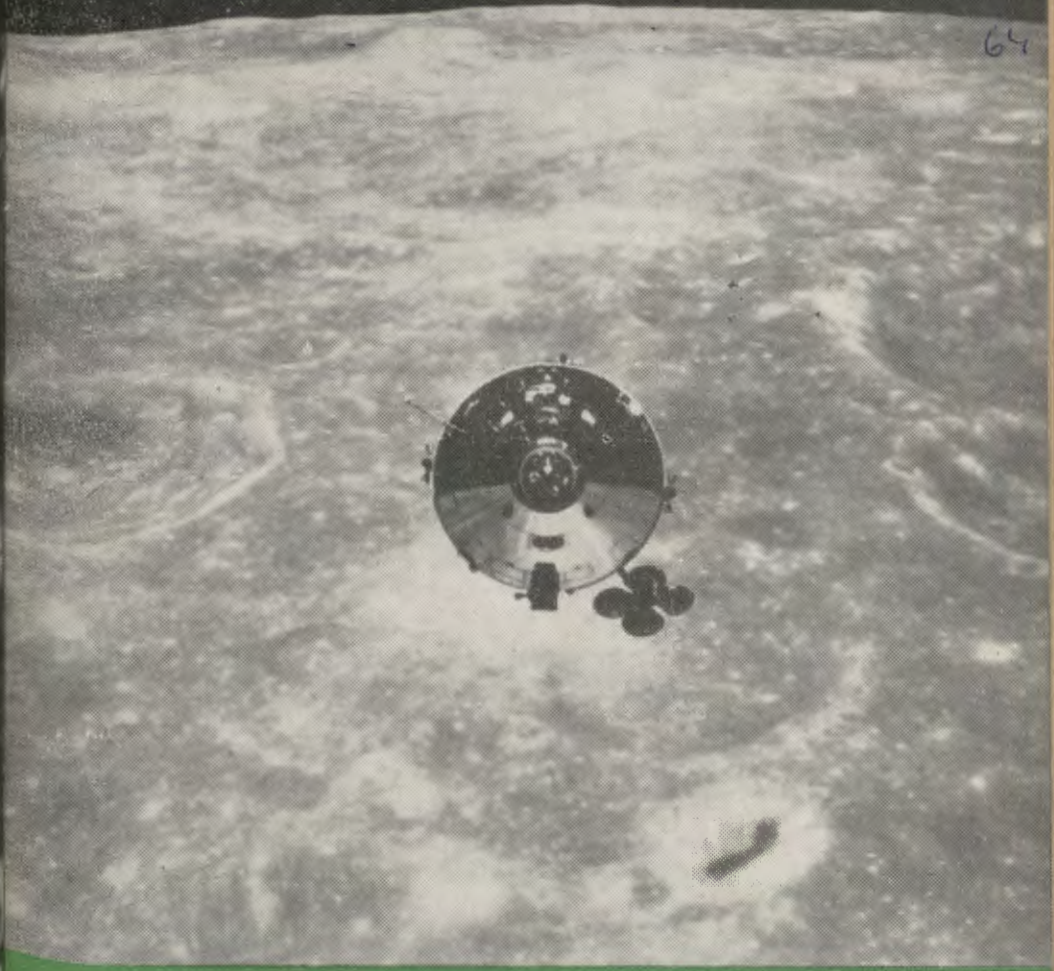


# URANIA

MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XL WRZESIEŃ 1969 Nr 9

# URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XL WRZESIEŃ 1969 Nr 9

CZASOPISMO WYDAWANE Z ZASIŁKU POLSKIEJ AKADEMII NAUK. ZATWIERDZONE PRZEZ MINISTERSTWO OŚWIATY DO UŻYTKU SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH, ZAKŁADÓW KSZTAŁCENIA NAUCZYCIELI I TECHNIKÓW (DZ. URZ. MIN. OŚW. NR 14 Z 1966 ROKU, W-WA 5. 11. 66).

## SPIS TREŚCI

Mały krok człowieka i wielki ludzkości.

**Krzysztof Ziołkowski** — Międzynarodowa Unia Miłośników Astronomii.

**Stanisław Grzędzielski** — Sztuczne satelity a korzyści gospodarcze (II).

**Bronisław Kuchowicz** — Jeszcze raz o kopalnych śladach cząstek w meteorytach.

**Kronika:** Apollo 10 w drodze na Księżyc — Lądowiska dla wypraw księżycowych programu „Apollo" — Dwa nowe pulsary — Odległości pulsarów — Identyfikacja radioźródła z układem zaćmieniowym — Balonowe pułapki meteorów.

**Obserwacje:** Ilość zaobserwowanych grup plam słonecznych jest większa od ilości grup rzeczywiście powstających (W. Szymański).

**Z korespondencji:** Kobiety w Astronomii (J. Witkowski) — Sprostowanie (St. R. Brzostkiewicz).

**To i owo.**

**Kalendarzyk astronomiczny.**

**To the Readers of Urania — very best wishes from a friend and fellow observer of the heavens**

**21 May 69 Frank Borman**

(Czytelnikom Uranii — najlepsze życzenia od przyjaciela i kolegi obserwatora niebios — Frank Borman — 21 maja 69).

Te tak ciepłe i serdeczne słowa przekazał naszym Czytelnikom, po obejrzeniu kilku ostatnich numerów Uranii, dowódca statku kosmicznego Apollo-8 na ręce sekretarza Redakcji dr Krzysztofa Ziołkowskiego podczas XII Kongresu Komitetu Badania Przestrzeni (COSPAR) w maju 1969 roku w Pradze.

**Pierwsza strona okładki:** Zdjęcie statku kosmicznego Apollo-10 znajdującego się 110 km nad powierzchnią Księżyca wykonane w dniu 22 maja 1969 roku przez załogę zespołu wyprawowego LEM. Odległość księżycowego horyzontu wynosi około 600 km.

**Druga strona okładki:** Załoga statku kosmicznego Apollo-10 John Young, Tom Stafford i Gene Cernan (od lewej) przed kabiną pojazdu w chwilę po jej powrocie z lotu wokół Księżyca w dniu 26 maja 1969 roku.

**Czwarta strona okładki:** Nieznany dotychczas krater na odwrotnej stronie Księżyca o stromych zboczach i ogromnych masach na dnie sfotografowany z wysokości 15 km przez załogę zespołu wyprawowego LEM statku kosmicznego Apollo-10.

## MAŁY KROK CZŁOWIEKA I WIELKI LUDZKOŚCI

Dzieje cywilizacji niewiele wyliczają kroków tej miary co pierwszy na Księżycu. Budzące przerażenie i grozę następstwa przypadkowo zapewne wykrzesanej iskry człowiek ujarzmił czyniąc je sobie poddanym. Dostrzeżenie możliwości posługiwania się kołem wydaje się być bardziej wynikiem świadomej refleksji nad zaobserwowaną naturą niż dziełem przypadku. Konstrukcja heliocentrycznego systemu świata jest rezultatem geniuszu i odwagi jednego człowieka. Trudne do uszeregowania według wielkości lub znaczenia odkrycia i wynalazki wieku XIX i ostatnich dziesięcioleci są już najczęściej wytworem nie jednego umysłu lecz sumą, nie zawsze niestety pozytywnego, działania ludzi. Natomiast pierwsze kroki mieszkańca planety Ziemia po powierzchni innego ciała niebieskiego są ponad wszelką wątpliwość dziełem całej ludzkości, zarówno w przekroju czasowym jak również przestrzennym. Urzeczywistnienie marzeń fantastów stało się bowiem oczywistą konsekwencją stałego zdobywania, stałej walki ludzkości o nowe, stałego ujarzmiania przyrody, które jest przecież posłannictwem człowieka. Jest dziełem nas wszystkich, którzy, niezależnie od rasy, przekonań czy przynależności politycznej, obdarzyliśmy pełnym zaufaniem naszych reprezentantów w ich pokojowej misji dla naszego dobra. Obok zachwytu i dumy z naukowego i technicznego sukcesu zdobycia Księżyca, winniśmy równie wielki podziw i szacunek dla jego integracyjnych i jednoczących wspólnotę mieszkańców Ziemi następstw.

*KRZYSZTOF ZIOŁKOWSKI — Warszawa*

# MIĘDZYNARODOWA UNIA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

## Rys historyczny

W maju 1966 roku, w znanym miłośnikom astronomii chyba na całym świecie amerykańskim czasopiśmie *Sky and Telescope* (vol. XXXI, no. 5), ukazała się w formie listu do redakcji sugestia powołania międzynarodowej organizacji zrzeszającej astronomów-amatorów oraz narodowe towarzystwa miłośników astronomii na całym świecie. Jej autorami byli Ulf R. Johansson (Szwecja) i Patrick Moore (Wielka Brytania). Podkreślając potrzebę współpracy w organizowaniu i prowadzeniu takich prac jak amatorskie obserwacje Księżyca, planet czy gwiazd zmiennych, zwrócili oni uwagę także na integracyjne aspekty kontaktów między miłośnikami astronomii z krajów o różnych systemach politycznych i odmiennych tradycjach kulturowych. Pytanie kończące ów list, dotyczące opinii czytelników *Sky and Telescope* o propozycji Johanssona i Moore'a, doczekało się wielu odpowiedzi popierających ich koncepcję zrzeszenia astronomicznego ruchu miłośniczego. A najlepszym dowodem potrzeby organizacji takiego forum wzajemnych kontaktów astronomów-amatorów, jest datująca się od 1919 roku współpraca astronomów zawodowych na terenie Międzynarodowej Unii Astronomicznej.

Aby zasięgnąć w tej sprawie jeszcze opinii naukowców zainteresowanych popularyzacją astronomii wykorzystano XIII Kongres Międzynarodowej Unii Astronomicznej, który obradował w sierpniu 1967 roku w Pradze (Czechosłowacja). Podczas zorganizowanej w tym celu wówczas dyskusji, której przewodniczył reprezentant miłośników astronomii gospodarzy prof. O. Oburka — dyrektor Ludowego Obserwatorium Astronomicznego i Planetarium w Brnie, jednogłośnie poparto propozycję powołania Międzynarodowej Unii Miłośników Astronomii sugerując jednocześnie celowość organizacyjnego powiązania jej z Unią astronomów zawodowych. Przedstawiciel Czechosłowacji J. Tremko zaproponował wybranie, spośród uczestników dyskusji w Pradze, tymczasowego komitetu przygotowawczego dla głębszego przeanalizowania całego problemu i realizacji wniosków. Uzgodniono, że w skład tego komitetu wejdą przedstawiciele wszystkich państw reprezentowanych na spotkaniu w Pradze w ilościach: po dwie osoby ze Związku Ra-

dzieckiego i Stanów Zjednoczonych oraz po jednej z państw pozostałych. W ten sposób powstał 19-o osobowy Komitet Przygotowawczy Międzynarodowej Unii Miłośników Astronomii złożony z przedstawicieli: Austrii, Brazylii, Bułgarii, Czechosłowacji, Francji, Holandii, Jugosławii, Kanady, Niemieckiej Republiki Federalnej, Polski, Południowej Afryki, Stanów Zjednoczonych, Szwajcarii, Wielkiej Brytanii i Związku Radzieckiego. Przewodniczącym Komitetu został wybrany P. Moore (Wielka Brytania), a jego zastępcą W. A. Bronszten (ZSRR). Z ramienia Polski do Komitetu Przygotowawczego wszedł K. Ziołkowski.

Działalność większości członków Komitetu Przygotowawczego ograniczyła się jedynie do złożenia korespondencyjnie na ręce przewodniczącego własnych, lub przedstawianych w imieniu narodowych towarzystw, koncepcji i sugestii dotyczących form organizacyjnych i sposobów działalności powstającej Unii. Niektórzy członkowie mieli jednak możność osobistych kontaktów. I tak w lutym 1968 roku spotkali się w Anglii O. Oburka i P. Moore. Zaproponowali oni zwołanie międzynarodowego kongresu miłośników astronomii, który oficjalnie powołałby do życia Unię, na kwiecień lub maj 1969 roku w Europie. Ich myśl została niemal natychmiast podchwycona przez sekretarza generalnego Stowarzyszenia Miłośników Astronomii w Bolonii we Włoszech — dr Luigi Baldinelli. W imieniu reprezentowanej przez siebie organizacji jak również Instytutu Astronomii Uniwersytetu w Bolonii, zadeklarował on gotowość zorganizowania konstytucyjnego kongresu Międzynarodowej Unii Miłośników Astronomii w Bolonii w terminie sugerowanym przez Oburkę i Moore'a. Z propozycją organizacji kongresu wystąpiło również Brytyjskie Towarzystwo Astronomiczne.

Koncepcja zwołania kongresu miłośników astronomii do Bolonii spotkała się z ogólną aprobatą zarówno członków Komitetu Przygotowawczego Międzynarodowej Unii Miłośników Astronomii jak również innych zainteresowanych tą sprawą osób na całym świecie. Ponadto dzięki niezwykle przychylnemu stosunkowi do tej propozycji władz miejskich Bolonii, które zaoferowały na ten cel pomoc finansową (a trzeba przecież zdać sobie sprawę z tego, że główną trudnością w realizacji tego przedsięwzięcia był właśnie problem finansowy), w kwietniu 1968 roku zapadła decyzja Komitetu Przygotowawczego zorganizowania pierwszego międzynarodowego kongresu miłośników astronomii w drugiej połowie kwietnia 1969 roku w Bolonii.

