

URANIA

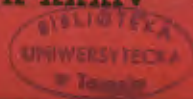
MIESIĘCZNIK

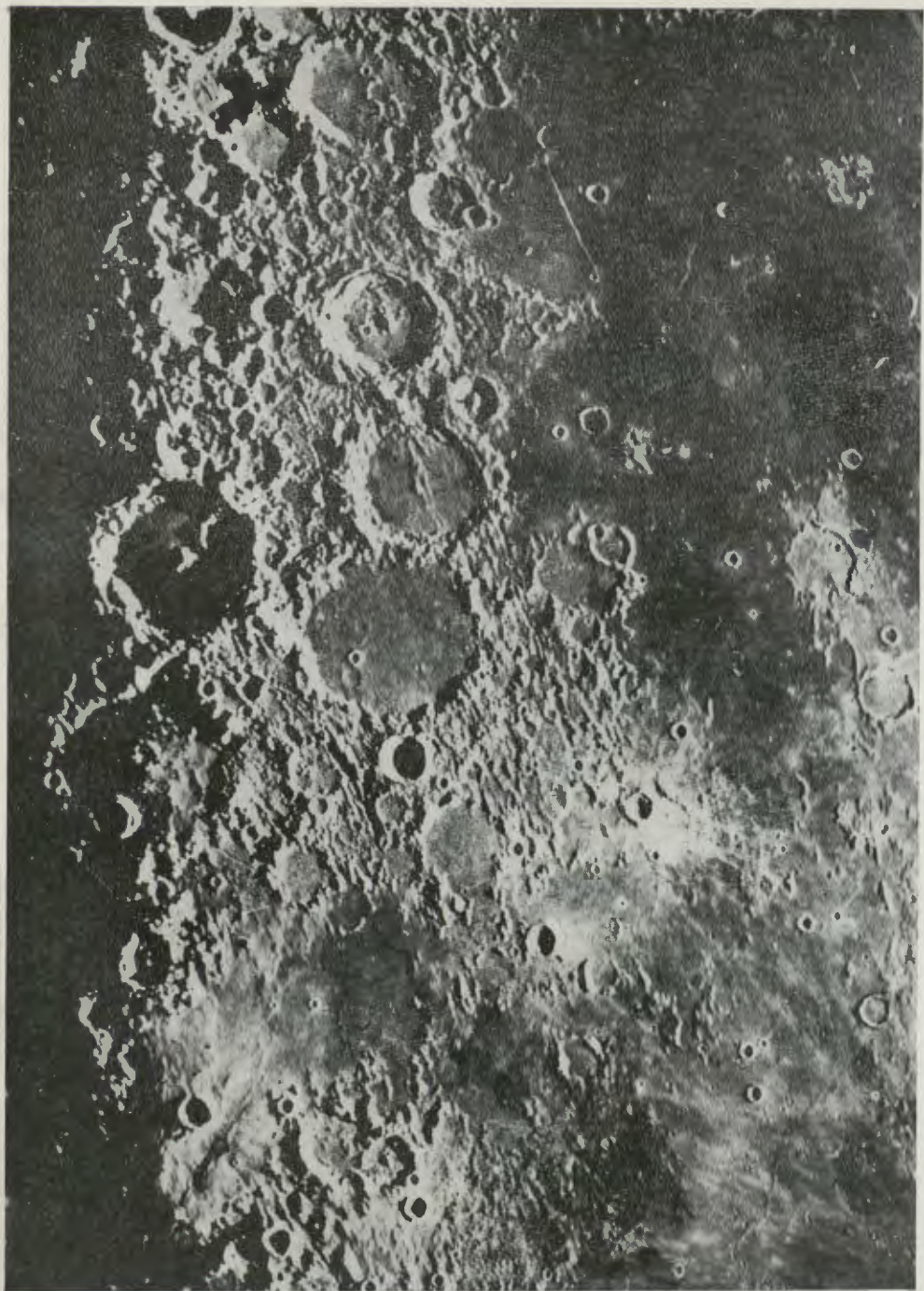
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXXIV

GRUDZIEŃ 1963

Nr 12





URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA
MŁODSIKÓW ASTRONOMII

ROK XXXIV GRUDZIĘN 1963 Nr 12

Spis treści

Artykuły: Felicjan Kępiński — Gwiazda Betlejemka, Franciszek Machalski — O średniowiecznej astronomii arabskiej, Sławomir Ruciński — Astronomia przed stu laty, Fritz Zwicky — Jak zagospodarować Księżyc.

Kronika: Zmiany barw pasm na Jowiszcu i Saturnie. — Czyżby wahania gęstości światła zodiakalnego? — Orientacja przestrzenna Orbitalnego Obserwatorium Astronomicznego. — Dwa prądy w atmosferze Saturna. — Nowe ciała niebieskie. — Komety Pereyra (1963 e.) — Sonda kometarna. — Nieznane meteoryty azjatyckie. — Badanie słabo świecących meteoroidów metodami radarowymi. Wizyta przedstawicieli f-my ZEISS w PTMA.

Kronika PTMA: Otwarcie Stacji Astronomicznej Oddziału PTMA w Opolu. — Nowa siedziba Oddziału PTMA we Fromborku. — Klub KOSMOS w Krakowie.

Z historii astronomii polskiej: Notatka Kopernika w języku polskim.

Nowości wydawnicze.

To i owo: Kalendarz egipski.

Kalendarz astronomiczny.

ILUSTRACJE NA OKŁADCE

Pierwsza strona okładki: Krater księżycowy Platon wg fotografii wykonanej na Mt. Wilson.

Druga strona okładki: Środkowa część tarczy Księżycy z wielkim kraterem Ptolemeusz (w środku) wg fotografii wykonanej na Mt. Wilson.

Trzecia strona okładki: Fragment karty październikowej 1505 r. z dzieła pt. „Calendarium magistri Joannis de Monte regio”, które kiedyś było własnością Kopernika. U góry po prawej stronie widzimy własnoręczną jego notatkę w języku polskim: „bok pomagay” (na lewo notatka naszego astronoma w języku łacińskim). (Patrz art. St. R. Brzostkiewicza).

Czwarta strona okładki: Usiana kraterami górzysta część tarczy Księżycy blisko bieguna północnego (wg fotografii wykonanej na Mt. Wilson).

Materiały zawarte w tym numerze dotyczą zagadnień i zjawisk rozgrywających się na przestrzeni dwóch tysięcy lat. Otwieramy numer artykułem Prof. dr K. KĘPIŃSKIEGO o „gwieździe betlejemskiej”, nie wyjaśnionym jeszcze zjawisku astronomicznym sprzed dwudziestu wieków.

Doc. dr F. MACHALSKI omawia osiągnięcia średniowiecznej astronomii arabskiej a S. RUCIŃSKI — historię stosunkowo nową — stan astronomii przed stu laty. Ciekawe jest porównanie wiedzy astronomicznej naszych przodków z obecnymi niezwykłymi osiągnięciami i odkryciami astronomii.

Wreszcie Profesor dr F. ZWICKY prowadzi nas w niezbyt chyba odległą przyszłość, omawiając plany zagospodarowania Księżycy.

Zamieszczając notatki o aktualnych wydarzeniach w Oddziałach PTMA we Fromborku, Krakowie i Opolu wyrażamy nadzieję, że również pozostałe Oddziały będą nam częściej nadysłać materiały o ich pracy.

UWAGA Członkowie PTMA i Prenumeratorzy — Administracja URANII prosi o dokonywanie wpłat tyt. prenumeraty na rok 1964, na konto Zarządu Głównego PTMA, Kraków, ul. Solskiego 30/3, PKO nr 4-9-5227. Prenumerata roczna wynosi: 72,— zł, dla Członków PTMA: 60.— zł.

FELICJAN KĘPIŃSKI — Warszawa

GWIAZDA BETLEJEMSKA

„Gdy tedy narodził się Jezus w Betlejem Judzkim, we dni Heroda króla, oto Mędrcy ze Wschodu przybyli do Jerozolimy, mówiąc: gdzie jest, który się narodził, król żydowski? Albowiem **widzieliśmy gwiazdę** jego **na wschodzie** i przyjechaliśmy pokłonić się jemu. A usłyszawszy to król zatrwożył się i wszystka Jerozolima z nim. I zebrawszy wszystkich przedniejszych kapłanów i doktorów ludu, dowiadywał się od nich, gdzie się miał Chrystus narodzić. A oni mu rzekli: w Betlejem Judzkim; bo tak jest napisane przez Proroka: „I ty Betlejem, ziemo judzka, żadną miarą nie jesteś najpodlejszą między książęty judzkimi; albowiem z ciebie wynijdzie wódz, który będzie rządził lud mój izraelski!”. Wtedy Herod, wezwawszy potajemnie Mędrców, pilnie się wywiadywał od nich o **czas gwiazdy, która im się ukazała**. I posławszy ich do Betlejem, rzekł: idźcie a wywiadujcie się pilnie o dzieciątku; a gdy znajdziecie, oznajmijcie mi, abym i ja przyjechawszy pokłonił się jemu. Oni tedy, wysłuchawszy króla, odjechali. **A oto gwiazda, którą byli widzieli na wschodzie, szła przed nimi, aż przyszedłszy stanęła nad miejscem, gdzie było dziecko**. A ujrawszy gwiazdę uradowali się radością bardzo wielką...”

(Z Ewangelii wg św. Mateusza, cz. I)

Jaka to była gwiazda? Problem ten zajmował wielu badaczy religionistycznych i w niemałym stopniu również astronomów. Przede wszystkim, jak można interpretować podkreślone powyżej słowa?

Spostrzeżenie widocznej w dzień gwiazdy było dla obeznanych z przepowiednią Proroka i nastawionych na coś niezwykłego Mędrców ze Wschodu jakby sygnałem iszczenia się przepowiedni i pobudką do wyruszenia w daleką podróż traktem na Jerozolimę, w celu złożenia hołdu nowonarodzonemu Mesjaszowi. Zarówno pozorny ruch gwiazdy, jak i wielodniowa podróż Magów odbywały się ze wschodu na zachód, ale gwiazda zawsze ich „wyprzedzała” i „szła przed nimi”. W miarę ich zbliżania się do odległego od Jerozolimy o 9 km Betlejem, gwiazda w prawdopodobnym górowaniu zaczęła wytracać prędkość ruchu w wysokości i u celu podróży Mędrców — posilując się ówczesną obrazową formą wysławiania się — „sta-
nęła nad miejscem, gdzie było dziecko”.

Gwiazdą Betlejemską nie mogła być planeta Wenus, gdyż stan ówczesnej wiedzy astronomicznej, zwłaszcza wśród warstw elitarnych, do jakich niewątpliwie należeli Mędrcy przybywający z Babilonii, Chaldei i Persji, był tak wysoki, że z góry odrzucić należy przypuszczenie, że mogli byli nie rozpoznać dobrze znanej planety.

Trudniej jest rozprawiać się z hipotezą, że gwiazdą Betlejemską była jakaś kometa. Nie mogła nią być okazała kometa Halleya, gdyż najbliższe jej przejście przez perihelium przypadało

na rok — 11 przed naszą erą, a więc 8 lat przed Narodzeniem Chrystusa (które przyjmuje się na lata —3 do —4 p. n. e.), ani żadna inna jasna kometa, gdyż wzmianka o niej z pewnością znalazłaby się w kronikach. Jeżeli zaś chodzi o mało jasne komety, to nie tak łatwo mogły być zauważone i obserwowane w dzień.

A może gwiazdą Betlejemską był jakiś meteor? Także nie, gdyż zjawisko tego rodzaju jest bardzo krótkotrwałe.

Z kolei rozważano, czy pod gwiazdą Betlejemską nie kryła się jakaś tzw. nowa gwiazda, a może nawet supernowa naszej Galaktyki. Gwiazdy takie cechuje nagły i nieoczekiwany rozbłysk pozornie przeciętnych gwiazd, których jasność w ciągu krótkiego czasu staje się dziesiątki i setki razy większą od jasności Słońca, gdyby leżało ono względem nas w odległości tych rozbłyskujących gwiazd.

Ostatnio na łamach włoskiego tygodnika „Gente” pani M. Gianuzzi, pierwszy astronom Obserwatorium di Monte Mario (Roma), wznowiła hipotezę, że gwiazdą Betlejemską mogła być supernowa. Jednak przypuszczenie takie musi być podważone nieprawdopodobieństwem niezauważenia w kronikach tak uderzającego zjawiska.

Tak więc w rezultacie powyższych rozważań można by dopuścić jedynie tę możliwość, że gwiazdą Betlejemską była jakaś przeciętnie jasna kometa lub nowa, która uszła wprawdzie zapisu w kronikach, ale jednak została dostrzeżona i śledzona przez biegłych w wydarzeniach na niebie Mędrców ze Wschodu.

Ten krótki przegląd sądów o gwiazdzie Betlejemskiej można zakończyć słowami p. Gianuzzi: otoczone tajemniczością zjawisko na niebie, jakie według Ewangelii św. Mateusza towarzyszyło przyjściu na świat Chrystusa, sprawia, że „tradycja staje się tym bardziej bliską sercu i miłą”.

FRANCISZEK MACHALSKI — Kraków

O ŚREDNIOWIECZNEJ ASTRONOMII ARABSKIEJ *)

Trzecią dziedziną wiedzy obok matematyki i medycyny, stanowiącą chwałę średniowiecznej nauki arabskiej, jest astronomia. Geneza jej leży w szeroko rozpowszechnionej u Arabów astrologii, czyli przepowiadaniu losów zarówno poszczególnych

*) Artykuł powyższy stanowi wyciąg z odczytu „O dawnej astronomii orientalnej” wygłoszonego w Planetarium Śląskim w Chorzowie. Terminu „astronomia arabska” używa się tutaj w ogólnym, tradycyjnym znaczeniu. Na naukę arabską złożyły się prace wielu uczonych innych narodowości żyjących w granicach arabskiego imperium. Np. uczeni perscy, piszący po arabsku swe dzieła astronomiczne, zostali tutaj także włączeni.

ludzi jak i całych narodów z ruchu gwiazd. Kolebką jej była najpierw starożytna Chaldea, a potem Egipt. Stąd przeszła do Grecji i na koniec do Arabów, u których bardzo szeroko się rozpowszechniła. Każdy prawie sułtan miał swego przybocznego astrologa. Od Arabów poprzez Włochy astrologia przeszła do zachodniej Europy. Tutaj interesowali i zajmowali się nią wybitni ludzie epoki, tacy jak św. Tomasz z Akwinu, astronomowie Tycho Brahe, Kepler i wielu innych. Wielu książąt, nie mówiąc o królach, utrzymywało na swych dworach astrologa. Dzisiaj wiemy, że astrologia była jednym z wielkich zabobonów ludzkości, zanikłym dopiero w Europie pod koniec XVII w. Mimo to astrologia spełniła doniosłą rolę historyczną: dała początek naukowej wiedzy astronomicznej, ucząc obserwacji gwiazd na sklepieniu niebieskim, ich ruchów i wzajemnych, układów.

