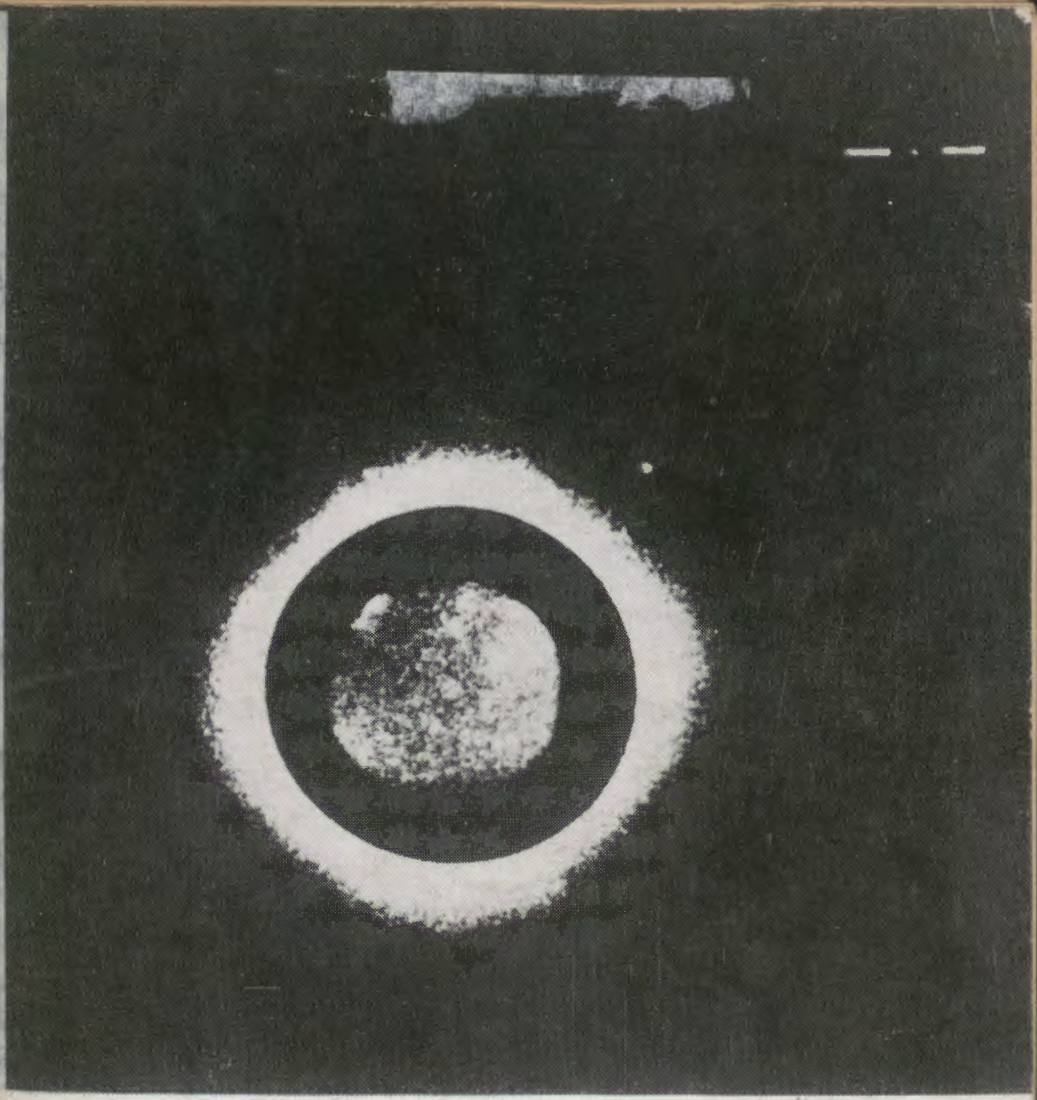


08483

URANIA

URANIA

MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XL STYCZEŃ 1969 Nr 1

40
1969

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA w TORUNIU

Pierwsza strona okładki: Zdjęcie Marsa i jego księżyców Fobosa i Dejmosa, wykonane przez D. Pescu za pomocą 150 cm teleskopu we Flagstaff (Arizona) w dniu 26 kwietnia 1967 r. (do notatki w Kronice pt. „Fotograficzne obserwacje satelitów Marsa" na str. 20).