Ostatni okres działalności Komitetu Przygotowawczego poświęcony był przede wszystkim opracowaniu ogólnych zasad działalności przyszłej Unii oraz programu jej konstytucyjnego kongresu. W wyniku dość ożywionej, lecz niestety jedynie korespondencyjnie prowadzonej dyskusji, powstał projekt konstytucji Międzynarodowej Unii Miłośników Astronomii. W porozumieniu ze Stowarzyszeniem Miłośników Astronomii w Bolonii ustalono również ostateczny termin oraz program pierwszego kongresu powstającej Unii.

Pierwsze oficjalne informacje o tworzeniu Międzynarodowej Unii Miłośników Astronomii zostały przekazane polskim astronomom-amatorom podczas Walnego Zebrania delegatów Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii w Kaliszu w dniu 22 września 1968 roku. W pełni aprobując cele powstającej Unii i formy ich realizacji oraz opierając się na artykule 5 Statutu PTMA mówiącym o możliwości wstąpienia Towarzystwa do międzynarodowej organizacji tego typu, Walne Zebranie upoważniło Zarząd Główny PTMA do zwrócenia się do odpowiednich władz Polskiej Akademii Nauk z prośbą o wyrażenie zgody na członkostwo PTMA w Unii z chwilą formalnego jej powstania. Zostało to uczynione w styczniu 1969 roku. Pozytywna decyzja w tej sprawie Sekretariatu Naukowego PAN zapadła 29 kwietnia 1969 roku.

**Pierwszy Kongres**

Pierwszy konstytucyjny Kongres Międzynarodowej Unii Miłośników Astronomii odbył się w Bolonii (Włochy) w dniach od 18 do 22 kwietnia 1969 roku. Organizatorem i gospodarzem Kongresu było Stowarzyszenie Miłośników Astronomii w Bolonii. O randze i znaczeniu jakie przypisano tej imprezie świadczy obecność w Komitecie Honorowym Kongresu takich osobistości życia politycznego i naukowego Włoch jak prefekt Bolonii, podsekretarze stanu spraw wewnętrznych i finansów, burmistrz Bolonii, rektor Uniwersytetu Bolońskiego, prezydent Włoskiego Towarzystwa Astronomicznego, dyrektorzy kilku włoskich obserwatoriów astronomicznych itp. W Kongresie wzięło udział około 150 przedstawicieli miłośniczego ruchu astronomicznego z kilkunastu krajów Europy, Azji i Ameryki. Polskę reprezentowała oficjalna delegacja Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii w składzie: doc. dr Józef Sałabun — prezes Zarządu Głównego PTMA i dyrektor Śląskiego Planetarium i Obserwatorium Astronomicznego w Chorzowie

oraz dr Krzysztof Ziołkowski — członek Głównej Rady Naukowej PTMA i sekretarz Redakcji *Uranii*. Udział delegacji PTMA w Kongresie w Bolonii był możliwy z jednej strony wskutek niezwykle życzliwego potraktowania tej sprawy przez Wydział III i Biuro Współpracy Naukowej z Zagranicą Polskiej Akademii Nauk oraz z drugiej strony dzięki uprzejmości gospodarzy, którzy zaoferowali pokrycie kosztów pobytu we Włoszech dwóch oficjalnych przedstawicieli każdego narodowego towarzystwa.

Uroczystego otwarcia Kongresu, które nastąpiło 19 kwietnia przed południem, dokonał prof. Giuseppe Mannino — dyrektor Instytutu Astronomii Uniwersytetu Bolońskiego. We wszystkich kilku przemówieniach powitalnych przewijała się jedna myśl podkreślająca — używając słów jednego z mówców — więzi solidarności i braterstwa, które łączą miłośników astronomii we wspólnym wysiłku poszukiwań, pomimo różnic przekonań, ideologii, pochodzeń i obyczajów. Dowodem słuszności tych słów była owacja z jaką zebrani przyjęli oficjalną proklamację — której dokonał P. Moore — Międzynarodowej Unii Miłośników Astronomii. Z przemówienia Moore'a warto odnotować pewien ciekawy szczegół. Zwrócił on mianowicie uwagę, że podobnie jak w 1922 roku miejscem pierwszego konstytucyjnego kongresu Międzynarodowej Unii Astronomicznej, zrzeszającej astronomów zawodowych, były Włochy (Rzym), tak i obecnie w tym kraju odbywa się pierwszy konstytucyjny kongres analogicznej Unii astronomów-amatorów. Swe przemówienie przewodniczący Komitetu Przygotowawczego powstałej już Międzynarodowej Unii Miłośników Astronomii zakończył propozycją wybrania na pierwszego prezydenta Unii dr Luigi Baldinelli — sekretarza generalnego Stowarzyszenia Miłośników Astronomii w Boloni. Wniosek ten zebrani przyjęli oklaskami.

Dalsze obrady kongresu można podzielić na trzy grupy. Do pierwszej i chyba najważniejszej zaliczyć należy dyskusje dotyczące przede wszystkim projektu konstytucji Unii a także jej spraw organizacyjnych takich jak finanse, wydawnictwa itp. Druga kategoria prac Kongresu to referaty naukowe zarówno przeglądowe jak też informujące o miłośniczych badaniach i obserwacjach oraz w ogóle o amatorskim ruchu astronomicznym w różnych krajach. I wreszcie trzecia grupa prac Kongresu — najmniej formalna i oficjalna — to zwiedzanie kilku ośrodków astronomicznych w Bolonii i jej okolicy oraz różne spotkania, „lampki wina", przyjęcia. O ile pierwsza grupa przyniosła naj-

bardziej efektywne i wyraźne rezultaty działalności Kongresu, o tyle bezpośrednie kontakty, rozmowy i prywatne spotkania między uczestnikami, jakie ułatwiały imprezy grupy trzeciej, dały wprawdzie najmniej uchwytne lecz chyba najbardziej wartościowe wyniki. Omówmy krótko przebieg obrad w tych trzech grupach.

Dyskusja nad projektem konstytucji Międzynarodowej Unii Miłośników Astronomii toczyła się najpierw w kilkunastoosobowych zespołach językowych 19 kwietnia po południu. Poprawki i wnioski uzgadniało następnie węższe grono przewodniczących tych zespołów. Zaś 20 kwietnia przed południem, na ogólnym zgromadzeniu wszystkich uczestników Kongresu, przyjęto ostateczny tekst zasad konstytucyjnych (ich tłumaczenie z języka angielskiego podajemy niżej).

Na tym posiedzeniu dokonano także (w tajnym głosowaniu) wyboru władz Unii na najbliższe trzy lata. Podajemy obsadę najważniejszych stanowisk:

| | |
|---|---|
| Prezydent | — **L. Baldinelli** (Włochy) |
| Vice Prezydenci | — **O. Oburka** (Czechosłowacja) |
| | — **F. M. Flinsch** (USA) |
| Sekretarze | — **W. A. Bronszten** (ZSRR) |
| | — **H. G. Miles** (Wielka Brytania) |
| | — **K. Chilton** (Kanada) |
| Skarbnik | — **F. Marchesini** (Włochy) |
| Asystenci Skarbnika | — **R. A. Naef** (Szwajcaria) |
| | — **G. Rippen** (USA) |
| Redaktor | — **A. Leani** (Włochy) |

W skład 10-o osobowego Prezydium obok przedstawicieli między innymi Brazylii, Cejlonu, Japonii, Szwecji itd. znalazł się również reprezentant Polski — **J. Sałabun.** Wybrano także przewodniczących 13 komisji problemowych. Przewodniczącym jednej z nich — komisji sztucznych satelitów — został drugi delegat z Polski — **K. Ziółkowski.**

Spośród 15 referatów, zaliczonych tutaj do drugiej grupy prac Kongresu, do najciekawszych należały: „Cienkie linie na Marsie i ich teleskopowe obserwacje" — G. Ruggieri (Włochy), „Pomiary cieni księżycowych" — H. G. Miles — (Wielka Brytania), „Opracowywanie obserwacji gwiazd zmiennych" — L. Menager (Belgia), „Poetycki ładunek informacji w astronomii" — E. Robson (USA). Z referatami omawiającymi astronomiczny ruch miłośniczy w danym kraju wystąpili przedstawiciele Czechosłowacji, Irlandii, Szwajcarii. O działalności, pla-

nach i wyposażeniu amatorskich obserwatoriów astronomicznych mówili reprezentanci Włoch, Kanady, Stanów Zjednoczonych. Lecz to tylko wystąpienia oficjalne. Nie sposób natomiast wymienić nawet problematyki tych informacji, które — używając języka cybernetyki — przepłynęły kanałami nieoficjalnymi, w prywatnych rozmowach podczas wspólnych wycieczek lub spotkań. A program Kongresu przewidywał ich wiele.

W niedzielę 20 kwietnia po południu umożliwiono uczestnikom Kongresu obejrzenie maleńkiego Obserwatorium Astronomicznego Stowarzyszenia Miłośników Astronomii w Bolonii, znajdującego się w oddalonym o 9 km od Bolonii miasteczku Casalecchio di Reno. Po zwiedzeniu obserwatorium miejscowe władze podejmowały gości obiadem. Ostatni dzień Kongresu, wtorek 22 kwietnia, poświęcony był w całości wycieczkom do dwóch dużych ośrodków astronomicznych Uniwersytetu w Bolonii. Najpierw demonstrowano ogromny radioteleskop Centrum Radioastronomicznego Wydziału Fizyki i Astronomii w Medicina (26 km na wschód od Bolonii); później zaś Obserwatorium Astronomiczne w Loiano ślicznie położone w Apeninach, na wysokości 700 m nad poziomem morza, przy szosie łączącej Bolonię z Florencją w odległości 35 km od Bolonii. Głównym instrumentem tego Obserwatorium jest 60 cm teleskop newtonowski, wykorzystywany najczęściej do fotometrii gwiazd.

I wreszcie na zakończenie sprawozdania z pierwszego Kongresu Międzynarodowej Unii Miłośników Astronomii jeszcze kilka słów o delegacji polskiej. Oprócz czynnego, i w miarę możliwości twórczego, udziału we wszystkich pracach Kongresu, obaj reprezentanci PTMA mieli możność obejrzenia oraz szczegółowego poznania działalności dwóch dużych planetariów w Wiedniu i w Rzymie. A korzystając z uprzejmości i wyjątkowej gościnności dyrektora planetarium w Wiedniu — dr Hermana Mucke, obejrzenia również, przynajmniej przez okna samochodu, Wiednia, co było możliwe dzięki kilkugodzinnej przerwie w podróży. Do bogatych wrażeń już nie tylko z Kongresu lecz w ogóle pobytu w Bolonii, dodać jeszcze należy doznania jakich dostarczyły krótkie, lecz jakże brzemienne w przeżycia, spotkania z Wenecją, Florencją i Rzymem.

**Zasady Konstytucyjne**

1. Celem Międzynarodowej Unii Miłośników Astronomii (MUMA) jest wspieranie i koordynacja astronomicznego ruchu miłośniczego. Organizacja jest całkowicie apolityczna.

2. Oficjalnymi językami MUMA są angielski i francuski. Językami kongresowymi są angielski, francuski i język gospodarza. Jeśli językiem gospodarza kongresu jest angielski lub francuski wtedy może być dodany trzeci język według uznania Prezydium.

3. Członkostwo może być zbiorowe i indywidualne. Członkowie indywidualni płacą składkę w wysokości 2 funtów rocznie. Członkowie zbiorowi — 10 funtów rocznie. Członkiem zbiorowym może zostać każde astronomiczne towarzystwo lub związek.

4. Składki winne być opłacone do 1 stycznia każdego roku. Członek zbiorowy lub indywidualny, który nie wpłaci składki do 31 marca tego samego roku traci prawo członkostwa w MUMA.

5. Każda organizacja lub osoba, która chce należeć do MUMA, składa podanie na odpowiednim formularzu uzyskanym od Sekretarza. Nazwy (nazwiska) kandydatów są ogłaszane w najbliższym biuletynie i jeśli w ciągu trzech miesięcy od daty publikacji nie zostaną złożone na piśmie podpisanym przez członka żadne sprzeciwy, kandydat zostaje przyjęty.

6. Prezydium MUMA składa się z:

1 prezydenta
2 vice prezydentów
3 sekretarzy
1 skarbnika
2 asystentów skarbnika
1 redaktora
10 członków Prezydium

Nominacje i wybory przeprowadzane są na każdym kongresie. Kadencja władz trwa 3 lata. Stanowiska między kongresami są obsadzane według uznania Prezydium.

7. Kongresy odbywają się co 3 lata. Organizacja kongresu jest powierzana zapraszającemu towarzystwu konsultującemu się z Prezydium.

8. Materiały każdego kongresu są publikowane. Ponadto jest wydawany roczny biuletyn. Stale przestrzega się aby nie duplikować w nim istniejących publikacji. Główny nacisk kładzie się na koordynację i współzależność.

9. MUMA działa poprzez problemowe komisje koordynacyjne, którymi kierują przewodniczący wybierani na kongresie, będący z urzędu członkami Prezydium. Ustala się komisje:

Słońca, Księżyca, planet ziemskiej grupy, wielkich planet, zórz polarnych, komet, meteorów, gwiazd zmiennych, radioastronomii, sztucznych satelitów, zaćmień, instrumentalną i historii astronomii.