Najstynniejszym astrologiem arabskim był Abu Maszar (zm. w 886 r.) rodem z Balchu w Chorasanie, a żyjący później w Bagdadzie. Był on największym autorytetem w dziedzinie astrologii także dla chrześcijańskiej Europy. Pod zlatynizowanym nazwiskiem *Albumasar* spotykamy go w ikonografii europejskiej jako proroka. Cztery jego dzieła astrologiczne, przełożone na łacinę w XII w., wywarły wielki wpływ na astrologię średniowiecznej Europy. Poza fantastycznymi i niedorzecznymi pomysłami astrologicznymi przekazały one wszakże nauce europejskiej rzeczy istotnie wartościowe, m. in. teorię przypływów i odpływów morskich w zależności od zmian faz księżycowych. Obok Abu Maszara wielką popularnością cieszyły się także dzieła astrologiczne *Ibn al-Hasiba*.

Twórcami naukowej astronomii są bezsprzecznie Grecy, chociaż już starożytni Babilończycy znali równania pierwszego, drugiego i trzeciego stopnia, funkcje trygonometryczne używane przez Greka Hipparcha (II w. p. n. e.) do obliczeń astronomicznych, umieli obliczać drogi planet na tle gwiazd stałych oraz przewidywać zaćmienia Słońca i Księżyca. To ostatnie zresztą potrafili też Egipcjanie około tysiąc lat przed naszą erą*).

Tak czy inaczej, naukę astronomiczną przejęli od Greków Arabowie, poczym ją znakomicie pogłębili i rozszerzyli. Jeden z największych uczonych arabskich, matematyk *Al-Chorezmi* (IX w.), Pers z pochodzenia, był twórcą pierwszych tablic astronomicznych. Współczesny mu *Al-Fargani* stworzył elementy nowoczesnej astronomii, które wpływały długo

* Spór o to, czy wyżej stała astronomia Babilończyków czy też Greków, pozostaje na razie nierozstrzygnięty. Wiemy tyle, że astronomia babilońska miała wybitny wpływ na naukę Persów w epoce Sasanidów (III—VII w. n. e.).

na naukę europejską. Jego obliczenia odległości planet były przyjmowane bez zastrzeżeń aż do czasów Kopernika. Sławę jego przyćmiło nowe wielkie nazwisko astronoma arabskiego Al-Battaniego (zm. w 929 r.), znanego w średniowiecznej Europie jako Albatenius. Zbudował on własne obserwatorium w Rakka nad Eufratem. Tutaj określił z wielką dokładnością nachylenie ekliptyki, długość roku tropikalnego i pór roku oraz ruch Słońca; skorygował poza tym wiele obliczeń dotyczących ruchu Księżyca i planet. Stwierdzając i opisując dokładnie ruch Słońca zadał druzgocący cios teorii Ptolemeusza o nieruchomości słonecznego apogeum. Jest on autorem obszernego dzieła astronomicznego.

Największy rozkwit nauki astronomicznej u Arabów przypada na wieki X i XI. Doskonałym znawcą astronomii w ogóle, a hinduskiej w szczególności, był Al-Biruni (973—1048). Jego główne dzieło dotyczące astronomii jest w rzeczywistości encyklopedią całej ówczesnej wiedzy w tym zakresie, zawierającą wiele rzeczy nowych. Al-Biruni wyrósł w naukowym środowisku Chorezmu, jednej z północno-wschodnich prowincji Persji. Kwitła tu bujnie nauka astronomiczna jeszcze przed podbojem arabskim (połowa VII w. n. e.). Szkoły astronomiczne i obserwatoria istniały w Kiat, Urgandź, Samarkandzie, Bucharze i innych miastach Azji Środkowej. Al-Biruni już jako młody człowiek konstruował przyrządy astronomiczne; wśród nich własnego pomysłu kwadrant, za pomocą którego dokonywał pomiarów astronomicznych. Mając 22 lata był już znakomitym astronomem. Napisał ogółem 40 traktatów w dziedziny astronomii. Są w jego pracach (*Czy Ziemia się porusza* oraz *Poglądy Arabów na ruch Ziemi*) dowody na to, że wbrew powszechnie przyjętemu systemowi geocentrycznemu skłaniał się wyraźnie do przyjęcia systemu heliocentrycznego. Dopiero pół tysiąca lat później Kopernik i Kepler potwierdzili niezbitcie jego hipotezę. Al-Biruni stworzył też własną metodę obliczania rozmiarów Ziemi. Za pomocą ściennego kwadrantu o długości 7.5 m poprawił obliczenia nachylenia ekliptyki przeprowadzone przez innych astronomów. Własną, nową metodą skorygował także długość apogeum słonecznego. Krótko — jego wkład do nauki astronomicznej muzułmańskiego Wschodu był olbrzymi.

Wśród licznej plejady astronomów żyjących w granicach imperium arabskiego (kalifatu) znajdują się świetne nazwiska: Omara Chajjama, reformatora kalendarza staroperskiego, Al-Raziego, autora ilustrowanego dzieła o gwiazdach stałych, i wszechstronnie uczonego Awicenny. Ten ostatni zbudował m. in. obserwatorium astronomiczne z ruchomą ko-

pułą i sporządził różne przyrządy, za pomocą których skorygował wiele obliczeń swoich poprzedników.

Inny ośrodek badań astronomicznych znajdował się w Toledo w Hiszpanii pod rządami arabskiej dynastii Omajjadów (929—1031). Tutaj żył znany szeroko Al-Zarkali (złoty-nizowane nazwisko Arzachel), astronom, teoretyk i praktyk obserwator, wynalazca wielu przyrządów astronomicznych, wśród nich astrolabium, zwanego *safiha*. Jest on również twórcą tzw. tablic tolekańskich.

Reasumując powyższe, z konieczności bardzo ogólnikowe dane, stwierdzamy, że astronomowie arabscy dokonali rzeczy wielkiej: wychodząc od nauki ludów starożytnych stworzyli na jej podstawie astronomię naukową, którą poprzez liczne przekłady przejęła w całości średniowieczna i nowopżytna nauka europejska. Głównymi osiągnięciami Arabów są przede wszystkim: ułożenie tablic astronomicznych wyznaczających dokładnie ruch planet, zmierzenie długości stopnia południka ziemskiego, stwierdzenie ruchu apogeum słonecznego, obliczenie z dużą dokładnością nachylenia ekliptyki ($23^{\circ}33'59''$), dokładne oznaczenie długości roku, opis ruchu komet oraz wyznaczenie zaćmień Słońca i Księżycy. Byli wreszcie Arabowie wynalazcami doskonałych przyrządów astronomicznych, takich jak kwadrant, astrolabium i inne.

ŚLAWOMIR RUCIŃSKI — Warszawa

ASTRONOMIA PRZED STU LATY

Ostatnie lata cechuje szybki rozwój astronomii. Uzbrojona w szczytowej precyzji przyrządy optyczne, nowe, radiowe metody obserwacji, wszelkie zdobycze elektroniki z maszynami cyfrowymi na czele, pierwsze obserwatoria na statkach kosmicznych, wsparta bogatym materiałem fizyki doświadczalnej i teoretycznej dostarcza astronomia wciąż ogromne ilości faktów o otaczającym nas wszechświecie. O rozwoju astronomii, podobnie jak każdej innej nauki, najlepiej świadczą porównania w czasie, obejmujące kierunki największych zainteresowań, sukcesy czy też chwilowe niepowodzenia. Współczesną astronomię można porównać tylko z latami stosunkowo niezbyt odległymi, ponieważ rzeczywisty rozwój tej nauki to sprawa trzech ostatnich stuleci.

Cofnijmy się o sto lat, w lata 1858—1863. Króluje wtedy astronomia pozycyjna i mechanika nieba. Są to lata bezpośrednio po wielkim osiągnięciu tych nauk — odkryciu Neptuna. Z nieregularności w ruchu Urana Leverrier i Adams niezależ-

nie od siebie określili czym musi być zakłócające ten bieg ciała i gdzie należy go szukać. W 1846 r. w odległości mniejszej niż jeden stopień od przewidzianej pozycji Galle odnalazł ósmą planetę Układu Słonecznego — Neptuna. Był to wielki sukces mechaniki nieba, sukces o tyle bardziej zadziwiający dla ogółu, że oparty tylko na teoretycznych obliczeniach i założeniu prawa powszechnej grawitacji.

W tym czasie mechanika nieba zbudowana przez D'Alamberta, Legendre'a, Eulera, Gaussa, Laplace'a święci dalsze triumfy. Korzystając z jej wzorów można było przewidywać pozycje planetoidy czy komety posiadając tylko trzy obserwacje wykonane w różnych momentach. Pojawiają się pierwsze wyznaczenia orbit gwiazd podwójnych wizualnie. Rozwijająca się mechanika nieba wymaga bardziej precyzyjnych przyrządów pomiarowych. Błąd wyznaczania kątów zmniejsza się do 0.1—0.2 sekundy katowej, co w porównaniu z pomiarami Tycho Brahe stanowi 600-krotny wzrost dokładności.

Zwiększenie precyzji pomiarów, to także pojawienie się dużej ilości wszelkich błędów systematycznych. Celem ich wyeliminowania rozwija się cała metodyka wyznaczania błędów instrumentalnych, a także błędów ostatecznej instancji odbiorczej — człowieka. Błąd taki, zwany często równaniem osobowym, to na przykład ułamek sekundy, o który obserwator miał tendencję wcześniej lub później dostrzegać przejście gwiazdy przed nitkami mikrometru. Szczególnie duże zasługi na polu zwiększenia dokładności położył Bessel, który zajmował się głównie wpływem różnych czynników jak precesja, nutacja, ruch własny, aberracja, refrakcja czy wreszcie paralaksa na obserwowane pozycje gwiazd. Szczególnie interesująca jest paralaksa, w niej bowiem kryje się odległość do gwiazdy. Ze względu jednak na niezwykle małe kąty, które tu grają rolę, w latach sześćdziesiątych było zaledwie kilkanaście gwiazd ze znanymi paralaksami.

Podczas badania nikłych przesunięć gwiazd Bessel dostrzegł, iż Syriusz i Procyon, po uwzględnieniu wszystkich znanych efektów, wykazują minimalne, ale zupełnie uchwytnie okresowe przesunięcia na niebie. Sądził on, że przesunięcia te powodują niewidoczne satelity tych gwiazd, z którymi tworzą one podwójne układy gwiazd obiegających wokół środka masy. Wielkim sukcesem tej hipotezy było odnalezienie przez Clarka w 1862 roku słabego towarzysza Syriusza α CMa B, przy użyciu nowego większego teleskopu.

Z badaniem drobnych przesunięć gwiazd łączy się sprawa ruchu Układu Słonecznego w przestrzeni. Pierwszy zajął się tym jeszcze W. Herschel, który badając ruchy własne wielu

gwiazd, wykazał, że ruch ten rzeczywiście zachodzi. Nie wszyscy wówczas podzielali jego zdanie. Ale w 1860 roku ruch Słońca nie podlega już wątpliwości i wyznaczaniem jego apeksu oraz prędkości zajmowało się kilku znanych astronomów, m. in. Argelander, O. Struwe i Airy.

W latach 1857—1863 ukazuje się opracowany przez następcę Bessela — Argelandera słynny „Bon Durchmusterung”. Jest to katalog kilkuset tysięcy gwiazd wraz z atlasem. O wartości tej pracy świadczy fakt, że znany wszystkim astronomom „BD” do dnia dzisiejszego szeroko stosowany jest jako jeden z najbardziej obfitych i przejrzystych katalogów i na pewno najlepszy atlas nieba.

Około połowy XIX wieku $\frac{3}{4}$ wszelkich badań astronomicznych dotyczyło Układu Słonecznego. Przyczyniło się oczywiście do tego odkrycie Uranu, Neptuna i wielu planetoid. Planetoidy odkrywano żmudną metodą porównywania układów gwiazd widocznych przez teleskop w odstępach kilkudniowych. W 1863 roku było 80 planetoid ze znanymi elementami orbit.

Wielu astronomów poszukuje planety bliższej Słońcu niż Merkury. Schwabe przez 40 lat poszukuje małej tarczy tej planety podczas jej przejścia przed Słońcem. Z wielką systematycznością obserwuje i notuje każdą plamę widoczną na jego tarczy i w roku 1851 ogłasza, iż ilość plam podlega zmianom okresowym z okresem około 10 lat. Dla planety, której poszukiwał Schwabe była już zresztą przygotowana nazwa — Wulkan, jako że musiało by być na niej dosyć gorąco.

W dalszym ciągu intensywnie obserwowane są planety. Wykonano szczególnie dużo obserwacji Jowisza i Saturna i ich interesujących układów satelitowych. W 1862 r. pierścienie Saturna ustawiają się profilem do Ziemi. Dokładnie w momencie zjawiska nikną nawet przez największe istniejące wówczas teleskopy, co świadczy o ich bardzo małej grubości. Daje to oczywiście nową podniecie do dyskusji nad ich naturą. Wielu astronomów przychyła się jednak do zdania, że są one złożone z oddzielnych cząstek, co wykazał Maxwell wychodząc z podstawowych praw mechaniki.

W układzie Jowisza intensywnie obserwowane są zaćmienia, zakrycia i przejścia jego czterech głównych satelitów. Przejścia na tle pasów Jowisza pozwalają z ich widoczności i kontrastu z poszczególnymi smugami wyznaczać barwę i przybliżony rozkład plam na powierzchni tych małych globów. Sam Jowisz według mniemania ówczesnych astronomów jest stadium pośrednim między gwiazdą i planetą. Potwierdzeniem tego, że Jowisz jest gorący, ma być słynna Czerwona Plama, jak przypuszczano — dziura w chmurach ukazująca rzeczywistą po-

wierzchnię planety. W 1863 roku Huggins komunikuje o zmianach natężenia i koloru pasm chmur na Jowiszcu.

