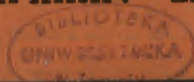


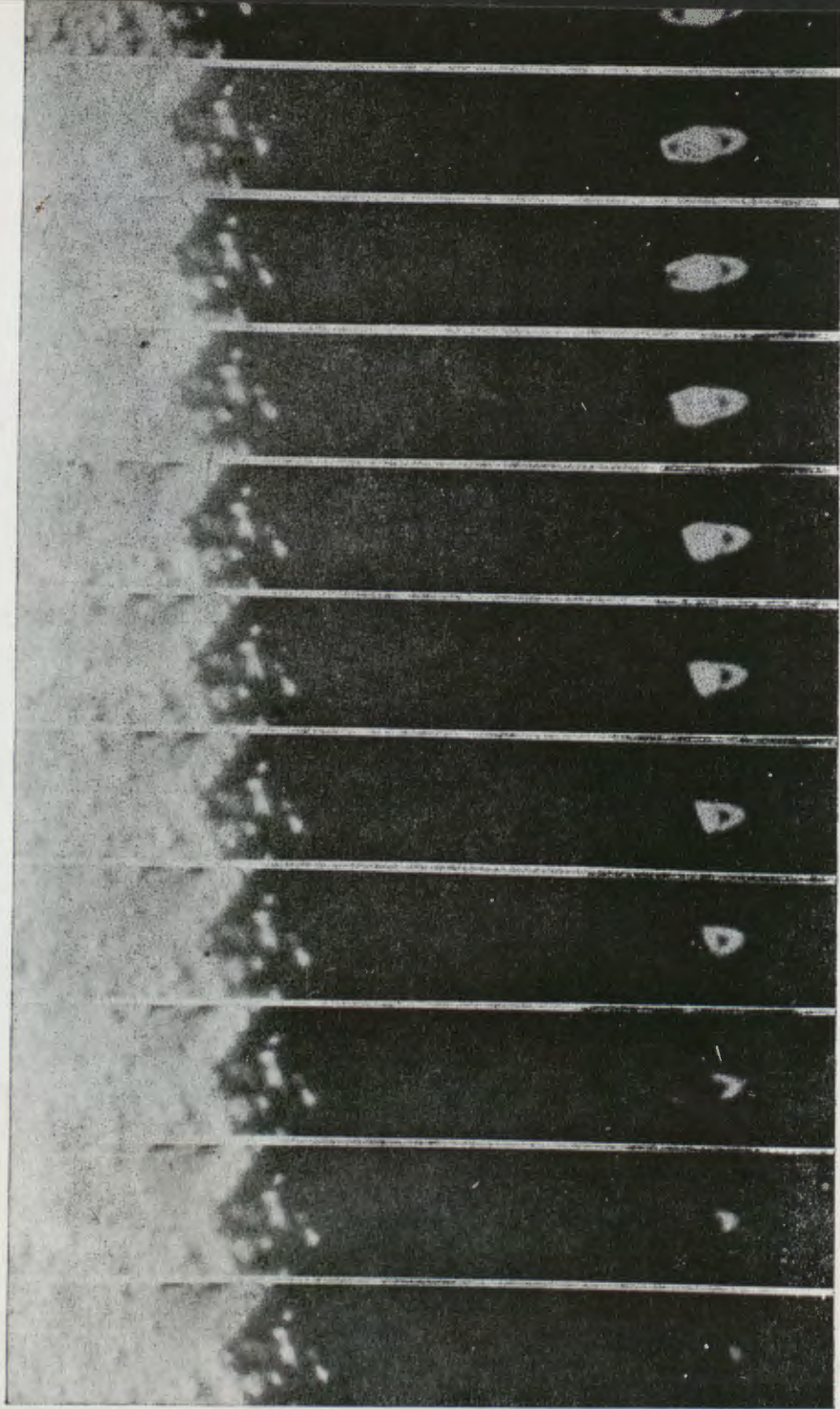
# URANIA

MIESIĘCZNIK

POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXXIV LIPIEC-SIERPIEŃ 1963 Nr 7/8





# URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA  
MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXXIV LIPIEC — SIERPIEŃ 1963 Nr 7/8

## Spis treści

**Artykuły:** Włodzimierz Zonn — Warszawski Sympozjon COSPAR, Tadeusz Jarzębowski — O sztucznym pasie radiacyjnym z 9 lipca 1963 r., Jerzy Andrzej Chmurzyński — Pierwsze kroki eksperymentalnej astrobiologii.

**Poradnik obserwatora:** Częściowe zaćmienie Księżyca 6/7 lipca 1963.

**Kronika:** Nowa metoda wyznaczenia odległości galaktyki w Andromedzie. — O powstaniu mórz księżycowych. — Zmiany jasności zaćmień Księżyca w 11-letnim cyklu aktywności Słońca. — Nowe ciała niebieskie. — Mariner II.

**Z historii astronomii:** Józef Jabłonowski — obrońca dzieła i narodowości polskiej Kopernika.

**Z korespondencji:** Jeszcze o świętąch kapłańskich Kopernika. — Jeszcze o zwycięstwie do NRD.

**To i owo:** „Rekordowa” kometa.

**Kalendarzyk astronomiczny.**

## ILUSTRACJE NA OKŁADCE

**Pierwsza strona okładki:** Fotografia Marsa uzyskana przez G. de Vaucouleursa poprzez „składanie” negatywów uzyskanych 23-VIII 1966 r. za pomocą półtorametrowego reflektora na Mt Wilson.

**Druga strona okładki:** Podczas zakrycia Sатурna przez Księżyca widocznego w Alpeyrie w dniu 11 IX 1962 r. amatorzy amerykańscy B. Jackson i D. Jackson uzyskali tę ciekawą serię fotografii (odstęp 10 sekund), za pomocą reflektora o średnicy 23 cm.

**Trzecia strona okładki:** Wygląd amerykańskiej sondy kosmicznej „Mariner I” (próba nieudana). Identycznie wyglądał „Mariner II”, który po udanym wystrzeleniu w kierunku Wenus dostarczył o tej planecie wielu ciekawych informacji. Dwie płaskie płytki to baterie słoneczne (solar panel). Widać rozmieszczenie przyrządów do badania pola magnetycznego (magnetometer sensor), temperatury (radiometer), strumieni cząstek promieniowania kosmicznego i słonecznego (particle flux detector, solar plasma detector), pyłu międzyplanetarnego (cosmic dust detector). Inne przyrządy to anteny oraz czujniki orientujące sondę w przestrzeni według Słońca i Ziemi.

**Czwarta strona okładki:** Fotografia krateru księżycowego Schickard wykonana 15 VII 1962 r. za pomocą 300 cm reflektora w obserwatorium Licka.

COSPAR to synonim współpracy międzynarodowej w dziedzinie badania kosmosu. W związku z warszawskimi obradami Komitetu Badań Przestrzeni Kosmicznej bieżącej numer Uranii zawiera szereg materiałów z tego zakresu. O celach i zadaniach COSPAR pisze PROF. DR WŁ. ZONN. Do tematyki obrad powrócimy jeszcze w kolejnych numerach naszego pisma.

Innym aktualnym wydarzeniem jest przypadające na noc 6/7 lipca br. częściowe ZACIEMIENIE KSIĘŻYCA. Gorąco zachęcając do przeprowadzenia amatorskich obserwacji zamieszczamy instrukcję z mapką Księżyca.

Szukając odpowiedniej formy dla naszego pisma zwracamy się z apelem do Czytelników o nadsyłanie swoich uwag na temat treści Uranii i jej szaty graficznej. Prosimy o konkretne wypowiedzi na temat poszczególnych działów, ich zawartości i formy. Jesteśmy ciekawi co w ostatnich trzech numerach spodobało się naszym Czytelnikom i jaką — ich zdaniem — formę Uranii należałoby przyjąć w przyszłości?

Przejawiające się ostatnio trudności w produkcji papieru, a jednocześnie zwiększające się potrzeby eksportowe spowodowały, iż wszystkie wydawnictwa zastosowały daleko idącą oszczędność, ograniczając nakład i objętość pism. Ograniczenia te nie ominęły również Uranii. Nle zmniejszając jednak jej dotychczasowej objętości wydajemy obecnie numer wakacyjny — podwójny. Kolejny numer Uranii otrzymają Czytelnicy 1 września br.

WŁODZIMIERZ ZONN — Warszawa

## WARSZAWSKI SYMPOZJON COSPAR

Artykuł niniejszy narusza dotychczasową tradycję umieszczania notatek o COSPAR po każdorazowym sympozjonie tej organizacji. \*) Tym razem piszemy o niej przed sympozjonom, który ma się odbyć w Warszawie, w pierwszej połowie czerwca 1963 r. właśnie dlatego, że ma się odbyć w naszym kraju i że w związku z tym wielu pośród czytelników, którzy dotychczas tylko biernie śledzili życie tej organizacji, obecnie mogą w niej uczestniczyć czynnie. A czynny udział zobowiązuje do znajomości nie tylko ogólnej tematyki, lecz także struktury naukowej i organizacyjnej COSPAR.

Tym, którzy po raz pierwszy z tą organizacją się zetknęli (i nie lubią wertować starych roczników pism) wyjaśniamy, że COSPAR jest skrótem *Committee on Space Research* = Komitet do badań przestrzeni. Cytujemy następnie dość ważny dla zrozumienia celów tej organizacji wyjątek z jej statutu:

*„Celem COSPAR jest wspieranie — w skali międzynarodowej — rozwoju wszystkich badań naukowych prowadzonych przy użyciu rakiet i pojazdów o napędzie raketowym. Działalność COSPAR ma obejmować badania podstawowe. COSPAR, normalnym rzeczą biegiem, nie zajmuje się takimi problemami technologicznymi, jak napęd, konstrukcja rakiet, sterowanie i prowadzenie”...*

Czytelników, którzy lubią ważyć każde słowo, uderzyć może dość niezwykły w statutach fakt użycia negacji. Nie często się zdarza, aby jakaś organizacja naukowa wymieniała dziedziny lub zagadnienia, którymi się nie zamierza zajmować. Takie sformułowanie jest w naszym wypadku wyrazem pewnych kłopotliwych sytuacji wiążących z powstaniem i funkcjonowaniem COSPAR, u których podłoża leżą, jak to najczęściej bywa, sprawy polityczne. Tutaj pozwolę sobie na własny komentarz.

COSPAR jest organizacją czysto naukową, a zatem mającą na celu sprawę poznawczą. Tak zapewne należy rozumieć ów zwrot „badania podstawowe” (*fundamental research*). Głównym zadaniem techniki (tak w skrócie będę nazywał nauki techniczne) nie jest poznawanie, lecz wykorzystanie prawd poznanych dla dobra człowieka. I tym się różni technika od nauki.

\*) Sprawozdanie z pierwszego sympozjonu opublikowała „Urania” w Nr 4 z 1960 r.; z drugiego — w Nr 7 z 1961 r. Z trzeciego nie opublikowała z winy niżej podpisanego; zainteresowanych odsyłamy do „Postępów Astronomii”, tom X, zeszyt 4, 1962.

Należyte wykorzystanie jednak praw natury w służbie człowieka wymaga wszechstronnego i głębokiego ich rozumienia, co pociąga za sobą uczestnictwo techników w odkrywaniu i interpretacji praw natury. I tutaj zaciera się różnica między nauką i techniką. Dlatego błędem było by odmówienie technice wartości poznawczych. Z tych zapewne powodów COSPAR nie ma ochoty do odcinania się od techniki.

Celem głównym jednak techniki — jak powiedziałem już — jest dobro człowieka. A tutaj występują, jak wiemy daleko idące kontrowersje. Wielu techników redukuje ów cel do dobra małej tylko grupy ludzi, najczęściej do ludzi jednego kraju, czasami do jednej tylko instytucji. Od nich właśnie COSPAR chce się odciąć.

Przekładając to na nieco uproszczony język prasy codziennej, znaczy to, że COSPAR chce się całkowicie odciąć od wszelkich pogmatwań politycznych lub ekonomicznych i dlatego wymienia przykładowo kilka zagadnień technicznych wmotanych dziś w koło wielkiej polityki; nie pomniejszając przy tym wcale roli poznawczej techniki. Tak zapewne należy rozszyfrować ową negację. Na przykład zagadnienie napędu (paliwa) w raketach wymaga zapewne „badań podstawowych” w dziedzinie fizyko-chemii lub technologii paliw „prowadzonych przy użyciu rakiet...” Jakiż byłby inny powód do wyłączenia tego zagadnienia z kręgu nauk, którymi się opiekuje COSPAR?

Przejdźmy od tych dość przykrych akcentów w działalności COSPAR do jego zadań właściwych. Zaczniemy od astronomii najbliższej sercu naszych czytelników. Otóż można by śmiało rzec, że badania trzech najbliższych nam ciał niebieskich, Księżyca, Marsa i Wenus opierają się dziś, jeśli nie wyłącznie — to głównie, na obserwacjach dokonywanych poza Ziemią. Nie myślę tu tylko o zdjęciach robionych z niedużych odległości, lub zdjęciach odwrotnej strony Księżyca, ale także o fotografii widm tych ciał w nadfiolecie i dalekiej podczerwieni. To małe „okienko” — widzialna część widma, przez które obserwowaliśmy tyle lat, w zagadnieniach fizyki planet jest miejscem szczególnie niefortunnym. Gazy o niskiej temperaturze i stosunkowo dużej gęstości złożone z cząsteczek (nie atomów) produkują linie i pasma głównie w podczerwieni i dlatego tam tylko można oczekiwać rozwiązań najbardziej istotnych zagadnień wiążących się ze stanem fizycznym i składem chemicznym atmosfer planet.

