5 59.8	+23 15	21 16
II 4	5 54.5	+23 41	20 32
14	5 52.5	+24 04	19 51
24	5 53.8	+24 24	19 13
III 6	5 58.1	+24 43	18 38
	Około 7.5 wielk. gwiazd. Widoczna wieczorem na granicy gwiazdozbiorów Byka, Bliźniąt i Oriona.		

Planetoidy rozpoznajemy po ich ruchu wśród gwiazd, porównując rysunki z kilku nocy okolicy nieba według podanych wyżej współrzędnych (epoka 1950.0).

SŁOŃCE

Data	1h czasu środk.-europ.			Szczecin		Poznań		Wrocław		Gdańsk		Kraków		Warszawa		Rzeszów		Białystok	
	r. czasu	α	δ	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.
	m	h m	°	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
I 31	−13.4	20 52	−17.6	7 50	16 43	7 36	16 36	7 32	16 40	7 37	16 21	7 16	16 31	7 20	16 20	7 08	16 23	7 14	16 08
II 10	−14.3	21 33	−14.6	7 32	17 01	7 19	16 54	7 16	16 58	7 18	16 42	7 01	16 48	7 03	16 38	6 53	16 40	6 56	16 27
20	−13.9	22 12	−11.2	7 12	17 20	6 59	17 14	6 57	17 16	6 58	17 02	6 43	17 05	6 43	16 58	6 34	16 58	6 36	16 43
III 2	−12.4	22 50	− 7.5	6 49	17 40	6 37	17 32	6 37	17 33	6 34	17 23	6 24	17 22	6 21	17 16	6 14	17 15	6 15	17 06
12	−10.1	23 27	− 3.6	6 26	17 59	6 15	17 50	6 15	17 50	6 08	17 43	6 03	17 39	5 59	17 34	5 53	17 32	5 52	17 24

KSIĘŻYC

Data	1 h czasu środk.-europ.		Warszawa		Data	1h czasu środk.-europ.		Warszawa		Data	1h czasu środk.-europ.		Warszawa	
	α	δ	wsch.	zach.		α	δ	wsch.	zach.		α	δ	wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m		h m	°	h m	h m		h m	°	h m	h m
II 1	4 25	+22.2	11 26	3 30	II 11	14 14	−11.1	—	9 34	II 21	22 46	−13.2	7 34	17 56
2	5 24	+24.9	12 08	4 50	12	15 05	−16.2	0 44	9 53	22	23 30	− 8.3	7 48	19 05
3	6 28	+26.2	13 10	6 01	13	15 57	−20.5	2 02	10 16	23	0 13	− 3.2	7 59	20 15
4	7 34	+25.6	14 29	6 58	14	16 50	−23.6	3 16	10 47	24	0 56	+ 2.2	8 11	21 26
5	8 39	+23.1	16 00	7 39	15	17 43	−25.6	4 23	11 26	25	1 40	+ 7.5	8 24	22 39
6	9 42	+19.0	17 34	8 07	16	18 37	−26.2	5 19	12 15	26	2 26	+12.6	8 39	23 55
7	10 42	+13.6	19 06	8 30	17	19 31	−25.7	6 03	13 16	27	3 15	+17.3	8 57	—
8	11 38	+ 7.5	20 35	8 47	18	20 22	−23.9	6 36	14 23	28	4 07	+21.3	9 22	1 12
9	12 31	+ 1.0	22 00	9 03	19	21 12	−21.2	7 00	15 33					
10	13 23	− 5.3	23 22	9 18	20	22 00	−17.5	7 20	16 45					

Fazy Księżyca

		d	h
Pierwsza kw.	I	29	21
Pełnia	II	5	17
Ostatnia kw.	II	12	10
Nów	II	20	12
Pierwsza kw.	II	28	11
Pełnia	III	7	3

	Odległość Księżyca od Ziemi			Średnica tarczy
		d	h	
Najm.	II	5	23	33.5
Najw.	II	19	22	29.4

CONTENTS

Edward Detyna — The evolution of views on the Univers'structure (I).

Jan Mergentaler — X-ray radiation of Galaxies.

Felicjan Kępiński — Perpetual Calendar.

Chronicle: The comet Ikey-Seki. International conference on the subject of scientific researches taking advantage of observations of the man-made Earth's satellites. The Earth shines with variable brightness. Is the origin of comets out of the planetary system? The variable V Sagitae. The new photographic maps of the Moon. The Planetoid of Roemer. Observations of flare spectrum out of the eclipse.

Chronicle of PTMA: The reconstruction of the astronomical observatory at Częstochowa.

Historical Chronicle: W. M. Łomonosow as an outstandry astronomer. Torquetum of Nicolau of Kuza.

Correspondence: M. Kopernic — "alemanus". A Pole or a German? Weather correlation with solar activity in 1964.

Astronomical Calendar.

СОДЕРЖАНИЕ

Э. Детына — Эволюция взглядов на строение Вселённой (I).