Druga strona okładki: Zdjęcie drugiego stopnia rakiety „Saturn-1B" wykonane ze statku kosmicznego „Apollo-7" w trzy godziny po starcie z Ziemi w dniu 11 października 1968 r. Odległość między pojazdami wynosi ok. 30 m. Na zdjęciu widoczne wybrzeże półwyspu Floryda z zatoką Meksykańską z wysokości około 230 km.

Czwarta strona okładki: Północna część krateru Kopernika według fotografii otrzymanej w sierpniu 1967 r. przez sondę „Lunar Orbiter-5". Warto zwrócić uwagę na „równinną" część dna oraz na wał górski krateru, który nagle zapada się, odsłaniając wewnętrzne warstwy skorupy Księżyca.

E 452/60

Nie obcinać!

URANIA

Miesięcznik

Polskiego Towarzystwa
Miłośników Astronomii

ROCZNIK XL

1969

INDEKSY: przedmiotowy, autorski, książek recenzowanych

KRAKÓW 1969

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA

08483

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA w TORUNIU

INDEKS PRZEDMIOTOWY

Zapis indeksowy składa się z hasła (tematu przedmiotowego) czyli słownego wykładnika treści poszczególnych artykułów i notatek, czasem bliższego określenia tematu (kursywą) i numeru odpowiedniej strony. Hasła, w zależności od potrzeb użytkowników, dają możność dotarcia do poszczególnych opracowań zarówno przez szczegółowe określenie ich treści jak i przez podporządkowanie jakiemuś pojęciu bardziej ogólnemu. Jeśli użytkownik nie znajdzie interesującego go problemu natury ogólnej, a jedynie szczegółowe tematy z nim związane znaczy to, że w indeksowanym roczniku „Uranii" były oddzielne artykuły lub notatki poświęcone jedynie tym zagadnieniom.

„Apollo" — 105, 243; „7" — 16; „8" — 33, 66, 73, 79, 108, 184; „9" — 33, 144; „10" — 33, 242; „11" — 193, 226, 258, 268
Astronomia — 88, 120, 179, 181; *nauczanie* — 13, 46, 185; *ruch miłośniczy* — 86, 89, 97, 120, 161, 178, 179, 210, 227, 340, 342
Centralne Obserwatorium Astronomiczne — 74
COSPAR — 335
Filatelistyka — 249
Flammarion Camille — 248
Gadomski Jan — 23
Geographos — 207
Grawitacyjny efekt Dopplera — 130
Gromady gwiazd — 332
Gwiazdy — 51, 149, 245, 332
Ikar — 82
Jowisz — *księżyce* — 113, 251
Kamieński Michał — 289
Koebcke Fryderyk — 344
Komety — 34, 50; *Halley'a* — 205; *Rudnickiego* — 112
Kopernik Mikołaj — 181; *obchody 500 rocznicy urodzin* — 83, 210
Kosmologia — 98, 134, 162, 194
Kosmonauci — 225, 251
Księżyc — 2, 51, 79, 80, 81, 150, 165, 175, 207, 208, 268, 277, 279, 280, 282, 304, 313
Kubikowski Jan — 334
Malapert Karol — 310