Wszystkich interesuje Wenus i Mars. Czynione są dalsze próby wyznaczenia okresu obrotu Wenus. Obserwacje są niezgodne i przeczą sobie wzajemnie. Jedni przypuszczają, że Wenus ma krótki, 23,5 godziny okres obrotu, inni sądzą, że obraca się w ciągu 225 dni, a więc w ciągu jednego obiegu wokół Słońca. Dopiero w sto lat później kosmiczny wysłannik człowieka — Mariner II wydaje ostateczny chyba werdykt na korzyść wolnego obrotu. W przypadku Marsa obserwacje są bardziej owocne. Ówczesne wyznaczenia okresu obrotu różnią się tylko o $\frac{1}{25}$ sekundy od dzisiejszych danych. Powstają pierwsze mapy Marsa, przy czym z sezonowych zmian koloru i kształtu plam sądzi się powszechnie, że jest to planeta najbardziej podobna pod względem warunków fizycznych do Ziemi.

Ciałem niebieskim, którego niezwykły kształt zawsze zadziwiał ludzi są komety. W połowie XIX wieku pojawiło się kilka wielkich komet. Na przykład kometa z 1843 r. była tak jasna, że można ją było oglądać za dnia, na jasnym tle nieba obok Słońca. Niezwykłym zjawiskiem była kometa Donatiego z 1858 roku. Miała ona pięknie rozwinięty warkocz i bardzo jasną głowę. W 1861 r. Ziemia przeszła przez warkocz komety Tebutta. Przez pewien czas występowały wówczas jasne noce.

Fotografia nie nadawała się jeszcze do badania takich obiektów jak komety czy mgławice, tak że jedyną metodą utrwalenia wyglądu komet były dokładne opisy. Czytelnika ówczesnych publikacji uderza ogromne bogactwo dostrzeżonych szczegółów i wielka wytrwałość obserwatorów, którzy musieli wiele godzin spędzić przy okularach swych teleskopów.

Podobnej wytrwałości wymagało badanie powierzchni Księżyca. Jest on w tym czasie bardzo często obserwowany, wykonywane są mapy a obserwatorzy prześcigają się w dostrzeganiu jak najdrobniejszych, ledwo widocznych szczegółów. Pojawia się kilka prac dotyczących efektu przyspieszonego ruchu Księżyca. Obliczenia Adamsa oparte na teorii przypryływowej Laplace'a wykazują, że siły przyprywwowe mogą powodować tylko część obserwowanego efektu przyspieszenia. I dopiero Delaunay tłumaczy niewielką pozostałość rzeczywistym zwalnianiem obrotu Ziemi o $\frac{1}{1000}$ sek na stulecie.

Wreszcie Słońce. Nie został jeszcze odrzucony pogląd Herschela, że jest ono ciemnym ciałem otoczonym jasnymi, świecącymi chmurami a plamy są dziurami w tych chmurach. Zainteresowanie Słońcem sprowadza się początkowo do zaćmień, które służą głównie tylko wyznaczaniu poprawek ruchu Księżyca i Ziemi. Podniętę do nowych badań daje odkrycie Schwa-

bego. W rok po jego dokonaniu Wolf, posługując się swoim specjalnym systemem zliczania plam, ze wszelkich dostępnych obserwacji aż od roku 1610 wyznacza okres zmian aktywności Słońca na 11.1 lat.

W 1859 roku Carrington dokładnie obserwując pozycje plam wyznacza okres obrotu Słońca na 25 dni w pobliżu równika słonecznego i 27,5 dni w szerokości 50° . Jednocześnie dostrzega, że plamy występują tylko w pewnym pasie szerokości heliograficznych po obu stronach równika. Krótko po tym Spörer komunikuje słynną zależność szerokości heliograficznej plam od okresu aktywności Słońca zwanej teraz prawem Spörrera lub ostatnio częściej „wykresem motylka” (*butterfly diagram*).

Obok panującej powszechnie astronomii pozycyjnej w pierwszych latach drugiej połowy XIX wieku zaczynają pojawiać się inne metody badania Wszechświata — powstaje astrofizyka. Można się jej doszukać już na przykład w badaniu rozkładu i zmian natężenia plam słonecznych. Mimo, że światło gwiazd rozszczepiono już w 1815 roku (Fraunhofer), to występowanie pasm i linii absorpcyjnych i emisyjnych powiązał z obecnością różnych pierwiastków dopiero Kirchhoff w roku 1859. W tym też czasie Donati buduje spektroskop, który połączony z teleskopem pozwala mu wyznaczać położenia i natężenia poszczególnych linii i pasm. W roku 1863 pojawia się pierwsza praca (Secchi), w której gwiazdy sklasyfikowane są w cztery typy według wyglądu widma. Po czterech latach katalog widmowy Secchi'ego zawiera ponad 4 tysiące gwiazd.

W początku XIX wieku znano 13 gwiazd zmiennych. W roku 1863 było ich już prawie sto. Szczególne zasługi położyli tu Argelander i Pogson. Pierwszy z nich uściślił wyznaczenie blasku gwiazdy metodą „stopni”, tak że słynna metoda Argelandera do niedawna była w szerokim użyciu i w obserwatoriach wyparła ją właściwie dopiero fotometria fotoelektryczna. Dzisiaj metodę Argelandera stosują jeszcze amatorzy.

W 1860 r. Pogson dostrzegł i był przekonany o tym, że słaba mgławica w Strzelcu zmieniła się gwałtownie w gwiazdę, aby następnie powoli powrócić do swego mgławicowego wyglądu. W rzeczywistości była to gwiazda nowa, która rozbłysła niemalże dokładnie na tle gromady kulistej M 80.

W tym czasie stają się „modne” tak zwane wówczas mgławice spiralne, głównie dzięki badaniom Williama i Johna Herschela. Wielu obserwatorów ma tendencję przyłączania do tego typu innych mgławic. I tak na przykład Bond w 1861 roku „odkrył” spiralną strukturę mgławicy Oriona. Trzeba jednak wziąć pod uwagę, że były to obserwacje wizualne, podczas których nie trudno o wszelkiego rodzaju złudzenia.

Dalszy rozwój astrofizyki to oczywiście zastosowania fotografii. W tym czasie fotografia czyni pierwsze kroki. Pierwszy użył jej do utrwalenia zaćmienia Słońca w 1840 roku Daguerre. W 1840 H. Draper fotografuje Księżyc, a w 1850 roku w Obserwatorium Harwardzkim za pomocą 37 cm refraktora otrzymane zostają zdjęcia dwu jasnych gwiazd: Wega i Castora. W latach sześćdziesiątych stosowane są jeszcze klisze tzw. mokre — daguerrotypy. Używając ich de la Rue wykonuje stereoskopowe zdjęcia Księżyca, w których efekt stereoskopowy wywołany jest libracją w długości oraz w 1862 roku przedstawia zdjęcie powierzchni Księżyca powiększone do rozmiarów szeroko stosowanej wówczas mapy Beera i Mädlera (średnica tarczy Księżyca około 94 cm).

Z używanych wówczas przyrządów największymi teleskopami były 37 cm refraktory w Pułkowie i Harwardzie i 45 cm refraktor Clarka oraz 180 cm reflektor Rossa. Refraktory w tym czasie były zdecydowanie lepsze a metalowe zwierciadła ówczesnych reflektorów miały wiele wad. Dlatego całość prac astrometrycznych i większość wszelkich innych ważniejszych obserwacji wykonano za pomocą refraktorów.

Dokonując tego krótkiego i pobieżnego przeglądu stanu astronomii sprzed stu lat dostrzec możemy pewną zmianę w pracy astronoma. Wykrycie wielu nowych zjawisk i użycie nowych instrumentów (spektroskop, fotografia) zapoczątkowało nowy system pracy polegający na zbieraniu jak najbardziej obfitego materiału obserwacyjnego. Jednocześnie zaczęto nieco ostrożniej niż poprzednio posługiwać się hipotezami. Mimo, że termin morfologiczna metoda badań pojawił się dopiero sześć lat temu, chyba już od pięćdziesiątych lat XIX wieku astronomia zdążyła powoli ku temu systemowi pracy naukowej (przykładem plamy słoneczne i początkowo zupełnie niezrozumiałe zachowanie się gwiazd zmiennych).

FRITZ ZWICKY — Pasadena (USA)

JAK ZAGOSPODAROWAĆ KSIĘŻYC

W podboju przestrzeni kosmicznej Księżyc będzie stanowił nasz pierwszy naturalny etap, dopiero po nim nastąpią podróże na inne planety i ich księżyce. Głównym celem tych podróży będzie zbadanie, a następnie przystosowanie jak największej liczby ciał układu słonecznego dla potrzeb człowieka.

Księżyc wydaje się nam bardzo niegościnnie, a to z powodu panującej na jego powierzchni dużej różnicy temperatur, wpływu niebezpiecznego promieniowania kosmicznego i słonecznego, jak również z powodu braku życiodajnej atmosfery. Jednakże wnikliwe spojrzenie pokaże nam, że warunki panujące

na Księżycu są znacznie lepsze niż wydaje się to na pierwszy rzut oka.

Na podstawie naszej dotychczasowej wiedzy o budowie Ziemi, Słońca, meteorów i komet, stwierdzamy z całą pewnością, że na Księżycu znajdują się wszystkie podstawowe pierwiastki chemiczne. Skonstruowanie prostych, pomysłowych urządzeń może szybko zmienić Księżyc i uczynić go przyjemnym i interesującym miejscem zamieszkania.

Warunki panujące na naszym naturalnym satelicie, pozornie całkowicie odmienne od ziemskich, stanowią duże ułatwienie dla budowy urządzeń potrzebnych do produkcji tlenu, wody, pożywienia, a także opału i materiałów pędnych. Brak atmosfery na Księżycu, co najdziwniejsze, jest jednym z najbardziej korzystnych czynników przy przetwarzaniu surowców na przedmioty, których używamy w życiu codziennym.

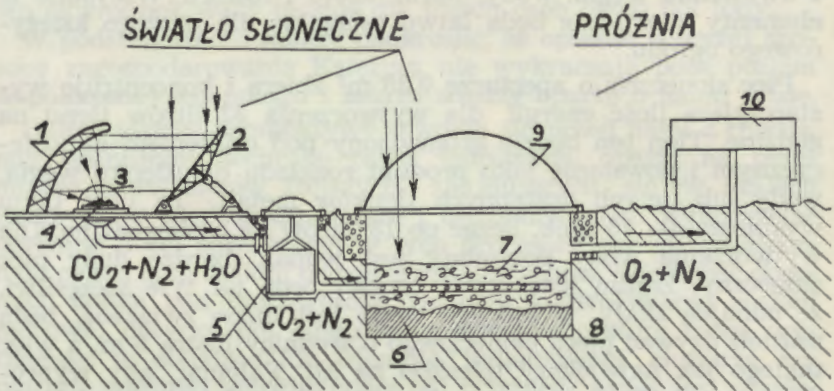
Metale — aluminium i niektóre z jego stopów — mogą tam być wytworzone w stanie czystym, co jest nieosiągalne w najdoskonalszych nawet próżniach naszych ziemskich laboratoriów. Metale mogą być w księżycowych warunkach łączone metodą sklepywania, a jak na to wskazywał prof. Pol D u w e z, nie powstaną w nich żadne tlenki, podczas gdy w warunkach ziemskich, musiałyby być one stapiane lub nitowane.

Temperatura powierzchni Księżyca przy pełnej operacji Słońca, przewyższa temperaturę wrzenia wody *) podczas gdy w nocy opada do minus 140°C. Odwiedzający srebrny glob będą musieli po wylądowaniu „wkopać się” pod powierzchnię lub budować na powierzchni schrony przed wysokimi i niskimi temperaturami, jak również przed niebezpiecznym promieniowaniem korpuskularnym, które co jakiś czas wyrzucane jest przez Słońce. Wybudowane „piece słoneczne” będą służyły do stapiania i formowania w cegły pyłu, piasku lub żwiru z powierzchni Księżyca. Ponadto niektóre skały mogą również zostać stopione i posłużyć jako budulec na schrony. Sam przebieg budowy będzie na Księżycu o wiele łatwiejszy niż na Ziemi, bowiem ciężar wszystkich materiałów jest tam sześciokrotnie mniejszy. Przyczyną tego korzystnego faktu jest mniejsza siła ciężenia na naszym satelicie. Pojedynczy człowiek łatwo udźwignie olbrzymie belki, płyty, czy bloki, potrzebne przy różnych konstrukcjach.

Następną troską kosmonauty będzie wytworzenie w schronie odpowiedniej ilości powietrza, wody i środków spożywczych z surowców księżycowych. Najprostszym i najszybciej osiągalnym źródłem energii będzie tu promieniowanie słoneczne, które można zbierać w słonecznych piecach. Urządzenia te mogą słu-

*) Pod normalnym ciśnieniem 1 atmosfery (przyp. tłum.).

żyć do produkcji wody, tlenu, azotu, środków spożywczych, materiałów pędnych i energii. Piec słoneczny składać się będzie z systemu płaskich i wklęsłych lusterek, które skierowane na Słońce, będą ogniskowały jego promienie w miejscu księżycowej powierzchni przykrytym przezroczystą kopułą w kształcie dzwonu.



Rys. 1. Schemat instalacji do wytwarzania wody, tlenu, azotu i żywności na Księżycu. 1, 2 — zwierciadła, 3 — przezroczysta komora, 4, 6 — minerały księżycowe, 5 — woda skroplona, 7 — woda z glonami *Chlorella*, 8 — solarium, 9 — przezroczysta pokrywa zbiornika, 10 — zbiornik tlenu

Najpierw otrzymamy wodę. Niektóre skały skorupy ziemskiej zawierają od 1 do 10% wody związanej. Podobny procent wody znajduje się na pewno w skałach Księżycy, a przynajmniej w jego warstwach podpowierzchniowych. Wodę tę możemy otrzymać ze skał podgrzewając je intensywnie w temperaturach rzędu 3000°C, które mogą być uzyskane w ogniskach słonecznych pieców. Para wodna wydobyta ze skał, zanim jeszcze zostanie użyta w postaci wody do celów spożywczych, może poruszać turbiny, dostarczając w ten sposób dodatkowej energii. Parę tę można również skroplić bezpośrednio lub też mogą ją wchłaniać rośliny w zamkniętych pod kopułami ogrodach.