10. Niniejsza konstytucja będzie rewidowana co trzy lata od daty jej przyjęcia.

*STANISŁAW GRZĘDZIELSKI — Warszawa*

## SZTUCZNE SATELITY A KORZYŚCI GOSPODARCZE (II)

### Jak tanio zajrzeć na drugą stronę Ziemi

Pogrzeb prezydenta Kennedy'ego oglądało trzysta milionów ludzi. Był to koniec roku 1963. W pięć lat później, w końcu ubiegłego roku, conajmniej dwakroć tyle ludzi przez dwa tygodnie było naocznymi świadkami wydarzeń rozgrywających się na stadionie olimpijskim w stolicy Meksyku. Dziś już wydaje się nam rzeczą naturalną bezpośrednia transmisja telewizyjna z drugiej półkuli i mało kto chyba myśli o tym, że fale elektromagnetyczne niosące sygnał telewizyjny muszą być najpierw przetworzone w satelicie krążącym daleko poza atmosferą Ziemi, nim z powrotem przezeń wyemitowane dotrą do stacji odbiorczej na powierzchni globu.

W odróżnieniu od fal radiowych, zwłaszcza zakresu fal długich, fale niosące informację telewizyjną są na tyle krótkie, że nie występuje zjawisko ugięcia na obiekcie tak wielkim jak Ziemia. Z wyjątkiem przypadków specjalnych fale telewizyjne nie są też odbijane z dostateczną intensywnością przez jonosferę i nie mogą się przedostawać do odległych obszarów na skutek kolejnych odbić od jonosfery i powierzchni Ziemi jak to ma miejsce dla krótkich fal radiowych. Jeżeli więc chcemy przesłać informację telewizyjną na drugą stronę globu, mamy dwie drogi do wyboru: można wynająć transoceaniczny podwodny kabel; ilość kanałów potrzebna telewizji jest jednak tak wielka, że zablokowałoby to, przy obecnej sieci kabli, normalny ruch pocztowy. Można pokusić się o spowodowanie sztucznego „odbicia" sygnału telewizyjnego od czegoś na tyle odległego od powierzchni Ziemi, by sygnał „odbity" mógł być odebrany przez stację odbiorczą znajdującą się za — że tak powiemy — zakrzywieniem Ziemi, na innym kontynencie.

Odbicie takie teoretycznie może nastąpić od sąsiedniego ciała niebieskiego np. Księżyca. Sygnał odbity jest jednak tak słaby, że rzecz staje się w praktyce bezużyteczna. Metoda „odbicia" staje się realna dopiero wtedy gdy odbicie nastąpi od obiektu niezbyt odległego od Ziemi, a będzie jeszcze lepiej, gdy telewizyjne echo będzie sztucznie przez urządzenie odbijające wzmacniane. Nasuwa się więc od razu koncepcja wykorzystania do tego celu satelity. Może odbierać on sygnał od naziemnej stacji telewizyjnej na jednym kontynencie i wysyłać po wzmocnieniu w kierunku stacji odbiorczej na innym kontynencie. Od stacji odbiorczej sygnał telewizyjny jest już rozprowadzany za pomcą normalnej sieci łączności telewizyjnej do jednego lub kilku sąsiednich krajów.

Ażeby przedsięwzięcie się udało, muszą więc być spełnione następujące warunki: satelita musi być równocześnie widoczny z dwu stacji naziemnych — nadawczej i odbiorczej — znacznie od siebie odległych. Nie powinien więc to być satelita niski, krążący np. na wysokości 200 km nad powierzchnią Ziemi, bo wtedy jego promień widzenia jest stosunkowo niewielki (rzędu 1500 km). Dalej, satelita nie powinien biernie odbijać sygnału, lecz odebrać go, wzmocnić i dopiero nadać z powrotem, a koszt całej operacji powinien być niezbyt wysoki, a w każdym razie nie powinien przekraczać kosztów przesyłania informacji tradycyjnymi systemami. Wreszcie połączenie za pomocą satelity powinno być równie niezawodne jak i wszechstronne, zapewniające oprócz łączności telewizyjnej również zwykłą łączność telefoniczną i telegraficzną, jak tradycyjne łącza kablowe czy sieć radiostacji krótkofalowych.

Nie minęło jeszcze siedem lat od pierwszej transatlantyckiej transmisji telewizyjnej, a już dziś oba supermocarstwa kosmiczne, Związek Radziecki i Stany Zjednoczone, znaczną część swoich potrzeb w dziedzinie łączności opierają na zastosowaniu satelitów. System łączności satelitarnej Związku Radzieckiego opiera się na satelitach typu *Mołnia*, krążących po bardzo wydłużonych orbitach eliptycznych. Jak wiadomo, ciało krążące po orbicie eliptycznej porusza się tym wolniej, im dalej znajduje się od tego ogniska, w którym leży masa przyciągająca, tzn. Ziemia. Dzięki temu przez większość swego „życia" satelita znajduje się wysoko nad powierzchnią Ziemi i może być doskonale widoczny z bardzo odległych stacji. Można pójść jeszcze dalej w tym kierunku i umieścić satelitę na orbicie kołowej ale o tak dużym promieniu, że okres obiegu satelity wokół Ziemi równa się dokładnie okresowi obrotu Ziemi wokół osi. Wówczas

satelita obiega Ziemię w takt jej obrotu i dla nas patrzących z Ziemi i obracających się wraz z nią jest pozornie nieruchomy, wisząc stale na niebie w tym samym punkcie. To rozwiązanie przyjmuje Związek Radziecki w proponowanym międzynarodowym systemie łączności satelitarnej *Intersputnik* i takie stacjonarne satelity są podstawą amerykańskiego systemu łączności *Intelsat*. Sprawa nadawania i odbierania sygnałów od satelity o tyle się wtedy upraszcza, że satelita jest pozornie nieruchomy na niebie i antena naziemna nie musi śledzić za ruchem satelity. Satelita będzie wtedy stacjonarny, jeśli jego odległość od powierzchni Ziemi będzie wynosiła około 35 tys. km. Przy tej odległości nie może on w żadnym wypadku ograniczać się do biernego „odbicia", ale musi wysyłać w kierunku Ziemi sygnał wzmocniony. Energię potrzebną do tego celu uzyskuje satelita od tzw. baterii słonecznych, czyli ogniw produkujących energię elektryczną na koszt energii promieniowania słonecznego, padającego na szeroko rozpostarte powierzchnie tych baterii. Moc uzyskana w ten sposób wynosi np. w przypadku satelity Intelsat III 130 watów (trochę więcej niż moc pobierana przez żarówkę stuświecową), co zapewnia możność pracy dla tysiąca dwustu obwodów łączności. Przewiduje się, że za dwa, trzy lata moc satelitów będzie już mogła wynosić pół kilowata, a ilość obwodów łączności sięgać 10 tysięcy.

Na pierwszy rzut oka wydawać się może, że satelita jest bardziej zawodny niż kabel naziemny czy podmorski. Otóż doświadczenie roku 1967 wykazuje, że podczas gdy kable zawiodły w 84 na 10 tys. połączeń, to satelity tylko w 63 połączeniach na 10 tys. Co ciekawsze, same satelity pracowały ze 100% niezawodnością, a winne za usterki są naziemne anteny współpracujące ze satelitą.

Jesteśmy na ogół przyzwyczajeni do olbrzymich „kosmicznych" kosztów przedsięwzięć związanych z umieszczaniem satelitów na orbicie. Mogłoby się więc wydawać, że pod względem ekonomicznym łączność satelitarna pozostaje w tyle za tradycyjną. Rzecz się ma jednak inaczej. Nie tylko koszty łączności satelitarnej są niższe, ale nawet, dzięki konkurencji ze strony satelitów, międzynarodowe kompanie eksploatujące kable transoceaniczne zostały zmuszone do obniżenia kosztu wynajmu kabla. Tak np. przed nadejściem ery satelitów jedno łącze kablowe między San Francisco i Tokio kosztowało 15 tys. dolarów miesięcznie. Odpowiednia taryfa dla łącza satelitarnego wynosi tylko 4900 dolarów, co zmusiło kompanię eksploatującą kabel do obniżenia kosztu wynajmu do 10 tys. dolarów. Podobnie

wygląda to dla połączenia Nowy York—Paryż. Koszty obniżono z 10 tys. na $6^1/_2$ tys., ale satelita jest nie do pobicia z opłatą tylko 3800 dolarów.

Obecne ograniczenia mocy baterii słonecznych wymagają istnienia specjalnych stacji odbiorczych na Ziemi, które pośredniczą między nadawcą i odbiorcą. Mamy jednak wszelkie powody do przypuszczeń, że z upływem czasu moc urządzeń nadawczych satelity tak się zwiększy, że będzie on nadawał np. audycje telewizyjne, lub nawet rozmowy telefoniczne, bezpośrednio do odbiorcy. Telewizja światowa stanie się wtedy faktem. Będzie można odbierać wszelkie programy, przez zwykłe przestrojenie odbiornika, podobnie jak to czynimy obecnie z audycjami radiowymi. Czy warto będzie wtedy utrzymywać tradycyjny kształt wykładu uniwersyteckiego czy szkolnego? Przecież każdy, we własnym pokoju, będzie miał możność wysłuchania wykładu z ust najlepszego eksperta w danej dziedzinie. Trudności językowe? I to się wtedy chyba ominie, nadając program tłumaczony automatycznie przez maszynę matematyczną na wszystkie ważniejsze języki.

*BRONISŁAW KUCHOWICZ — Warszawa*

## JESZCZE RAZ O KOPALNYCH ŚLADACH CZĄSTEK W METEORYTACH

Sprostowanie i uzupełnianie podanych wcześniej informacji stanowi zazwyczaj dość nieprzyjemny obowiązek autora. W tym jednak przypadku, takie mam przynajmniej wrażenie, jest odmiennie, i z zadowoleniem koryguję pewne wnioski, zbyt pochopnie wysnute w poprzedniej pracy na ten sam temat. W numerze 1 Uranii z bieżącego roku pisałem o wykryciu kopalnych śladów naładowanych cząstek w meteorytach, o przypisaniu tych śladów dawno już wygasłej promieniotwórczości 94-go pierwiastka z układu okresowego — plutonu oraz o znaczeniu tego odkrycia dla kosmogonii Układu Słonecznego. Artykuł swój zakończyłem zdaniem: „Nie można odwoływać się do innych — poza plutonem i uranem — jąder, gdyż są one znacznie bardziej krótkożyciowe i nie mają dla tej sprawy znaczenia." Zdanie to, bez szkody dla reszty artykułu, można całkowicie przekreślić. Wydają się na to wskazywać obliczenia fizyków-teoretyków, opublikowane w przeciągu ostatniego roku. Krótko mówiąc, chodzi o to, że ślady w meteorytach można przypisać,

w części przynajmniej, jakiemuś jednemu czy paru pierwiastkom leżącym w układzie okresowym daleko poza uranem i plutonem. Nie jest również wykluczone, że pewna liczba atomów tego (czy tych) pierwiastka przetrwała w przyrodzie (może właśnie w meteorytach?) do naszych czasów. Sugestie wydają się tak rewelacyjne, że warto się nad nimi nieco obszerniej zastanowić.

W oparciu o model powłokowy budowy jądra atomowego, wiemy, że szczególnie trwałe są te odmiany jąder (nuklidy), które charakteryzują się „magiczną" liczbą neutronów lub protonów. „Magiczna" liczba protonów odpowiada wypełnionej powłoce protonowej, podobnie jest z magiczną liczbą neutronów; zachodzi tu pewna formalna analogia do powłokowego modelu atomu. Atomy o zapełnionej powłoce elektronowej są to atomy gazów szlachetnych, bardzo słabo albo wcale nie oddziałujące chemicznie z innymi atomami. W całkiem analogiczny sposób można traktować problem trwałości jąder o zapełnionej powłoce. I tak jądro o zapełnionej powłoce protonowej z trudem przyłącza następny proton, względnie oddziela posiadany już proton. W języku fizyki jądrowej mówi się, że jądra „magiczne" mają anomalne przekroje czynne. Jeśli jakieś jądro jest podwójnie magiczne, tzn. zawiera magiczną liczbę i neutronów i protonów, wtedy odznacza się szczególną stabilnością, a jego rozpowszechnienie w przyrodzie w porównaniu z jądrami sąsiadującymi (o liczbie protonów czy neutronów różniącej się o parę jednostek) jest nadzwyczaj duże. Wymieńmy dla przykładu kilka takich nuklidów podwójnie magicznych, o nadzwyczaj wielkiej trwałości (w porównaniu z sąsiadami) i rozpowszechnieniu:

Izotop helu $^{4}He$ zawiera liczbę magiczną protonów (2) i neutronów (2); stanowi on 99,999863% helu naturalnego.

Izotop tlenu $^{16}O$ zawiera magiczną liczbę protonów (8) i neutronów (8); stanowi on 99,759% tlenu naturalnego.

Izotop ołowiu $^{208}Pb$ zawiera magiczną liczbę protonów (82) i neutronów (126); stanowi on 52,3% ołowiu naturalnego.