Mars — 25, 138, 280, 333, 338; *księżyce* — 20; *atmosfera* — 53
Maskony — 313, 338
Merkury — 112, 338
Meteory — 81, 112, 245, 283
Meteoryty — 9, 237
Międzynarodowa Unia Astronomiczna — 257
Międzynarodowa Unia Miłośników Astronomii — 97, 161, 227; *zasady konstytucyjne* — 232
Miłośnicy astronomii — 54, 86, 89, 178, 209, 210, 340, 342; *kontakty międzynarodowe* — 97, 161, 227; *obserwacje* — 151, 152, 212, 213, 214, 245, 282, 283
Nowa Lisa 1968 — 21
Obserwacje — *zaćmienia Słońca* — 212; *Księżyca* — 213; *zakrycia gwiazd przez Księżyc* — 213, *aktywności Słońca* — 151, 152, 245; *Plutona* — 214; *meteorów* — 283, 352
Obserwatoria astronomiczne — *Centralne* — 74; *Ostrowiec Świętokrzyski* — 88; *Toruń* — 57
Olimpiada Astronomiczna — 1, 310
Operacja 1001 — Frombork — 86, 342
Planetaria — *Toruń* — 57
Planetoidy — 82, 207
Planety — 25, 51, 53, 82, 112, 119, 138, 176, 177, 214, 332, 333, 338
Pluton — 82, 176, 214
Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii — 86, 89, 178, 210, 282; *konferencje, zjazdy* — 54, 209
Precessarium — 201, 352
Promieniowanie tła — 281
Pulsary — 244
Radiointerferometr — 149
Rubryki stałe — *Kalendarzyk Astronomiczny* — 26, 58, 90, 122, 155, 187, 216, 251, 284, 315, 346; *Konferencje i Zjazdy* — 22, 335; *Kronika* — 16, 50, 79, 112, 144, 175, 205, 242, 277, 313; *Kronika Historyczna* — 120, 179, 310; *Kronika PTMA* — 54, 83, 178, 209, 282; *Nowości Wydawnicze* — 153, 186, 215; *Obserwacje* — 151, 212, 245, 283; *Poradnik Obserwatora* — 113; *To i Owo* — 23, 88, 185, 249; *Z Korespondencji* — 25, 184, 248
„Saturn-5" — 20
Słońce — 151, 152, 212, 245, 251
„Sojuz" — „3" — 18; „4" — 33, 101; „5" — 33, 101; „6" — 321; „7" — 321; „8" — 321
Statki kosmiczne — 16, 18, 33, 66, 73, 101, 144, 148, 193, 205, 242, 258, 268, 280, 321, 339
Szeligiewicz Edward — 290
Sztuczne satelity Ziemi — 146, 197, 234, 274
Studia astronomiczne — 13, 46, 185
Stuletni kalendarzyk księżycowy — 185
Supernowe — 82
Szyc Jan — 121
Teleskopy — 54; *amatorskie* — 171, 328
Teoria względności — 21, 292, 322
Wenus — 119, 177, 338
„Wenus" — „5" — 33; „6" — 33
V Cassiopeae — 149
Ziemia — 53, 251, 338

INDEKS AUTORSKI

Zapis indeksowy składa się z nazwiska i imienia autora, tytułu pracy oraz numeru strony (w nawiasie), na której się ona znajduje. Nazwiska autorów ułożone są w kolejności alfabetycznej, a prace poszczególnych autorów — w kolejności ukazywania się.