Dwutlenek węgla jest następnym gazem, który wyzwolimy ze skał w ogniskach słonecznych pieców. Węgiel wapnia pod wpływem temperatury rozpadnie się na dwutlenek węgla i tlenek wapnia, a z kolei dwutlenek węgla może zostać pochłonięty w zamkniętym ogrodzie przez wodorosty *chlorella* i inne. Istnieje również możliwość rozłożenia CO₂ na tlen, węgiel i tlenek węgla, co może nastąpić w ciągu sekundy o ile wybudujemy piec słoneczny zdolny do wytworzenia temperatury 4000° do 4500°C. Dla przeprowadzenia tych procesów w dłuższych okresach czasu, bardziej ekonomiczne wydaje się użycie roślin.

Duże ogrody, pokryte przezroczystymi kopułami, można łatwo wybudować, co pozwoli na bezpośrednie, wydajne zużycie światła słonecznego. Wyeliminuje to konieczność budowy zbyt wielu i zbyt wielkich pieców słonecznych. W dodatku wodorosty *chlorella* w obecności światła słonecznego szybko wytwarzają pożywienie, ponieważ mają własność syntezy skrobi i białka z dwutlenku węgla, wody, siarki, azotu i fosforu. Wszystkie te elementy chemiczne będą łatwo osiągalne dla naszego księżycowego ogrodu.

Piec słoneczny o aperturze $0,85 \text{ m}^2$ zbiera i koncentruje wystarczającą ilość energii dla wytworzenia 32 litrów tlenu na godzinę. Tlen ten będzie gromadzony pod ciśnieniem atmosferycznym i powstanie jako produkt rozkładu dwutlenku węgla, wody lub innych dostępnych tlenków metali. Ta ilość tlenu wystarcza dla 15 osób, licząc po 18 litrów na osobogodzinę. Dla wytworzenia wody potrzebny jest jednak bardzo duży piec słoneczny. Zanim księżycowi turyści będą na tyle szczęśliwi, że odnajdą skały, w których woda jest luźno związana, będą musieli używać pieca słonecznego o średnicy lustra 5 m, a więc takiego jak największy teleskop na Mt. Palomar, aby wyprodukować aż 27 litrów wody dziennie albo też będą musieli się zadowolić około siedmioma litrami dziennie, które otrzymają za pomocą lustra o średnicy 1,5 m.

Astronauta może zastosować dwie metody wytwarzania mocy. Może po pierwsze wytworzyć materiały pędne (najprostszą jest para wodna), takie jak tlen i wodór z termicznej dysocjacji wody lub też metale, węgiel i krzem, drogą dysocjacji ich tlenków. Te pierwiastki mogą z kolei zostać poddane reakcji łączenia z tlenem lub wodorem w specjalnych komorach spalania, które będą zarazem miejscem pracy turbin gazowych lub jeżeli zajdzie potrzeba silników odrzutowych z raket. Po drugie, astronauta może także używać bardzo wydajnego pieca słonecznego, który wytwarza temperatury na tyle wysokie, aby nie tylko skały ulegały rozkładowi na pierwiastki, ale także te ostatnie mogły zostać zjonizowane. We właściwie zaplanowanym pomieszczeniu (zbudowanym np. z niektórych tlenków węgla o wysokiej temperaturze topnienia), gdzie reakcje przeprowadzane są pod wpływem zogniskowanych promieni słonecznych, można wytworzyć strumień jonów dodatnich i ujemnych, a następnie można ten strumień przepuścić w polu biegunów magnesu. Z elektrod umieszczonych po obu stronach strumienia, równoległych do niego i zarazem do linii pola magnetycznego — tworzy się „strumieniowy generator indukcyjny”, który może być źródłem prądu.

Ekwipunek, który trzech astronautów musiałoby zabrać ze

sobą udając się na pierwszą wyprawę na Księżyc — jest ogromny. Komplet wklęsłych i wypukłych lusterek o łącznej aperturze 85 m² podpory dla pieca, plastikowe kopuły, tygle żaroodporne, rury i przewody, małe magnesy, druty, aluminiowe zbiorniki, proste narzędzia ze stopów duralu lub tytanu, niektóre pomocnicze urządzenia, jak pompy i baterie słoneczne, niektóre sole, witaminy, lekarstwa, płyny chroniące przed słońcem itp. Cały ten ekwipunek waży łącznie dla trzech osób około pół tony.

W podsumowaniu należy podkreślić, że opisane powyżej sposoby zagospodarowania Księżyca nie wykraczają poza poziom współczesnej technologii i zakres wiedzy oparty o nauki ścisłe.

Dalsze jeszcze perspektywy otworzą się przed nami z chwilą, gdy opanujemy technikę paliw jądrowych, opartą na przemianie pierwiastków lżejszych, znajdujących się w skałach Księżyca, w pierwiastki cięższe i będziemy mogli wykorzystać ogromne ilości powstającej w tych procesach energii; ostatecznym celem tych reakcji będzie uzyskanie żelaza. Większość obecnych badań nad możliwością realizacji kontrolowanej reakcji jądrowej dotyczy pól elektromagnetycznych, które mogą wytworzyć w dodatnio lub ujemnie naładowanej chmurze czy plazmie warunki umożliwiające jej przebieg. Autor jest zdania, że możliwe są także inne bardziej obiecujące metody zastosowania paliw jądrowych.

Z chwilą gdy zostaną opanowane nuklearne przemiany pierwiastków, zawartych w skałach, możliwe staną się dalsze „księżycowe operacje”: Po pierwsze — noc księżycową będzie można uczynić zupełnie znośną, po drugie — mając do dyspozycji ogromne ilości energii powstałe z przemian jądrowych (syntezy pierwiastków lżejszych w cięższe) moglibyśmy obdarzyć nasz Księżyc atmosferą złożoną z ciężkich cząsteczek (np. CO₂), które są na tyle ciężkie, że będą „trzymać się”, mimo słabej siły ciężarzenia. A w końcu za pomocą reakcji nuklearnych możemy dosłownie przesuwać góry lub nawet zmniejszyć powierzchnię naszego satelity i w ten sposób zwiększyć jego siłę grawitacji, co pozwoli na utrzymanie na nim atmosfery podobnej do naszej.

Należy podkreślić, że projekty, które naszkicował tu autor mogą zostać zrealizowane już przy takim stopniu rozwoju współczesnej wiedzy i techniki, jaki istnieje w chwili obecnej. Wysłanie w pobliże Księżyca paru dużych rakiet, z których z kolei byłyby odstrzelane mniejsze, powodujące na nim wybuchy, umożliwiłoby zbadanie mineralnej budowy powierzchni Księżyca przy zastosowaniu metody spektrograficznej na 5-metrowym teleskopie Mt. Palomar.

Autor przez ostatnich 15 lat bronił idei wystrzelenia z ra-

kiety matki — małych raket „wybuchających”. Pierwsza próba podjęta w tym kierunku 17 grudnia 1946 roku z rakieta V-2 w Białych Piaskach (White Sands Proving Grounds), nie powiodła się. Po dłuższej przerwie udało się Zwickemu i Cuneo wystrzelić małą raketę z rakiety matki „Aerobee”. „Aerobee” została wysłana z bazy lotniczej Hollman Air Force, a mała rakietka (wystrzelona z szybkością 15,25 km/sek), stała się wtedy pierwszym ciałem, które bezpowrotnie oddzieliło się od Ziemi. Rakietka ta krąży w tej chwili dookoła Słońca w przestrzeni międzyplanetarnej.

Nie stoją przed nami żadne istotne trudności, które wymagałyby przeprowadzenia przez naukowców rewizji wśród podstawowych praw fizyki, biologii czy medycyny. Śmiała wyobraźnia i twórczy niespokojny duch człowieka — to wszystko czego potrzeba, aby nasze projekty stały się rzeczywistością.

(Tłumaczyli z języka angielskiego Zofia i Jerzy Cwirko-Godyccy)

KRONIKA

Zmiany barw pasm na Jowiszu i Saturnie

Wiadomo od dawna, że wygląd ciemnych i jasnych pasm na Jowiszu i Saturnie ulega znacznym zmianom w czasie. Jest to najwidoczniej związane z naturą tych utworów, będących najprawdopodobniej olbrzymimi formacjami chmur, układanych w pasma o kierunku równoleżnikowym wskutek szybkiej rotacji planety.

Stwierdzono również, że zmiany na powierzchni planet wielkich są związane z aktywnością słoneczną. Najogólniej mówiąc, w okresie minimum plam ilość jasnych stref np. na Jowiszu ulega zmniejszeniu, przeważają pasma ciemne. W maksimum aktywności jasne strefy rozszerzają się, pasma ciemne stają się węższe, mniej ciemne, a niektóre z nich zupełnie zanikają. Są również dane, że intensywność pasm na Jowiszu podlega krótkookresowym wahaniom wraz ze zmianami liczb Wolfa.

Ciekawe wyniki uzyskał niedawno G. Wegner (USA), który w 1959 r. obserwował Jowisza, Saturna i Urana za pomocą 25 cm reflektora i szeregu filtrów barwnych. Na podstawie tych obserwacji oraz podobnych badań, które prowadził P. W. Budine już od 1953 r. autor stwierdził, że kolory pasm na trzech wymienionych planetach wielkich są w zasadzie bardzo podobne (odcienie kolorów od pomarańczowego do brązowego): Krótkookresowe zmiany koloru pasm następowały również w ten sam sposób we wszystkich pasmach na Jowiszu i w północnym paśmie równikowym Saturna. Stwierdzono niewątpliwy związek tych zmian ze zmianami aktywności słonecznej. Przy małej liczbie plam na Słońcu pasma były zwykle pomarańczowe, natomiast ze wzrostem aktywności pasma ciemniały i stawały się ciemnobrązowe. Przy zmianie barwy od pomarańczowej do brązowej pociemnienie następowało właściwie w całym widmie, ale najbardziej był tym dotknięty obszar długofalowy około 6800 Å.

Przyuszczalnie zjawiska zmiany barwy pasm mają jakiś związek z emisją korpuskularną z obszarów aktywnych na Słońcu. Podobny związek zauważono poprzednio również w wypadku promieniowania radiowego Jowisza (patrz *Urania*, 1963 r., nr 11, str. 276).

(wg *Publ. Astr. Soc. Pacific*, tom 74, nr 440, str. 413)

A. Wróblewski

Czyżby wahania gęstości światła zodiakalnego?

Dotychczas panowało zdanie, że materia światła zodiakalnego znajduje się w stanie równowagi ilościowej. Zagadnienie to rozważał ostatnio dr Harwit z uniwersytetu Cornell (USA). Sądzi on, że materia kometaryna mało przyczynia się do uzupełniania wspomnianego materiału, dostarczając przypuszczalnie nie więcej niż 0,07 ton/sek. Prof. Piotrowski sądził w swoim czasie, że zderzenia między drobnymi fragmentami asteroidalnymi dają być może 1 tonę na sekundę. Harwit sądzi natomiast, że pyły uzupełniające masę światła zodiakalnego pochodzą głównie z rzadkich „katastrofalnych” zderzeń między dużymi asteroidami, zderzeń, które mogą się zdarzać raz na kilkaset milionów lat. Po każdym zderzeniu pył międzyplanetarny znacznie gęściej na przeciąg około 100 tysięcy lat, dopóki nie rozproszy go efekt Poyntinga-Robertsona, efekt, który według F. L. Whipple'a i W. Fiesenkowa zubaża pył międzyplanetarny o 1 tonę na sekundę.¹⁾

Dowodów znacznych wahań gęstości pyłu międzyplanetarnego mogą dostarczyć badania materiału „meteorowego” w dennych pokładach oceanicznych czy też w pokładach geologicznych. Można by stąd wyprowadzić wnioski na temat gęstości pyłu w dalekiej przeszłości. Ciekawe prace na ten temat rozpoczął u nas doc. dr Tadeusz Wieser z Krakowa.

Jeśli hipoteza Harwita jest słuszna, to można wnioskować, że żyjemy obecnie w okresie, gdy materia światła zodiakalnego jest szczególnie bogata.

(wg *Sky and Telescope*, marzec 1963, str. 144)

J. Pokrzywnicki

Orientacja przestrzenna Orbitalnego Obserwatorium Astronomicznego

Użyteczność Orbitalnego Obserwatorium Astronomicznego zależy w dużej mierze od dokładnie stabilizowanej orientacji przestrzennej tych urządzeń podczas wykonywania obserwacji. Konstruowane obecnie Orbitalne Obserwatorium Astronomiczne (OOA) ma w tym celu posiadać trzy systemy stabilizacyjne.

Pierwszy z nich oparty o 6 czujników promieniowania słonecznego, które regulują działanie systemu niewielkich dysz odrzutowych, ma orientować jedną z osi OOA w określonym kierunku względem Słońca z dokładnością $\pm 2^\circ$. Drugi system orientacji ma być oparty o 6 czujników promieniowania gwiazd. Czujniki te będą regulować obrót silniczków elektrycznych napędzających niewielkie koła zamachowe umieszczone we wnętrzu OOA. Dokładność stabilizacji ma wynosić $\pm 1'$. Wreszcie trzeci system ma być oparty na czujnikach promieniowania umieszczonych w ognisku zwierciadła głównego teleskopu OOA. Czujniki te będą również współpracować z kołami zamachowymi. System ten ma zapewnić niecodzienną precyzję $\pm 0,1''$, co stanowi dwukrotnie mniej niż maksymalna zdolność rozdzielcza ($0,2''$) teleskopów przy obserwacjach z powierzchni Ziemi.

Przestawianie teleskopu z jednego obiektu obserwacji na inny ma być również dokonywane przez obrót koła zamachowego.

A. Marks

¹⁾ Efekt Poyntinga-Robertsona to działanie ciśnienia promieniowania Słońca i jego przyciągania na drobne cząstki w przestrzeni międzyplanetarnej. Wskutek tego działania tory okółosłoneczne cząstek są nieustannie zniekształcane i cząstki nieuchronnie muszą zostać przez Słońce pochwycone (przyp. red.).

Dwa prądy w atmosferze Saturna

Wobec braku stałych szczegółów na powierzchniach planet wielkich okresy obrotu dokoła osi tych planet wyznacza się z obserwacji plam, które pojawiają się na tle równoleżnikowych ciemnych i jasnych pasm i jak się zakłada — nie zmieniają przez kilka dni czy tygodni swego położenia w długości „geograficznej” planety.