Badania w nadfiolecie może nie mają tak dużego znaczenia w fizyce planet, mają natomiast olbrzymie znaczenie w fizyce Słońca i gwiazd. Wiemy bowiem dobrze o tym, że wszelkim

przemianom atomowym lub jądrowym towarzyszy wydzielanie się olbrzymich porcji energii, którym odpowiada promieniowanie o małej długości fali. Małe energie występują tylko wtedy, gdy coś się dzieje na peryferiach atomu, daleko od jego jądra (to „coś” objawia się wtedy w widzialnej części widma). Wszelkie poważniejsze przeobrażenia gwiazd wywołują procesy odbywające się w głębi atomu, lub nawet w głębi jądra atomowego i dlatego znajomość ich jest tak ważna w nauce o ewolucji, którą przesiąknięta jest cała dzisiejsza astronomia.

Nie ma chyba żadnego poważniejszego zagadnienia we współczesnej astrofizyce, którego rozwiązania nie przyspieszyła by znacznie możliwość obserwacji poza Ziemią. Jak wiemy, w tym kierunku zrobiono już wiele szczęśliwych prób i dlatego można twierdzić, iż przyszłością astronomii obserwacyjnej będą zapewne instrumenty na orbitach, nie na powierzchni naszej nie bardzo wygodnej do obserwacji planety.

Na ostatnim sympozjum COSPAR w Waszyngtonie słynny teoretyk amerykański L. Spitzer dał próbkę popularnego, acz niezmiernie wnikliwego i rzetelnego spojrzenia w przyszłość astronomii, szkicując projekt wypuszczenia na orbitę dużego 10 metrowego zwierciadła. Taki instrument należałoby montować i nawet szlifować „tam” na orbicie wykorzystując ogromne plusy „bezciażenia”, które na powierzchni Ziemi wywołuje ciężka, naprężenia i olbrzymie trudności konstrukcyjne w dużych teleskopach. Wykonany „tam” reflektor miałby zalety zbliżone do tego, co się w podręcznikach opisuje jako instrument „idealny”. Jego zdolność rozdzielcza wynosiła by około  $10^{-4}$  sekundy łuku! Moglibyśmy przy jego pomocy zmierzyć paralaksy gwiazd znajdujących się w odległości do 10 000 parseków, a więc gwiazd znajdujących się w jądrze Galaktyki! Potrafilibyśmy odkryć domniemane układy planetarne wokół wszystkich gwiazd w promieniu co najmniej 10 parseków. Moglibyśmy „rozłożyć” wszystkie znane gromady kuliste na pojedyncze gwiazdy i zbadać widmo każdej z nich. Co za wspaniałe perspektywy rozwoju nauki o ewolucji gwiazd i układów gwiazdowych! Potrafilibyśmy rozłożyć jądra wielu bliskich galaktyk kończąc w ten sposób dzieło W. Baadego, któremu przed kilkunastu laty udało się (z jakimż trudem!) rozłożyć jądro galaktyki w Andromedzie.

Sądzę jednak, że do czasu, kiedy cała astronomia przejdzie na instrumenty krążące na orbitach, jest jeszcze bardzo daleko. Dlatego w tej chwili COSPAR interesuje się tylko badaniem tych trzech najbliższych nam ciał niebieskich, fizyką Słońca, fizyką materii międzygwiazdowej i jeszcze czymś, co nie jest właściwie astronomią, ale dość ściśle z nią związanym. Miano-

wicie egzobiologią (którą kiedyś nazywano też astrobiologią). Mówiąc prościej — zagadnieniem życia na innych planetach. Z różnych oznak wnioskować można, że ten temat będzie jednym z najaktualniejszych na sympozjone Warszawskim.

Nie bez znaczenia w całym zespole nauk o przestrzeni jest pewna dyscyplina nie mająca wcale charakteru nauki przyrodniczej, która mimo to interweniuje we wszystkich niemal że naukach współczesnych. Mam tu na myśli cybernetykę. Nie wyobrażam sobie, aby w naukach o przestrzeni zabrakło w przyszłości przedstawicieli tej właśnie młodej, lecz jakże obiecującej nauki. Aby zilustrować jej znaczenie przytoczę chociażby to, że nawet w definicji istoty żywej ostatni głos mieli cybernetycy, nie biologowie. Słynny matematyk radziecki K o ł m o g o r o w podał najtrafniejszą zdaniem wielu uczonych definicję istoty żywej posługując się oczywiście pojęciami cybernetycznymi.

W swoim sprawozdaniu pominąłem wiele innych nauk wchodzących w skład COSPAR, przede wszystkim fizykę atmosfery, fizykę promieni kosmicznych i wiele wiele jeszcze innych dziedzin wiedzy przyrodniczej; pominąłem je tylko dlatego, że moi czytelnicy rekrutują się wśród astronomów, których zainteresowania nie muszą sięgać do nauk innych.

W chwili gdy czytelnik dostanie do rąk niniejsze sprawozdanie, obrady IV sympozjonu COSPAR w Warszawie już się skończą. Cóż zrobić, prasa nie działa błyskawicznie!

TADEUSZ JARZĘBOWSKI — Wrocław

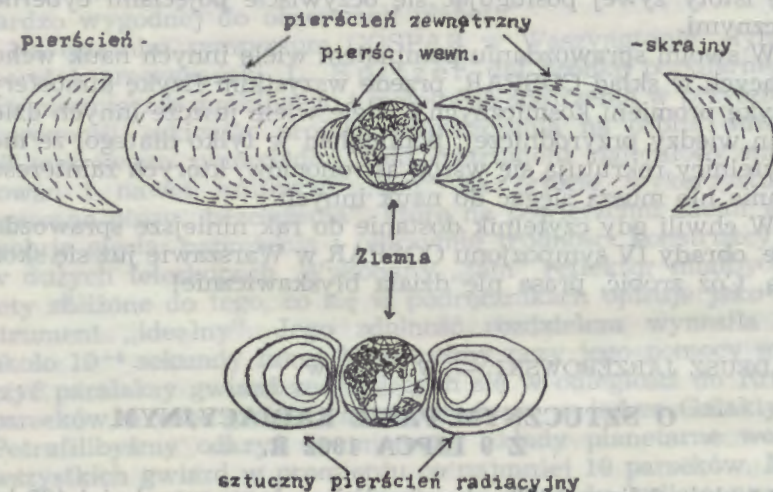
## O SZTUCZNYM PASIE RADIACYJNYM Z 9 LIPCA 1962 R.

**W** dniu 9 lipca 1962 roku eksplodowała na wysokości 400 km nad wyspą Johnston na Pacyfiku bomba nuklearna. Wybuch ten wywołał szereg zjawisk w jonosferze i magnetosferze Ziemi. Najistotniejszym z astronomicznego punktu widzenia było powstanie sztucznego pierścienia radiacyjnego wokół Ziemi.

Zanim omówimy to zagadnienie może najpierw dla porównania parę słów o naturalnych pierścieniach radiacyjnych Ziemi, które znamy pod nazwą pasów van Allena (lub van Allena—Wiernowa).

Jak wiadomo z fizyki, gdy cząstka naelektryzowana znajdzie się w polu magnetycznym, będzie poruszała się wokół linii sił tego pola po torach spiralnych. Jeżeli zaś w kierunku, w któ-

rzym porusza się cząstka, natężenie pola magnetycznego wzrasta, cząstka może „odbić się” i zawrócić z powrotem. Otóż natężenie pola magnetycznego ziemskiego wzrasta w miarę zbliżania się ku biegunom. Jeżeli zatem jakaś biegnąca z kosmosu cząstka naelektryzowana (np. elektron) napotyka pole magnetyczne Ziemi, zacznie poruszać się po linii spiralnej ku jednemu z biegunów, następnie może nastąpić odbicie i cząstka pobiegnie z powrotem ku drugiemu biegunowi, tam znowu następuje odbicie itd. A zatem cząstka dostaje się w swego rodzaju pułapkę — biega od bieguna do bieguna i nie może wydostać się ze sfery pola magnetycznego Ziemi. Wokół Ziemi, w tej tzw. magnetosferze będzie gromadziła się więc znaczna ilość cząstek naelektryzowanych, które stanowią właśnie owe pierścienie radiacyjne.



Rys. 1. Na górnej części rysunku schemat naturalnych pasów radiacyjnych Ziemi. Na dolnej części — położenie i rozmiary sztucznego pasa radiacyjnego. Część górna i dolna rysunku, oraz rozmiary Ziemi i pasów radiacyjnych, są narysowane w tej samej skali

Rakiety kosmiczne wykryły trzy wyraźnie wyróżniające się naturalne pierścienie radiacyjne — widzimy je narysowane schematycznie na górnej części rysunku 1. Pierwszy pierścień (wewnętrzny) przypada w średniej odległości od powierzchni Ziemi około 3 tysięcy kilometrów; maksimum natężenia drugiego pierścienia (zewnętrznego) znajduje się w odległości 20 tysięcy kilometrów; odległość trzeciego pasa, skrajnego, wynosi



już około 70 tysięcy kilometrów. Największe natężenie strumienia elektronów zaobserwowano w pasie skrajnym — przez każdy centymetr kwadratowy w ciągu każdej sekundy przebiega tam około  $10^8$  elektronów. W pasie zewnętrznym strumień ten ocenia się na  $10^6$ , zaś w pasie wewnętrznym koncentracja elektronów jest jeszcze mniejsza. Tych parę słów o pierścieniach naturalnych.

Dokonując eksplozji bomby nuklearnej w kosmosie spodziewano się wytworzenia pewnego sztucznego pasa radiacyjnego — nie przypuszczano jednak, że natężenie jego będzie tak duże. W wyniku eksplozji, jak stwierdzono na podstawie danych dostarczonych przez sztuczne satelity, wyłapanych zostało mianowicie przez pole magnetyczne ziemskie około  $10^{26}$  elektronów, które wytworzyły potężny pierścień radiacyjny<sup>1)</sup>. Położenie i rozmiary tego pierścienia przedstawione są schematycznie na dolnej części rysunku 1. Naszkicowane linie zamknięte są liniami jednakowego strumienia elektronów. Największy strumień elektronów zarejestrowano w środkowej części pierścienia w odległości około 2 do 6 tysięcy kilometrów od powierzchni Ziemi (najmniejszy zamknięty obwód na rysunku). Natężenie strumienia elektronów przekraczało tam nawet  $10^9$  elektronów na centymetr kwadratowy na sekundę.

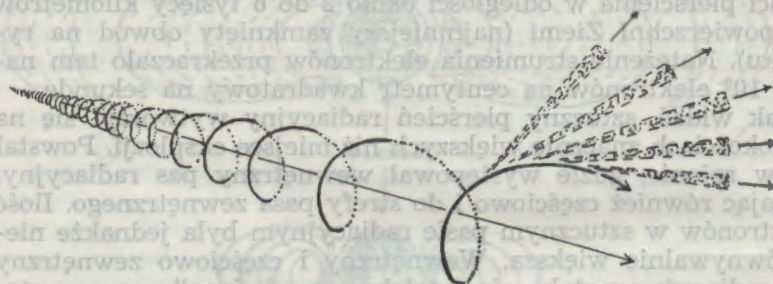
Jak widać, sztuczny pierścień radiacyjny wytworzył się na wysokościach znacznie większych niż miejsce eksplozji. Powstał on w rejonie, gdzie występował wewnętrzny pas radiacyjny, sięgając również częściowo i do strefy pasa zewnętrznego. Ilość elektronów w sztucznym pasie radiacyjnym była jednakże nieporównywalnie większa. Wewnętrzny i częściowo zewnętrzny pas radiacyjny zostały więc niejako „przyćmione” nowopowstałym sztucznym pierścieniem radiacyjnym. Trzeba jeszcze dodać, iż natężenie strumienia elektronów w nowopowstałym pierścieniu było dość różne nad różnymi długościami geograficznymi, tak że używanie słowa „pierścień” może nie jest tu najwłaściwsze.

Sztuczny pierścień radiacyjny nie jest tworem trwałym; natężenie strumienia elektronów systematycznie w nim maleje, jak to wynika z danych dostarczonych przez sztuczne satelity już z okresu pierwszych kilku tygodni (wynika to również z krzywej na rysunku 3). Ślady tego sztucznego pasa radiacyjnego utrzymywać się będą jednakże co najmniej przez kilka a może nawet kilkanaście lat.

<sup>1)</sup> Zwróćmy na marginesie uwagę na trochę śmieszny może szczegół, iż ta wielka liczba elektronów —  $10^{26}$  — stanowi tylko dziesiątą część grama (masa elektronu wynosi  $9 \cdot 10^{-28}$  grama).

Projektanci eksplozji nuklearnej w kosmosie nie przewidzieli również, że silny strumień elektronów powstałego pasa radiacyjnego zniszczy w krótkim czasie baterie słoneczne przebiegających przez ten pas sztucznych satelitów. I tak już w trzy dni po eksplozji, 12 lipca, zamilkł satelita Ariel I; 2 sierpnia zamilkł Transit IV-B, zaś 14 sierpnia tegoż roku przestały działać baterie słoneczne w satelicie Traac. Dodajmy, że zaobserwowany w sztucznym pierścieniu strumień  $10^9$  elektronów/cm<sup>2</sup> · sek przekracza znacznie dawkę śmiertelną — powstały pierścień stanowił zatem dodatkową groźbę dla ewentualnych lotów kosmicznych.

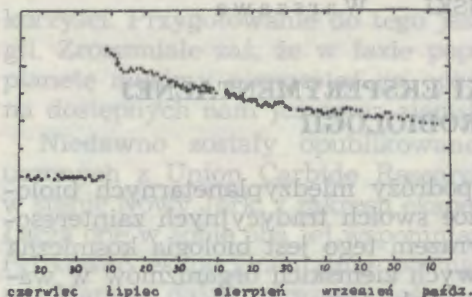
Na koniec może jeszcze parę słów „z innej beczki”, jakkolwiek bezpośrednio w związku z eksplozją. W numerze 10 *Uranii* z 1961 roku omówiliśmy promieniowanie synchrotronowe, tj. promieniowanie, które powstaje podczas ruchu elektronów wokół linii sił pola magnetycznego. Dla przypomnienia przedstawiono to poglądowo na ilustracji 2.