Zauważmy, że w układzie okresowym po ołowiu nie ma już pierwiastków trwałych. Nawet pierwiastek 83-ci, bizmut, jak się ostatnio okazało, jest promieniotwórczy, choć ma bardzo długi, ledwie mierzalny czas półtrwania. A pierwiastek 84-ty, polon, ma najdłużej żyjący izotop o czasie półtrwania zaledwie 103 lata. Dopiero pierwiastek 90-ty, tor, i 92-gi, uran, posiadają znów izotopy o tak długim czasie półtrwania, że zdołały do dziś przetrwać na powierzchni Ziemi i w meteorytach. Dalej czasy

półtrwania jąder atomowych znów są coraz krótsze. Wprawdzie udawało się w laboratoriach otrzymać pierwiastki pozauranowe (aż do 105-go pierwiastka włącznie), jednakże ich czas półtrwania spadał systematycznie aż do ułamków sekundy. Wydawałoby się zatem słusznie sądzić, że z wyjątkiem co najwyżej pewnego izotopu plutonu, o którym wspominałem w poprzednim artykule, nie będą one odgrywać roli w przyrodzie. Nawet, gdyby powstały w wybuchach gwiazd supernowych, i tak praktycznie zaraz się rozpadną.

Ostatni rok rozwoju fizyki teoretycznej jądra atomowego wniósł tu pewną poprawkę. Rachunki wskazały na to, że następny po ołowiu pierwiastek „magiczny" (tj. o magicznej liczbie protonów, a więc z zamkniętą powłoką protonową) będzie to pierwiastek nr 114. Jest to bardzo daleko w układzie okresowym, zwłaszcza jeśli wziąć pod uwagę, że ostatni pierwiastek, który udało się sztucznie wytworzyć, nosi numer 105. Okazało się ponadto, że pierwiastek ten wśród swoich izotopów będzie miał i izotop „podwójnie" magiczny, o liczbie magicznej neutronów 184.

Fizycy-teoretycy, w tym i grupa Polaków z profesorem Z. Szymańskim, dr A. Sobiczewskim i dr S. Wycechem, wykazali, że jądra w pobliżu owego nuklidu podwójnie magicznego cechują się długim czasem półtrwania. Dwoma rodzajami rozpadu, najgroźniejszymi dla jąder w tym obszarze, są samorzutne rozszczepienie i przemiana alfa. Precyzyjne obliczenia, prowadzone w oparciu o ekstrapolowane dane obserwacje, uzyskane dla pierwiastków lżejszych, doprowadziły do stwierdzenia, że nuklidy najbardziej długożyciowe (ze względu na obie przemiany łącznie) grupują się wokół liczby protonów $Z = 110$. Oszacowano przybliżoną wartość czasu półtrwania, może być ona rzędu $10^8$—$10^9$ lat, a nie wykluczone że i o parę rzędów większa. Istnieją więc szanse, że jeśli pierwiastki z tego obszaru zostały kiedyś wytworzone podczas gwałtownych reakcji jądrowych w gwiazdach (w kwestii tej odsyłam zainteresowanych do swego artykułu w Uranii, tom 36, str. 205 z 1965 r.), to mogły przetrwać częściowo do dziś.

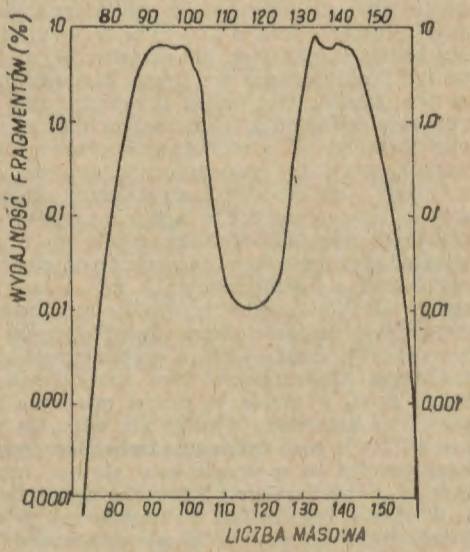
Te właśnie teoretyczne sugestie sprawiły, że piszę dziś uzupełnienie do swego artykułu, opublikowanego na początku br. Wszak te ślady, które do niedawna przypisywano wyłącznie plutonowi i uranowi, mogą również wskazywać na owe pierwiastki z „wyspy quasi-stabilności" wokół $Z = 110$. Brak jeszcze wyników eksperymentalnych, ale sądzę, że warto zakomunikować czytelnikowi polskiemu i to, co już wiadomo, aby

zwrócić jego uwagę na szybki postęp w tej dziedzinie. Obecnie trwają poszukiwania tego superciężkiego pierwiastka (czy pierwiastków) w promieniowaniu kosmicznym, w meteorytach, w materii ziemskiej, próbuje się obliczyć, ile atomów tego rodzaju mogło powstać w procesach syntezy w supernowych, wreszcie próbuje się je wytworzyć w sposób sztuczny w urządzeniach fizycznych. Można w tym miejscu zadać pytanie: Po co o tym piszę? Co ma wspólnego ów problem jądrowy z problematyką poruszaną zazwyczaj w Uranii? Okazuje się, że jest wiele wspólnego, bo przecież na podstawie liczby śladów uszkodzeń radiacyjnych w meteorytach, związanych z rozszczepieniem jąder, wnioskujemy o wieku tych meteorytów. W tym wnioskowaniu korzystamy oczywiście z informacji o czasie półtrwania jąder ulegających rozszczepieniu, o ich aktualnej zawartości itp. Na podstawie takich danych stworzono np. w ub. roku próbę uranowo-plutonowej chronologii meteorytów. Przeoczono jednak wtedy możliwość pojawienia się bardzo ciężkich jąder z dodatkowej „wyspy stabilności" wokół Z = 110. To zaś może dość poważnie zmienić wyniki rozważań, opartych na owej chronologii. Pierwiastek nr 110 bowiem, nawet gdyby do dziś już nie dotrwał w mierzalnych ilościach, mógł istnieć w chwili powstania meteorytów. Istnieje pośrednia możliwość sprawdzenia tego, oparta o wyznaczenie składu izotopowego kryptonu i ksenonu w meteorytach oraz ich ilościowej zawartości tamże. Atomy tych dwóch gazów szlachetnych powstawać mogą w procesach rozszczepienia jąder takich jak uran i dalsze pierwiastki, mogą też być wytwarzane w procesach kruszenia jąder atomowych w meteorytach przez promieniowanie kosmiczne.

Jeśli badać rozpowszechnienie poszczególnych izotopów kryptonu i ksenonu, zauważyć się da pewne anomalie, których nie można wytłumaczyć, opierając się na pochodzeniu tzw. „składowej z rozszczepienia" wyłącznie z rozszczepienia jąder uranu czy plutonu. Anomalie te tym lepiej da się wyjaśnić, im bardziej oddalony od uranu pierwiastek przyjąć jako dający wkład do rozszczepienia. Okazuje się, że każdy pierwiastek pozauranowy ma własną, specyficzną krzywą wydajności fragmentów rozszczepienia. Przykładowo na rysunku obok widać widmo masowe fragmentów rozszczepienia jądra $^{235}U$ przez neutrony powolne; jest to widmo typowe dla jąder rozszczepialnych w pobliżu uranu. Cechą charakterystyczną widma w tym zakresie jest występowanie dwóch maksimów wydajności (w naszym przykładzie wokół liczb masowych A = 95 i 140) oraz znacz-

nego spadku wydajności pomiędzy nimi. Inny charakter ma obliczona teoretycznie krzywa rozkładu wydajności dla rozszczepienia hipotetycznego pierwiastka nr 110. Krzywa ta ma być w zasadzie jednomaksimowa, inny jest tu stosunek wydajności różnych izotopów kryptonu i ksenonu. Tak więc, nawet gdyby pierwiastek nr 110 był niedość długożyciowy (np. miałby czas półtrwania mniejszy niż $2 \cdot 10^8$ lat), to na podstawie anomalii izotopowych gazów szlachetnych można by stwierdzić, czy istniał on kiedyś w meteorytach, oraz oszacować jego ilość, zawartą w nich w chwili ich powstawania.

Wynikają stąd konsekwencje zarówno dla chrolonogii meteorytów, a co za tym idzie, i chronologii Układu Słonecznego, jak i dla zrozumienia mechanizmów syntezy pierwiastków chemicznych w przyrodzie. Zdaniem autora niniejszego artykułu znaczna liczba atomów pierwiastka nr 110 powstawać może w pewnego rodzaju wybuchach gwiazd supernowych ($10^{32}$ atomów w wybuchu, a może i więcej), które uchodzą za poważne źródło promieniowania kosmicznego. Badania nad składem izotopowym korpuskularnej składowej pierwotnego promieniowania kosmicznego, prowadzone przy użyciu balonów i sztucznych satelitów mogą doprowadzić do wykrycia tego pierwiastka, nawet, jeśli jest on stosunkowo krótkożyciowy i nie przetrwał ani w meteorytach ani w materii ziemskiej. Znaczenie takiego odkrycia dałoby się porównać z doniosłością wykrycia linii technetu w atmosferach niektórych gwiazd. Poza tym jeszcze jeden ważny aspekt: dotychczas wszystkie nowe pierwiastki pozauranowe umieliśmy wytworzyć na Ziemi, ale trudności laboratoryjne z wytworzeniem pierwiastka nr 110 mogą sprawić, że najpierw uda się go wykryć w kosmosie.



# KRONIKA

## Apollo 10 w drodze na Księżyc

W dniach 18÷26 maja odbył się najważniejszy, najtrudniejszy i najbardziej niebezpieczny z dotychczasowych lotów w ramach Programu Apollo. W dniu 18 maja o godzinie 17 minut 49 czasu warszawskiego wystartował z Przylądka Kennedy'ego i poleciał ku Księżycowi statek kosmiczny Apollo LM 10, którego załogę stanowili *Thomas Stafford, John Young* i *Eugene Cernan*. Po raz pierwszy poleciał więc w kierunku Księżyca kompletny statek o masie około 44 tys. kg, podczas gdy w czasie pamiętnego lotu Apollo 8 masa statku równa była tylko około 29 tys. kg, gdyż pozbawiony on był statku wyprawowego.

W dniu 21 maja o godzinie 21 minut 46 statek Apollo LM 10 znalazł się poza Księżycem, lecąc na wysokości stu kilkudziesięciu kilometrów z prędkością około 2,5 km/s. Wówczas Stafford włączył na 5 minut i 53 sekundy silnik członu rakietowego statku w celu zmniejszenia prędkości o około 0,9 km/s. W wyniku tego statek stał się sztucznym księżycem Księżyca okrążającym go na wysokości 111÷113 km. W dniu 22 maja o godzinie 20 minut 11 w czasie lotu poza Księżycem Stafford i Cernan odłączyli statek LM 10 od Apollo 10. W 24 minuty później selenonauci posługując się hamującym silnikiem rakietowym statku LM 10 zmniejszyli prędkość lotu o 21,6 m/s. W wyniku tego orbita statku LM 10 stała się elipsą z punktem przyksiężycowym na wysokości zaledwie 15,2 km ponad powierzchnią Księżyca. Manewr został przy tym przeprowadzony w ten sposób, aby punkt przysiężycowy znalazł się ponad planowanym rejonem lądowania (o rozmiarach 14 na 8 km) znajdującym się na Morzu Spokoju. W komentarzach prasowych operacja ta określona została jako nadzwyczaj niebezpieczna dlatego, że ewentualny błąd nawigacyjny mógł spowodować roztrzaskanie się statku o Księżyc. Jakoż rzeczywiście zmniejszenie prędkości o zaledwie 2,3 m/s więcej spowodowałoby obniżenie się periselenium orbity z 15 na 5 km. Należy sobie jednak zdawać sprawę z tego, że obecnie prędkość statków kosmicznych umiemy regulować z dokładnością 0,1 m/s, a w statku LM znajdują się trzy zespoły silników rakietowych: hamujących (do lądowania na Księżyciu), napędowy (do startu i wzlotu z Księżyca) i 16 silniczków korekcyjno-sterowniczych. Otóż każdy z tych zespołów silników mógł zapobiec ewentualnemu niebezpieczeństwu zaczepienia o Księżyc, przy czym selenonauci mieli przeszło 45 minut czasu na wykonanie ewentualnej korektury, czy korektur. Wydaje się więc, że prasowe wyobrażenia o niebezpieczeństwie tego manewru były nieco przesadzone. Sądzę, że istotne niebezpieczeństwo w czasie lotu statku Apollo LM 10 stanowiło raczej co innego, a mianowicie to, że jako znacznie masywniejszy niż statek Apollo 8, statek Apollo LM 10 musiał zużyć więcej substancji napędowej na hamowanie po przylocie w sąsiedztwo Księżyca, niż Apollo 8, a tym samym znacznie mniejsza jej rezerwa pozostała na późniejszy odlot ku Ziemi. Bardzo trudny i niebezpieczny manewr stanowiło też przyłączenie się statku LM 10, do statku Apollo 10. A wyjaśnić tu trzeba, że gdyby się to nie udało, to załoga statku LM 10 nie miałaby żadnej możności powrotu na Ziemię. Manewr udał się jednak doskonale i w dniu 23 maja o godzinie 4 statek LM 10 przyłączył się pomyślnie do statku Apollo 10. Po powrocie selenonautów do kabiny Apollo statek LM został od niej

odczepiony i porzucony, jako nie tylko już nie potrzebny, ale stanowiący szkodliwe obciążenie.