Я. Мергенталер — Рентгеновское излучение Галактики.

Ф. Кемпински — Длительный календарь.

Хроника: Комета Икей-Секи. — Международная конференция посвящена научным исследованиям использующим наблюдения искусственных спутников Земли. — Земля светит с переменной ясностью. — Происходят ли кометы из вне Солнечной Системы? — Переменная V Sagittae. — Новая фотографическая карта Луны. — Планетоид Ремера (Roemera). — Наблюдение импульсного спектра вне затмения.

Хроника PTMA: Восстановление астрономической обсерватории в Ченстохове.

Историческая хроника: В. М. Ломоносов — выдающийся астроном. — Торквету (torquetum) Николая Кузанского.

Из корреспонденции: М. Коперник — „alemanus" — „Поляк или Немец". — Погода на фоне активности Солнца в 1964 г.

Астрономический календарь.

ADRESY ODDZIAŁÓW PTMA

Biała Podlaska — Powiatowy Dom Kultury.

Białystok — ul. Kilińskiego 1, Zakład Fizyki Akademii Medycznej, tel. 55-91, wn. 61.

Chorzów — Śląskie Planetarium i Obserwatorium Astronomiczne. Chorzów I, skr. poczt. 10, tel. 301-49.

Częstochowa — Al. Pokoju 4, m. 62.

Dąbrowa Górnicza — ul. Okrzei 15 (Zofia Piaskowska). Sekretariat: Cz. godz. 19—20

Frombork — Wieża Wodna. Pokazy i sekr.: godz. 16—18

Gdańsk-Oliwa, ul. Sambora 9.

Gdynia — Kamienna Góra, ul. Mickiewicza 5 m. 4.

Gliwice — ul. Marcina Strzody 2 gmach Biura Projektów Przemysłu Węglowego). Sekretariat: Czw. godz. 17—19. Pokazy nieba: Jan Kasza, Ruda Śląska 1, ul. Obrońców Wołgogradu 32, tel. Zabrze 33-01, wn. 155.

Jelenia Góra — ul. Obrońców Pokoju 10 (Szkoła Rzemiosł Budowlanych). Sekretariat: godz. 8—15. Pokazy nieba: Sob. godz. 20—22, ul. Mickiewicza 30/10.

Katowice — ul. Szopena 8, m. 3 (Cezary Janiszewski).

Kraków — ul. Solskiego 30, III p. Sekretariat: Pon. godz. 15—20.

Krosno n/W. — ul. Nowotki 1 I p. (Jan Winiarski).

Łódź — ul. Traugutta 18, pok. 412 tel. 250-02. Sekretariat: Czw. godz. 17—19.

Nowy Sącz — ul. Jagiellońska 50a, tel. 80-52. Sekretariat: Pon. Śr. Pi. 16-20.

Olsztyn — Muzeum Mazurskie I p., tel. 24-74 (W. Radziwinowicz).

Opole — ul. Strzelców Bytomskich 3, (Woj. Dom Kultury) pok. 45. Sekretariat: godz. 16—18.

Ostrowiec Świętokrzyski — Al. 1-go Maja II p. (Zakładowy Dom Kultury).

Oświęcim — ul. Wł. Jagiełły 12. Pokazy nieba: T. Szufa, ul. Młyńska 7.

Poznań — ul. Stary Rynek 9/10. Sekretariat: Wt. Czw. godz. 17—19.

Radom — ul. Sienkiewicza 11, m 6 (Wacław Zagożdżon).

Szczecin — Al. Piastów 19, pok. 206 (Katedra Fizyki Politechniki Szczecińskiej) tel. 470-91, wn. 276.

Szczecinek — ul. T. Kościuszki 10, m. 3, tel. 25—86.

Toruń — ul. Nowickiego 39/45 (Maria Kędzierska). Sekretariat: Czw. Sob. godz. 18—20. Odczyty: Pon. godz. 18 w Col. Max. UMK .