Na Jowiszu plamy takie pojawiają się bardzo często, toteż okres obrotu poszczególnych stref na tej planecie jest znany bardzo dokładnie. Prędkość obrotu dokoła osi jest różna dla różnych szerokości jowiszowych (podobną zależność prędkości rotacji od szerokości mamy na Słońcu, które jest kulą gazową). Stwierdzono, że jasna strefa równikowa Jowisza ma okres obrotu $9^{\text{h}}50^{\text{m}}5$, natomiast wszystkie pozostałe strefy zwrotnikowe i umiarkowane — okres $9^{\text{h}}55^{\text{m}}7$.

Plamy na Saturnie pojawiają się niezwykle rzadko. Najlepiej zilustrują to przykłady. W 1794 r. W. Herschel po raz pierwszy wyznaczył okres obrotu Saturna z obserwacji plamy blisko równika planety. Plamy w strefie równikowej obserwowali potem Hall (1876 r.), Williams (1891 r.) i Wright (1933 r.). Wszystkie obserwacje zgodnie wykazały, że okres obrotu strefy równikowej Saturna wynosi mniej więcej $10^{\text{h}}14^{\text{m}}$. W 1946 r. Camichel obserwował jasną plamę w szerokości 12° i wyznaczył z obserwacji okres obrotu $10^{\text{h}}21^{\text{m}}$ — wartość tylko nieznacznie większą od okresu obrotu strefy równikowej.

W większych szerokościach saturnowych (około 35°) plamy obserwowano w 1903 r. (Barnard i Denning) oraz 1910 r. (Phillips). Okres obrotu dla tych stref został obliczony na $10^{\text{h}}39^{\text{m}}$. Niedawno, bo w 1960 r., pojawiła się na Saturnie jasna plama w szerokości 57° . Na podstawie obserwacji w wielu obserwatoriach oceniono jej okres obrotu na $10^{\text{h}}40^{\text{m}}$.¹⁾

Okazuje się więc, że na Saturnie, podobnie jak na Jowisz, mamy dwa obszary różniące się zasadniczo okresem obrotu. Strefa równikowa (sięgająca do szerokości co najmniej 15° — jeśli włączyć tu plamę z 1946 r.) obraca się w czasie około $10^{\text{h}}14^{\text{m}}$, a strefa wyższych szerokości w czasie około $10^{\text{h}}39^{\text{m}}$. Zdziwiające jest, że okresy obrotu różnią się od siebie tak znacznie; różnica prędkości liniowej między tymi dwoma prądami w atmosferze Saturna wynosi (w odniesieniu do równika planety) aż 1400 km/godz, czyli 3,5 razy więcej niż w wypadku Jowisza. Nie obserwowano dotychczas żadnej plamy w szerokości Saturna 15° — 35° , toteż nie można podać, w jakiej szerokości znajduje się granica między tymi dwoma prądami.

A. Wróblewski

Nowe ciała niebieskie

Pierwszy satelita stacjonarny. Nieco statystyki

W okresie od lipca do września 1963 r. wmanewrowano w orbity pozaziemskie ogółem 9 sztucznych satelitów: 1 radziecki (Kosmos XIX) i 8 amerykańskich. O ile idzie o te ostatnie, to wszystkie były tajne z wyjątkiem Syncoma II. Poza miejscem startu i ewentualnie typem użytej rakiety nie podano o nich żadnych bliższych szczegółów.

Na omówienie zasługuje Syncom II. Jest to dziesiąty z rzędu satelita telekomunikacyjny, zarazem pierwszy satelita prawie stacjonarny. Okrąża Ziemię w okresie nieco krótszym od doby gwiazdowej. „Zawisł” nad

¹⁾ Por. *Urania*, 1960, nr 6, str. 181.

środkowym Atlantykiem, pomiędzy kontynentem Afryki, a południową i centralną Ameryką. Ponieważ był wyrzucony (26 lipca 1963 r.) z Cape Canaveral na Florydzie (szer. geogr. około $+30^\circ$), przeto z natury rzeczy nie mógł wejść na orbitę równikową, lecz krąży — tyle można było zdziałać — ponad szerokościami centralnego Atlantyku $+30^\circ$, zakreślając na niebie każdej doby obszerną ósemkę o średnicy 60° .

Start Syncoma nie był łatwy. Najpierw wmanewrowano satelitę na prowizoryczną orbitę eliptyczną o perigeum 240 km i apogeum 35 400 km, a więc o mimośrodku 0.761. Gdy satelita po upływie $5\frac{1}{4}$ godziny zbliżał się do swego apogeum, otrzymał w odpowiednim momencie przy wzięciu motorków dodatkowe „pchnięcie orbitalne” w kierunku równoległym do powierzchni Ziemi. Tę akcję zrealizowała ekipa starterów, ulokowana na pokładzie „Kingsport”, zakotwiczony w porcie Lagos w Nigerii ($\varphi = +6^\circ$). Gdy satelita pojawił się nad tamtejszym horyzontem, dokonywano radarowych namiarów jego trasy przekazując wyniki do Centrum Goddarda, gdzie obliczono spiesznie aktualną jego orbitę. W ściśle dobranym momencie uruchomiono z Lagos na przeciąg 21.2 sekundy jeszcze raz motory korekcyjne, uzyskując orbitę prawie kołową o perigeum 34 228 km i apogeum 36 974 km, a więc o mimośrodku 0.0327.

Ten próbny model pierwszego satelity stacjonarnego posiada masę 250 kg i 3840 ogniw słonecznych. Pracuje nienagannie przez kilkanaście godzin na dobę, transmitując rozmowy międzykontynentalne, przede wszystkim zaś barwne programy telewizyjne.

Ponieważ weszliśmy już w siódmy rok astronautyki stosowanej, przeto nie od rzeczy będzie podać nieco statystyki. Dotychczas wprowadzono na orbity w sumie 192 satelity Ziemi oraz 11 rakiet księżycowych i planetarnych, tj. razem 213 obiektów. (Z tej liczby według zliczeń A. Masiewicza 40 przypada na ZSRR). Nietrwałość przeważnie niskopułapowych orbit ilustrują następujące wyniki obserwacji: 30 kwietnia 1963 r. na orbitach znajdowało się tylko 52, a 30 czerwca 1963 r. — 56 obiektów, z czego w obu wypadkach po dalekich orbitach okółosłonecznych krążyło 7 sztucznych planetoid. Lotów człowieka odbyło się dotychczas 10, w tym 6 astronautów ZSRR. W przygotowaniu są loty w kierunku Księżyca.

Jan Gadomski

Kometą Pereyra (1963 e)

Rankiem 14 września 1963 r. w Obserwatorium Astronomicznym w Kordobie (Argentyna) obserwator Pereyra odkrył nową kometę około 2 wielkości gwiazdowej ze słabym warkoczem o długości większej, na pierwszy rzut oka, niż 1° . Wiadomość ta została przekazana do wszystkich obserwatoriów na świecie przez Centralne Biuro Telegramów Astronomicznych w Kopenhadze i już po kilku dniach napłynęły dalsze informacje o nowo odkrytej komete. Jasność komety szybko spadła do około 7 wielkości gwiazdowej, ale w lunecie można było dostrzec słaby, prosty warkocz o długości $10^\circ.5$, wąski w pobliżu głowy komety, a rozszerzający się ku końcowi. Sama głowa komety była stosunkowo mała z wyraźnie zaznaczonym jasnym zgęszczeniem w centrum.

Pierwszą paraboliczną orbitę komety wyznaczył z kilku obserwacji Candy (Hailsham, Anglia), a potem także Jannini (Kordoba) i Cunningham (Berkeley). Okazało się, że kometa biegnie ruchem wstecznym (tzn. w kierunku przeciwnym niż wszystkie planety wokół Słońca). W dniu odkrycia kometa już oddalała się od Słońca, bo moment przejścia przez perihelium nastąpił 23 sierpnia. Najciekawsze jednak, że

jak wynika z elementów orbity kometa musiała przejść niesłychanie blisko Słońca, bo w odległości około 800 tysięcy km od środka Słońca, czyli zaledwie 100 tysięcy km ponad jego powierzchnię.

Tabela 1

Rok odkrycia	ω	Ω	i	q j.a.	Obliczył
Kometa Gottignies, 1868	109.8	2.5	144.4	0.0666	Kreutz
Jasna kometa, 1843 I	82.6	2.8	144.3	0.0055	Kreutz
Kometa Goulda, 1880 I	86.2	7.1	144.7	0.0055	Kreutz
Jasna kometa, 1882 II	69.6	347.0	142.0	0.0078	Hufnagel
Kometa du Toit, 1945 VII	50.9	321.7	137.0	0.0063	Cunningham
Kometa Pereyra, 1963 e	85.5	6.3	144.5	0.0053	Cunningham

Z tabeli 1 wynika, że kometa Pereyra należy do grupy komet, które niemal „otarły się” o powierzchnię Słońca; odległość perihelium q dla tych komet podana jest w jednostkach astronomicznych. Widać, że orbity tych wszystkich komet są bardzo do siebie podobne. W tabeli podane są elementy orbit parabolicznych, ponieważ zbyt mały obserwowany odcinek orbity w pobliżu Słońca nie pozwalał stwierdzić, czy jest to łuk elipsy, czy też hiperboli. Każda z tych komet była obserwowana tylko jeden raz (tzn. tylko jedno zbliżenie komety do Słońca było dostrzeżone z Ziemi) i jeśli nawet te komety obiegają Słońce po bardzo wydłużonych orbitach eliptycznych, to okres obiegu wynosi z pewnością kilka tysięcy lub też kilkadziesiąt lat.

Niektóre z komet podanych w tabeli 1 były bardzo jasne. Np. komety z lat 1843 i 1882 widoczne były na niebie w pobliżu Słońca gołym okiem nawet w dzień! Kometa z 1880 r. dostrzeżona była w dość niezwykłych okolicznościach, bo początkowo widać było na wieczornym niebie tylko wspaniałe warkocz komety, podczas gdy jej głowa jeszcze wiele dni ukryta była pod horyzontem.

Orbita komety Pereyra jest niemal identyczna, jak orbity komet z lat 1843 i 1880. Gdyby nie zdecydowana „paraboliczność” orbit, można by sądzić, że obserwowane trzy różne komety są tym samym obiektem. Nie jest jednak wykluczone, że te trzy komety mogły powstać z rozpadu jakiejś jednej pra-komety biegnącej niegdyś wokół Słońca po orbicie podobnej do tych obecnie obserwowanych.
(Wg *Circ. I. A. U.* 1841—45)

G. Sitariski

Sonda kometarna

Dla dokładniejszego badania komet astronom belgijski P. Swings proponuje skonstruowanie specjalnych sond kometarynych. Rakiety takie, zaopatrzone w odpowiednie instrumenty pomiarowe, byłyby najpierw używane do badania komet sztucznych, jakie astronomowie tworzyli już i zamierzają tworzyć w przestrzeni. Wykorzystując zebrane doświadczenia można by następnie wysłać raketę-sonde, aby zbadać z bliska prawdziwą kometa. Komety obserwujemy zwykle dostatecznie wcześnie przed przejściem przez perihelium, aby można było określić dokładnie jej orbitę w pobliżu Słońca. Rakietą zbliżająca się do komety na odległość rzędu 100 000 km umożliwiłaby przeprowadzenie szeregu cie-

kawych badań, m. in. na przykład bezpośrednich obserwacji teleskopowych (z użyciem techniki telewizyjnej przesyłania obrazów na Ziemię) jądra komety.

(wg *Sky and Telescope*, XXV, nr 5, 1963)

A. Wróblewski

Nieznanne meteoryty azjatyckie

W zamierzonych czasach często meteoryty uważano za zesłańców nieba i oddawano im cześć boską. Taki właśnie los spotkał meteoryt żelazny, który dawno temu spadł w południowych Chinach w Czaoczou w prowincji Kuangtung, niedaleko Kantonu.

Jak poinformował mnie mnich buddyjski mieszkający przy świątyni w Czezou, meteoryt ten spadł w 1322 roku. By uczcić przybyśza z nieba, zamieniono go w przedmiot kultu religijnego i na miejscu jego spadku zbudowano świątynię. Lud zaś stworzył legendę o zesłańcy niebios, ognistym smoku, który zstąpił na Ziemię, by żyć między ludźmi, gdy jednak zobaczył, jak są źli i okrutni, wołał zamienić się w martwą bryłę.

Toteż dziś zamiast meteorytu możemy zobaczyć pięknie rzeźbioną kadzielnicę stojącą w buddyjskiej świątyni. Podobno palenie w niej wonnych kawałków drzewa sandałowego i kamforowego ma odwrócić gniew niebios.

Niewiadomo jak wielki był meteoryt, należy jednak przypuszczać, że była to bryła żelazna sporych rozmiarów, skoro kadzielnica — zrobiona w całości z jednego kawała ma wysokość 185 cm i średnicę 85,5 cm. Stoi na ośmiu nogach (razem wykutych), a boki jej pokrywają piękne rzeźby. Podobno z obróbki zostało jeszcze tyle odpadków, iż zrobiono z nich mnóstwo mniejszych przedmiotów i figurek bóstw, które świątobliwi mnisi pielgrzymi zabrali do swych klasztorów.

Wspominam o tym meteorycie, ponieważ nie figuruje on dotychczas w żadnym katalogu, podobnie jak dwa inne azjatyckie meteoryty, które znajdują się obecnie w muzeum w Ulan Bator, stolicy Mongolii.

I one są meteorytami żelaznymi. Większy waży 580 kg i spadł w 1902 r., a znaleziony został w 1940 roku w górach Changaj.

Drugi, ważący 166 kg spadł w 1951 roku w pobliżu somonu (osiedla) Mandai — Somon na północnym skraju pustyni Gobi.

Informacji odnośnie tych dwóch meteorytów dostarczył mi kustosz wyżej wymienionego muzeum, a obydwa opisane tu odłamki ciał niebieskich widziałam osobiście w gablotach.

Barbara Falkiewicz

Badanie słabo świecących meteorów metodami radarowymi

Współczesne urządzenia radarowe pozwalają już na obserwację meteorów o jasności zaledwie 15^m. Dzięki obserwacjom radarowym udało się odkryć wiele „rojów” meteorów trwających zaledwie niewiele godzin. Prawdopodobnie są to obłoki pyłu kosmicznego o rozciągłości tylko miliona kilometrów, związane z orbitami komet. Na podstawie tych obserwacji wysunięto przypuszczenie, że mogą istnieć niezwykle słabo świecące komety, które dotychczas wymykają się obserwacji.