Abramowicz Marek — O grawitacyjnym efekcie Dopplera (130).
A. M. — Najnowsze geodezyjne dane o Ziemi uzyskane z satelitów (251); Księżyce Jowisza odkryto wcześniej (251); Strumień neutronów słonecznych (251); Trzech astronomów w zespole kosmonautów amerykańskich (251).
Białous Piotr — Z życia Sekcji PTMA w Białej Podlaskiej (178).
Brzostkiewicz Stanisław R. — Wulkanizm księżycowy (2); Załogowy lot kabiny „Apollo-7" (16); Skład pierwiastkowy skorupy Księżyca (51); Czy Ziemia ma wpływ na zjawiska w atmosferze Marsa? (53); Okołoksiężycowy lot statku kosmicznego Apollo-8 (66); Dwa zdjęcia tej samej okolicy Księżyca (80); Czy na Marsie może istnieć życie? (138); Gęstość skorupy Księżyca (150); Powierzchnia mórz księżycowych (150); Księżycowy firmament (165); Szczeliny na dnach kraterów księżycowych (175); Niezwykłe dna kraterów księżycowych (207); Czyżby krater Fauth był wygasłym wulkanem księżycowym? (208); Grubość pierścieni Saturna (209); Lądowiska dla wypraw księżycowych programu „Apollo" (243); Sprostowanie (249); Program naukowy pionierskiej wyprawy na Księżyc (268); Najważniejsze dane o Księżycu (277); Wgłębne wody Księżyca (279); Plan podboju Marsa (280); Spór o pochodzenie kraterów księżycowych trwa (304); Działalność selenograficzna Malaperta (310); Koncentracje masy pod powierzchnią Księżyca (313); Kratery na Marsie (333).
Cwirko-Godycki Jerzy — Droga na Księżyc 4(105).
Czerwiecki Michał — Lot sondy kosmicznej na spotkanie z kometą Halley'a? (205).
Głębocki Robert — Seminarium Astronomiczne w Szczecinku (340).
Grzesło Tadeusz — Dwugłos o „Operacji 1001 — Frombork" w 1968 r. (86); Doroczny Zjazd Prezesów Oddziałów PTMA w Częstochowie (209); Turnus szkoleniowo-obserwacyjny w Niepołomicach (282); „Operacji 1001" ciąg dalszy... (342).
Grzędzielski Stanisław — Sztuczne satelity a korzyści gospodarcze I(197), II(234), III(274).
Janiczek Roman — Zjawiska w układzie satelitów Jowisza (113).
Karpowicz Maria — Rój meteorów związany z kometą Rudnickiego (112).
Kasza Jan — Wenus w pierwszej dekadzie kwietnia równocześnie Gwiazdą Poranną i Gwiazdą Wieczorną (119).
Krzemiński Wojciech — Projekt budowy Centralnego Obserwatorium Astronomicznego (74).
Krzywobłocki Stanisław — Obserwacja „młodego, rosnącego" Księżyca z Kamiennej Góry (213).
Krzywosąd-Niedobrzeski Dzięgopust — O rangę kosmografii (46).
Kuchowicz Bronisław — Kopalne ślady naładowanych cząstek w meteorytach (9); Jeszcze o kopalnych śladach cząstek w meteorytach (237); Czy promieniowanie tła jest anizotropowe? (281); Obserwacje narodzin gwiazd (332); Tworzenie się planet a badania nad młodymi gromadami gwiezdnymi (332); Siedem układów planetarnych w sąsiedztwie Słońca (333).