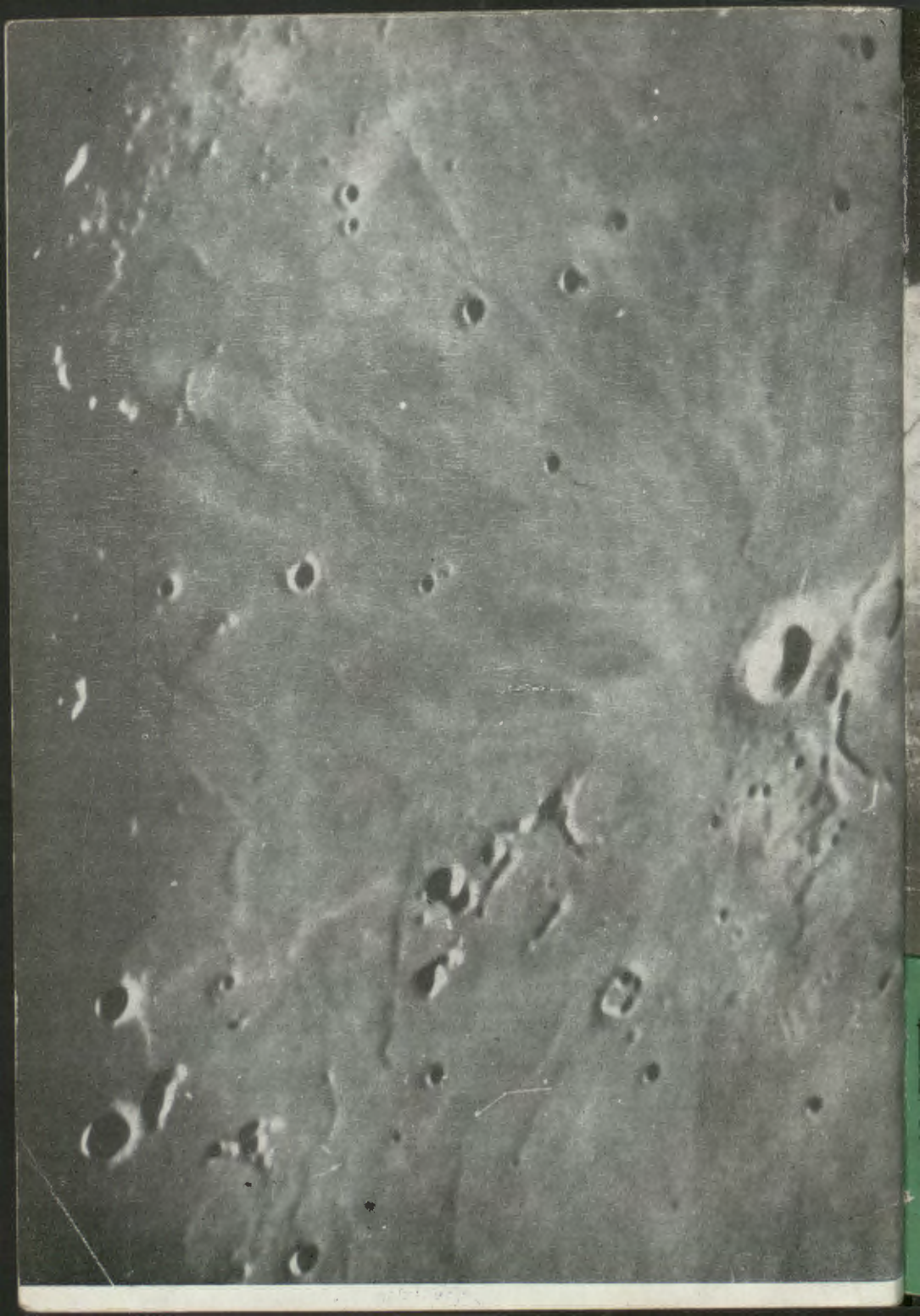
Warszawa — Al. Ujazdowskie 4. Sekretariat: Pon. Śr. Pi. godz. 18—21. Biblioteka: Śr. „Wieczory astronomiczne": Pi.

Wrocław — ul. Piotra Skargi 18a (Wzgórze Partyzantów), tel. 347-32. Sekretariat: godz. 9—11 oraz 18—19.

Rada Redakcyjna: S. Piotrowski (przewodn.), L. Cichowicz, R. Janiczek, J. Mergentaler, K. Rudnicki, E. Rybka, W. Zonn. **Komitet Redakcyjny:** L. Zajdler (Red. nacz.), K. Ziołkowski (sek. Red.), A. Cichowicz (red. techn.), M. Bielecki, T. Jarzębowski, J. Kubikowski, J. Masłowski, J. Mietelski, M. Pańków, A. Piaskowski, S. Ruciński, K. Rudnicki, A. Słowik, J. Smak, A. Woszczyk. **Adres Redakcji:** Warszawa, Al. Ujazdowskie 4. **Wydawca:** Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii, Zarząd Główny, Kraków, ul. Solskiego 30/8. **Warunki prenumeraty: roczna** — 72 zł, półroczna — 36 zł, cena 1 egz. — 6 zł, dla członków PTMA — w ramach składki — 60 zł rocznie.

Druk: Krakowska Drukarnia Prasowa, Kraków, ul. Wielopole 1. — Zam. 6/66. Nakład 3000 egz. T-16

Okolica kraterów Kepler (u dołu zdjęcia), Encke i Flamsteed w świetle zachodzącego na Księżycu Słońca.

Czwarta strona okładki: Okolica kraterów Herodotus (po prawej, wschodniej stronie Księżyca), Aristarchus i Brayley przed zachodem Słońca na Księżycu.

Oba zdjęcia (wykonane w Obserwatorium na Pic du Midi) stanowią reprodukcje kart z „Photographic Atlas of the Moon". Przedstawione tu okolice można odnaleźć na zdjęciu zamieszczonym na drugiej stronie okładki, wykonanym przy innym oświetleniu (w dolnej, północno-wschodniej części Księżyca).