Rys. 2. Poglądowe przedstawienie powstawania promieniowania synchrotronowego. Tor spiralny — trajektoria elektronu; linia prosta wewnątrz spiralni — kierunek linii sił pola magnetycznego; zakropkowane stożki ze strzałkami — promieniowanie synchrotronowe

Otóż promieniowania synchrotronowego winniśmy spodziewać się również i od elektronów poruszających się w polu magnetycznym ziemskim. Promieniowanie synchrotronowe powstające w naturalnych pierścieniach radiacyjnych Ziemi jest jednakże zbyt słabe, by mogło być mierzalne. Ale strumień elektronów w sztucznym pasie radiacyjnym był o parę rzędów większy i promieniowania synchrotronowego w tym wypadku należało się spodziewać. Obserwacje całkowicie to potwierdziły.

Na rysunku 3 na osi odciętych odłożony jest czas, na osi rzędnych natężenie promieniowania radiowego na fali 10 metrów. Jak widać, w dniu 9 lipca — w dniu eksplozji, nastąpił



Rys. 3. Zaobserwowany w wyniku eksplozji nuklearnej wzrost promieniowania radiowego na długości 10 metrów. Obserwacje wykonywane były na stacjach Jicamarca i Huancayo w Peru

nagły wzrost promieniowania, po czym stopniowo, w ciągu następnych tygodni, natężenie tego promieniowania malało. Związek obu zjawisk jest tak oczywisty, iż nie może być żadnych wątpliwości co do tego, że zaobserwowane promieniowanie radiowe było promieniowaniem zsynchronowanym elektronów w sztucznym pasie radiacyjnym. Wyniki obserwacji zgadzają się zresztą z przeprowadzonymi w tym kierunku obliczeniami, a obliczenia nie trudno było w tym wypadku wykonać, gdyż dane o strumieniu elektronów dostarczyły satelity, a natężenie pola magnetycznego ziemskiego jest znane. Obserwacje wykazały zresztą nawet polaryzację tego promieniowania — jak należało oczekiwać dla promieniowania synchrotronowego.

Powyższy wynik jest nadzwyczaj istotny z astronomicznego punktu widzenia. Promieniowanie synchrotronowe obserwowali bowiem fizycy dotychczas w synchrotronach, ale w skali kosmicznej było ono hipotezą. Jak wiemy, mechanizm ten sugerowany jest dla wyjaśnienia promieniowania radiowego Galaktyki i niektórych mgławic, dla wyjaśnienia części promieniowania radiowego Słońca i ewentualnie nawet planet. Fakt zaobserwowania promieniowania synchrotronowego sztucznego pasa radiacyjnego Ziemi byłby więc pierwszym obserwacyjnym potwierdzeniem występowania promieniowania synchrotronowego w skali kosmicznej.

#### Errata

Nr 4, 1963 r., str. 109, w. 28 powinno być: jonów  $\text{CO}^+$ ,  $\text{CO}_2^+$  i  $\text{N}_2^+$ . Str. 109, w. 30, powinno być: pasmo CN. Str. 108, w. 3 od dołu, powinno być: Ashbrook — Jackson. Nr 5, 1963 r., str. 148, we wzorze zamiast D, powinno być  $D_6$ . Nr 6, 1963 r., str. 189, w. 24, powinno być:  $22d5h4m$ .

JERZY ANDRZEJ CHMURZYŃSKI — Warszawa

## PIERWSZE KROKI EKSPERYMENTALNEJ ASTROBIOLOGII

**W** przeddzień realizacji podróży międzyplanetarnych biologia przekroczyła granice swoich tradycyjnych zainteresowań — życia na Ziemi. Wyrazem tego jest biologia kosmiczna zajmująca się reakcjami żywych ziemskich organizmów w warunkach kosmicznych oraz astrobiologia, starająca się wydrzeć planetom ich biologiczne tajemnice.

Dla nikogo zapewne nie ulega wątpliwości znaczenie pierwszej z tych dyscyplin. Praktyczna realizacja międzyplanetarnych lotów pojazdów kosmicznych z ludźmi na pokładzie wymaga bowiem nie tylko rozwiązań problemów technicznych i nawigacyjnych, ale dobrej znajomości możliwości, jakimi pod tym względem dysponuje człowiek oraz biologicznych niebezpieczeństw, jakim będzie musiał stawić czoło. Dla przyszłej praktyki, gdy astronautyka wykroczy poza pierwsze kroki prób, ważnym zagadnieniem jest również zachowanie się innych organizmów w czasie takich podróży, albowiem założenie stacji badawczych poza Ziemią wymagać będzie żywności na długie okresy, a jednym z wygodnych jej źródeł będzie hodowla przywiezionych z Ziemi roślin i zwierząt.

Więcej wątpliwości może budzić cel astrobiologii. Po co silić się na niepewne dociekania, co żyje np. na Marsie, skoro za pewien — i to, jak można sądzić, niedługi — okres czasu przekonamy się o tym na własne oczy? — Na to zastrzeżenie można udzielić dwojakiej odpowiedzi. Po pierwsze trudno uczonemu wyperswadować, by czegoś, co go interesuje, nie badał, dlatego, że się o tym dowie później... Zresztą takie naukowe przypuszczenia mogące potem znaleźć praktyczne sprawdzenie, są dla niego niezmiernie ważne jako kontrola jego metod pracy i hipotez, którymi się posłużył przy tworzeniu swego obrazu życia na danej planecie. Jest jednak jeszcze bardziej praktyczny wzgląd. Oto, jak wspomnieliśmy, wkrótce będziemy zainteresowani w hodowli organizmów żywych na innych planetach. Jak możemy sądzić na podstawie dzisiejszego stanu wiedzy, nawet na Marsie, planecie o stosunkowo najbardziej zbliżonych do ziemskich warunkach, ludzie będą musieli mieszkać w hermetycznych osiedlach. Budowa ich będzie zarówno niełatwa, jak kosztowna. Chyba nie trzeba szeroko uzasadniać, że umieszczenie hodowli poza nimi, o ile byłoby możliwe, dałoby ogromne

korzyści. Przygotowanie do tego jest również celem astrobiologii. Zrozumiałe zaś, że w fazie poprzedzającej podróż na inną planetę musimy poprzestać na opracowywaniu tego problemu na dostępnych nam już teraz ziemskich organizmach.

Niedawno zostały opublikowane dwie interesujące prace uczonych z Union Carbide Research Institute w Tarrytown, w stanie Nowy Jork, z zakresu eksperymentalnej astrobiologii <sup>1)</sup>. Łączą one w sobie oba jej wspomniane aspekty: starają się zweryfikować eksperymentalnie pewną hipotezę życia roślinnego na Marsie, dając zarazem doświadczalny dowód możliwości wprowadzenia w tamtejsze warunki przyrodnicze pewnych naszych roślin naczyniowych.

Hipotezą tą jest przypuszczenie wysunięte przez Salisbury'ego, że wbrew powszechnym przekonaniom flora Marsa składa się nie z bardzo prostych organizmów zbliżonych do grzybów, mszaków i porostów, ale przeciwnie — z form analogicznych do naszych ziemskich roślin wyższych. Te właśnie rośliny stały się przedmiotem doświadczeń amerykańskich uczonych.

W różnych seriach doświadczeń hodowali oni ziemskie rośliny w warunkach chociaż częściowo zbliżonych do marsjańskich, a to zarówno pod względem temperatury, wilgotności, składu chemicznego i ciśnienia atmosfery, charakteru gleby i dostępności w niej wody, jak i zawartości ultrafioletu w oświetleniu. Wiadomo, że przyciąganie, którym się nie zajmowali, a jakim różni się środowisko Marsa od ziemskiego — w tym zakresie jest bez istotnego znaczenia.

Mars jest znany jako planeta o klimacie surowym (por. A. Wróblewski: „Z tajemnic Marsa”, Warszawa, PWN 1958). Nawet jego strefa równikowa ma średnią temperaturę strefy umiarkowanej na Ziemi. Dochodzą do tego duże wahania dobowe temperatury wynikające z cienkiego płaszcza rzadkiej, suchej i o znikomej zawartości tlenu atmosfery. Gleba powstała zapewne w dużej mierze z wietrzenia skał pochodzenia wulkanicznego przypominającego nasz sjenit i zawiera znikome

<sup>1)</sup> Siegel, S. M., L. A. Rosen, and C. Giumarro: „Effects of reduced oxygen tension on vascular plants. IV. Winter rye germination under near-Martian conditions and in other nonterrestrial environments”; *Proc. Nat. Acad. Sci., Wash.*, 48, 1962, No. 5, str. 725—728.

Siegel, S. M., L. A. Halpern, C. Giumarro, G. Renwick and G. Davis: „Martian biology: the experimentalist's approach”; *Nature*, London 197, 1963, No. 4865, str. 329—331, ryc. 1.

ilości wody. — Jak nasze rośliny dałyby sobie radę z tymi warunkami — oto pytanie, które postawiono. Co ważniejsze dla problemu poruszonego przez nas na początku, obiektami doświadczalnymi były obok innych ważniejsze dla człowieka rośliny, jak warzywa i zboża. Te przykłady szczególnie wykorzystamy w niniejszym artykule.

Na początku zbadano odporność roślin na małą zawartość tlenu w atmosferze. Zachowując „ziemską” glebę i jej wilgotność oraz normalną temperaturę hodowano nasiona roślin w dwóch rodzajach sztucznej atmosfery o niskiej, bo 2% i 5% zawartości tlenu, ale o normalnym ciśnieniu i obserwowano ich siłę kiełkowania w ciągu 3—6 dni. Warto zaznaczyć, że chociaż w tej i następczej serii doświadczeń dostarczano roślinie więcej wody niż wydaje się jej być na Marsie, nie można jednak i tam wykluczyć miejsc o bardziej korzystnym mikroklimacie, niewykrywalnym dotychczasowymi metodami astrofizycznymi. Niektóre z wyników przedstawia tabela I.

Tabela I

Rodzaj nasiona	Procent kiełkujących nasion w ciągu 3-6 dni		
	w ziemskim powietrzu	w sztucznej atmosferze 5% tlenu + 95% argonu	2% tlenu + 98% argonu
Sałata	98	78	78
Marchew	32	— <sup>1)</sup>	50
Cebula	69	—	65
Ogórek	100	96	88
Fasola	53	60	—
Pomidor	91	33	—
Kapusta	95	71	9
Burak cukrowy	90	21	16
Burak	50	40	—
Zyto	95	95	50
Jęczmień	80	28	—
Ryż	23	24	24
Nogietek	57	—	33
Goździk	82	50	—

Inną próbę o warunkach częściowo odbiegających od ziemskich stanowiły doświadczenia łączące niski procent tlenu

<sup>1)</sup> Kreską poziomą oznaczono przypadki nie badane.

z niską temperaturą. Stosowano tu specjalną atmosferę o składzie przypominającym marsjańską zgodnie z naszą obecną wiedzą: 0,09% tlenu, 0,24% CO<sub>2</sub>, 1,39% argonu i 98,28% azotu — pod ciśnieniem 0,1 atmosfery normalnej. Tu również wyniki napawają optymizmem. Tak np. żyto ozime poddane rytmicznym zmianom temperatur od +20°C w ciągu dnia do -10°C w ciągu nocy wykiełkowało w 40% w przeciągu 21 dni dając kiełki dochodzące do 10 mm wysokości.

Szczególnie interesujący jest przypadek ogórka stanowiący przykład pozytywnego współdziałania niskiej temperatury i małej zawartości tlenu w powietrzu. Oto trzytygodniowe sadzonki ogórka wyhodowane w atmosferze z 2% zawartością tlenu, ochłodzone do -10°C i odmrożone po godzinie — zniosły ten zabieg bez szkody w przeciwieństwie do sadzonek wyhodowanych w ziemskim powietrzu. Podobnie w temperaturach 6—7°C nasiona ogórka w atmosferze o mniejszej niż marsjańska zawartości tlenu, bo 0,005% — kiełkowały w ciągu 20 dni w 50—90%, a potem kiełek rósł z prędkością 10 mm na dzień; natomiast w normalnym powietrzu w tej temperaturze kiełkuje tylko ok. 10% nasion.

Dotychczasowe eksperymenty, jak wspomniałem, były przeprowadzone na ogół przy normalnym ciśnieniu atmosferycznym, na „ziemskim” podłożu i przy dostatku wody. W następnym doświadczeniu zmieniono i te warunki. Rośliną badaną był sucholubny wilczomlec, *Euphorbia clandestina*. Zastosowano „marsjańską” atmosferę przy ciśnieniu 0,1 ziemskiej atmosfery — tj. 75 mmHg, wzgl. 100 mb. Glebę sporządzono w stosunku 1 : 1 z ziemi do kwiatów i specjalnej substancji pochodzenia wulkanicznego oraz nasycono ją wodą tylko w ilości 1—2% wagowo. Na tym jednak nie skończyły się szyskany, którym poddano roślinę. Po miesięcznym wzroście w temperaturze +25°C umieszczono ją na trzy zimowe miesiące w nie ogrzewanej szklarni, gdzie średnie maksima temperatury dziennej tych miesięcy wynosiły odpowiednio +5°C, -2°C i +8°C, nocne zaś średnie miesięczne minima: -9°C, -12°C i 0°C. W porównaniu z wilczomleczem hodowanym w zwykłym powietrzu przy tych samych pozostałych warunkach, niedostatek tlenu okazał się zbawienny. W „marsjańskiej” atmosferze z czterech roślinek trzy przeżyły eksperyment, w powietrzu — żadna. Pozostałe rewelacyjne wyniki tego doświadczenia obrazuje tabelka II.