Kus Andrzej — Radiowa aktywność Słońca w 1968 roku (152); Radiowe obserwacje zaćmienia Słońca z dnia 22 września 1968 r. w Obserwatorium Toruńskim (212).
Kusiak Arkadiusz — Fantazja przestała być fantazją (184).
Kuśnierz Aleksander — Sztuczne satelity i statki kosmiczne (146); Nowości Wydawnicze (345).
K. Z. — Dane techniczne rakiety „Saturn-5" (20); Fotograficzne obserwacje satelitów Marsa (20); Nowy eksperyment potwierdzający ogólną teorię względności (21); Możliwości istnienia planet w układach gwiazd podwójnych (51); Kilka informacji o sześciometrowym teleskopie (54); Szczegółowy rozkład lotu „Apollo-8" (73); Program badań astronomicznych załogi „Apollo-8" (79); Modelowanie ukształtowania powierzchni Księżyca za pomocą maszyny cyfrowej (79); Niebezpieczeństwo meteorytów w pobliżu powierzchni Księżyca (81); Masa Plutona (82); Radarowe obserwacje Ikara (82); Termiczne konsekwencje osobliwości obrotu Merkurego (112).
Mały krok człowieka i wielki ludzkości (226).
Marks Andrzej — Lot „Sojuza-3" (18); Z korespondencji (25); Baza satelitarna (101); W drodze na Księżyc — Lot Apollo-9 (144); Apollo-10 w drodze na Księżyc (242); Balonowe pułapki meteorów (245); Krok w nieskończoność (258); Krater Rangera 8 (282).
Mazur Maciej — Edward Szeligiewicz nie żyje (290).
Mazurkiewicz Janina — Dom Kopernika (181).
Mergentaler Jan — Piąta Konsultacja Heliofizyczna w Poczdamie (22); Aktywność Słońca w 1968 r. (151).
Newelski Lucjan — Jak zbudować teleskop amatorski 7(171), 8(328).
Pańków Maria — Olimpiada Astronomiczna (310).
Rudnicki Konrad — O kandydatach na studia astronomiczne (13).
Rybka Eugeniusz — Nowości Wydawnicze (153).
Samojło Janusz — Supernowa w M 83 (82); V Cassiopeae (149); Nowe badania Wenus (177); Czy Plutona mogą obserwować amatorzy? (214); Dwa nowe pulsary (244); Odległości pulsarów (244).
Sekuła Ireneusz — Dwugłos o „Operacji 1001 — Frombork" w 1968 r. (86).
Semeniuk Irena — Nowe wyznaczenie masy Plutona (176).
Sędzielowski Wojciech — Nowa Lisa 1968 (21); Z korespondencji (26); Obserwacje zakrycia gwiazdy 136 Tauri przez Księżyc (213); Identyfikacja radioźródła z układem zaćmieniowym (245); Kopernik w filatelistyce (249); Obserwacje bardzo jasnego bolidu (283).
Sitarski Grzegorz — Kalendarzyk Astronomiczny (26, 58, 90, 122, 155, 187, 216, 251, 284, 315, 346); O pochodzeniu komet (34); Rekordowa liczba komet (50).
Szymańska Łucja — Ile nas jest? (89).
Szymański Roman — Stuletni kalendarzyk księżycowy (185).
Szymański Wacław — Ilość zaobserwowanych nowych grup plam słonecznych jest większa od ilości grup rzeczywiście powstających (245).
Toruńskie Obserwatorium Astronomiczne i Planetarium (57).
Uchwała Ogólnopolskiego Komitetu Frontu Jedności Narodu o obchodach 500 rocznicy urodzin Mikołaja Kopernika (83).
Ułanowicz Jerzy — Projekt Ludowego Obserwatorium Astronomicznego w Ostrowcu (88); O rangę kosmografii (185).
Weber Leonard — Precessarium (201).
Witkowski Henryk — Kółko Astronomiczne w Gimnazjum im. Mikołaja Kopernika w Toruniu (120).

Witkowski Józef — Rozmyślania pod niebem Afryki (23); Kobiety w astronomii (248).
Woszczyk Andrzej — Profesor Jan Szyc (121); Toruńskie kopernikiana (210); Nowości Wydawnicze (215).
Zajdler Ludwik — Drugie Seminarium Astronomiczne w Szczecinku (54).
Zięba Andrzej — Jeszcze o historii miłośniczego ruchu astronomicznego w latach okupacji hitlerowskiej (179); Teoria względności a astronomia I(292), II(322).
Ziołkowski Krzysztof — Kobiety w astronomii (88); Bliskie zbliżenie planetoidy 1620 — Geographos z Ziemią (207); Międzynarodowa Unia Miłośników Astronomii (227); XII Plenarne Zgromadzenie COSPAR (335).
Zoc. W. M. — Odkrycie nowych gwiazd podczerwonych (149); Nowy radiointerferometr (149); Księżyc oddycha (280).
Zonn Włodzimierz — Kosmologia dawniej i dziś I(98), II(134), III(162), IV(194); Nowości Wydawnicze (186).

INDEKS KSIĄŻEK RECENZOWANYCH

Heweliusz J.: Atlas Nieba Gwiaździstego — 153.
Jones K. G.: Messier's Nebulae and Star Clusters — 186
Górski K.: Dom i środowisko rodzinne Mikołaja Kopernika — 215
Pokorny E. J.: Łowcy gwiazd — 346
Rocznik Muzeum w Toruniu, tom 3 — 215
Rossi B.: Promieniowanie kosmiczne — 345

PODZIAŁ STRON NA NUMERY

Strony	Numer	Strony	Numer
1— 32	1	193—224	7/8
33— 64	2	225—256	9
65— 96	3	257—288	10
97—128	4	289—320	11
129—160	5	321—352	12
161—192	6		