W dniu 24 maja o godzinie 11 minut 25, gdy statek Apollo 10 leciał poza Księżycem, został włączony na 2 minuty i 44 sekundy silnik jego członu rakietowego, co zwiększyło prędkość lotu o 1,0 km/s i umożliwiło odlot ku Ziemi.

Wodowanie kabiny Apollo 10 nastąpiło w dniu 26 maja o godzinie 17 minut 52 na Oceanie Spokojnym. Lot był przy tym na tyle udany, że można było zrezygnować nawet z szeregu zaplanowanych korektur kierunku i prędkości lotu.

Lot ten stanowił ostatnią próbę techniczno-nawigacyjną przed planowaną na drugą połowę lipca wyprawą statku Apollo LM 11, w czasie której statek LM 11 ma wylądować z Neilem Armstrongiem i Edwinem Aldrinem w dniu 20 lipca na Księżycu. Nie należy jednak sądzić, że lot Apollo LM 10 rozwiązał już wszystkie problemy. Wszakże bowiem statek LM 10 w czasie swego dwukrotnego przelotu tuż ponad powierzchnią Księżyca leciał względem niej z prędkością prawie 1,7 km/s. O tyle więc trzeba będzie zmniejszyć prędkość lotu statku LM 11, aby mógł on wylądować na Księżycu i będzie musiało to być wykonane w ten sposób, aby prędkość zerową osiągnął on przy samej powierzchni Księżyca. Z taką następnie prędkością kabina statku LM 11 będzie musiała następnie wznieść się z Księżyca, aby przyłączyć się do krążącego wokół Księżyca ruchem satelitarnym statku Apollo 11. Nie trzeba więc być specjalistą, aby zorientować się, że załogę statku LM 11 czeka bardzo trudne zadanie.

Nader ważny wynik lotu statku Apollo LM 10 stanowi wizualne i fotograficzne spenetrowanie z bezpośredniej bliskości planowanego rejonu lądowania. Dość niepokojąca brzmi przy tym opinia Stafforda i Cernana, że tylko 25÷30% powierzchni tego rejonu nadaje się do lądowania.

Istotny wynik naukowy wyprawy stanowi wykrycie „przynajmniej dwóch czynnych wulkanów" na Księżycu i stwierdzenie, że różne rejony powierzchni Księżyca różnią się od siebie barwą — słabo, ale w sposób wyraźnie jednak dostrzegalny. Nie można tu się powstrzymać od uwagi, że oba odkrycia dawno temu już dokonane zostały metodami teleskopowymi z Ziemi, toteż nader rozpowszechnione obecnie poglądy, że teleskopowe obserwacje Księżyca nie miały większej wartości, są niesłuszne i krzywdzące dla całych pokoleń selenologów, którzy zgromadzili wcale nie mały i dość dokładny zasób wiedzy o Księżycu.

*ANDRZEJ MARKS*

**Lądowiska dla wypraw księżycowych programu „Apollo"**

Uczeni amerykańscy na podstawie zdjęć otrzymanych za pomocą sond automatycznych typu *Lunar Orbiter* i *Surveyor* wybrali pięć lądowisk na Księżycu, na których mają lądować wyprawy programu *Apollo*. A oto ich dokładne położenie:

Lądowisko nr 1 położone jest w południowo-wschodniej części Mare Tranquillitatis (Morze Spokoju), około 100 km na wschód od krateru Maskelyne (współrzędne selenograficzne: 30°01′31″ dług. wsch. i 2°37′54″ szer. półn.).

Lądowisko nr 2 położone jest w południowo-zachodniej części Mare Tranquillitatis, około 100 km na wschód od krateru Sabine i około

190 km na południowy zachód od krateru Maskelyne (współrzędne selenograficzne: 23°38′51″ dług wsch. i 0°43′56″ szer półn.).

Lądowisko nr 3 położone jest w południowo-zachodniej części Sinus Medii (Zatoka Srodkowa), około 40 km na zachód od środka widocznej z Ziemi półkuli Księżycai około 50 km na południowy zachód od krateru Bruce (współrzędne selenograficzne: 1°20′42″ dług. zach. i 0°22′27″ szer. półn.).

Lądowisko nr 4 położone jest w południowo-wschodniej części Oceanus Procellarum (Ocean Burz), około 240 km na południe od krateru Encke i około 220 km na wschód od krateru Flamsteed (współrzędne selenograficzne: 36°41′53″ dług zach. i 3°38′34″ szer. południ.).

Lądowisko nr 5 położone jest w południowo-wschodniej części Oceanus Procellarum, około 210 km na południowy zachód od krateru Kepler i około 190 km na północny wschód od krateru Flamsteed (współrzędne selenograficzne: 41°56′20″ dług. i 1°46′19″ szer. półn.).

Jak wiemy, pierwsza wyprawa księżycowa (*Apollo-11*) ma wylądować 20 lipca br. o $9^h22^m$ (CSE) na lądowisku nr 2. O ile zakończy się ona pomyślnie, to program *Apollo* przewiduje jeszcze dziewięć wypraw na Księżyc. Ostatnia, dziesiąta wyprawa (*Apollo-20*) zaplanowana jest na koniec 1971 r.

(Wg *News NASA*, Release No: 69—68)

*STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ*

**Dwa nowe pulsary**

H. D. Craft, R. V. E. Lovelace i J. M. Sutton (*Centrum Astronomiczne Uniwersytetu Cornel — Sydney, Obserwatorium Jonosferyczne Arecibo*) zawiadomili w końcu września 1968 r. o odkryciu nowego pulsara. Oznaczony jest on jako AP 0823+26 i ma współrzędne (epoka 1950,0)

$$\alpha = 8^h23^m52^s \pm 20^s \quad i \quad \delta = +25°48' \pm 5'.$$

i okres T = 0,53062±0,00005 sekundy.

Drugiego pulsara odkrył J. G. Davies (Nuffield Radio Astronomy Laboratories Jodrell Bank). Oznaczono go JF 1933+16, jego okres wynosi 0,35876±0,000002 sekundy, a jego współrzędne wynoszą (epoka 1950,0)

$$\alpha = 19^h33^m10^s \pm 20^s \quad i \quad \delta = +16°05' \pm 7'.$$

*Wg Rise hvezd nr 12/1968*

*JANUSZ SAMOJŁO*

**Odległości pulsarów**

Pulsary były odkryte i badane przez radioastronomów brytyjskich, australijskich i amerykańskich. Ostatnio zbadali oni szczegółowo pulsar CP 328 o okresie 0,71446 sekund. Leży on o 1,2 stopnia na południe od równika galaktycznego. G. de Jager pracujący na Uniwersytecie Manchester w W. Brytanii ustalił odległość CP 0328.

Przy użyciu 24-metrowego radioteleskopu Mark II w Jodrell Bank badał on widmo pulsara w sąsiedztwie fali 21 cm (neutralny wodór). 19-godzinne obserwacje w dn. 16 i 17 września 968 r. pozwoliły ustalić

wiele informacji o tym pulsarze. Posiada on prędkość radialną v = = — 58 km/s i jest odległy o co najmniej 4,2 kiloparseka. W ciągu okresu (jednej pulsacji) emituje on w przestrzeń $2.10^{31}$ ergów. Dane te pozwoliły ustalić położenie pulsara w dysku galaktycznym. Wyniki te rzucają światło na odległości i położenia innych pulsarów.

*Wg Sky and Telescope nr 12/1968*

*JANUSZ SAMOJŁO*

**Identyfikacja radioźródła z układem zaćmieniowym**

BL Lacertae jest wykazującym duże nieprawidłowości w zmianach blasku układem zaćmieniowym. Totalna jasność systemu waha się w granicach od 13,0 do 16,1 wielk. gwiazd. fot. Dokładne pomiary położenia leżącego w pobliżu radioźródła VRO 42.22.01, dokonane niedawno 45-metrowym radioteleskopem w Alogonquin Radio Observatory (J. Macloed i B. Andrew) pozwoliły wyrazić przypuszczenie o związkach między radioźródłem i gwiazdą zaćmieniową BL Jaszczurki. Uczeni kanadyjscy (J. Schmitt z Obserwatorium Dawida Dunlopa Uniwersytetu w Toronto) wskazują na wynikającą z tego odkrycia konieczność stworzenia nowych modeli wyjaśniających to zjawisko.

*WOJCIECH SĘDZIELOWSKI*

**Balonowe pułapki meteorów**

Oprócz wysyłania różnorodnych przyrządów badających meteory na aparatach kosmicznych, nie rezygnuje się także z wychwytywania pyłu meteorowego z atmosfery. Niedawno wykonano w tym celu 11 wysokościowych lotów balonowych. Jako pułapki dla pyłu meteorowego służyły płytki o rozmiarach 2,5×5 cm wykonane z siatki miedzianej na którą naniesiono warstwę nitrocelulozy o grubości $2 \cdot 10^{-5}$ mm, a na nią warstwę glinu o grubości $10^{-5}$ mm. Badania wykonywane były na wysokościach 33÷34,5 km. Stwierdzono w czasie nich, że ogromna większość ziaren pyłu ma rozmiary mniejsze niż 0,01 mm przy czym ilość ich wzrasta 5 do 100 razy w czasie aktywności bogatych rojów meteorowych, a zarazem wzrastają wtedy i rozmiary ziaren do 0,02 mm, wszystkie schwytane ziarna miały kształt bardzo nieregularny.

*ANDRZEJ MARKS*

## OBSERWACJE

**Ilość zaobserwowanych nowych grup plam słonecznych jest większa od ilości grup rzeczywiście powstających**

Dziwne to zjawisko spowodowane jest obrotem Słońca. Obrót Słońca połączony ze wzrostem powierzchni plam oraz kulistością Słońca powoduje, że na zachodniej części tarczy Słońca nie widzimy wszystkich powstających tam grup, zaś we wschodniej części oprócz wszystkich powstających tam grup widzimy również niektóre grupy, które powstały na niewidocznej stronie Słońca, czyli powstaje znane zjawisko wschodnio-zachodniej asymetrii plam słonecznych (1, str. 250). Lecz zwiększenie się ilości obserwowanych nowych grup na wschodzie jest większe, niż zmniejszenie się ich na zachodzie. Dzięki temu właśnie powstaje wyglą-

| Przyjęty czas istnienia grup w dniach | Obliczona ilość możliwych do zaobserwowania nowych powstających grup na obranych południkach | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | −80°,0 | −66°,7 | −53°,3 | −40°,0 | −26°7 | −13°,3 | −0° | +13°,3 | +26°,7 | ÷40°,0 | +53°,3 | +66°,7 | +80° | razem |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| 6 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 0 | 0 | 10 |
| 12 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 8 | 21 |
| 15 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 11 | 24 |
| 18 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 14 | 29 |
| razem | 0 | 3 | 3 | 5 | 5 | 0 | 10 | 5 | 5 | 6 | 5 | 8 | 33 | 88 |
| % | 0 | 3,41 | 3,41 | 5,68 | 5,68 | 0 | 11,36 | 5,68 | 5,68 | 6,32 | 5,68 | 9,1 | 37,5 | |

Zaobserwowana ilość nowych powstałych grup w latach od 1925 r. do 1929 r. według M. Waldmeiera w pasach o szerokości 10°

| −90° | −80° | −70° | −60° | −50° | −40° | −30° | −20° | −10° | 0° | +10° | +20° | +30° | +40° | +50° | +60° | +70° | +80° | +90° |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 2 | 10 | 26 | 54 | 38 | 60 | 66 | 61 | 80 | 81 | 85 | 78 | 85 | 94 | 140 | 421 | 178 | |
| % 0,0 | 0,15 | 0,74 | 1,90 | 3,90 | 2,75 | 4,41 | 4,84 | 4,48 | 5,79 | 5,86 | 6,15 | 5,65 | 6,15 | 6,81 | 10,14 | 37,5 | | |

dające na paradoks zjawisko, że obserwujemy powstanie znacznie większej ilości nowych grup, niż ich rzeczywiście powstaje na widocznej tarczy Słońca.

Można w przybliżeniu obliczyć ile razy więcej notujemy nowych grup od rzeczywiście powstających.

Wyznaczmy na powierzchni Słońca południki w odstępach dziennego obrotu Słońca, czyli co 13°,3 na wschód i na zachód od środkowego południka i załóżmy, że na każdym południku powstaje co dzień jedna grupa plam. Za powstanie nowej grupy uważamy powstanie pierwszej plamy tej grupy. Jeżeli przyjmiemy, że czas istnienia grupy wynosi 9 dni, z czego czas wzrostu wynosi trzy dni, a czas spadku 6 dni, zmiany powierzchni odbywają się liniowo, oraz dzienny przyrost powierzchni jest czterokrotnie większy od najmniejszej powierzchni zauważalnej na środkowym południku, a spadek powierzchni wynosi dziennie dwie powyższe jednostki, to można obliczyć, że na zachód od środkowego południka będziemy codziennie obserwować powstanie 4 grup, na samym południku 2 grupy oraz na wschodzie 12 grup, czyli razem — 18 grup zamiast 13, które rzeczywiście powstają na widocznej tarczy Słońca. Gdy przyjmiemy za czas istnienia plamy 12 dni, czas wzrostu 4 dni a spadku 8 dni przy takiej samej prędkości wzrostu i spadku, jak poprzednio, to na wschodzie będziemy notować codziennie powstanie 4 grup, na środkowym południku 2 grupy a na wschodzie 15 grup — razem 21 grup, czyli 1,61 razy więcej, niż w rzeczywistości.