Tabela II

	Zmiany wagi i wielkości wilczomlecz								
	wysokość w cm			średnica w cm			waga świeżej masy w g		
	początkowa	końcowa	różnica	początkowa	końcowa	różnica	początkowa	końcowa	różnica
w atmosferze „marsjańskiej”	11,6	11,9	+0,3	1,0	1,1	+0,1	12,0	12,5	+0,5
w powietrzu	11,4	10,1	-1,3	1,0	0,5	-0,5	12,0	5,4	-6,6

Ponieważ wilczomlecz należy do tzw. kserofitów czyli roślin sucholubnych, autorzy postanowili zbadać, czy inne rośliny o zwykłych wymogach wody zniosą „marsjańskie” warunki doświadczenia. Nasiona ozimego żyta umieszczono więc w syntetycznej atmosferze o ciśnieniu 0,1 atmosfery ziemskiej, zawieszono na wysokości 15 cm nad powierzchnią wody (oczywiście w tych warunkach było duże nasylenie atmosfery parą wodną). Jeden warunek wszakże był tu „łagodny” — temperatura, wynosząca  $+25^{\circ}\text{C}$ , ale też wyniki okazały się znowu nadspodziewanie optymistyczne. Oto w ciągu 5 dni wykiełkowało 75,3% nasion, a najdłuższy korzeń z tych 100 roślinek miał długość 15 mm.

W toku dalszych badań, których tu już szczegółowo nie będziemy omawiali, wykazano, że rośliny naczyniowe nadspodziewanie dobrze znoszą wysokie natężenie promieniowania ultrafioletowego. Tak np. napromieniowanie o energii  $10^8$  ergów/cm<sup>2</sup> daje tylko częściowe zahamowanie wzrostu załączków fasoli.

Warto na koniec wspomnieć o interesującym wyniku doświadczenia przeprowadzonego na organizmie zwierzęcym, również mogącym mieć praktyczne znaczenie — mianowicie na krewetce. Oto larwy tych skorupiaków, tzw. pływiki (*Nauplius*) wykluwały się w wodzie morskiej o zasoleniu 3‰, lub w wodzie półsłodkiej o zasoleniu 1‰ pod „marsjańską” syntetyczną atmosferą o ciśnieniu 75 mmHg w przybliżeniu równie dobrze, jak w normalnych ziemskich warunkach.

Autorzy, jak piszą, przeprowadzili swe badania z myślą o udowodnieniu możliwości występowania na Marsie roślin



podobnych do naszych roślin naczyniowych i zwierząt o komplikacji budowy odpowiadającej naszym bezkręgowcom. Jednak nawet te pionierskie eksperymenty dały niezmiernie zachęcające wyniki odnośnie możliwości hodowli na Marsie ziemskich organizmów. Oczywiście mając ten cel specjalnie na względzie należałoby tego typu eksperymenty prowadzić konsekwentnie dalej. Na przykład należałoby spróbować uzyskać pełny cykl wegetatywny choćby jednej ziemskiej rośliny w możliwie całkowicie „marjańskich” warunkach — a więc na syntetycznej glebie o niedostatku wody, pod sztuczną atmosferą o małej zawartości tlenu i o ciśnieniu równym 0,1 atmosferycznego, przy dobowych wahaniami temperatury od  $-10^{\circ}\text{C}$  do  $+20^{\circ}\text{C}$ , odpowiednio słabszym oświetleniu z dużym stosunkowo natężeniem promieniowania krótkofalowego. Zapewne tego rodzaju próby wykażą konieczność prowadzenia wstępnej odpowiedniej selekcji i hodowli, zanim rezultaty będą zadowalające. Wydaje się jednak, że należy podjąć je jak najwcześniej, by technika lotów kosmicznych nie wyprzedziła nie przygotowanej biologii.

Naszego kraju nie stać na budowę i wysyłanie rakiet kosmicznych. Jak wiadomo jednak, prowadzimy dostępne w naszych warunkach badania astronautyczne. Z całą pewnością można by się pokusić również o podjęcie eksperymentalnych badań areobiologicznych (od gr. Ares = Mars) i w ten sposób dać praktyczny i niezmiernie ważny wkład do przyszłego podboju Czerwonej Planety. Warto by o tym pomyśleć.

## PORADNIK OBSERWATORA

Częściowe zaćmienie Księżyca  
6/7 lipca 1963 r.

*Przypadające na noc 6/7 lipca br. częściowe zaćmienie Księżyca stwarza dla obserwatorów okazję dokonania szeregu cennych obserwacji. Korzystając z tej możliwości proponujemy Czytelnikom przeprowadzenie skoordynowanej akcji obserwacyjnej zaćmienia i prosimy o przesłanie wyników obserwacji na adres Zarządu Głównego PTMA. Niżej podajemy szereg uwag, które mają ułatwić dokonanie obserwacji.*

Obserwacje zaćmień Księżyca mają na celu badanie fizycznych właściwości powierzchni naszego naturalnego satelity oraz ogólnej budowy atmosfery Ziemi.

Pierwsza grupa obserwacji nie jest w zasadzie dostępna dla amatorów z uwagi na konieczność użycia odpowiedniej specjalistycznej aparatury, natomiast amatorskie obserwacje mogą dać bogaty materiał, na podstawie którego można sądzić o ogólnym stanie atmosfery ziemskiej.

Obecność warstwy powietrza wokół Ziemi powoduje zwiększenie rozmiarów cienia Ziemi. Załamanie i rozpraszanie promieni słonecznych w atmosferze „rozmaźuje” kontur cienia, jak również powoduje różnorodne zabarwienie tarczy Księżyca zanurzonego w cień Ziemi. Zespół

## Częściowe zaćmienie Księżyca

6/7 lipca 1963 r.



Momenty podano w czasie wschodnio-europejskim (czasie letnim w Polsce).

## Wykaz obiektów zalazonych do obserwacji kontaktów z cieniem w czasie zaćmienia Księżyca

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 1. Byrgius A      | jasny krater na zach. brzegu Byrgiusa                                    |
| 2. Witello        | niewielki jasny krater wewnątrz dużego cyrku góra nieregularnej formy    |
| 3. Gassendi A     |  |
| 4. Gassendi G     |  |
| 5. Gassendi A'    | jasna owalna plamka na płn. brzegu Gassendi                              |
| 6. Gassendi J     |  |
| 7. Campanus       | centralna górką na ciemnym tle krateru                                   |
| 8. Lohrmann       |  |
| 9. Flamsteed      |  |
| 10. Tycho         | centralna górką  |
| 11. Hesiodus A    | matowy krater na płdn. wsch. brzegu Hesiodus centralna górką             |
| 12. Bullialdus    |  |
| 13. Lubieniecki B | jasna górką  |
| 14. Birt          | mały krater o ciemnym dnie   |
| 15. Guericke B    | jasny mały krater  |
| 16. Werner        | górką na płn. brzegu krateru   |
| 17. Guericke C    | jasny krater   |
| 18. Lalande       |  |
| 19. Ptolemeus     | jasny punkt na tle krateru jeden z najjaśniejszych obiektów na tarczy K. |
| 20. Mösting A     |  |
| 21. Mösting       |  |
| 22. Abenezra a    | nieregularny kształt   |
| 23. Pleyfer A     | kształt gruszkowaty  |
| 24. Keplér        |  |
| 25. Milihius A    |  |
| 26. Milihius      |  |
| 27. Copernicus    | centralna górką  |
| 28. Frascator d   | jasna plamka na promieniu idącym od Tychona                              |
| 29. Frascator E   | jasny obiekt na Mare Nectaris  |
| 30. Retyk B       |  |
| 31. Hyginus       | krater u zbiegu dwu dobrze widocznych szczelin                           |
| 32. Dionisius     | bardzo jasny krater  |
| 33. Hypatia B     | jasny punkt na płdn. brzegu Mare Serenitatis                             |
| 34. Capella D     |  |
| 35. Censorius     | bardzo jasny, posiada wygląd promienistej górką                          |
| 36. Messier A     |  |
| 37. Messier       |  |
| 38. Manilius      | górką centralna  |
| 39. Menelaus      |  |
| 40. Bessel        | na jasnym promieniu  |
| 41. Plinius       | górką centralna  |
| 42. Vitruvius     |  |
| 43. Proclus       | jasny krater z promieniami   |
| 44. Picard        | jasna górką na Mare Crisium  |

tych zjawisk pozwala sądzić o budowie i stanie fizycznym atmosfery. One też określają pewne wytyczne do przyjęcia programu obserwacyjnego.

Obserwacje astronomiczne zaćmienia Księżyca stanowią grupę obserwacji bardzo popularnych i łatwych do przeprowadzenia. Polegają one na określeniu momentów wejścia w cień oraz wyjścia z cienia (momentów kontaktów z cieniem) poszczególnych obiektów na powierzchni Księżyca, jak również brzegów tarczy księżycowej.

Obserwacje można przeprowadzać już niewielkimi instrumentami. Najlepiej nadają się do tego celu małe lunetki o powiększeniu od 30—100 razy i średnicy obiektywu: do 100 mm. W tych warunkach najłatwiej jest określić granicę cienia, który jest zazwyczaj rozmyty, nie posiadając wyraźnie zdefiniowanego konturu.

Wartość obserwacji zależy w dużej mierze od wyboru właściwych obiektów na tarczy Księżyca. Powinny to być obiekty o małych rozmiarach, jednocześnie dobrze widoczne w czasie pełni Księżyca. Duże kratery księżycowe nie nadają się do tych celów; wyjątek stanowią kratery posiadające dobrze widoczną „centralną górkę” — wyznacza się wówczas momenty jej kontaktów z cieniem. Na schematycznej mapce powierzchni Księżyca oznaczone są obiekty szczególnie zalecane do tych obserwacji. Tabela zawiera spis tych obiektów z krótką charakterystyką ułatwiającą ich identyfikację. Cienkie łuki (linią przerywaną) oznaczają kontur cienia Ziemi na tarczy Księżyca, w odstępach co 15 min. Pozwala to na wcześniejsze ułożenie programu obserwacji w postaci wykazu obiektów kolejno wchodzących w cień (względnie wychodzących z cienia).

Zaleca się prowadzenie obserwacji w zespołach dwuosobowych. Obserwator — przy lunecie — zaopatrzony w mapkę Księżyca z oznaczonymi obiektami oraz latarkę, sygnalizuje w dowolny umowny sposób momenty kontaktów z cieniem kolejnych obiektów; sekretarz odczytuje wskazania zegarka i zapisuje je — w formie tabeli — obok nazwy (numeru) kolejnego obiektu.

Momenty kontaktów należy notować z dokładnością 1 sek. Zegarek — z centralnym sekundnikiem — należy bezpośrednio przed obserwacjami porównać z radiowymi sygnałami czasu, wyznaczając w ten sposób jego poprawkę, tj. różnicę pomiędzy czasem radiowym a wskazaniem zegarka. Przy sporządzaniu zestawienia obserwacji poprawkę należy dodać — jeśli zegarek spóźnił się lub odjąć — jeżeli zegarek spieszył — od momentów zanotowanych w dzienniku obserwacyjnym.

Osobną grupę stanowią obserwacje widoczności poszczególnych obiektów na tarczy Księżyca w czasie zaćmienia oraz zmiany ich zabarwienia. Do tego celu można się posłużyć już lornetką polową (pryzmatyczną). Dla identyfikacji obiektów (kratery, morza księżycowe, góry itp.) wystarczy dowolna mapka Księżyca. Część tarczy księżycowej — choć zanurzona w cieniu jest nadal widoczna będąc oświetlona światłem załamany lub rozproszonym w atmosferze ziemskiej.

W dzienniku obserwacyjnym należy notować widoczność względnie niewidoczność wybranych uprzednio obiektów, wszelkie uwagi na temat ich zabarwienia oraz czas z dokładnością 1 min.

Fotograficzne obserwacje przebiegu zaćmienia dostarczają obiektywnego materiału będącego uzupełnieniem obserwacji wizualnych.

Do fotografowania przebiegu zaćmienia stosować należy aparaty fotograficzne o możliwie najdłuższej ogniskowej. Stosowanie krótkoogniskowych aparatów małoobrazkowych jest niecelowe. Posiadacze lusterek z wymienionymi obiektywami mają możliwość zamontowania kamery

do wyciągu okularowego lunety lub teleskopu zwierciadlanego (po uprzednim odjęciu obiektywu od aparatu i usunięciu okularu lunety). Im dłuższą ogniskową obiektywu zastosowanej lunety czy teleskopu, tym większy będzie obraz na matówce. Ostrość obrazu reguluje się przez odpowiednie wysunięcie wyciągu okularowego.

Atrakcyjne zdjęcia przebiegu zaćmienia uzyskać można za pomocą aparatu kliszowego (format  $6 \times 9$  lub  $9 \times 12$ ) wykonując serię zdjęć w odstępach 10 do 15 min. na tej samej kliszy, przy nieziennej pozycji aparatu przez cały czas zaćmienia. Należy przy tym aparat ustawić w ten sposób, by obraz Księżyca poruszającego się ruchem dziennym ze wschodu na zachód przesuwał się na kliszy wzdłuż przekątnej.

Czas ekspozycji najlepiej dobrać doświadczalnie, dokonując próbnych zdjęć Księżyca w okresie przed pełnią. Fotografując w czasie zaćmienia należy pamiętać o pewnym zwiększeniu czasu ekspozycji, ponieważ nieobjęta cieniem część tarczy Księżyca nie świeci pełnym blaskiem, będąc zanurzona w obszarze półcienia.