Administracja wydawnictw PTMA posiada jeszcze na składzie i prowadzi sprzedaż następujących zeszytów „Uranii" z lat ubiegłych:

Rocznik	Numery	Rocznik	Numery
1922	1, 2	1927	1, 2
1923	1, 3/4	1928	2
1925	6, 7/8, 9, 10	1929	3, 4, 5/6, 7, 8
1926	1, 3, 4	1930	3/4

Rocznik	Numery	Rocznik	Numery
1946	3/4, 5/6	1958	1—12
1948	1/3, 4/6, 7/9, 10/12	1959	1—12
1949	1/3, 4/6, 7/9, 10/12	1960	1—12
1950	1/3, 4/6, 7/8, 9/10, 11/12	1961	1—12
1951	1/2, 3/4, 5/6, 7/8	1962	1—12
1952	4—12	1963	1—12
1953	4, 7—12	1964	1—12
1954	1—12	1965	1—6, 11, 12
1955	1—12	1966	2—6, 7/8, 9—12
1956	1—12	1967	1—6, 7/8, 9, 11, 12
1957	1—4, 6—12	1968	1—5, 7/8, 9—12

Cena za 1 egz. z lat 1922—1964 2,— zł, z lat 1965—68 6,— zł, za Nr 7/8 (podwójny) 12,—zł.

Przy zamówieniach wysyłkowych większych niż 10 egzemplarzy prosimy o dopłatę w wysokości 1,— zł od każdej rozpoczętej dziesiątki na koszty wysyłki.

Prowadzimy także sprzedaż zeszytów mies. „Říše Hvězd" z lat 1968—69 po 6,— zł za 1 egzemplarz.

URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XL STYCZEŃ 1969 Nr 1

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

Stanisław R. Brzostkiewicz — Wulkanizm księżycowy.

Bronisław Kuchowicz — Kopalne ślady naładowanych cząstek w meteorytach.

Konrad Rudnicki — O kandydatach na studia astronomiczne.

Kronika: Załogowy lot kabiny „Apollo — 7" — Lot „Sojuza-3" — Dane techniczne rakiety „Saturn-5" — Fotograficzne obserwacje satelitów Marsa — Nowy eksperyment potwierdzający ogólną teorię względności — Nowa Lisa 1968.

Konferencje i zjazdy: Piąta Konsultacja Heliofizyczna w Poczdamie.

To i owo: Rozmyślania pod niebem Afryki.

Z korespondencji.

Kalendarzyk astronomiczny.

UWAGA MATURZYŚCI!

Podajemy decyzję Ministra Oświaty i Szkolnictwa Wyższego w sprawie uprawnień ułatwiających wstęp na studia wyższe zwycięzcom Olimpiady Astronomicznej:

Ministerstwo Oświaty i Szkolnictwa Wyższego uprzejmie zawiadamia, że ponieważ obecnie przy ubieganiu się o przyjęcie na I rok studiów obowiązuje egzamin z języka obcego, zwycięzcy olimpiady astronomicznej nie mogą być przyjmowani na studia bez egzaminu wstępnego.

Obywatel Minister wyraził jedynie zgodę na następujące preferencje dla zwycięzców ww. olimpiady:

Przy ubieganiu się o przyjęcie na I rok studiów astronomii i fizyki zwycięzcy (w liczbie 5 osób) po zdaniu egzaminu wstępnego (ze wszystkich obowiązujących przedmiotów) bez względu na liczbę punktów uzyskanych w toku postępowania kwalifikacyjnego, zostaną przyjęci na jeden z ww. kierunków studiów.

KANDYDACI NA STUDIA ASTRONOMII!

Przed podjęciem decyzji radzimy uważnie przeczytać artykuł wykładowcy astronomii na Uniwersytecie Warszawskim, doc. dra Konrada Rudnickiego.