Według danych przytoczonych przez M. Waldmeiera (2, str. 121) od roku 1925 do roku 1929 odnotowano powstanie 1381 nowych grup, z czego na zachodzie w przedziale od —80° do —10° — 256 grup, w przedziale od +10° do +80° — 984 grupy. Na wschodzie więc zaobserwowano powstanie 3,84 razy więcej grup, niż na zachodzie. Dla grup o czasie istnienia równym 9 dni stosunek ilości nowych grup na wschodzie do ilości na zachodzie wyniesie 3,00. Przy czasie istnienia grup równym 12 dni stosunek ten według obliczenia wyniesie — 3,75, a więc dla grup o różnym czasie istnienia jest on różny.

Możemy otrzymać obserwowany stosunek nowych grup na wschodzie i na zachodzie, zakładając powstawanie na obranych południkach jednocześnie kilku grup o różnym czasie istnienia.

Tabela obok przedstawia ilości możliwych do zaobserwowania nowych grup przy wyżej podanych założeniach, przy czasie istnienia grup równym 3, 6, 12, 15 i 18 dni.

Z tabeli widać, że obliczone ilości możliwych do zaobserwowania nowych powstających grup wykazują nie tylko podobną do obserwowanej przewagę wschodu nad zachodem, lecz również bardzo podobny rozkład procentowy na widocznej tarczy Słońca.

Zamiast rzeczywiście powstających na widocznej tarczy Słońca 65 nowych grup, obserwowalibyśmy, zgodnie z obliczeniem, powstanie 88 nowych grup — czyli 1,37 razy więcej.

Fakt ten należało by uwzględniać przy rozważaniach dotyczących ilości powstających grup na całej powierzchni Słońca.

*WACŁAW SZYMAŃSKI*

**Literatura**

1. Szymański W., Asymetria plam słonecznych. Postępy Astronomii 1966. XIV. 250
2. Waldmeier M., Ergebnisse und Probleme der Sonnenforschung. 1941.
3. Mergentaler I., Słońce. Warszawa 1958. PWN.

# Z KORESPONDENCJI

**Kobiety w Astronomii**

W artykule pod powyższym tytułem (*Urania nr 3 z r. 1969*, str. 89) należy sprostować dane odnoszące się do osoby pani Gabrielle Camille Flammarion. Była ona drugą żoną powszechnie znanego francuskiego popularyzatora astronomii Camilla Flammariona (1842—1925).

Pierwsza żona C. Flammariona — Sylvie Petiaux-Hugo (1836—1919) była spokrewniona z pisarzem Wiktorem Hugo i szeroko znana w paryskim towarzystwie. Salon Flammarionów przy ul. Cassini, w pobliżu Obserwatorium, gromadził wybitne osobistości ze świata naukowego, literackiego, artystycznego.

Camille Flammarion była długoletnią współpracowniczką swego męża: obserwacje, organizacja Obserwatorium w Juvisy, redagowanie *Bulletin de la Société Astronomique de France*. Była znaną powieściopisarką, występującą pod pseudonimem Sylvia Hugo. Była założycielką *L'Association la Paix et la Désarmement par le Femmes* i propagatorką rozbrojenia powszechnego (désarmement universel). Wspólnie z księżną Wiśniewską założyła Ligę Międzynarodową dla powszechnego rozbrojenia (1896). Pogrzeb jej był manifestacją pacyfistyczną z udziałem wybitnych przedstawicieli świata politycznego.

Moskwa, 1958 r. Pani C. Flammarion udaje się na posiedzenie Międzynarodowej Unii Astronmicznej. Zdjęcie przed hotelem „Ukraina" (Fot.: L. Zajdler)

24 sierpnia 1919 r. zwiedziłem Obserwatorium w Juvisy. Byłem gościnnie i serdecznie przyjęty przez C. Flammariona i jego młoda, przystojna sekretarka Mlle Gabrielle Renaudot oprowadziła mnie po mieszkaniu prywatnym Mistrza (*Cher Maitre*, jak go powszechnie tytułowano). Widziałem pamiątki rodzinne, m. in. poduszkę haftowaną przez zmarłą w marcu tego roku p. Camille Flammarion, poduszkę wy-

pełnioną włosami astronoma oraz krzesło oprawne w skórę z plec jednej z wielbicielek *Cher Maitre*, którą mu zapisała w testamencie. Z okazji niedzieli zjechała do Juvisy rodzina astronoma; zostałem zaproszony na kolację. Wizytacja Obserwatorium i rozmowy przeciągnęły się do późnych godzin. Odwiózł mnie do Paryża brat astronoma — wydawca jego dzieł, Ernest Flammarion.

Opuściłem Juvisy pod wrażeniem wielkiej troskliwości, jaką otaczała 77-letniego Mistrza młoda sekretarka. Rok później dowiedziałem się o ich ślubie. Bardzo energiczna, bardzo inteligentna, oddana Astronomii i Mistrzowi, była ona w przeciągu 5 lat małżeństwa jego prawą ręką.

Po śmierci Flammariona redagowała *l'Astronomie*, kierowała Obserwatorium w Juvisy, była sekretarką *Société Astronomique de France*. Widziałem ją nieraz potem na kongresach i przy wizytach w Juvisy. Ostatnio spotkałem ją w 1958 r. — ogromnie się zmieniła i niewiele pozostało z dawnej urody. Chcąc zatuszować moje ujemne wrażenie, powiedziałem „Madame, je suis toujours sous le charme de nôtre première rencontre" [1]), na co odrzekła smutnie: „Malheureusement le temps efface tout".[2])

Warszawa, marzec 1969 r.

*JÓZEF WITKOWSKI*

**Sprostowanie**

Do artykułu pt. *Firmament księżycowy* („Urania", 1969, nr 6, str. 165—171) wkradły się błędy, za które przepraszam Redakcję i Czytelników. Należy wprowadzić następujące poprawki: na str. 166 (14 wiersz od góry) zamiast: *ponieważ Księżyc zimą porusza się wolniej po orbicie niż latem (zimą działanie grawitacyjne Słońca jest większe). Dlatego też długość miesiąca synodycznego zimą wynosi 29,83 dnia, latem zaś 29,25 dnia*, powinno być: *ponieważ Słońce wywiera na Księżyc silne działanie grawitacyjne, deformując nieustannie dość znacznie jego orbitę okołoziemską. Dlatego też długość miesiąca synodycznego waha się w ciągu roku od 29,25 dni do 29,83 dni*; na str. 169 (13 wiersz od dołu) zamiast: *skutkiem czego jej okres wirowania wydłuża się o jedną sekundę na stulecie*, powinno być: *skutkiem czego jej okres wirowania wydłuża się o jedną tysięczną sekundy na stulecie.*

*ST. R. BRZOSTKIEWICZ*

## TO I OWO

**Kopernik w filatelistyce**

Zgodnie z planem emisji znaczków, przedstawionym przez Pocztę Polską na początku br., ukazała się 26 czerwca seria złożona z trzech znaczków, poświęcona naszemu wielkiemu astronomowi Mikołajowi Kopernikowi, którego 500 rocznicę urodzin będziemy obchodzić już za trzy lata.

Znaczki o wymiarach 48 mm na 36 mm projektu Henryka Chylińskiego są wykonane kilkoma technikami: offset (nowoczesna forma druku

[1]) Pani, jestem stale pod urokiem naszego pierwszego spotkania. (Red.)
[2]) Niestety, czas wiele zaciera. (Red.)

płaskiego), staloryt, rotograwiura (forma druku wklęsłego). Na znaczku wartości 40 gr znajduje się portret Kopernika wg drzeworytu T. Stimera z napisem: Wstrzymał Słońce, ruszył Ziemię [1]). Na znaczku za 60 gr portret uczonego, umieszczony w owalu, wykonany jest wg ryciny gdańskiego miedziorytnika Jeremiasza Falcka Polonusa (1609—1677); ponadto projektant umieścił obok rysunek globusa z XV wieku na tle mapy nieba. Trzeci znaczek o nominale 2,50 zł przedstawia głowę Kopernika według rysunku Jana Matejki oraz układ heliocentryczny.

Znaczki z podobizną Kopernika Poczta Polska wydaje nie po raz pierwszy. W 1923 r. ukazały się dwa znaczki o nominałach 1000 i 5000 marek. W Polsce Ludowej z okazji I Kongresu Nauki Polskiej (1951 r.) na jednym ze znaczków umieszczono portret Kopernika. 480 rocznicę urodzin wielkiego uczonego uczciła nasza Poczta wydając w 1953 r. dwuznaczkową serię, projektowaną przez Brandta oraz ilustrowaną kartę pocztową. Jeden znaczek jest reprodukcją znanego obrazu Matejki, drugi przedstawia tzw. autentyczny portret naszego astronomowa. Kopernik z matejkowego obrazu ukazał się również w serii radzieckich znaczków wydanych w 1965 r. w szesnastą rocznicę traktatu przyjaźni z Polską. W tymże roku u nas zobaczyliśmy pomnik Kopernika na znaczku projektu Johna i Słani z serii pomników warszawskich. Ten sam znaczek wydrukowano na dwóch kartach pocztowych w 1956 i 1957 r. W rok później we Francji, wydając serię złożoną z 7 znaczków przedstawiających wielkich cudzoziemców, umieszczono wśród nich Kopernika. W 1960 r. w polskiej serii „Wielcy Uczeni" oglądamy Kopernika z profilu (proj. Chludziński i Łukaszewski). I jeszcze mieliśmy dwa znaczki z Kopernikiem w 1961 r. (proj. Heindricha i Tirdiszka) w serii „Wielcy Polacy" oraz w 1964 r. z okazji 600-lecia Uniwersytetu Jagiellońskiego (proj. Małecki i Kowalski).

Wśród innych znaczków związanych tematycznie z naszym Wielkim Astronomem wymienić należy wydany w 1945 r. — w serii widoków Krakowa — na którym znajduje się pomnik Kopernika na dziedzińcu Collegium Maius. Ponadto — w okresie wojny — wydano trzy rzadkie „koperniki" w jenieckich obozach polskich oficerów oraz w Warszawie, wszystkie dla uczczenia 400-lecia śmierci Kopernika.

Również hitlerowski okupant wydał trzy znaczki w latach 1940, 1942 i 1943, dwa przedstawiające portret, trzeci — pomnik uczonego.

*WOJCIECH SĘDZIELOWSKI*

---

1) Wbrew regułom ortografii projektant znaczka podał nazwy własne *Słońce* i *Ziemia* z małej litery, przyczyniając się do rozpowszechniania błędnej pisowni... (W. S.)

**Najnowsze geodezyjne dane o Ziemi uzyskane z satelitów**

W wyniku kompleksowego opracowania danych dostarczonych przez geodezyjne sztuczne satelity Ziemi otrzymano: promień Ziemi 6 378 153± ±8 m, spłaszczenie Ziemi 1 : 298,25±0,01, przyspieszenie siły ciężkości 978,0296±0,0013 cm/s².

*A. M.*

**Księżyce Jowisza odkryto wcześniej?**

J. H. Johnson i P. Pagini na podstawie swych dociekań historycznych wyrazili w 1954 r. pogląd, że właściwym odkrywcą księżyców Jowisza nie jest Galileusz, ale astronom Simon Marius przebywający na dworze margrabiego brandenburskiego. Miał on je dojrzeć miesiąc wcześniej niż Galileusz, ale nie przywiązał do tego odkrycia większej wagi. Właśnie on nadał im jednak nazwy: Io, Europa, Ganimed i Kallisto, gdyż proponowana przez Galileusza nazwa „Gwiazdy Medycejskie nie przyjęła się.

*A. M.*

**Strumień neutronów słonecznych**

Dzięki umieszczonemu w sztucznym satelicie Ziemi OSO 1 licznikowych neutronów słonecznych stwierdzono, że w okresie od marca do maja 1962 r. strumień ich był równy 2. $10^{-3}$cm$^{-2}$sek$^{-1}$ w przekroju energii 10 keV $< E <$ 10 MeV, a dobowe jego zmiany nie przekraczały 1%. Jednocześnie nie potwierdzono obserwowanego wcześniej przez Haymesa wzrostu strumienia przed zachodem Słońca.

*A. M.*

**Trzech astronomów w zespole kosmonautów amerykańskich**

W zespole kosmonautów amerykańskich znajduje się obecnie trzech ludzi ze stopniem doktora astronomii.

Karl G. Henize ur. 17. 10. 1926 r. (pracował między innymi w Obserwatorium na Mount Wilson i był profesorem astronomii na jednym z uniwersytetów).

Robert A. Parker ur. 14. 12. 1936 r. (był asystentem na jednym z uniwersytetów).

Brian T. O'Peary ur. 27. 1. 1940 r. (był aspirantem Laboratorium Nauk Kosmicznych).