A. Marks

Wizyta przedstawicieli f-my ZEISS w P. T. M. A.

Przedstawiciele f-my C. Zeiss w Jenie (NRD) dipl. ing. Günter Fehlkam i dipl. mat. Ludwig Meier, uczestniczący w XI Zjeździe PTA w Toruniu, goszczeni byli następnie przez nasze Towarzystwo. Odwiedzili oni w dniach 23—27. IX. br. Oddziały PTMA w Warszawie, Krako-

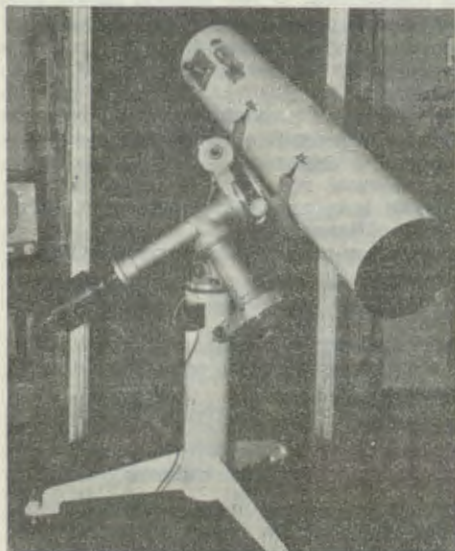
wie i Wrocławiu, gdzie wzięli udział w spotkaniach z członkami Towarzystwa, wygłaszając ciekawe i bogato ilustrowane referaty omawiające problemy amatorskiej optyki astronomicznej, zagadnienia kolorowej fotografii nieba, oraz problemy związane z budową amatorskiego obserwatorium astronomicznego.

Dzięki dużej ilości przeżroczy uczestnicy spotkań zapoznali się z szerokim asortymentem instrumentów obserwacyjnych jakie ZEISS daje do dyspozycji amatorów. Żałować jedynie należy, że z uwagi na trudności dewizowe, instrumenty te nie są w zasadzie dostępne dla naszych amatorów.

Andrzej Słowik

KRONIKA PTMA

Otwarcie Stacji Astronomicznej Oddziału PTMA w Opolu



Fot. 1. Teleskop w układzie Newtona, o średnicy 250 mm i ogniskowej 1520 mm wykonany przez J. Łabanowskiego dla Stacji Astronomicznej Oddziału PTMA w Opolu.

W dniu 21 września br. została otwarta Stacja Obserwacyjna Opolskiego Oddziału PTMA mieszcząca się na tarasie Młodzieżowego Domu Kultury w Opolu przy ul. Strzelców Bytomskich 1. Otwarcie Stacji nastąpiło przy udziale przedstawiciela WK-SFOS, zainteresowanych władz miejscowych, przedstawiciela Zarządu Głównego PTMA Andrzeja Słowika oraz Zarządu Oddziału z prezesem inż. Edwardem Pospiszylem.

Budowa Stacji Obserwacyjnej polegająca na przebudowie starej nieodpowiedniej kopuły i wyposażenie Stacji zostało dokonane dzięki dotacjom Wojewódzkiego Komitetu SFOS w Opolu.

Nowa kopuła, o średnicy 270 cm, o szkieletie drewnianym, pokryta blachą ocynkowaną, spoczywa na trzech rolkach, na pierścieniu stalowym o średnicy 236 cm. Napęd kopuły jest ręczny za pomocą

dwóch korbek na osiach rolek. Waga kopuły ok. 350 kg. Szczelinę obserwacyjną o szerokości 70 cm zakrywa się zasłoną blaszaną, przesuwaną wzdłuż szczeliny przy użyciu napędu linkowego z dwoma przeciwległymi korbami. Uszczelnienie między kopułą a podstawą zostało wykonane za pomocą pasa gumy na płótnie szerokości 15 cm.

W kopule został umieszczony teleskop w układzie Newtona, ze zwierciadłem parabolicznym o średnicy 250 mm i ogniskowej — 1520 mm

o montażu paralaktycznym, wykonanym przez członka Oddziału kol. J. Labanowskiego z Ozimka. Teleskop wyposażony jest w oświetlacze z żaróweczkami 3,5 V, skale dla odczytywania i nastawiania kątów deklinacji i rektascensji. Korpus oraz łożo tubusa wykonane są ze stopu aluminiowego. Ponadto Stację wyposażono w przenośny teleskop systemu Maksutowa, typ T 50 × 70 produkcji P. Z. O.

Kierownikiem Stacji jest długoletni członek PTMA kol. Stefan Sosnowski. Program działalności Stacji obejmuje organizowanie pokazów nieba szczególnie dla młodzieży Szkół Licealnych i Studium Nauczycielskiego oraz działalność obserwacyjną prowadzoną przez obserwatorów PTMA. Organizowanie pokazów nieba i umożliwienie osobistego, doświadczalnego sprawdzenia i rozszerzenia swoich wiadomości, jest warunkiem popularyzacji zagadnień astronomicznych wśród dorosłych i młodzieży, jak również pozyskania nowych członków dla PTMA.

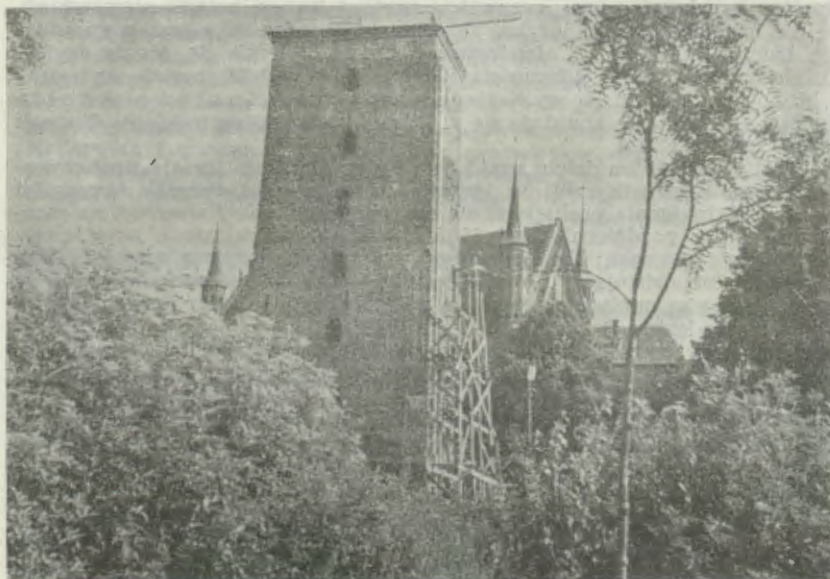
Dzięki posiadanej Stacji Obserwacyjnej Oddział Opolski uzyskał warunki odpowiedniego rozwoju.

Edward Pospizyl — Opole

Nowa siedziba Oddziału PTMA we Fromborku

Zarząd Oddziału PTMA we Fromborku od dłuższego czasu czynił starania o remont zabytkowej Wieży Wodociągowej i zlokalizowanie tam swojej siedziby. W październiku br. odbyło się techniczne przejęcie przez Oddział odremontowanej wieży, z udziałem Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków — mgr L. Czubiela, oraz przedstawiciela MKiS — mgr E. Łaszczyńskiej. Po przeprowadzeniu prac wykończeniowych, na szczycie wieży otwarta zostanie Stacja Obserwacyjna.

Andrzej Słowik



Fot. 1. „Wieża Wodociągowa” — nowa siedziba Oddziału PTMA we Fromborku. Na drugim planie zabudowania katedralne. (Fot. Michałunio).

Klub KOSMOS w Krakowie

Zmierzając do uatrakcyjnienia form działalności oraz dalszego ożywienia życia towarzyskiego, Krakowski Oddział PTMA uruchomił w swojej sali odczytowej — Klub pod nazwą KOSMOS, do użytku członków PTMA i Polskiego Towarzystwa Astronautycznego. Wyposażenie Klubu oraz jego działalność opiera się na społecznej pracy członków Oddziału.

Otwarcia Klubu dokonał w dniu 4 listopada br. prof. dr Eugeniusz Rybka. Licznie zebrani członkowie Oddziału oglądali film „Mars jest blisko”, a następnie długo rozmawiali i dyskutowali — przy czarnej kawie — na temat form działalności Klubu.

Obecnie Klub jest czynny trzy razy w tygodniu — w poniedziałki, środy i piątki — w godz. od 17—21. Atrakcją poniedziałkowych posiedzeń Klubu są imprezy w rodzaju projekcji filmowych, wieczorów autorskich i spotkań czy też prelekcji poświęconych aktualnym zagadnieniom, środy natomiast przeznaczone są na imprezy ściśle młodzieżowe, organizowane w porozumieniu z władzami szkolnymi.

Andrzej Słowik

Z HISTORII ASTRONOMII POLSKIEJ

Notatka Kopernika w języku polskim

Niektórzy kopernikolodzy niemieccy twierdzą, jakoby językiem macierzystym Kopernika był język niemiecki, a dowodem tego mają być dwa listy pisane przez niego w tym języku do księcia pruskiego Albrechta. Brak zaś jakiegokolwiek notatki Kopernika w języku polskim miałby świadczyć o tym (oczywiście według kopernikologii niemieckiej), że nie znał on naszego języka. Tymczasem notatka taka jest, a znajduje się ona w dziele pt. „*Calendarium magistri Joannis de Monte regio*”. Dzieło to było kiedyś własnością Kopernika, a w 1626, zostało ono wraz z biblioteką warmińską wywiezione przez wojsko Gustawa Adolfa do Szwecji i obecnie znajduje się w Bibliotece Uniwersyteckiej w Uppsali (sygn. Ink. 33 : 217).

We wspomnianym dziele znajdują się liczne notatki treści astronomicznej, które Kopernik robił w języku łacińskim (jak wszyscy humaniści w epoce Odrodzenia posługiwał się on tym językiem). Natomiast na marginesie karty październikowej 1505 r. widzimy dwukrotnie powtórzony dopisek tą samą ręką: „*bok pomagay*”, co poprostu oznacza przecież: „Bóg pomagaj!” lub dzisiejsze: „Pomóż Boże”. Dziś wydawać się nam może, że słowa te nie są napisane poprawną polszczyzną, ale tak prawdopodobnie napisalby je każdy Polak na początku XVI w. Dobrze jednak byłoby, aby na temat ten wypowiedzieli się specjaliści języka polskiego, a tacy zapewne znajdują się wśród członków naszego Towarzystwa lub czytelników „*Uranii*”.

Warto również zastanowić się nad tym, że wzruszające nas dziś słowa: „*bok pomagay*”, napisał Kopernik w październiku 1505 r., a więc musiał to być jakiś szczególnie okres w jego życiu. Jak przypuszcza prof. Ludwik Antoni Birkenmajer, prawdopodobnie na lata 1505—1507 przypada kompozycja i wypuszczenie na zewnątrz pisemka pt. „*Commentariolus*”, w którym Kopernik podaje zwięzły zarys teorii heliocentrycznej w swej pierwotnej postaci (prof. Birkenmajer twierdzi, że szkic systemu heliocentrycznego był gotowy najpóźniej w 1504 r.¹). Przypuszcza się też, że gdzieś w latach 1506—1515 opracował on główne zarysy dzieła pt. „*De Revolutionibus*”. Jest więc bardzo prawdopodobne, że właśnie w paź-

dzienniku 1505 r. postanowił Kopernik ogłosić światu swe wielkie odkrycie i wtedy napisał te dwa słowa po polsku (początkowo zamierzał na isć śladem pitagorejczyków i nie publikować swego dzieła, a teorią heliocentryczną przekazać ustnie tylko najbliższym przyjaciołom).

Jak wiemy, Kopernik doskonalnie zdawał sobie sprawę z niebezpieczeństwa, na które się naraża propagując swoją teorię. Wiedział on przecież, iż odkrycie jego sprzeczne jest z uznawanym przez wieki geocentrycznym systemem Ptolemeusza i autorytetem Biblii. Przeczuwał również, że kościół okaże się największym przeciwnikiem systemu heliocentrycznego i ogłoszenie dzieła na temat tej teorii traktowane być może jako herezja (dlatego zapewne tak długo zwlekał z opublikowaniem swego dzieła). W liście dedykacyjnym do papieża Pawła III pisze między innymi: „Dostatecznie jasno, Ojciec Święty, zdaje sobie sprawę z tego, że znajdują się ludzie, którzy gdy tylko posłyszają, iż w tych moich księgach o obrotach sfer wszechświata przypisują jakieś ruchy kuli ziemskiej, zaraz podniosą krzyk, że należy mnie z takim przekonaniem potępić... Być może, że znajdują się tacy, co lubiąc bredzić i mimo zupełnej nieznamośności nauk matematycznych roszcząc sobie przecież prawo do wypowiedzania o nich sądu, na podstawie jakiegoś miejsca w Piśmie św., tłumaczonego źle i wykrętnie odpowiednio do ich zamierzeń, ośmiela się potępiać i przesładować tę moją teorię”.

Czyżby więc notatka Kopernika: „*bok pomagay*”, to westchnienie o pomoc do Boga, które w tym decydującym momencie wyrażone zostało w ojczystym języku? Mamy podstawy przypuszczać, że tak właśnie było, a bardziej szczegółowa analiza tej notatki ma doniosłe znaczenie dla kopernikologii (data w chronologii powstawania myśli kopernikowskiej i jeszcze jeden dowód polskości wielkiego astronoma).

Nie ulega najmniejszej wątpliwości, na co wskazuje charakter pisma, że słowa: „*bok pomagay*” napisał Kopernik. Ciekawe jednak, że prof. L. A. Birkenmajer, który robił odpowiednie poszukiwania w bibliotekach i archiwach w Szwecji, nic nie wspomina o tym w swej pracy pt. „*Mikołaj Kopernik. Studia nad pracami Kopernika oraz materiały biograficzne*”, Część pierwsza (Kraków 1900), ani też w rozprawie pt. „*Mikołaj Kopernik jako uczonej, twórca i obywatel*” (Kraków 1923²). Jest jednak więcej jak prawdopodobne, że notatka ta nie uszła uwadze tego wnikliwego badacza Kopernika i na temat ten pisze on zapewne w drugiej części dzieła pt. „*Mikołaj Kopernik. Biografia*”, które dotychczas nie zostało ogłoszone drukiem (rękopis znajduje się w Bibliotece Jagiellońskiej w Krakowie).