Notatka z obserwacji przebiegu zaćmienia powinna zawierać — poza opisem samego zjawiska — wszelkie uwagi na temat warunków obserwacji (warunki atmosferyczne, miejsce obserwacji itp.), instrumentu (średnica obiektywu, powiększenie) oraz obserwatora względnie obserwatorów.

#### Literatura:

- P. Kulikowski, *Poradnik Miłośnika Astronomii*, 1956, PWN.
- A. Lisicki, *Metodyka nauczania astronomii*, 1961, PZWS.
- *Astronomiczeskij Kaliendar WAGO — postojannaja czast.*
- *Instrukcja dla nabludienij solniecznych i lunnych zatmienij*, WAGO, 1952, Moskwa.

Opracowanie i rysunek — Andrzej Słowik

## Z KRONIKI

### Nowa metoda wyznaczenia odległości galaktyki w Andromedzie

W obserwatorium Mount Palomar astronom amerykański Sergei Gaposchkin wykonał ostatnio, za pomocą pięciometrowego teleskopu, bardzo ciekawą pracę: poszukiwanie gwiazd zmiennych w galaktyce M31 w Andromedzie. Na kliszach, których naświetlono razem 73, znaleziono 223 zmienne, z czego 50% to klasyczne cefeidy, 29% czerwone zmienne nieregularne a 8% to układy zaćmieniowe.

Spośród tych 8% na szczególną uwagę zasługuje system zaćmieniowy oznaczony literą G, bowiem obserwowano cztery jego minima oraz otrzymano krzywą blasku. Zaćmienia główne zachodzą co 4,805 dnia. Minima mają głębokość  $0,^m88$  i  $0,^m27$ , przy jasności gwiazdy poza zaćmieniami  $20^m,20$ . Jest to układ dwu jasnych i masywnych gwiazd typu  $\beta$  Lyr. Ponieważ gwiazda G jest bardzo słaba (nic dziwnego, leży przecież w innej galaktyce), nie można było otrzymać jej widma. Z pomiarów fotometrycznych wynika, że jest ona silnie niebieska. Porównanie z innymi gwiazdami w M31 nasuwa możliwość typu widmowego O.

Ponieważ otrzymano pełną krzywą zmian blasku, można było pokusić się o znalezienie rozwiązania systemu, to znaczy wyznaczenie małych i wielkich półosi elipsoid (gwiazdy w systemach  $\beta$  Lyr są elipsoidami) i nachylenia orbity. Postępując dalej drogą teoretyczną wyliczono masę większego składnika, równą 30 masom Słońca (w zależności od okresu, stosunku promieni, stosunku jasności i temperatury). Przy znanej masie

łatwo było już wyznaczyć jasność absolutną gwiazdy. Porównując jasność obserwowaną na kliszach i absolutną, otrzymał Gaposchkin odległość galaktyki w Andromedzie równą 980.000 parseków z błędem prawdopodobnym  $\pm 350.000$  parseków. Jak widać dokładność tej metody, ze względu na wielokrotne przejścia, jest niewielka. Nie zmienia to jednak faktu, iż są to pierwsze dokładne obserwacje i pierwsze rozwiązanie układu zaćmieniowego spoza naszej Galaktyki i Obłoków Magellana. (wg. *The Astronomical Journal*, 67, str. 358)

Sławomir Ruciński

### O powstaniu mórz księżycowych

Drugi numer nowego czasopisma „Icarus” poświęconego fizyce układu planetarnego zawiera pracę polskiego astronoma Władysława Turskiego dotyczącą ciekawej hipotezy powstawania mórz księżycowych. Na podstawie obliczeń około 150 trajektorii meteorów spadających na powierzchnię Księżyca (rachunki wykonane w 1961 r. na elektronowej maszynie cyfrowej typu Merkury w Uniwersytecie w Manchester) autor stwierdza występowanie korelacji pomiędzy rozmieszczeniem mórz i rozmieszczeniem tzw. obszarów zwiększonej aktywności meteorowej, czyli tych części powierzchni Księżyca, na których ilość meteorów spadających na jednostkę powierzchni jest większa od odpowiedniej wielkości średniej, dotyczącej całej powierzchni Księżyca. Efekt występowania takich obszarów wynika ze skupiającego działania pola grawitacyjnego Ziemi na trajektorie swobodnych meteorów. Jest on tym silniejszy im mniejsze są prędkości spadających meteorów (obliczenia wykonane były dla trzech prędkości: 10, 20 i 30 km/sek.). Interesującym jest, że:

1. odwrotna strona Księżyca charakteryzuje się gęstością pokrycia bliższą do średniej,
2. na środku widocznej tarczy Księżyca występuje pole z mniejszą niż średnia gęstością pokrycia,
3. dookoła środka widocznej tarczy obserwuje się pierścień obszarów zwiększonej aktywności meteorowej, który jest gruby i gęściej pokryty w zachodniej części.

Rzut oka na mapę widocznej części Księżyca oraz na zdjęcia jego odwrotnej strony uzyskane przez Lunnik III wydają się potwierdzać jakościowo powyższe wnioski.

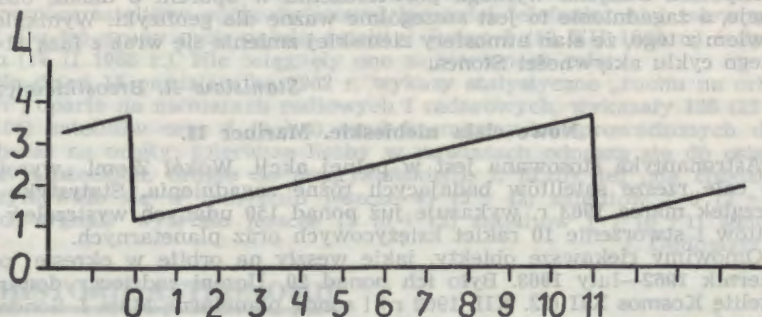
(Wg „Icarus”, Vol. I, no. 2, 1962 r.)

Krzysztof Ziolkowski

### Zmiany jasności zaćmień Księżyca w 11-letnim cyklu aktywności Słońca

W czasie zaćmienia całkowitego Księżyc nie przestaje być widoczny, a tylko blask jego znacznie się zmniejsza. Dzieje się to dlatego, że wówczas Księżyc oświetlony jest przez załamane w atmosferze ziemskiej promienie Słońca. Z uwagi na to, że najłatwiej przez atmosferę przechodzą promienie czerwone i żółte, Księżyc w czasie zaćmienia przyjmuje barwę czerwono-brązową. Jasność i natężenie barwy Księżyca podczas zaćmienia zależna jest więc od stanu atmosfery ziemskiej, a jasność ta jest różna przy różnych zaćmieniach.

Na podstawie materiału obserwacyjnego z 70 zaćmień Księżyca, zebranego w latach 1823—1920, A. Danjon doszedł do wniosku, że jasność zaćmień Księżyca zależna jest od fazy 11-letniego cyklu aktywności Słońca (do podobnego rezultatu doszedł też G. de Vaucouleurs, który zbadał 47 zaćmień Księżyca obserwowanych w latach 1894—1943).



Rys. 1. Zmiany jasności zaćmień Księżycy w 11-letnim cyklu aktywności Słońca. Na linii pionowej umieszczona jest jasność zaćmień Księżycy, a na poziomej lata 11-letniego cyklu aktywności Słońca (według Danjona i Vaucouleurs'a).

Przy ocenie jasności poszczególnych zaćmień Księżycy Danjon posłużył się następującą skalą L:

- 0 — bardzo ciemne zaćmienie, tarcza Księżycy prawie niewidoczna, zwłaszcza w środku cienia Ziemi.
- 1 — ciemne zaćmienie, szczegóły na powierzchni Księżycy trudno widoczne, popielato-brązowa barwa cienia.
- 2 — zaćmienie nieco jaśniejsze, czerwono-rdzawa barwa cienia, część brzegowa dość jasna.
- 3 — zaćmienie jasne, ceglaste zabarwienie cienia z jaśniejszym brzegiem.
- 4 — bardzo jasne zaćmienie, miedziano-czerwona lub pomarańczowa barwa cienia, brzeg jasny.

Wyniki swych badań Danjon zestawił w załączonej poniżej tabeli, z której wynika, że w ciągu dwu pierwszych lat po minimum aktywności Słońca zaćmienia Księżycy są bardzo ciemne i mało barwne. Natomiast 3—4 lata po minimum zaćmienia są już znacznie jaśniejsze i cień Ziemi przyjmuje wyraźną barwę czerwoną. W okresie 4—6 lat po minimum, a więc w pobliżu maksimum aktywności Słońca, jasność zaćmień Księżycy nieco się zwiększa. Zaś na około 4 lat przed następnym minimum jasność ta jeszcze bardziej wzrasta, aby swe maksimum osiągnąć tuż przed minimum aktywności Słońca, po którym jasność zaćmień Księżycy nagle się zmniejsza.

Lata po minimum aktywności Słońca	0-2	2-4	4-6	6-8	8-11
Jasność zaćmienia Księżycy L	1.1	2.2	2.6	3.2	3.3
Ilość zaćmień Księżycy	13	14	12	8	23

Hipoteza Danjona wymaga potwierdzenia w oparciu o dalsze obserwacje, a zagadnienie to jest szczególnie ważne dla geofizyki. Wynikałoby bowiem z tego, że stan atmosfery ziemskiej zmienia się wraz z fazą 11-letniego cyklu aktywności Słońca.

Stanisław R. Brzostkiewicz

### Nowe ciała niebieskie. Mariner II.

Astronautyka stosowana jest w pełnej akcji. Wokół Ziemi „wyroili” się całe rzesze satelitów badających różne zagadnienia. Statystyka na początek marca 1963 r. wykazuje już ponad 150 udanych wystrzeleń satelitów i stworzenie 10 rakiet księżycowych oraz planetarnych.

Omówimy ciekawsze obiekty, jakie weszły na orbitę w okresie: październik 1962—luty 1963. Było ich ponad 20. Uczni radzieccy dorzucili satelitę Kosmos XII (22. XII 1962 r.) i sondę planetarną Mars I. Sonda ta przeszła przez orbitę „parkingową”; oznacza to, że była najpierw satelitą i dopiero potem, po zbadaniu orbity, została odstrzelona ponownie z ominięciem błędów, jakie popełniono przy starcie pierwszym. Posiada masę 894 kg. Mknie ku planecie Mars, do której ma się zbliżyć z początkiem lipca 1963 r. na odległość 193 tysiące km. W tym czasie będzie miała przed sobą tarczę Marsa 4 razy większą niż tarcza Księżyc. Ważną okolicznością jest tu możliwość dokonywania pomiarów z ominięciem przeszkód ze strony atmosfery ziemskiej. W tym czasie sonda i planeta znajdują się w odległości około 260 milionów km od Ziemi. Ostatnio (1. III. 1963 r.) dystans ten wynosił 79 milionów km. Mars I jako planetoida otrzymała kolejny numer 8.

Sonda Mariner II o masie 220 kg, skierowana z orbity „parkingowej” o średnim pułapie 183 km ku planecie Wenus w dniu 27 sierpnia 1962 r., spełniła już swe zadanie. Po trudnym zabiegu korekcji orbity w ósmym dniu lotu, minęła planetę docelową 14 grudnia 1962 r. w odległości 33.600 km, dokonując pomiarów w ciągu 42 minut. Dla sondy tarcza mijanej planety miała wtedy pozorną średnicę 21°, a więc 40 razy większą niż Księżyc. Wyniki przekazane drogą radiową na Ziemię są godne uwagi. Planeta nie posiada magnetosfery, co zgadza się z zaobserwowanym zahamowaniem jej obrotów jak u Merkurego. Brak tu więc mechanizmu wytwarzającego magnetyzm globu. Temperatura powierzchni wynosi + 426°C. Gruba na 30 km warstwa obłoków rozciąga się między pułapami: 72 km (temp. + 82°C) i 100 km (temp. + 51°C). Atmosfera wenusjańska jest 10 razy gęstsza od ziemskiej, co tłumaczy tak wysoką temperaturę. W tych warunkach o życiu organicznym opartym na białku nie ma mowy. Z przejścia sondy przez sferę aktywności planety, w której jej siły grawitacyjne przewyższają przyciąganie Słońca, wyznaczono masę Wenus z dokładnością 100 razy większą niż dotychczas. Mariner II „zamilkł” 4 stycznia 1963 r. w odległości 83 milionów km od Ziemi, stając się planetoidą nr 8 o orbicie stycznej od zewnątrz do drogi Ziemi. Po upływie długich okresów czasu i ona spłonie w atmosferze ziemskiej.

Z satelitów stworzonych w okresie sprawozdawczym warto wymienić Explorera XV z 27 października 1962 r., który bada okołoziemskie pasy promieniowania Van Allena do pułapu 16.600 km oraz satelitę geodezyjnego „Anna” (27. X. 1962 r.). „Anna” wysyła co 5,6 sekundy światło wielkiej siły (8 milionów świec), co przy fotografowaniu jej równocześnie z odległych od siebie okolic globu pozwala sporządzać dokładne mapy Ziemi. Jasność satelity krążącego na wysokości 1100 km odpowiada gwiazdom 7,5 wielkości. Pewną osobliwość pod względem miniaturyzacji wykazuje Pygme (14. XI. 1962 r.) o masie 0,75 kg, odrzucony z innego satelity. Mierzy on natężenie promieni kosmicznych.

W okresie sprawozdawczym podejmowano wysiłki dla uruchomienia za pomocą satelitów ogólnoswiatowej łączności telefonicznej i telewizyjnej. Do tej grupy prób należą satelity: Relay I (13. XII. 1962 r.) i Syncom (14. II. 1963 r.). Nie osiągnęły one zamierzonego celu.