*A. M.*

---

## KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

**Opracował G. Sitarski** **Październik 1969 r.**

Rankiem nad wschodnim horyzontem błyszczy pięknym blaskiem Wenus; odnajdziemy ją bez trudu jako bardzo jasną gwiazdę —3.4 wielkości. Wenus ciągle jeszcze oddala się od Ziemi, ale kątowa średnica jej tarczy maleje w ciągu miesiąca prawie niedostrzegalnie, od 12″ do 11″.

W tym miesiącu mamy też dobre warunki obserwacji Merkurego. Widoczny jest nad ranem nad południowo-wschodnim horyzontem, znacznie niżej niż Wenus. Blask Merkurego wzrasta w ciągu miesiąca od +2 do —0.9 wielkości gwiazdowych, chociaż średnica jego tarczy maleje w tym czasie od 10″ do 5″. W lunecie Merkury na początku miesiąca widoczny jest w postaci wąskiego sierpa, a w połowie października podobny już jest do Księżyca w kwadrze.

Mars widoczny jest wieczorem nisko nad południowym horyzontem jako czerwona gwiazda w gwiazdozbiorze Strzelca. Mars oddala się od Ziemi i blask jego spada w ciągu miesiąca od +0.1 do +0.4 wielkości gwiazdowej, a kątowa średnica tarczy maleje od 9″ do 8″.

Saturn widoczny jest przez całą noc na granicy gwiazdozbiorów Barana i Wieloryba jako gwiazda około +0.1 wielkości. Uran i Pluton pod koniec miesiąca wschodzą nad ranem, ale są praktycznie niewidoczne. Jowisz i Neptun przebywają na niebie zbyt blisko Słońca i są niewidoczne.

Przez większe lunety możemy też odnaleźć dwie planetoidy widoczne wśród gwiazd około 8 wielkości: Westę widoczną nad ranem w gwiazdozbiorze Raka i Iris widoczną prawie całą noc w gwiazdozbiorze Ryb.

W październiku możemy obserwować meteory z dwóch stałych rojów: w dniach 9—10 promieniują Giacobinidy, a w dniach 15—25 Orionidy. Warunki obserwacji meteorów z obydwu rojów są w tym roku korzystne.

$4^d 1^h 43^m$ Heliograficzna długość środka tarczy Słońca wynosi 0°; jest to początek 1553 rotacji Słońca wg numeracji Carringtona.

$7^d 18^h$ Merkury nieruchomy w rektascensji.

$9^d$ Wieczorem przypada maksimum aktywności Giocobinidów. Radiant tego roju leży w gwiazdozbiorze Smoka i ma współrzędne: rekt. $17^h 28^m$, dekl. +54°. Tego dnia o $8^h$ niewidoczne złączenie Wenus z Księżycem, a o $23^h$ złączenie Jowisza ze Słońcem.

$10^d 3^h$ Merkury w złączeniu z Księżycem w odległości 2°. Rankiem nad wschodnim horyzontem obserwujemy piękną konfigurację Wenus, Merkurego i sierpa Księżyca.

$14^d$ O $10^h$ Neptun w niewidocznym złączeniu z Księżycem. O $23^h$ Merkury w największym zachodnim odchyleniu od Słońca w odległości 18°.

$15^d 5^h$ Bliskie złączenie Księżyca z Antaresem, gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Skorpiona (Niedźwiadka). Zakrycie gwiazdy przez tarczę Księżyca widoczne będzie w Australii, na Oceanie Spokojnym i na Antarktydzie.

$16^d 13^h$ Merkury w niewidocznym złączeniu z Uranem w odległości 1°.3.

$17^d 20^h$ Mars w złączeniu z Księżycem w odległości 2°. Mars widoczny jest nad południowym horyzontem na północ od Księżyca w kwadrze.

$21^d$ Maksimum aktywności Orionidów. Radiant tego roju leży na granicy gwiazdozbiorów Oriona i Bliźniąt i ma współrzędne: rekt $6^h 24^m$, dekl. +15°. Powinniśmy obserwować do 20 meteorów w ciągu godziny.

$22^d 3^h$ Złączenie Wenus z Uranem w odległości 0°.9. Rankiem nad wschodnim horyzontem odnajdziemy Urana przez lunetę na południe od jasno świecącej Wenus w odległości równej prawie średnicy tarczy Księżyca.

$23^d15^h$ Słońce wstępuje w znak Niedźwiadka; jego długość ekliptyczna wynosi wówczas 210°.

$25^d21^h$ Saturn w złączeniu z Księżycem w odległości 7°.

$26^d12^h$ Merkury w niewidocznym złączeniu z Jowiszem w odległości 0°.8.

$27^d20^h$ Merkury w złączeniu ze Spiką (Kłosem Panny), gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Panny, w odległości 4°.

$29^d3^h$ Saturn w przeciwstawieniu ze Słońcem.

$31^d8^h41^m$ Po raz drugi w tym miesiącu heliograficzna długość środka tarczy Słońca wynosi 0°; jest to początek 1554 rotacji Słońca wg Carringtona.

Minima Algola (beta Perseusza): październik $3^d1^h25^m$, $5^d22^h10^m$, $8^d19^h0^m$, $20^d6^h20^m$, $23^d3^h5^m$, $25^d23^h55^m$, $28^d20^h40^m$, $31^d17^h30^m$.

Momenty wszystkich zjawisk podajemy w czasie środkowo-europejskim.

**Odległości bliskich planet**

| Data | Wenus | | | | Mars | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | od Słońca | | od Ziemi | | od Słońca | | od Ziemi | |
| 1969 | j. a. | mlnkm | j. a. | mlnkm | j. a | mlnkm | j. a. | mlnkm |
| IX 28 | 0.719 | 107.5 | 1.411 | 211.0 | 1.385 | 207.3 | 0.965 | 144.4 |
| X 8 | 0.718 | 107.5 | 1.459 | 218.3 | 1.383 | 206.9 | 1.025 | 153.3 |
| 18 | 0.719 | 107.5 | 1.504 | 225.0 | 1.381 | 206.7 | 1.085 | 162.3 |
| 28 | 0.719 | 107.6 | 1.544 | 231.0 | 1.382 | 206.7 | 1.147 | 171.5 |
| XI 7 | 0.720 | 107.7 | 1.580 | 236.3 | 1.383 | 206.9 | 1.209 | 180.9 |

**Dane dla obserwatorów Słońca**

(na $13^h$ czasu środk.-europ.)

| Data 1969 | P | $B_o$ | $L_o$ | Data 1969 | P | $B_o$ | $L_o$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ° | ° | ° | | ° | ° | ° |
| X 1 | +26.06 | +6.68 | 33.38 | X 17 | +26.16 | +5.66 | 182.30 |
| 3 | +26.16 | +6.58 | 6.99 | 19 | +26.04 | +5.50 | 155.92 |
| 5 | +26.26 | +6.47 | 340.60 | 21 | +25.88 | +5.33 | 129.54 |
| 7 | +26.31 | +6.36 | 314.21 | 23 | +25.70 | +5.16 | 103.17 |
| 9 | +26.34 | +6.23 | 287.83 | 25 | +25.49 | +4.98 | 76.79 |
| 11 | +26.34 | +6.10 | 261.45 | 27 | +25.24 | +4.79 | 50.41 |
| 13 | +26.31 | +5.96 | 235.06 | 29 | +24.96 | +4.60 | 24.04 |
| 15 | +26.25 | +5.82 | 208.68 | 31 | +24.66 | +4.40 | 357.67 |

P — kąt odchylenia osi obrotu Słońca mierzony od północnego wierzchołka tarczy;

$B_o$, $L_o$ — heliograficzna szerokość i długość środka tarczy.

**Październik 1969 r.** **PLANETY I PLANETOIDY**

| Data 1969 | $1^h$ czasu środk.-europ. α | δ | Warszawa wsch. | zach. |
|---|---|---|---|---|
| | **MERKURY** | | | |
| | h m | ° | h m | h m |
| IX 28 | 12 23 | −5.7 | 6 02 | 17 00 |
| X 8 | 12 00 | +0.3 | 4 27 | 16 29 |
| 18 | 12 29 | −0.9 | 4 23 | 16 13 |
| 28 | 13 25 | −7.0 | 5 12 | 15 58 |
| | Widoczny rankiem nad wschodnim horyzontem (około −0.5 wielk. gwiazd.). | | | |
| | **MARS** | | | |
| IX 28 | 18 19 | −26.0 | 14 03 | 20 50 |
| X 8 | 18 48 | −25.5 | 13 48 | 20 43 |
| 18 | 19 17 | −24.6 | 13 31 | 20 40 |
| 28 | 19 47 | −23.3 | 13 12 | 20 41 |
| | Widoczny wieczorem nisko nad płd. horyzontem jako czerwona gwiazda około +0.3 wielkości. | | | |
| | **SATURN** | | | |
| IX 18 | 2 27 | +11.7 | 19 11 | 9 16 |
| X 8 | 2 23 | +11.3 | 17 50 | 7 52 |
| 28 | 2 17 | +10.8 | 16 29 | 6 25 |
| | Widoczny przez całą noc na granicy gwiazdozbiorów Barana i Wieloryba (+0.1 wielk. gwiazd.). | | | |

| Data 1969 | $1^h$ czasu środk.-europ. α | δ | Warszawa wsch. | zach. |
|---|---|---|---|---|
| | **WENUS** | | | |
| | h m | ° | h m | h m |
| IX 28 | 10 32 | +10.3 | 2 48 | 16 33 |
| X 8 | 11 19 | + 5.9 | 3 18 | 16 16 |
| 18 | 12 04 | + 1.2 | 3 48 | 15 58 |
| 28 | 12 50 | − 3.6 | 4 20 | 15 40 |
| | Błyszczy nad wschodnim horyzontem jako Gwiazda Poranna −3.4 wielkości. | | | |
| | **JOWISZ** | | | |
| IX 28 | 12 53 | −4.4 | 6 25 | 17 37 |
| X 8 | 13 01 | −5.3 | 5 58 | 17 00 |
| 18 | 13 09 | −6.1 | 5 31 | 16 25 |
| 28 | 13 17 | −6.9 | 5 03 | 15 51 |
| | Niewidoczny. | | | |
| | **URAN** | | | |
| IX 18 | 12 15 | −0.9 | 6 07 | 17 57 |
| X 8 | 12 20 | −1.4 | 4 56 | 16 40 |
| 28 | 12 24 | −1.9 | 3 44 | 15 24 |
| | Pod koniec miesiąca można go próbować odnaleźć nad ranem w gwiazdozbiorze Panny (około 6 wielk. gwiazd.). | | | |

| Data 1969 | α | δ | w południku |
|---|---|---|---|
| | **NEPTUN** | | |
| | h m | ° | h m |
| IX 20 | 15 38.1 | −17 44′ | 15 17 |
| X 10 | 15 40.3 | −17 52 | 14 00 |
| 30 | 15 43.0 | −18 02 | 12 44 |
| | Niewidoczny. | | |
| | **PLANETOIDA WESTA** | | |
| IX 26 | 8 31.1 | +19 11 | 7 49 |
| X 6 | 8 46.1 | +18 32 | 7 25 |
| 16 | 9 00.4 | +17 53 | 6 59 |
| 26 | 9 13.6 | +17 16 | 6 33 |
| XI 5 | 9 25.1 | +16 44 | 6 06 |
| | Około 8.4 wielk. gwiazd. Widoczna nad ranem w gwiazdozbiorze Raka. | | |

| Data 1969 | α | δ | w południku |
|---|---|---|---|
| | **PLUTON** | | |
| | h m s | ° | h m |
| IX 20 | 12 05 24 | +15 57.7 | 11 46 |
| X 10 | 12 08 08 | +15 43.0 | 10 30 |
| 30 | 12 10 42 | +15 32.6 | 9 14 |
| | Pod koniec miesiąca wschodzi nad ranem na granicy gwiazdozbiorów Lwa, Panny i Warkocza Bereniki; praktycznie niewidoczny. | | |
| | **PLANETOIDA 7 IRIS** | | |
| IX 26 | 0 47.2 | +16 44 | 0 50 |
| X 6 | 0 39.5 | +15 51 | 23 14 |
| 16 | 0 31.7 | +14 36 | 22 27 |
| 26 | 0 25.5 | +13 12 | 21 42 |
| XI 5 | 0 22.2 | +11 52 | 20 59 |
| | Około 8 wielk. gwiazd. Widoczna prawie całą noc w gwiazdozbiorze Ryb. Opozycja 4 października. | | |

Planetoidy rozpoznajemy po ich ruchu wśród gwiazd, porównując rysunki z kilku nocy okolicy nieba według podanych wyżej współrzędnych (epoka 1950,0).