Stanisław R. Brzostkiewicz

NOWOŚCI WYDAWNICZE

J. L. Steinberg i J. Lequeux: „*Radioastronomia*”. Wydawnictwo Obcej Literatury — Moskwa 1963 r., str. 312, cena zł 7,70.

Książka młodych francuskich astronomów poświęcona jest najmłodszej i szybko rozwijającej się gałęzi astronomii — radioastronomii. W pierwszej części książki autorzy omawiają szczegółowo przyrządy używane w radioastronomii, podają ich krótką charakterystykę i wspominają o metodach pracy z tymi instrumentami. Druga część poświęcona

¹) Ostatnio prof. E. Rybka ogłosił tezę, iż myśl kopernikowska zrodziła się w czasie pobytu astronoma na Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie, a więc gdzieś w latach 1491—1495.

²) Nie miałem możliwości zapoznać się z dziełem prof. L. A. Birkenmajera pt. „*Stromata Copernicana. Studia, poszukiwania i materiały biograficzne*” (Kraków 1924), a być może tam właśnie pisze on o tej notatce Kopernika.

jest sprawom obserwacji różnych ciał i zjawisk występujących w przestrzeni kosmicznej, które dają znać o sobie przez emisję promieniowania radiowego. Obszernie opracowany jest rozdział poświęcony radiopromieniowaniu Słońca, w którym należy wyróżnić paragrafy poświęcone obszarom aktywnym, wybuchom, rozbłyskom i korelacji tych zjawisk z różnymi zjawiskami na Ziemi. Cztery ostatnie rozdziały poświęcone są radiopromieniowaniu Układu Słonecznego, naszej Galaktyki i radiowemu promieniowaniu spoza naszej Galaktyki.

Prostota i piękność języka oraz umiejętność wyjaśnienia trudnych problemów w prosty sposób czyni tę książkę dostępną dla miłośników pragnących zapoznać się z podstawami radioastronomii.

Donald H. Menzel: „*Nasze słońce*”. Narodowe Wydawnictwo Literatury Fizyczno-Matematycznej — Moskwa 1963 r., str. 328, cena zł 7,90.

Tłumaczenie z języka angielskiego. Tytuł oryginału: „*Our Sun*”. Książka ta napisana przez znanego amerykańskiego astronoma i astrofizyka, dyrektora Obserwatorium Harvardzkiego, daje ogólny przegląd podstawowych wiadomości o Słońcu, wyjaśnia procesy fizyczne zachodzące we wnętrzu i atmosferze Słońca oraz korelacje zjawisk słonecznych i ziemskich. Napisana w sposób bardzo przystępny jest zrozumiała dla większości czytelników, nawet bez specjalnego przygotowania fizycznego i astrofizycznego. Autor pisząc tę książkę wykorzystał wszystkie najnowsze fakty obserwacyjne i teoretyczne dotyczące Słońca, jakie ukazały się w literaturze naukowej do roku 1959. Mimo, że od 1959 r. nagromadziło się szereg nowych faktów, które dały nowy obraz niektórych zjawisk słonecznych, warto jednak tę książkę przeczytać w całości.

L. Winniczuk: „*Kalendarz starożytnych Greków i Rzymian*”. Państwowe Wydawnictwo Naukowe — Warszawa 1960 r., wydanie II, str. 55 + tablice, cena 9 zł.

Książka wydana została jako tom 10 w Bibliotece Popularnej Meandra. Autorka omawia w poszczególnych rozdziałach: rok, miesiące, dni miesiąca i tydzień oraz wskazuje cechy wspólne w obu kalendarzach. Wśród tablic umieszczonych na końcu książki mamy: tablicę synchronistyczną lat wg obliczeń greckich, rzymskich i naszej ery; zestawienie miesięcy wg kalendarzy greckich obowiązujących w niektórych greckich miastach; kalendarz rzymski; wykaz świąt ateńskich oraz wykaz świąt rzymskich.

B. Krygier — Bytom

TO I OWO

Kalendarz egipski

Starożytni Egipcjanie swą rachubę czasu opierali o rok słoneczny, który jak wiemy zawiera $365^d 5^h 48^m 46^s$. Pierwotnie jednak przyjmowali oni rok o 360 dniach i dopiero kapłani na podstawie obserwacji Słońca określili, że rok winien zawierać 365 dni. Egipcjanie rok podzielili na 12 miesięcy po 30 dni (Thoth, Phaophi, Athyr, Chojak, Tybi, Mechir, Phamenth, Pharmuti, Pacon, Payni, Epiphi i Mesori), a 5 dni nie łączono z żadnym miesiącem i liczono osobno. Poza tym rok w Egipcie dzielił się na 3 pory (wylew, siew i żniwa), a każdy miesiąc na 3 części po 10 dni. Początek roku związany był z wylewem Nilu i wypadł w połowie lipca, a kapłani wyznaczali go na podstawie wschodu Syriusza.

Wielki pisarz starożytnej Grecji Plutarch z Cheronei (ur. ok. 50 r., zm. ok. 120 r.) przekazał nam piękne podanie, które wyjaśnia dlaczego rok ma 365 dni a nie 360. Otóż według wierzeń Egipcjan bogini nieba Nut wskutek intryg między bogami była przeklęta i nie mogła urodzić dzieci w żadnym dniu roku zawierającym 360 dni. Pewnego jednak razu

bóg Thoth wygrał w kości od bogini Księżycy $\frac{1}{72}$ część z każdego dnia roku, co w rezultacie daje 5 dni ($360 \times \frac{1}{72} = 5$ dni). Skwapliwie skorzystała z tego bogini Nut i w tych dniach urodziła 5 nieślubnych dzieci, które miała po cichu z bogiem Set.

St. R. Brzostkiewicz

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski

Grudzień 1963 r.

Wieczorem, dość nisko nad południowo-zachodnim horyzontem świeci pięknym blaskiem Wenus. Pod koniec miesiąca możemy tam także próbować odnaleźć Merkurego, który w drugiej połowie grudnia osiąga właśnie największe wschodnie odchylenie od Słońca.

W pierwszej połowie nocy możemy jeszcze obserwować Jowisza, który pięknie błyszczy nad południowym horyzontem w gwiazdozbiornie Ryb. Wieczorem widoczny jest jeszcze także Saturn w gwiazdozbiornie Kozirożca, znacznie słabszy od Jowisza. Obie planety odnajdziemy bardzo łatwo, bo w tej okolicy nieba nie ma jasnych gwiazd.

W drugiej połowie nocy wraz z gwiazdozbiornem Lwa wschodzi Uran i Pluton. Urana odnajdziemy łatwo przez lornetkę, a Pluton dostępny jest tylko przez wielkie teleskopy. Mars i Neptun przebywają zbyt blisko Słońca na niebie i są niewidoczne.

Przez większe lunety możemy także obserwować wieczorem dwie planetoidy około 11 wielkości gwiazdowej, Harmonię w gwiazdozbiornie Wieloryba i Fortunę w gwiazdozbiornie Barana. Nawiązując do obserwacji z poprzedniego miesiąca wyznaczmy na mapie nieba fragmenty pętli, jakie te planetoidy zakreślają wśród gwiazd.

2^d23^h Uran w kwadraturze ze Słońcem.

2/3^d Obserwujemy przejście 2 księżycy i jego cienia na tle tarczy Jowisza, Księżyc 2 zetknie się z brzegiem tarczy planety o 20^h51^m, jego cień pojawi się na niej o 23^h11^m; księżyc 2 ukończy swą wędrówkę o 23^h17^m, a jego cień zejdzie z tarczy Jowisza o 1^h36^m.

4^d9^h Wenus w niewidocznym złączeniu z gwiazdą 3 wielkości, lambda Strzelca. Wieczorem obserwujemy koniec zaćmienia i początek zakrycia w układzie księżyców galileuszowych Jowisza. O 19^h53^m4 księżyc 2 Jowisza, tego wieczora niewidoczny, pojawia się nagle z cienia planety po prawej stronie tarczy (patrząc przez lunetę odwracającą). W tym czasie księżyc 1 zbliża się do brzegu tarczy Jowisza z lewej strony i kryje się za nią o 22^h42^m.

5^d11^h Jowisz nieruchomy w rektascensji.

5/6^d Tej nocy możemy przeprowadzić niezwykle ciekawe obserwacje w układzie księżyców Jowisza: będziemy świadkami jednoczesnego przejścia księżycy 3 za tarczą i przez strefę cienia planety oraz księżycy 1 i jego cienia na tle tarczy Jowisza. Wieczorem stwierdzamy, że do brzegu tarczy Jowisza z obydwu stron zmlerzają dwa księżyce. Pierwszy dosięga brzegu tarczy planety księżyc 3 i o 19^h23^m kryje się poza nią, natomiast o 19^h50^m księżyc 1 rozpoczyna przejście na tle tarczy. Od tego momentu nie widzimy w pobliżu Jowisza jego dwóch księżyców: księżyc 3 ukryty jest za tarczą planety, a księżyc 1 jest niewidoczny na jej tle. O 21^h3^m na tarczy Jowisza pojawia się cień księżycy 1. W godzinę później prawie jednocześnie ukazują się dwa dotąd niewidoczne księżyce: o 22^h2^m księżyc 1 kończy swoje przejście na tle tarczy planety, a o 22^h4^m księżyc 3 ukazuje się spoza tarczy. O 23^h14^m cień księżycy 1 opuszcza tarczę planety. W tym czasie obydwie księżyce oddalają się od brzegów tarczy, ale

o 24^h21^m8 księżyc 3 napotyka na strefę cienia planety i znika nagle w odległości równej prawie promieniowi tarczy od jej brzegu (z prawej strony w lunecie odwracającej). Do zachodu Jowisza w Polsce księżyc 3 nie będzie już widoczny.

6^d Obserwujemy początek zakrycia i koniec zaćmienia 1 księżycza Jowisza. O 17^h9^m księżyc 1 skryje się za brzegiem tarczy planety, a o 20^h33^m9 pojawi się nagle z cienia planety blisko prawego brzegu tarczy (patrząc przez lunetę odwracającą).

7^d O 4^h niewidoczne złączenie Merkurego z Marsem, o 10^h złączenie Urana z Księżycem. Wieczorem do 17^h42^m na tarczy Jowisza widać plamkę cienia jego 1 księżycza.

9^d Księżyc 2 Jowisza zbliża się do brzegu tarczy planety i o 23^h19^m rozpoczyna swoje przejście na jej tle.

10^d7^h Niewidoczne, bliskie złączenie Merkurego z gwiazdą 3 wielkości, lambda Strzelca.

11^d Obserwujemy przebieg zakrycia i zaćmienia 2 księżycza Jowisza. Księżyc ten o 17^h29^m ukryje się za brzegiem tarczy planety, a o 19^h59^m ukaże się znowu z prawej strony tarczy (w lunecie odwracającej). Widoczny będzie bardzo krótko, bo już o 20^h4^m9 zniknie w cieniu planety, by o 22^h31^m9 pojawić się nagle w odległości równej prawie średnicy tarczy od jej brzegu.

12^d Księżyc 1 Jowisza rozpoczyna o 21^h42^m przejście na tle tarczy planety, a o 22^h59^m pojawia się na niej cień tego księżycza. W tym czasie księżyc 3 zbliżał się do brzegu tarczy planety i kryje się za nią o 23^h9^m. Zarówno księżyc 1 jak i 3 nie będą już widoczne do zachodu Jowisza w Polsce.

13^d Na tarczy Jowisza do 17^h30^m widoczny jest cień jego 2 księżycza. Natomiast do brzegu tarczy zbliża się księżyc 1 i kryje się za nią o 19^h1^m, aby po przejściu przez strefę cienia planety pojawić się nagle z prawej strony blisko brzegu tarczy planety o 22^h29^m3.

14^d Po zachodzie Słońca w pobliżu Jowisza nie widzimy jego 1 księżycza, natomiast na tarczy planety pojawia się o 17^h28^m cień tego księżycza. Sam księżyc 1 kończy swoje przejście na tle tarczy planety o 18^h22^m, a jego cień widoczny jest jeszcze do 19^h38^m.

16^d3^h Uran nieruchomy w rektascensji. Wieczorem obserwujemy wędrownkę cienia 3 księżycza Jowisza na tle tarczy planety. Sam księżyc 3 ukończył swoje przejście jeszcze za dnia, a jego cień widoczny jest na tarczy Jowisza od 18^h17^m do 20^h46^m.

17^d Dwa niewidoczne złączenia Księżycza: o 11^h z Marsem, o 23^h z Merkurem.

18^d15^h Złączenie Księżycza z Wenus. Wieczorem nad południowo-zachodnim horyzontem obserwujemy piękną konfigurację wąskiego sierpa Księżycza z jasno błyszczącą Wenus u dołu. W pobliżu możemy też próbować odnaleźć Merkurego, który tego dnia o 16^h znalazł się w największym wschodnim odchyleniu od Słońca (kątem odchylenia ponad 20°). Zwróćmy uwagę też na Jowisza, a będziemy świadkami zakrycia i początku zaćmienia jego 2 księżycza. Księżyc ten ukryje się za brzegiem tarczy planety o 20^h1^m, a pojawi się znowu o 22^h32^m, by o 22^h43^m.7 zniknąć nagle w cieniu planety bardzo blisko jej prawego brzegu (w lunecie odwracającej).

20^d15^h Złączenie Saturna z Księżycem. Wieczorem w pobliżu Jowisza nie widzimy jego 2 księżycza, który przechodzi właśnie na tle tarczy planety; księżyc ten kończy swoje przejście i ukazuje się o 17^h32^m. O 17^h42^m na tarczy Jowisza pojawia się cień 2 księżycza, widoczny aż do 20^h6^m. W tym czasie do brzegu tarczy zbliżył się księżyc 1 i kryje się poza nią o 20^h54^m; do zachodu Jowisza w Polsce księżyc ten już nie będzie widoczny.

20^d—22^d Promieniują Ursydy. Radiant meteorów leży w gwiazdozbiore Małej Niedźwiedzicy i ma współrzędne: rekt. 14^h28^m, dekl. +76°. Warunki obserwacji są w tym roku dobre.

21^d Księżyc 1 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Księżyc 1 rozpoczyna swoje przejście o 18^h4^m, jego cień pojawia się na tarczy planety o 19^h24^m; księżyc kończy przejście o 20^h16^m, a jego cień o 21^h34^m.