P.T. Członkom PTMA, Prenumeratorom i Sympatykom naszego pisma serdeczne życzenia noworoczne przesyłają

Zarząd Główny PTMA i Redakcja Uranii

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ — Dąbrowa Górnicza

WULKANIZM KSIĘŻYCOWY

Pierwszym obserwatorem powierzchni Księżyca przy pomocy lunety był G. Galilei, zwany powszechnie Galileuszem. Nie zajmował się jednak problemem powstawania gór pierścieniowych, gdyż dopiero J. Heweliusz i G. B. Riccioli rozważali możliwość ich wulkanicznego pochodzenia. Na początku XVIII wieku myśl ta ożywiona została sprawozdaniem E. Halleya i E. J. Louvilla, którzy podczas całkowitego zaćmienia Słońca w r. 1715 widzieli rzekome błyski na Księżycu. Pierwszą zaś oryginalną pracę o wulkaniźmie księżycowym ogłosił F. V. F. Aepinus w r. 1780 i od tego też czasu góry pierścieniowe nazywamy kraterami.

Duże zainteresowanie wśród astronomów wywołał komunikat W. Herschela z r. 1787. W komunikacie tym wielki uczony ogłosił, iż obserwował na Księżyciu 3 czynne wulkany. Widział je w okresie bliskim nowiu na zaciemnionej części globu księżycowego, oświetlonej światłem słonecznym odbitym od Ziemi, Z podanego położenia domniemanych wulkanów wynika jednak, że Herschel obserwował kratery Kopernik, Kepler i Arystarch. Potężne aureole ich świetlnych smug wzbudziły w nim przypuszczenie o czynności wulkanicznej na Księżycu. Później przekonał się, iż wygląd tych utworów w fazie bliskiej nowiu jest zawsze taki sam, a w czasie trwania dnia księżycowego także nie ulega zmianom.

Klasyczni selenografowie W. G. Lohrmann i J. H. Mädler również nie odrzucili hipotezy wulkanicznego pochodzenia kraterów księżycowych. Zwolennikiem tego poglądu był także J. V. Dana, który w r. 1846 ogłosił odpowiednią rozprawę na ten temat. Hipoteza ta rozwinięta została w r. 1874 przez J. Nasmytha i J. Carpentera. Zdaniem tych uczonych w dalekiej przeszłości zachodziły na Księżycu liczne i silne wybuchy wulkaniczne, a z jego wnętrza wydobywała się lawa. Początkowo z lawy tworzyły się wały górskie kraterów, lecz później siła wybuchu malała i wewnątrz kraterów powstawały tarasy. Wreszcie pod koniec działalności wulkanicznej wewnątrz kraterów pojawiły się góry centralne. Pogląd ten miał wielu zwolenników, chociaż nie udało się zaobserwować żadnego faktu przemawiającego za jego prawdziwością.

Hipotezę wulkaniczną popierał też znany selenograf J. Schmidt, który nie odrzucał nawet możliwości czynnej

działalności wulkanicznej na Księżycu w dobie współczesnej. Podczas obserwacji w dniu 16 października 1866 r. stwierdził, że krater Linné na Mare Serenitatis znikł, a na jego miejscu pozostała tylko jasna plama (współrzędne selenograficzne: dług +11°32′, szer. +27°47′). Oświadczenie znakomitego selenografa ponownie ożywiło domysły o czynności wulkanicznej na Księżycu. Wówczas jednak nie zwrócono uwagi na rysunki J. Russela z końca XVIII wieku, na których krater Linné ma taki sam wygląd jak obecnie.

W r. 1949 znany selenolog A. W. Chabakow wystąpił z poglądem, że utwory na powierzchni Księżyca powstały w wyniku współdziałania sił wulkanicznych i tektonicznych. Morza i wielkie kratery (Clavius, Grimaldi, Plato) mają być tektonicznymi zapadliskami, zalanymi później przez lawę wydobywającą się z wnętrza globu księżycowego. Natomiast mniejsze kratery oraz góry pierścieniowe z trasowato ułożonymi wewnątrz wałami i otoczone systemami jasnych smug (Kopernik, Tycho, Aristillus) są eksplozywnymi kraterami wulkanicznymi, z których również nastąpił wylew lawy. A zatem wielkie kratery oraz koliste równiny otoczone łańcuchami górskimi powinny być starsze niż małe kratery i góry pierścieniowe.