| Data | 1h czasu środk.-europ. | | | Szczecin | | Poznań | | Wrocław | | Gdańsk | | Kraków | | Warszawa | | Rzeszów | | Białystok | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | r. czasu | α | δ | wsch. | zach. | wsch. | zach. | wsch. | zach. | wsch. | zach. | wsch. | zach. | wsch. | zach. | wsch. | zach. | wsch. | zach. |
| | m | h m | ° | h m | h m | h m | h m | h m | h m | h m | h m | h m | h m | h m | h m | h m | h m | h m | h m |
| IX 28 | + 9.1 | 12 17 | − 1.8 | 5 58 | 17 47 | 5 47 | 17 37 | 5 47 | 17 57 | 5 41 | 17 30 | 5 35 | 17 26 | 5 31 | 17 21 | 5 27 | 17 18 | 5 23 | 17 12 |
| X 8 | +12.3 | 12 53 | − 5.7 | 6 16 | 17 23 | 6 04 | 17 14 | 6 03 | 17 15 | 5 59 | 17 05 | 5 50 | 17 04 | 5 48 | 17 18 | 5 42 | 16 56 | 5 40 | 16 48 |
| 18 | +14.7 | 13 30 | − 9.4 | 6 34 | 17 00 | 6 22 | 16 51 | 6 20 | 16 54 | 6 19 | 16 41 | 6 06 | 16 44 | 6 05 | 16 36 | 5 58 | 16 36 | 5 58 | 16 25 |
| 28 | +16.1 | 14 08 | −13.0 | 6 52 | 16 38 | 6 40 | 16 31 | 6 37 | 16 34 | 6 38 | 16 19 | 6 23 | 16 25 | 6 23 | 16 16 | 6 15 | 16 17 | 6 17 | 16 04 |
| XI 7 | +16.3 | 14 48 | −16.1 | 7 12 | 16 19 | 6 58 | 16 13 | 6 54 | 16 17 | 6 58 | 15 59 | 6 39 | 16 08 | 6 42 | 15 57 | 6 31 | 16 00 | 6 36 | 15 45 |

## KSIĘŻYC

| Data 1969 | 1h czasu środk.-europ. | | Warszawa | | Data 1969 | 1h czasu środk.-europ. | | Warszawa | | Data 1969 | 1h czasu środk.-europ. | | Warszawa | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | α | δ | wsch. | zach. | | α | δ | wsch. | zach. | | α | δ | wsch. | zach. |
| | h m | ° | h m | h m | | h m | ° | h m | h m | | h m | ° | h m | h m |
| X 1 | 4 31 | +27.1 | 19 12 | 12 46 | X 11 | 12 43 | − 6.7 | 5 53 | 16 33 | X 21 | 22 19 | −12.3 | 15 11 | 0 51 |
| 2 | 5 26 | +28.5 | 20 02 | 13 46 | 12 | 13 32 | −12.8 | 7 15 | 16 46 | 22 | 23 09 | − 5.9 | 15 22 | 2 17 |
| 3 | 6 21 | +28.5 | 21 04 | 14 30 | 13 | 14 23 | −18.4 | 8 42 | 17 04 | 23 | 23 58 | + 0.7 | 15 33 | 3 41 |
| 4 | 7 14 | +27.1 | 22 15 | 15 02 | 14 | 15 19 | −23.1 | 10 11 | 17 29 | 24 | 0 46 | + 7.2 | 15 44 | 5 03 |
| 5 | 8 05 | +24.6 | 23 30 | 15 24 | 15 | 16 18 | −26.5 | 11 37 | 18 08 | 25 | 1 35 | +13.2 | 15 57 | 6 26 |
| 6 | 8 55 | +21.0 | — | 15 40 | 16 | 17 21 | −28.4 | 12 49 | 19 06 | 26 | 2 26 | +18.6 | 16 14 | 7 49 |
| 7 | 9 42 | +16.5 | 0 46 | 15 53 | 17 | 18 25 | −28.3 | 13 42 | 20 22 | 27 | 3 18 | +23.0 | 16 36 | 9 11 |
| 8 | 10 27 | +11.3 | 2 01 | 16 03 | 18 | 19 28 | −26.5 | 14 18 | 21 51 | 28 | 4 12 | +26.2 | 17 08 | 10 27 |
| 9 | 11 12 | + 5.5 | 3 17 | 16 13 | 19 | 20 29 | −23.0 | 14 41 | 23 22 | 29 | 5 07 | +28.0 | 17 53 | 11 33 |
| 10 | 11 57 | − 0.5 | 4 34 | 16 22 | 20 | 21 29 | −18.1 | 14 58 | — | 30 | 6 02 | +28.5 | 18 50 | 12 24 |
| | | | | | | | | | | 31 | 6 56 | +27.6 | 19 58 | 13 01 |

### Fazy Księżyca

| | d h |
|---|---|
| Pełnia | IX 25 21 |
| Ostatnia kwadra | X 3 12 |
| Nów | X 11 11 |
| Pierwsza kwadra | X 18 10 |
| Pełnia | X 25 10 |
| Ostatnia kwadra | XI 2 8 |

| | Odległość Księżyca od Ziemi | Średnica tarczy |
|---|---|---|
| | d h | |
| Najw. | X 4 10 | 29'.6 |
| Najmn. | X 18 5 | 32.3 |

**CONTENTS**

A small step for man and a giant leap for mankind.

**K. Ziołkowski** — International Union of the Amateur Astronomers.

**S. Grzędzielski** — Economic advantages of the artificial satellites.

**B. Kuchowicz** — Once more on the fossil traces of particles in meteorites.

**Chronicle:** Apollo 10 on the way to Moon — Landing sites for the lunar Apollo program — Two new pulsars — Distances to pulsars — An identification of a radiosource with an eclipsing system — Balloon meteor traps.

**Observations:** The number of new solar spot groups observed exceeds that of really forming groups.

**Correspondence.**

**Astronomical Calendar.**

**СОДЕРЖАНИЕ**

Маленкий шаг человека и большой человечества.

**К. Зиолковски** — Международный союз любителей астрономии.

**С. Гжендзельски** — Исскуственные спутники а экономические пользы (II).

**Б. Кухович** — Еще раз о ископаемых следах частиц в метеоритах.

**Хроника:** Аполло 10 в пути на Луну — Посадочные поля для лунных экспедиции программы „Аполло" — Два новых пульсара — Расстояния пульсаров — Отождествление радиоисточника с затменной системой — Аэростатные ловушки метеоров.

**Наблюдения:** Количество наблюдаемых новых групп солнечных пятен больше количества групп, которые действительно возникают.

**Из корреспонденции.**

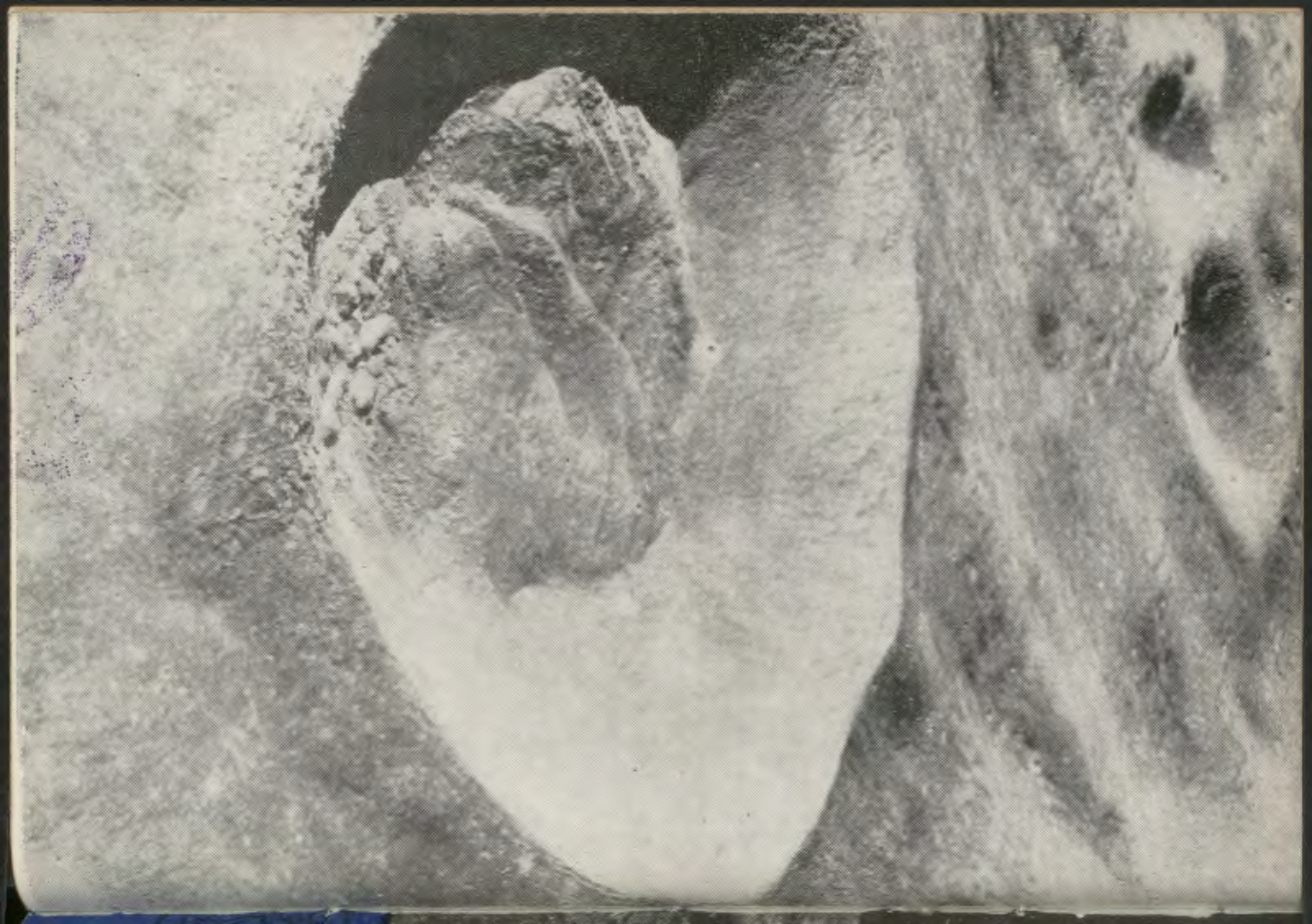
**То и се.**

**Астрономический календарь.**

## ODDZIAŁY PTMA

**Białystok**, Marchlewskiego 2/1 — III Lic. Ogóln. (Mgr T. Markiewicz).
**Chorzów**, Planetarium i Obserwatorium, skr. poczt. 10, tel. 301-49.
**Częstochowa**, Glogiera 17/12 (S. Werner), tel. 457-48.
**Dąbrowa Górnicza**, Okrzei 15, sekr.: czw. 19—20 (Z. Piaskowska).
**Frombork**, pow. Braniewo, Stacja Astronomiczna „Wieża Wodna" — pokazy nieba (Mgr Wł. Michalunio).
**Gdański w Gdyni**, Kamienna Góra, Mickiewicza 5/4 (Inż. E. Maciejewski).
**Gliwice**, Wybrzeże Armii Czerwonej 4. (Inż. Wł. Gisman). Sekr.: czw. 17—19.
**Jelenia Góra-Cieplice**, 1 Maja 126. (Mgr A. Neumann).
**Katowice**, Szopena 8/3. (C. Janiszewski).
**Kraków**, Solskiego 30/8 — Klub „Kosmos" i sekr.: pon. i pt. 18—21.
**Krosno n/Wisłokiem**, Nowotki 1, I p. (J. Winiarski).
**Lublin**, Nowotki 8, pok. 18, Koło Nauk. Stud. Fiz. UMCS. (Mgr St. Hałas).
**Łódź**, Traugutta 18, p. 412 — Łódzki Dom Kultury. Sekr.: pon. 18—20.
**Nowy Sącz**, Jagiellońska 50a. (St. Mikulski).
**Olsztyn**, Dąbrowszczaków 17/6. (Z. Grzesiak).
**Opole**, Strzelców Bytomskich 8. Woj. Dom Kultury. (Inż. E. Pospiszyl).
**Ostrowiec Świętokrzyski**, A. Mickiewicza 12, m. 38. (J. Ułanowicz).
**Oświęcim**, Jagiełły 12. (St. Jasieniak).
**Poznań**, Stary Rynek 9/10. Sekr.: wt., czw. 17—19.
**Radom**, Żeromskiego 75, p. 224. (Inż. P. Janicki).
**Szczecin**, H. Pobożnego 2, Lic. Ogóln. nr 2. (H. Gurgul).
**Szczecinek**, skrytka poczt. nr 30, tel. 25-86. (A. Giedrys).
**Toruń**, Kopernika 42, tel. 28-46. Sekr.: pon., śr. 18—20. „Wieczory astronomiczne" — pon. godz. 18.
**Warszawa**, Al. Ujazdowskie 4. Sekr.: pon., śr., pt. 18—21, tel. 29-04-11. „Wieczory astronomiczne" — pt. godz. 19.30.
**Wrocław**, Piotra Skargi 18a. Wzgórze Partyzantów, tel. 347-32. Sekr.: pon., śr., pt. 18—19.

Przewodn. Rady Redakcyjnej S. Piotrowski, red. nacz. L. Zajdler, sekr. K. Ziołkowski, red. techn. B. Korczyński. **Adres Redakcji:** Warszawa, Al. Ujazdowskie 4. **Wydawca:** Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii, Zarząd Główny, Kraków, Solskiego 30/8, telefon: 538-92; Nr konta PKO I OM 4-9-5227. **Warunki prenumeraty:** roczna — 72 zł, dla członków PTMA w ramach składki 60 zł, 1 egz. — 6 zł.
**Indeks 38151**

**Druk:** Krakowska Drukarnia Prasowa, Kraków, ul. Wielopole 1 — zam. 1560/69.
Nakład 3000 egz. A-63

Miłośnicze obserwatoria astronomiczne: u góry — Valašské Meziříčí w Czechosłowacji, u dołu — Casalecchio di Reno koło Bolonii we Włoszech