22^d15^h2^m Słońce wstępuje w znak Koziorożca i jego długość ekliptyczna wynosi 270°; mamy początek zimy astronomicznej. Wieczorem w pobliżu Jowisza dostrzegamy brak jego jednego księżycy: to księżyc 1 ukryty jest w cieniu planety i pojawi się nagle o 18^h53^m.6 blisko prawego brzegu tarczy Jowisza (w lunecie odwracającej).

24^d9^h Niewidoczne złączenie Jowisza z Księżycem.

26^d O 11^h Merkury nieruchomy w rektascensji, a o 19^h przechodzi przez węzeł wstępując swą orbitę.

27^d Obserwujemy przejście księżycy 2 i jego cienia na tle tarczy Jowisza. Księżyc 2 rozpoczyna swoje przejście o 17^h38^m, a kończy o 20^h6^m; cień tego księżycy jest widoczny na tarczy planety od 20^h19^m do 22^h42^m. W tym czasie księżyc 1 zbliżał się do brzegu tarczy planety i kryje się za nią o 22^h48^m. Podobne zjawiska w identycznej kolejności obserwowaliśmy 20 grudnia.

28^d Na tle tarczy Jowisza wędruje księżyc 1 i jego cień. Księżyc 1 zetknie się z brzegiem tarczy planety o 19^h59^m, jego cień pojawi się na niej o 21^h20^m; księżyc 1 ukończy swoje przejście o 22^h11^m, jego cień opuści tarczę planety o 23^h30^m.

29^d Wieczorem nie widzimy w pobliżu Jowisza jego księżycy 2, który ukryty jest w cieniu planety i pojawi się nagle o 17^h8^m.3 w odległości równej prawie średnicy tarczy planety od jego prawego brzegu. Tymczasem z drugiej strony od brzegu tarczy zbliża się księżyc 1. Początek zakrycia tego księżycy przez tarczę planety obserwujemy o 17^h17^m, natomiast o 20^h49^m.0 nastąpi koniec zaćmienia księżycy 1, który pojawi się nagle z cienia planety blisko jej prawego brzegu.

30^d6^h Niewidoczne złączenie Merkurego z Marsem (po raz drugi w tym miesiącu). Wieczorem na tarczy Jowisza dostrzegamy plamkę cienia jego 1 księżycy; cień schodzi z tarczy planety o 17^h59^m. Do brzegu tarczy zbliża się tymczasem księżyc 3, który w godzinach od 20^h49^m do 23^h32^m będzie przechodził na tle tarczy Jowisza. Tego dnia także nastąpi niewidoczne w Polsce całkowite zaćmienie Księżycy. Zaćmienie widoczne będzie w Australii, wschodniej części Azji, w częściach Ameryki Północnej i Południowej oraz na Oceanie Spokojnym.

Minima Algola (beta Perseusza): grudzień 12^d5^h50^m, 15^d2^h35^m, 17^d23^h25^m, 20^d20^h10^m, 23^d17^h5^m.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowo-europejskim.

Odległość bliskich planet

Data 1963	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
XI 27	0.728	108.8	1.530	228.8	1.440	215.3	2.330	348.3
XII 7	0.728	108.9	1.489	222.7	1.429	213.7	2.341	350.0
17	0.728	108.8	1.445	216.1	1.419	212.2	2.350	351.3
27	0.727	108.7	1.398	209.0	1.410	210.8	2.357	352.3

Grudzień 1963 r.

PLANETY I PLANETOIDY

Data 1963	1 ^h czasu środk.-europ.		Warszawa		1 ^h czasu środk.-europ.		Warszawa		
	α	δ	wsch.	zach.	α	δ	wsch.	zach.	
MERKURY					WENUS				
	h m	o	h m	h m	h m	o	h m	h m	
XI. 27	16 59	-24.6	8 38	15 46	17 45	-24.5	9 22	16 33	
XII. 7	18 05	-25.8	9 13	16 04	18 40	-24.5	9 38	16 49	
17	19 04	-24.6	9 23	16 32	19 34	-23.3	9 43	17 12	
27	19 30	-21.8	8 51	16 39	20 27	-21.0	9 41	17 42	
Pod koniec miesiąca można próbować go odnaleźć wieczorem nisko nad pld.-zach. horyzontem (około 0 wielk. gwiazd.).					Świeci pięknym blaskiem jako Gwiazda Wieczorna, jeszcze dość nisko nad pld.-zach. horyzontem (około -3. 4 wielk. gwiazd.).				
MARS					JOWISZ				
	h m	o	h m	h m	h m	o	h m	h m	
XI. 27	17 32	-24.1	9 07	16 23	0 37	+2.5	13 38	2 04	
XII. 7	18 05	-24.3	9 03	16 16	0 37	+2.5	12 59	1 25	
17	18 39	-24.1	8 55	16 11	0 38	+2.6	12 19	0 47	
27	19 12	-23.4	8 44	16 10	0 40	+2.9	11 41	0 11	
Przebywa w gwiazdozbiore Strzelca, zachodzi o zmierzchu. Praktycznie niewidoczny.					Widoczny w pierwszej połowie nocy w gwiazdozbiore Ryb, jako jasna gwiazda około -2. 1 wielkości.				
SATURN					URAN				
	h m	o	h m	h m	h m	o	h m	h m	
XI. 17	21 19	-16.9	12 44	21 38	10 46	+ 8.6	23 52	13 24	
XII. 7	21 24	-16.5	11 28	20 27	10 47	+ 8.5	22 35	12 05	
27	21 31	-16.0	10 13	19 18	10 47	+ 8.5	22 16	10 46	
Widoczny wieczorem w gwiazdozbiore Koziorożca (około +1 wielk. gwiazd.).					Widoczny w drugiej połowie nocy w gwiazdozbiore Lwa (5.7 wielk. gwiazd.).				
	α	δ	w połud.		α	δ	w połud.		
NEPTUN					PLUTON				
	h m	o	h m	h m	h m s	o	h m	h m	
XI. 19	14 55.3	-14 56'	10 40	10 40	11 22 23	+18 54'3	7 09	7 09	
XII. 9	14 58.2	-15 07	9 25	9 25	11 23 23	+18 58.5	5 51	5 51	
29	15 00.6	-15 17	8 08	8 08	11 23 35	+19 07.9	4 33	4 33	
Niewidoczny.					Widoczny w drugiej połowie nocy w gwiazdozbiore Lwa, dostępny tylko przez wielkie teleskopy (15 wielk. gw.).				
Planetoida 40 HARMONIA					Planetoida 19 FORTUNA				
	h m	o	h m	h m	h m	o	h m	h m	
XI. 27	0 40.0	-1 54	19 52	19 52	1 59.7	+11 28	21 12	21 12	
XII. 7	0 42.7	-1 02	19 16	19 16	1 57.4	+11 08	20 30	20 30	
17	0 48.0	+0 04	18 45	18 45	1 58.4	+11 07	19 51	19 51	
27	0 55.7	+1 23	18 11	18 11	2 02.6	+11 28	19 17	19 17	
I. 6	1 05.5	+2 51	17 40	17 40	2 09.6	+12 00	18 45	18 45	
Około 12 wielk. gwiazd. Widoczna w pierwszych godzinach nocy w gwiazdozbiore Wieloryba.					Około 11 wielk. gwiazd. Widoczna w pierwszej połowie nocy w gwiazdozbiore Barana.				

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

Grudzień 1963 r.

SŁOŃCE

Data	1 ^h czasu środk.-europ.			Szczecin		Poznań		Wrocław		Gdańsk		Kraków		Warszawa		Rzeszów		Białystok	
	f, czasos	α	δ	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.
XI 27	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
	+12.7	16 08	-20.9	7 48	15 51	7 33	15 46	7 27	15 52	7 36	15 29	7 11	15 44	7 16	15 30	7 03	15 36	7 11	15 18
XII 7	+9.0	16 51	-22.5	8 02	15 44	7 47	15 40	7 40	15 46	7 24	15 22	7 23	15 39	7 30	15 24	7 16	15 31	7 26	15 11
17	+4.4	17 35	-23.3	8 13	15 43	7 57	15 39	7 50	15 46	7 33	15 20	7 33	15 39	7 40	15 24	7 25	15 31	7 36	15 10
27	-0.6	18 20	-23.4	8 18	15 48	8 03	15 44	7 55	15 50	7 38	15 26	7 38	15 44	7 46	15 28	7 30	15 36	7 42	15 15

KSIĘZYC

Data	1 ^h czasu środk.-europ.			Warszawa		Data	1 ^h czasu środk.-europ.			Warszawa		Data	1 ^h czasu środk.-europ.			Warszawa	
	α	δ	wsch.	zach.	α		δ	wsch.	zach.	α	δ		wsch.	zach.			
XII 1	h m	°	h m	h m	XII 11	h m	°	h m	h m	XII 21	h m	°	h m	h m			
	4 27	+18.8	16 09	7 32		13 33	-4.2	2 18	13 40		21 50	-16.9	11 14	20 55			
2	5 31	+21.6	16 58	8 52	12	14 17	-8.6	3 25	13 57	22	22 41	-13.1	11 37	22 10			
3	6 36	+22.9	17 59	10 00	13	15 02	-12.7	4 32	14 17	23	23 31	-8.5	11 58	23 27			
4	7 39	+22.5	19 10	10 54	14	15 49	-16.4	5 39	14 41	24	0 22	-3.4	12 18	-			
5	8 39	+20.7	20 25	11 35	15	16 37	-19.3	6 44	15 10	25	1 13	+2.0	12 38	0 46			
6	9 36	+17.8	21 39	12 05	16	17 27	-21.5	7 46	15 48	26	2 06	+7.5	12 59	2 08			
7	10 28	+14.1	22 52	12 29	17	18 19	-22.7	8 44	16 33	27	3 01	+12.6	13 26	3 33			
8	11 17	+9.8	-	12 48	18	19 12	-22.9	9 33	17 28	28	3 59	+17.1	13 58	4 58			
9	12 04	+5.2	0 03	13 06	19	20 05	-22.0	10 14	18 32	29	5 01	+20.5	14 41	6 21			
10	12 49	+0.5	1 11	13 23	20	20 58	-20.0	10 47	19 42	30	6 05	+22.5	15 36	7 37			
										31	7 10	+22.9	16 43	8 39			

Fazy Księżyca:

	d	h
Pełnia	XII	1 1
Ostatnia kw.	XII	7 23
Nów	XII	16 3
Pierwsza kw.	XII	23 21
Pełnia	XII	30 12

Odległość Księżyca od Ziemi	Srednica tarczy
	d h
Najw.	XII 13 10 29'4
Najm.	XII 29 1 33.2

ADRESY ODDZIAŁÓW PTMA

- Biała Podlaska** — Powiatowy Dom Kultury.
- Białystok** — ul. Kilińskiego 1, Zakład Fizyki Akademii Medycznej, tel. 5591, wn. 61.
- Częstochowa** — Al. Pokoju 4, m. 62.
- Dąbrowa Górnicza** — ul. Okrzei 15 (Zofia Piaskowska). Sekretariat: Czw. godz. 19—20.
- Frombork** — ul. Katedralna 21. Sekretariat: Wt. Pi. godz. 18—20.
- Gdańsk** — Ludowe Obserwatorium Astronomiczne, Gdańsk-Oliwa, ul. Piastowska 32, tel. 64-19. Sekretariat: Po. Czw. godz. 17—19.
- Gdynia** — ul. 10-go Lutego 24 (w biurach PLO).
- Głiwice** — ul. Marcina Strzody 2 gmach Biura Projektów Przemysłu Węglowego). Sekretariat: Czw. godz. 17—19. Pokazy nieba: Jan Karsza, Ruda Śląska 1, ul. Obrońców Wołogrodu 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. Sr. Pi. godz. 18—20
- Krosno n/W.** — ul. Nowotki 1 I p. (Jan Winiarski).
- Łódź** — ul. Traugutta 18, pok. 412 tel. 250-02. Sekretariat: Pon. godz. 18—20.
- Nowy Sącz** — ul. Jagiellońska 50a, tel. 80-52. Sekretariat: Pon. Sr. Pi. 16—20.
- Olsztyń** — 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.
- Szczecin** — Al. Piastów 19, pok. 208 (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: Wt. Czw. Sob. godz. 18—21.
- Wrocław** — ul. Piotra Skargi 18a (Wzgórze Partyzantów), tel. 347-32. Sekretariat: godz. 9—11 oraz 18—19.

KOMUNIKATY

- Jędrzejów** — Rynek 8, tel. 78. Zwiędzanie zbiorów gnomonicznych dla wycieczek zgłoszonych listownie lub telefonicznie na umówiony termin.
- Kraków** — Klub KOSMOS przy ul. Solskiego 30 III p. czynny jest w każdy poniedziałek, środę i piątek w godz. 17—21. W tym czasie odbywają się dyżury członków Zarządu Oddziału oraz dostępna jest biblioteka i czytelnia. W poniedziałki o godz. 18 w sali klubowej odbywa się impreza o tematyce astronomicznej.
- Łódź** — Zebrania sekcji w czwartek o godz. 19—21. Prelekcje, pokazy teleskopowe i przeglądy filmów oświatowych wg informacji w sekretariacie i wg komunikatów w prasie.
- Poznań** — Publiczne pokazy nieba w każdy bezchmurny wieczór wtorkowy i czwartkowy na terenie dostrzegalni PTMA w Parku im. Kasprzaka.
- Wrocław** — Planetarium na terenie Hali Ludowej organizuje pokazy dla wycieczek po uprzednim zgłoszeniu w sekretariacie Oddziału.

Zarząd Główny PTMA — Kraków, ul. Solskiego 30/8 — tel. 538-92 — adres teleg. PETEEMA Kraków; konto PKO Kraków, 4-9-5227. Biuro czynne codziennie z wyjątkiem niedziel i świąt w godz. 8—15, w poniedziałki i czwartki do 19, w soboty od 8—12.

Red. nac.: A. Wróblewski. **Sekr. Red.:** G. Sitarski, **Red. techn.:** A. Cichowicz. **Adres Redakcji:** Warszawa, Al. Ujazdowskie 4. **Rada Redakcyjna:** Wł. Zonn (przew.), J. Gadowski, J. Mergentaler, A. Piaskowski, K. Rudnicki, K. Serkowski, A. Słowik, A. Woszczyk. **Wydawca:** Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii, Zarząd Główny. **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. 2108. — Nakład 3.300 egz.

Ark. 2-2 F-3

BIBLIOTEKA
UNIWEERSYTECKA
w Toruniu