Na dzień 15 października 1962 r. wykazy statystyczne „ruchu na orbitach”, oparte na namiarach radiowych i radarowych, wykazały 128 (22 + 106) satelitów oraz 6 (2 + 4) sond kosmicznych wprowadzonych dotychczas na orbity; (pierwsze liczby w nawiasach odnoszą się do osiągnięć radzieckich, drugie do amerykańskich). Z liczby tej „na chodzie” utrzymywało się w tym dniu jeszcze 47 (5 + 42) satelitów i 6 (2 + 4) sond; sygnały wysyłało jeszcze 13 (0 + 13) satelitów i 1 (0 + 1) sonda.

J. Gadomski

## Z HISTORII ASTRONOMII

Józef Jabłonowski — obrońca dzieła i narodowości polskiej Kopernika

Książę Józef Aleksander Jabłonowski (1712—1777), wojewoda nowogrodzki, był w pierwszej połowie XVIII w. gorliwym obrońcą i propagatorem nauki Kopernika, którego dzieło „O obrotach sfer niebie-

### DE ASTRONOMIAE ORTU ATQUE PROGRESSU

ET DE  
TELLURIS MOTU,

OPUS  
ASTRONOMICUM - HISTORICUM  
AUCTORE

JOSEPHO ALEXANDRO

DE DUCIBUS PRUSSIIIS VINDIS A VICHOLTZ

JABLONOWSKI

ET PRINCIPE S. R. I. IN JABLONOW AD CHYTRASSUM AC LACHOWEC  
COMITE IN LESIANKA ET ZAWALDOW,  
LIBERO BARONE IN PODHORCE,

HEREDE IN JABLONOW AD CHIRONUM, STARYDWORZEC, HRABIOW,  
AC CIARNIKOLAS.

PALATINO ET GENERALI TERRARUM NOVOGRODENSISUM,  
EQUITE TURQUATO ET COMMENDATORE VINDUNUM S. SPIRITUS,  
ARCHANG. MICHAELIS, DIVIQUE HUBERTI.

ACADEMIARUM INCLYTARUM, SCIENTIARUM, INSCRIPTIONUM  
HUMANIORUMQUE LITTERARUM PARISIORUM,  
ARCADUM, RECUPERATORUM, INSTITUTUI IN ITALIA

COLLEGA

VOLPENSIS, ONYXTENSIS, DZVINOGRODENSIS, LAGOSTENSIS ETC.  
CAPITANEO.

DUBNENSIS, CRASNENSIS ET DEBRESLAVENSIS  
TENUTORE.



GEDANI

RECUSUM EX ORIGINALI ROMANO.

Karta tytułowa dzieła Józefa Jabłonowskiego wydane go w Rzymie i Gdańsku w 1763 r. pl. „De astronomiae ortu atque progressu et de telluris motu”.



skich" było od 1616 r. na indeksie ksiąg zakazanych. Aby przekonać Papieża, że nauka Kopernika nie występuje przeciwko powadze Kościoła Katolickiego, a jej prawdziwość jest już dowiedziona, wydaje Jabłonowski w Rzymie 1763 r. dzieło astronomiczno-historyczne pt. „*De astronomiae ortu atque progressu et de telluris motu*” (O początkach i postępie astronomii oraz o ruchu Ziemi). Dzieło to dedykuje Papieżowi Grzegorzowi XIII w nadziei, iż przekona ono dwór papieski i w rezultacie dzieło Kopernika zostanie zdjęte z indeksu. Niestety, dzieło Jabłonowskiego nie odniosło pożądanego skutku i jak wiemy dzieło Kopernika zostało zdjęte z indeksu ksiąg zakazanych dopiero przez Papieża Piusa VII w 1828 r.

Dzieło Jabłonowskiego wydane zostało również w Gdańsku w 1763 r., a składa się ono z 7 części, z których każda poświęcona jest jednej z siedmiu planet znanych starożytnym. Część pierwsza „*de astronomiae ortu*” poświęcona jest Słońcu, część druga „*de astronomiae progressu*” — Księżycowi, część trzecia „*de systemate planetario Ptolomaico et Tychonico*” — Marsowi, część czwarta „*de systemate Copernicano*” — Merkuremu, część piątą „*de Scripturae Sanctae testimonii systemate Copernicano opponi solitis*” — Jowiszowi, część szóstą „*de dubiis phisicis solvendis*” — Wenus wreszcie część siódmą „*de probationibus Copernicanis*” — Saturnowi.

Jabłonowski zajmował się również pochodzeniem naszego wielkiego astronoma, a w dniu 28 czerwca 1766 r. ufundował popiersie Kopernika z białego marmuru, które umieszczone zostało w kościele św. Jana w Toruniu (popiersie wykonał Wojciech Rojowski z Krakowa). Na ciemniejszej podstawie polecił Jabłonowski umieścić odpowiedni napis, w którym Kopernika nazywa „*filozofem polskim*”. Cały napis jest dość długi, a czytamy tam między innymi: „...który najslawniejszego Tychona Brahe, Kartezjusza, Galileusza, Gassendiego, Melchiora, Lamberta, Bulialdusa, Ricciego, Newtona i innych swych naśladowców oświecił...”

Stanisław R. Brzostkiewicz

## Z KORESPONDENCJI

### Jeszcze o święceniach kapłańskich Kopernika

Do notatki dra J. Gadomskiego „*Czy Kopernik był księdzem?*” (*Urania*, 1963 r., str. 50) chcę dodać, że ks. I. Polkowski w swym dziele „*Zywoť Mikołaja Kopernika*” (Gniezno, 1873), porusza problem święceń kapłańskich Kopernika. Pisze on, że niektórzy biografowie Kopernika twierdzą jakoby on wcale księdzem nie był. Polkowski zbija te twierdzenia, a jako argument podaje fakt, że gdyby Kopernik nie był księdzem, to po śmierci biskupa Fabiana w 1523 r. nie zostałby wybrany wikariuszem kapitularnym (rządcą diecezji w sprawach duchownych i administratorem dóbr biskupich).

Żas W. Brunchalski w rozprawie *Kopernik jako uniwersalista i autor poematu Septem Sidera*” (Lwowski Komitet Obchodu 450 rocznicy urodzin M. Kopernika: praca zbiorowa „*Mikołaj Kopernik*”, Lwów—Warszawa, 1924), podaje jako dowód święceń kapłańskich Kopernika to, że w liście do króla Zygmunta I w 1516 r. pisał on między innymi: „*Myśmy to dotychczas znosili, ...poświęciwszy się stanowi duchownemu*” (myśmy oznacza wszystkich członków kapituły, a między innymi i Kopernika). Brunchalski przytacza również wypowiedź wybitnego kanonisty i znawcy historii kościoła w Polsce prof. W. Abrahama, który wyjaśnia, że Kopernik nie musiał mieć wszystkich święceń, ale na pewno miał niższe święcenia, a tym samym był osobą duchowną.

St. R. Brzostkiewicz

### Jeszcze o wycieczce do NRD

W związku z uwagami prof. F. Kępińskiego (*Urania* nr 4, 1963 r., str. 120) odnośnie mojego artykułu „Wrażenia z wycieczki astronomicznej do NRD” (*Urania*, nr 1, 1963 r., str. 7) wyjaśniam co następuje:

1) Moje twierdzenie, iż Obserwatorium w Babelsbergu wywodzi się od astronoma Römera oparłem o wykład astronoma niemieckiego, który oprowadzał naszą wycieczkę po tym obserwatorium. Z dużym naciskiem zwracał on uwagę na to, że Obserwatorium w Babelsbergu wywodzi się od Obserwatorium Berlińskiego, które na skutek rozbudowy miasta podupadło. Jeszcze większy nacisk wykładowca położył na działalności Römera w Obserwatorium Berlińskim. Podane w moim artykule twierdzenie należy rozumieć więc nie w ten sposób, iż Römer zbudował Obserwatorium w Babelsbergu (czego nie twierdziłem i nie twierdzę), ale iż historycznie rzecz biorąc początki jego wywodzą się od działalności tego genialnego Duńczyka. Oczywiście w krótkim artykule nie ma możliwości dokładnego wyjaśniania genezy każdego sformułowania. Jednocześnie wyjaśniam, iż nie czuję się kompetentny do rozstrzygnięcia tego, czy powyższy wywód astronoma niemieckiego jest słuszny.

2. Nie potrafię dziś wyjaśnić skąd wzięłam datę budowy 65 cm refraktora w Babelsbergu. Jeżeli mnie pamięć nie zawodzi prawdopodobnie chodzi tutaj o datę przebudowy — unowocześnienia tego instrumentu, a więc o datę budowy go w dzisiejszej postaci.

3. Jeżeli chodzi o pisownię wyrazów obcojęzycznych pragnąłbym wyjaśnić, iż w Encyklopedii Trzaski, Everta i Michalskiego spotkałem się z pisownią Samssouci, taką pisownię znalazłem także na niemieckiej karcie pocztowej, a więc jeszcze inną niż proponowana przez prof. Kępińskiego, lub użyta w moim artykule.

A. Marks

## TO I OWO

### „Rekordowa” Kometa

Odkrycie nowej komety przez amatora jest dość często notowanym zjawiskiem, natomiast dostrzeżenie komety periodycznej w czasie jej kolejnego powrotu to domena astronomów pracujących w dużych obserwatoriach. Mają oni możliwość sfotografowania komety przy pomocy dużych teleskopów gdy jest ona jeszcze nieosiągalna dla obserwacji wizualnych. Znajomość orbity komety periodycznej pozwala ustalić jej miejsce na niebie.

Swoistą rekordzistką w tym względzie jest amerykanka Elizabeth Roemer, która przy pomocy 40 calowego reflektora Naval Observatory (Flagstaff — USA) sfotografowała 26 października 1960 r. periodyczną komętę Wirtanen w czasie jej 3 obserwowanego pojawienia się. Kometa miała wówczas rekordowo małą jasność:  $21^m$  i znajdowała się w odległości 9,4 j, a od Słońca (blisko orbity Saturna — około 1,4 miliarda km). Jest to największa odległość w jakiej kiedykolwiek obserwowano komętę.

Andrzej Słowik

## KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski

Lipiec 1963 r.

Warunki widoczności Merkurego są w tym miesiącu niekorzystne, ale pod koniec lipca można próbować odnaleźć go zaraz po zachodzie Słońca nisko nad zachodnim horyzontem.

Wieczorem widoczny jest jeszcze w gwiazdozbiorze Lwa Mars, Uran (przez lunety lub lornetki) i Pluton (tylko przez wielkie teleskopy. Wieczorem też wschodzi Saturn i widoczny jest przez całą noc w gwiazdozbiorze Koziorożca.

W ostatnich godzinach nocy można też obserwować Jowisza, który świeci pięknym blaskiem w Rybach, a nad ranem przed wschodem Słońca odnajdziemy nisko nad horyzontem Venus.

Prawie całą noc widoczny jest przez lunety Neptun w gwiazdozbiorze Wagi, a przez większe lunety także w Wadze odnajdziemy dwie planetoidy około 11.5 wielkości gwiazdowej, Melpomenę i Letycję. Warunki obserwacji tych planetoid nie są zbyt dogodne, ale zaznaczając co noc położenia planetek na mapie nieba, wykreślimy fragmenty pętli, jakie zataczają one wśród gwiazd zmieniając w połowie lipca kierunek swego pozornego ruchu na niebie.

W lipcu też przypada częściowe zaćmienie Księżyca i całkowite zaćmienie Słońca. Zaćmienie Księżyca będzie widoczne w Polsce w nocy z 6 na 7 lipca (szczegóły podane są dalej dla tej daty), natomiast zaćmienie Słońca będzie w Polsce niewidoczne.

1<sup>d</sup>22<sup>h</sup> Niewidoczne złączenie Merkurego z Księżycem.

4<sup>d</sup>15<sup>h</sup> Ziemia w swym ruchu wokół Słońca znajduje się w punkcie odśrodkowym na swej orbicie.

5<sup>d</sup> W pobliżu Jowisza widać brak jego 2 księżycy, który jest ukryty za tarczą planety i ukaże się spoza niej o 3<sup>h</sup>46<sup>m</sup>.

6/7<sup>d</sup> Częściowe zaćmienie Księżyca widoczne w Polsce. W czasie największej fazy zaćmienia w cieniu Ziemi ukryte będzie 0.7 średnicy tarczy Księżyca. Niżej podajemy dokładne momenty poszczególnych faz zaćmienia (wg Rocznika Astr. Inst. Geod. i Kart. w Warszawie):

wejście Księżyca w półcień	6 <sup>d</sup> 21 <sup>h</sup> 17. <sup>m</sup> 0
wejście Księżyca w cień	6 <sup>d</sup> 22 <sup>h</sup> 32. <sup>m</sup> 0
środek zaćmienia	7 <sup>d</sup> 0 <sup>h</sup> 2. <sup>m</sup> 4
wyjście Księżyca z cienia	7 <sup>d</sup> 1 <sup>h</sup> 32. <sup>m</sup> 8
wyjście Księżyca z półcienia	7 <sup>d</sup> 2 <sup>h</sup> 47. <sup>m</sup> 7

W Warszawie Księżyc wschodzi 6 lipca o 20<sup>h</sup>41<sup>m</sup>, zachodzi 7 lipca o 4<sup>h</sup>44<sup>m</sup>.

9<sup>d</sup>21<sup>h</sup> Złączenie Księżyca z Saturnem.

11<sup>d</sup>4<sup>h</sup> Jowisz w kwadraturze ze Słońcem.

11/12<sup>d</sup> Tej nocy będziemy świadkami wielu ciekawych zjawisk w układzie księżyców Jowisza. Po wschodzie Jowisza nie widzimy koło niego dwóch jego księżyców, ponieważ księżyc 1 przechodzi właśnie na tle tarczy planety, a księżyc 2 ukryty jest w jej cieniu; natomiast na tarczy Jowisza widoczny jest cień księżycy 1. O 2<sup>h</sup>38<sup>m</sup> plamka księżycy 1 opuszcza tarczę planety, natomiast pojawia się na niej cień księżycy 3 (o 2<sup>h</sup>42<sup>m</sup>), który zbliża się do brzegu tarczy „z zamiarem” przejścia na jej tle. Tymczasem księżyc 2 przeszedł już przez strefę cienia planety i ukaże się nagle o 3<sup>h</sup>38<sup>m</sup>0 blisko lewego brzegu tarczy planety (patrzac przez lunetę odwracającą), ale po kilkunastu minutach księżyc ten ukryje się za tarczą Jowisza (o 3<sup>h</sup>55<sup>m</sup>) i znowu nie będzie widoczny. Natomiast o 3<sup>h</sup>59<sup>m</sup> pojawi się księżyc 1 kończąc swoje przejście na tle

tarczy planety. Obserwacje dalszego przebiegu zjawisk przerwie wschód Słońca.

13<sup>d</sup>21<sup>h</sup> Złączenie Jowisza z Księżycem. O 23<sup>h</sup> górne złączenie Merkurego ze Słońcem.

19<sup>d</sup> Nad ranem obserwujemy wędrówkę cienia księżyca 1 na tle tarczy Jowisza i początek zaćmienia jego księżyca 2. Cień księżyca 1 pojawi się na tarczy planety o 2<sup>h</sup>20<sup>m</sup>, a księżyc 2 zniknie nagle w cieniu planety o 3<sup>h</sup>41<sup>m</sup>0. Prawie w tym samym czasie (o 3<sup>h</sup>42<sup>m</sup>) przestanie też być widoczny księżyc 1 rozpoczynając swoje przejście na tle tarczy planety.

20<sup>d</sup> O 2<sup>h</sup> złączenie Wenus z wąskim sierpem Księżyca. Księżyc jest bardzo bliski nowiu, bo tego też dnia nastąpi całkowite zaćmienie Słońca (niewidoczne w Polsce). Zaćmienie widoczne będzie w dalekopółnocnych rejonach Ameryki Północnej oraz w przylegających częściach Atlantyku i Oceanu Spokojnego. W Ameryce Środkowej oraz wschodniej Azji zaćmienie widoczne będzie jako częściowe.

21<sup>d</sup>15<sup>h</sup> Niewidoczne złączenie Merkurego z Księżycem.

23<sup>d</sup>2<sup>h</sup>33<sup>m</sup> Początek zakrycia 3 księżyca Jowisza przez tarczę planety. Tego dnia o 16<sup>h</sup> Słońce wstępuje w znak Lwa (jego długość ekliptyczna wynosi wtedy 120°).

25<sup>d</sup> O 12<sup>h</sup> niewidoczne złączenie Księżyca z Marsem, a o 16<sup>h</sup> Neptun nieruchomy w rektascensji.

26/27<sup>d</sup> O 1<sup>h</sup>28<sup>m</sup>1 obserwujemy początek zaćmienia 1 księżyca Jowisza. Księżyc ten ukryty będzie najpierw w cieniu, a potem za tarczą planety i do wschodu Słońca już widoczny nie będzie.

30<sup>d</sup>3<sup>h</sup>37<sup>m</sup>5 Obserwujemy koniec zaćmienia 3 księżyca Jowisza. Księżyc ten pojawi się nagle z cienia planety blisko lewego brzegu jej tarczy (patrząc przez lunetę odwracającą).

Minima Algola (beta Perseusza): lipiec 19<sup>d</sup>1<sup>h</sup>25<sup>m</sup>, 21<sup>d</sup>22<sup>h</sup>10<sup>m</sup>.

### Sierpień 1963 r.

Merkury i Wenus są już praktycznie niewidoczne, chociaż w pierwszych dniach miesiąca można jeszcze próbować odnaleźć Wenus nad ranem w blasku wschodzącego Słońca, a Merkurego wieczorem, zaraz po zachodzie Słońca nisko nad zachodnim horyzontem.

Mars, Uran i Pluton są już niewidoczne, natomiast prawie całą noc możemy obserwować jasno świecącego Jowisza i znacznie słabszego Saturna (obie planety widoczne nad południowym horyzontem), a przez lunetę odnajdziemy też Neptuna w gwiazdozbiornie Wagi.

2<sup>d</sup>22<sup>h</sup> Bliskie złączenie Merkurego z Regulusem, gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiornie Lwa. Tego dnia zaraz po zachodzie Słońca spróbujmy odnaleźć przez lunetę nad zachodnim horyzontem planetę i gwiazdę blisko siebie, w odległości nieco większej niż średnica tarczy Księżyca.

5/8<sup>d</sup> Obserwujemy koniec zaćmienia i początek zakrycia 2 księżyca Jowisza. Księżyc wieczorem ukryty będzie w cieniu planety i o 0<sup>h</sup>37<sup>m</sup>4 pojawi się nagle bardzo blisko lewego brzegu tarczy Jowisza (patrząc przez lunetę odwracającą) i zaraz (o 0<sup>h</sup>43<sup>m</sup>) skryje się za tarczą planety; pojawi się znowu dopiero o 3<sup>h</sup>5<sup>m</sup>. Tej nocy o 1<sup>h</sup> Saturn będzie w złączeniu z Księżycem.

6<sup>d</sup> O 3<sup>h</sup> Merkury w bliskim, ale niewidocznym złączeniu z Uranem a o 4<sup>h</sup> Neptun w kwadraturze ze Słońcem.

9<sup>d</sup>17<sup>h</sup> Jowisz nieruchomy w rektascensji.

10<sup>d</sup>4<sup>h</sup> Jowisz w złączeniu z Księżycem.

12/13<sup>d</sup> Tej nocy przypada maksimum promieniowania meteorów z roju Perseidów, którego radiant leży w gwiazdozbiorze Perseusza (rekt. 3<sup>h</sup>4<sup>m</sup>, dekl. +58°). Warunki obserwacji tego roju są jednak w tym roku niekorzystne.

13<sup>d</sup> O 7<sup>h</sup> Saturn w przeciwstawieniu ze Słońcem. O 12<sup>h</sup> Saturn znajduje się najbliżej Ziemi w odległości około 1,3 miliarda km.

18/19<sup>d</sup> Obserwujemy początek zaćmienia 1 księżycy Jowisza. Księżyc ten zniknie nagle w cieniu planety o 1<sup>h</sup>39<sup>m</sup>9 blisko jej lewego brzegu (patrzac przez lunetę odwracającą).

19<sup>d</sup>3<sup>h</sup> Niewidoczne złączenie Wenus z Księżycem.

19/20<sup>d</sup> O 22<sup>h</sup>51<sup>m</sup> na tarczy Jowisza pojawia się cień jego 1 księżycy. Księżyc 1 rozpoczyna swoje przejście na tle tarczy planety o 23<sup>h</sup>58<sup>m</sup>. Cień kończy swą wędrówkę o 1<sup>h</sup>5<sup>m</sup>, a księżyc 1 o 2<sup>h</sup>7<sup>m</sup>. Nad ranem obserwujemy też początek zaćmienia księżycy 2, który zniknie nagle w cieniu planety o 3<sup>h</sup>16<sup>m</sup>.4.

20<sup>d</sup>1<sup>h</sup> Złączenie Urana z Księżycem.

21<sup>d</sup>10<sup>h</sup> Merkury w niewidocznym złączeniu z Księżycem.

21/22<sup>d</sup> Obserwujemy wędrówkę księżycy 2 i jego cienia na tle tarczy Jowisza. Cień pojawi się na tarczy planety o 22<sup>h</sup>16<sup>m</sup>, księżyc 2 zetknie się z brzegiem tarczy o 0<sup>h</sup>31<sup>m</sup>. Cień zejdzie z tarczy o 0<sup>h</sup>45<sup>m</sup>, a księżyc 2 ukaże się znowu o 2<sup>h</sup>51<sup>m</sup>.

23<sup>d</sup>7<sup>h</sup> Złączenie Marsa z Księżycem. O 23<sup>h</sup> Słońce wstępuje w znak Panny, jego długość ekliptyczna wynosi wtedy 150°.

24<sup>d</sup> O 6<sup>h</sup> Merkury w największym wschodnim odchyleniu od Słońca (w odległości 27°), a o 12<sup>h</sup> niewidoczne złączenie Wenus z Regulesem.

27/28<sup>d</sup> W pobliżu Jowisza nie widzimy księżyców 3 i 1. Obydwa księżycy ukryte są za tarczą planety i pojawiają się kolejno o 23<sup>h</sup>22<sup>m</sup> i o 1<sup>h</sup>14<sup>m</sup>.

29<sup>d</sup> O 16<sup>h</sup> Wenus w niewidocznym złączeniu z Uranem, a o 20<sup>h</sup> Uran w złączeniu ze Słońcem.

30<sup>d</sup>2<sup>h</sup> Wenus w górnym złączeniu ze Słońcem.

31<sup>d</sup>3<sup>h</sup> Mars w węźle zstępującym swej orbity.

Minima Algola (beta Perseusza): sierpień 8<sup>d</sup>3<sup>h</sup>0<sup>m</sup>, 10<sup>d</sup>23<sup>h</sup>55<sup>m</sup>, 13<sup>d</sup>20<sup>h</sup>40<sup>m</sup>, 31<sup>d</sup>1<sup>h</sup>30<sup>m</sup>.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie wschodnio-europejskim (czasie letnim w Polsce).

#### Odległości 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
VI 30	0.722	107.9	1.635	244.4	1.619	242.0	1.725	257.9
VII 10	0.721	107.7	1.664	248.8	1.610	240.6	1.796	268.5
20	0.720	107.6	1.689	252.4	1.599	239.1	1.862	278.4
30	0.719	107.5	1.707	255.2	1.589	237.5	1.924	287.6
VIII 9	0.719	107.4	1.720	257.1	1.577	235.8	1.981	296.2
19	0.718	107.4	1.727	256.1	1.565	234.1	2.034	304.3
29	0.719	107.5	1.728	256.2	1.553	232.4	2.082	312.1
IX 8	0.720	107.6	1.724	255.5	1.541	230.7	2.125	319.5

Lipiec 1963 r.

## SŁOŃCE

Data	2 <sup>h</sup> czasu wsch.-europ.			Szczecin		Poznań		Wrocław		Gdańsk		Kraków		Warszawa		Rzeszów		Białystok	
	f. cz. i s. d.			wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.
	m	h m	o	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
VI 30	- 3.3	6 33	+23.2	4 37	21 34	4 33	21 18	4 40	21 10	4 13	21 24	4 31	20 52	4 17	21 02	4 25	20 46	4 04	20 57
VII 10	- 5.1	7 14	+22.3	4 46	21 28	4 42	21 12	4 49	21 05	4 22	21 17	4 40	20 46	4 26	20 56	4 34	20 40	4 13	20 51
20	- 6.2	7 54	+20.8	4 59	21 17	4 54	21 02	5 00	20 56	4 36	21 05	4 51	20 38	4 38	20 46	4 45	20 31	4 26	20 40
30	- 6.4	8 34	+18.7	5 14	21 02	5 08	20 48	5 14	20 42	4 52	20 50	5 04	20 25	4 52	20 32	4 58	20 18	4 40	20 26
VIII 9	- 5.6	9 13	+16.1	5 30	20 43	5 24	20 29	5 29	20 25	5 09	20 30	5 18	20 09	5 08	20 14	5 12	20 02	4 57	20 07

## KSIEZYC

Data	2 <sup>h</sup> czasu wsch.-europ.			Warszawa		Data	2 <sup>h</sup> czasu wsch.-europ.			Warszawa		Data	2 <sup>h</sup> czasu wsch.-europ.			Warszawa	
	α δ			wsch.	zach.		α δ			wsch.	zach.		α δ			wsch.	zach.
	h m	o	h m	h m	h m		h m	o	h m	h m	h m		h m	h m	o	h m	h m
VII 1	14 07	- 7.4	15 24	1 30	VII 11	22 45	-12.2	23 34	9 25	VII 21	8 06	+21.1	5 00	21 20			
2	14 52	-11.4	16 30	1 49	12	23 37	- 7.5	23 56	10 43	22	9 04	+18.9	6 12	21 53			
3	15 38	-15.1	17 36	2 12	13	0 29	- 2.4	-	12 02	23	9 58	+15.7	7 25	22 19			
4	16 27	-18.1	18 42	2 38	14	1 21	+ 2.8	0 17	13 22	24	10 49	+11.8	8 37	22 41			
5	17 18	-20.4	19 44	3 11	15	2 14	+ 8.0	0 39	14 43	25	11 37	+ 7.5	9 48	23 00			
6	18 11	-21.8	20 41	3 52	16	3 09	+12.8	1 04	16 05	26	12 23	+ 3.0	10 56	23 18			
7	19 06	-22.1	21 29	4 44	17	4 06	+16.9	1 34	17 24	27	13 08	- 1.5	12 03	23 35			
8	20 01	-21.2	22 10	5 44	18	5 05	+19.9	2 11	18 40	28	13 52	- 5.9	13 09	23 53			
9	20 57	-19.2	22 43	6 54	19	6 06	+21.7	2 57	19 44	29	14 37	-10.1	14 16	-			
10	21 51	-16.2	23 10	8 08	20	7 07	+22.1	3 54	20 38	30	15 23	-13.9	15 22	0 14			
										31	16 11	-17.2	16 28	0 39			

## Fazy Księżyca:

	d	h
Pierwsza kw.	VI	28 22
Pełnia	VII	6 24
Ostatnia kw.	VII	14 4
Nów	VII	20 23
Pierwsza kw. VII	VII	28 15

Odległość Księżyca od Ziemi	Srednica tarczy

	d	h
Najw. VII	1 8	29.5
Najm. VII	16 20	32.5
Najw. VII	29 2	29.5

Lipiec 1963 r.

PLANETY I PLANETOIDY

sierpień 1963 r.

Data 1963	2 <sup>h</sup> czasu wsch.-europ.		Warszawa		2 <sup>h</sup> czasu wsch.-europ.		Warszawa		
	$\alpha$	$\delta$	wsch.	zach.	$\alpha$	$\delta$	wsch.	zach.	
<b>MERKURY</b>					<b>WENUS</b>				
	h m	o	h m	h m	h m	o	h m	h m	
VI. 30	5 25	+22.5	3 22	19 38	5 20	+22.6	3 16	19 34	
VII. 20	8 25	+21.1	5 12	21 10	7 07	+22.9	3 42	20 04	
VIII. 9	10 42	+8.6	7 27	21 00	8 51	+18.7	4 36	20 03	
29	12 02	-3.3	8 20	19 56	10 28	+11.1	5 35	19 45	
Pod koniec lipca można próbować odnaleźć go po zachodzie Słońca nisko nad zachodnim horyzontem (około -1 wielk. gwiazd.).					Widoczna w lipcu nad ranem nisko nad wschodnim horyzontem (około -3.4 wielk. gwiazd.).				
<b>MARS</b>					<b>JOWISZ</b>				
VI. 30	11 03	+7.0	10 33	23 42	1 04	+5.5	0 43	13 37	
VII. 20	11 45	+2.2	10 21	22 40	1 11	+6.1	23 23	12 29	
VIII. 9	12 29	-2.9	10 10	21 50	1 14	+6.3	22 10	11 25	
29	13 16	-8.0	10 05	20 45	1 12	+5.9	20 50	9 55	
Widoczny wieczorem w gwiazdozbiornie Lwa około +1.6 wielkości.					Widoczny w drugiej połowie nocy w gwiazdozbiornie Ryb (około -2 wielk. gwiazd.).				
<b>SATURN</b>					<b>URAN</b>				
VI. 30	21 41	-15.1	23 06	8 25	10 18	+11.4	9 23	23 21	
VII. 20	21 37	-15.5	21 45	7 00	10 22	+11.0	8 11	22 04	
VIII. 9	21 32	-15.9	20 24	5 34	10 26	+10.6	6 58	20 48	
29	21 26	-16.4	18 58	4 03	10 31	+10.1	5 45	19 32	
Widoczny prawie całą noc w gwiazdozbiornie Koziorożca (około +0.6 wielk. gwiazd.).					Widoczny jeszcze z wieczora w gwiazdozbiornie Lwa (6 wielk. gwiazd.). W sierpniu niewidoczny				
<b>NEPTUN</b>					<b>PLUTON</b>				
	$\alpha$	$\delta$	w połud.		$\alpha$	$\delta$	w połud.		
	h m	o	h m	h m	h m s	o	h m	h m	
VII. 2	14 44.6	-14 02'	20 40	20 40	11 06 43	-20 17'0	17 04	17 04	
22	14 44.0	-14 00	19 21	19 21	11 08 24	-20 01.3	15 47	15 47	
VIII. 11	14 44.2	-14 03	18 02	18 02	11 10 37	-19 44.5	14 30	14 30	
11	14 45.3	-14 09	16 45	16 45	11 13 10	-19 28.0	13 14	13 14	
Widoczny prawie całą noc w gwiazdozbiornie Wagi (7.7 wielk. gwiazd.).					Dostępny w lipcu wieczorem w Lwie tylko przez wielkie teleskopy (15 wielk. gwiazd.).				
<b>Planetoida 18 MELPOMENA</b>					<b>Planetoida 39 LETYCJA</b>				
	h m		h m	h m	h m		h m	h m	
VII. 10	15 19.7	-4°07'	20 44	20 44	16 03.1	-6°15'	21 26	21 26	
20	15 19.9	-5 01	20 05	20 05	16 01.4	-6 55	20 46	20 46	
30	15 22.7	-6 05	19 28	19 28	16 02.0	-7 44	20 07	20 07	
VIII. 9	15 28.0	-7 16	18 54	18 54	16 05.0	-8 39	19 31	19 31	
Około 11.5 wielk. gwiazd. Widoczna prawie całą noc w gwiazdozbiornie Wagi.					Około 11.5 wielk. gwiazd. Widoczna prawie całą noc na granicy gwiazdozbiornów Wagi i Weży.				

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

Sierpień 1963 r.

## S Ł O Ń C E

Data	2 <sup>h</sup> czasu wsch-europ.			Szczecin		Poznań		Wrocław		Gdańsk		Kraków		Warszawa		Rzeszów		Białystok	
	l, godz	α	δ	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.
VII 30	- 6.4	8 34	+ 18.7	5 13	21 01	5 08	20 48	5 14	20 42	4 52	20 50	5 04	20 25	4 52	20 32	4 58	20 18	4 40	20 26
VIII 9	- 5.6	9 13	+ 16.1	5 29	20 42	5 24	20 29	5 29	20 25	5 09	20 30	5 18	20 09	5 08	20 44	5 12	20 02	4 56	20 06
19	- 3.8	9 50	+ 13.1	5 47	20 21	5 40	20 08	5 43	20 05	5 27	20 07	5 33	19 49	5 24	19 54	5 26	19 42	5 13	19 45
29	- 1.2	10 27	+ 9.7	6 04	19 59	5 56	19 47	5 59	19 44	5 45	19 44	5 48	19 29	5 41	19 31	5 41	19 22	5 30	19 25
IX 8	+ 2.0	11 03	+ 6.1	6 22	19 34	6 13	19 24	6 14	19 22	6 03	19 19	6 03	19 08	5 57	19 10	5 26	19 00	5 57	18 59

## KSIĘZYC

Data	2 <sup>h</sup> czasu wsh-europ.			Warszawa		Data	2 <sup>h</sup> czasu wsch-europ.			Warszawa		Data	2 <sup>h</sup> czasu wsch-europ.			Warszawa	
	α	δ	wsch.	zach.	α		δ	wsch.	zach.	α	δ		wsch.	zach.	α	δ	wsch.
VIII 1	h m	°	h m	h m	VIII 11	h m	°	h m	h m	VIII 21	h m	°	h m	h m			
1	17 01	- 19.8	17 31	1 09	11	2 02	+ 6.9	23 08	12 32	21	11 20	+ 9.0	7 30	21 02			
2	17 53	- 21.4	18 31	1 46	12	2 56	+ 11.8	23 36	13 53	22	12 07	+ 4.5	8 40	21 22			
3	18 47	- 22.1	19 23	2 34	13	3 52	+ 16.0	—	15 12	23	12 52	- 0.1	9 48	21 40			
4	19 43	- 21.7	20 06	3 31	14	4 49	+ 19.3	0 09	16 28	24	13 37	- 4.6	10 54	21 58			
5	20 39	- 20.0	20 45	4 38	15	5 48	+ 21.4	0 51	17 34	25	14 22	- 8.9	12 02	22 17			
6	21 35	- 17.2	21 13	5 52	16	6 48	+ 22.2	1 43	18 31	26	15 07	- 12.8	13 08	22 40			
7	22 30	- 93.4	21 36	7 10	17	7 47	+ 21.6	2 45	19 16	27	15 54	- 16.3	14 13	23 06			
8	23 23	- 8.8	22 02	8 30	18	8 44	+ 19.8	3 54	19 52	28	16 43	- 19.1	15 17	23 40			
9	0 16	- 3.6	22 23	9 50	19	9 39	+ 16.9	5 06	20 20	29	17 34	- 21.1	16 18	—			
10	1 09	+ 1.7	22 44	11 10	20	10 31	+ 13.2	6 19	20 44	30	18 27	- 22.1	17 13	0 22			
										31	19 22	- 22.1	18 00	1 16			

## Fazy Księżyca:

	d	h
Pierwsza kw.	VII	28 15
Pełnia	VIII	5 12
Ostatnia kw.	VIII	12 8
Nów	VIII	19 10
Pierwsza kw.	VIII	27 9
Pełnia	VIII	3 22

Odległość Księżyca od Ziemi	Średnica tarczy
-----------------------------------	--------------------

	d	h
Najm. VIII	11 02	32 <sup>4</sup> / <sub>4</sub>
Najm. VIII	25 20	29.5



## 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. Pl. 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 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 (Czary Janiszewski).
- Kraków** — ul. Solskiego 30, I p. Sekretariat: Pon, Czw, godz. 18—20.
- Krosno n/W.** — ul. Nowożyłki 1 I p. (Jan Winiarski).
- Lódź** — ul. Traugutta 18, pok. 511, tel. 250-02, Sekretariat: Pon, Czw, godz. 18—20.
- Nowy Sącz** — ul. Jagiellońska 50a, tel. 80-52, Sekretariat: Pon, Sr, Pl. 16—20.
- Olsztyn** — Muzeum Mazurskie I p., tel. 24-74 (W. Radziwinowicz).
- Opole** — ul. Szarzelców 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 13, Pokazy nieba: T. Szufa, ul. Młyńska 7.
- Poznań** — ul. Stary Rynek 9/10, Sekretariat: Wt, Czw, godz. 17—19.
- Szczecin** — Al. Piastów 19, pok. 206 (Katedra Fizyki Politechniki Szczecińskiej) tel. 470-91, wn. 278.
- Szczecinek** — ul. T. Kościuszki 10, m. 3, tel. 25-86.
- Toruń** — ul. Nowickiego 39/35 (Maria Kędzierska), Sekretariat: Czw, Sob, godz. 18—20, Odczyty: Poń, gbdz. 18 w Col. Max. UMK.
- Warszawa** — Al. Ujazdowskie 4, Sekretariat: Wt, Czw, Sob, godz. 18—21.
- Wrocław** — ul. Piłtra Skargi 18a (Wzgórze Partyzantów), tel. 347-32, Sekretariat: godz. 9—11 oraz 18—19.

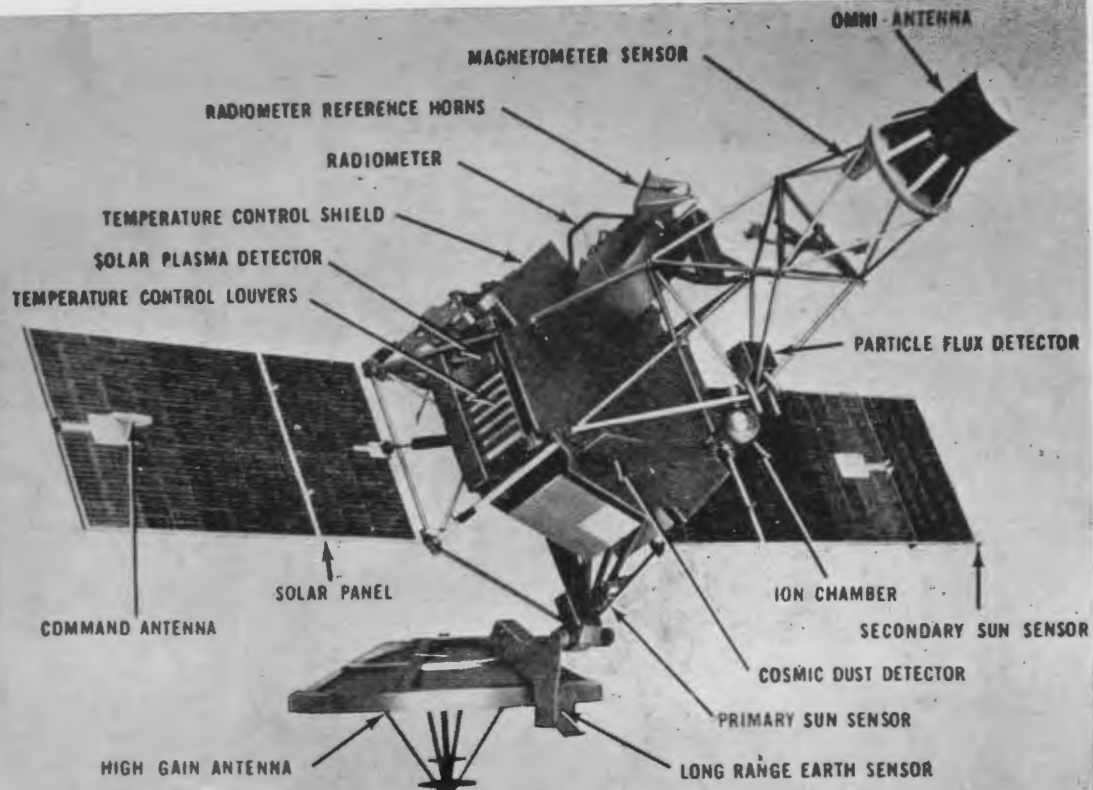
## KOMUNIKATY

- Jędrzejów** — Rynek 8, tel. 78. Zwiedzanie zbiorów gnomonicznych dla wycieczek zgłoszonych listownie lub telefonicznie na umówiony termin.
- Kraków** — W okresie wakacyjnym nastąpi przerwa w prowadzeniu „poniedziałkowych” zajęć. Aktualne imprezy będą ogłaszane w prasie i w gablotce przy ul. Solskiego 30.
- Lódź** — Zebrania sekcji w czwartki

- i soboty w godz. 18—20. Przegląd filmów astronomicznych w ostatnią środę m-ca o godz. 18.
- 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. Gadomski, 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. Wigilijna 1, — Zam. 1081. — Nakład 3.360 egz. Ark. druk. 2 — F-11



**MARINER 1 SPACECRAFT**