Uczony przypuszcza, iż w dalekiej przeszłości glob księżycowy podlegał pulsacjom. Jego objętość pod wpływem sił wewnętrznych na przemian rosła i malała. W okresie zwiększania się objętości na powierzchni Księżyca powstawały wielkie kratery, w okresie zaś zmniejszania objętości jego skorupa łamała się w kry i następowały przesunięcia oraz wypiętrzenia. Prowadziło to do tworzenia się równin kraterowych i mórz z otaczającymi je łańcuchami górskimi. Z upływem jednak czasu pulsacje słabły, skutkiem czego powstawały coraz to mniejsze utwory na powierzchni Księżyca. Wreszcie nastąpiło obsuwanie się powierzchni i wylew lawy z jego wnętrza, a wypiętrzenia tworzące łańcuchy górskie były rzadsze. Z kolei skorupa globu księżycowego stawała się coraz to grubsza i jej spód robił się twardszy.

Na poparcie tej hipotezy Chabakow opracował schematyczną mapę widocznej z Ziemi półkuli Księżyca, na której zaznaczone są wypiętrzenia i uskoki tektoniczne. Mapa wyraźnie pokazuje, że większość utworów księżycowych położona jest zgodnie z ogólną tektoniką Księżyca. Uskoki tektoniczne i wypiętrzenia przebiegają w zasadzie w trzech kierunkach: z północnego wschodu na południowy zachód, z północnego zachodu na południowy wschód i z północy na południe.

Dotychczasowy rozwój powierzchni globu księżycowego Chabakow dzieli na sześć następujących etapów: I — okres tworzenia się skorupy Księżyca, w którym nie istnieją jeszcze równiny koliste otoczone łańcuchami górskimi, zwany *przedałtajskim* (najstarszy); II — okres tworzenia się najstarszych mórz księżycowych, zwany *ałtajskim*; III — okres powstawania równin kraterowych otoczonych łańcuchami górskimi (Ptolemeusz, Grimaldi), zwany *ptolemeuszowskim*; IV — okres tworzenia się kotlin morskich i największego morza księżycowego (Oceanus Procellarum), zwany *oceanicznym*; V — okres tworzenia się gór pierścieniowych z rozwiniętymi systemami jasnych smug (Kopernik, Tycho), zwany *kopernikowskim;* VI — okres pewnej stabilizacji skorupy globu księżycowego, zwany *spokojnym* (współczesny).

Z podobnym, lecz nieco innym poglądem wystąpił G. Viete w r. 1952. Jego zdaniem kratery i morza księżycowe są wulkanicznymi zapadliskami, różniącymi się od ziemskich wulkanów przede wszystkim większymi rozmiarami. Tłumaczy to brakiem atmosfery oraz dużo mniejszą siłą przyciągania Księżyca, co musiało mieć duży wpływ na siłę wybuchu i szybkość ucieczki gazu z wyrzuconej magmy. Według więc tej hipotezy morza i kratery księżycowe mają być wulkanami typu eksplozywnego.

Obecnie jednak większość uczonych uważa, że kratery księżycowe powstały na skutek upadku meteorytów lub planetoid na powierzchnię Księżyca. Z drugiej zaś strony badania przeprowadzone przy pomocy sond kosmicznych dowodzą, iż występują tam również utwory pochodzenia tektonicznego i wulkanicznego. Przykładem mogą być góry centralne pewnych kraterów (Doppelmayer, Gassendi, Taruntius), których pochodzenie trudno wyjaśnić tylko upadkiem meteorytów. Przypuszczalnie ubocznym czynnikiem przy ich powstawaniu była działalność wulkaniczna. Zresztą w dobie współczesnej też prawdopodobnie na Księżycu dochodzi do wulkanicznych erupcji, a może nawet do wylewu lawy.

Dowodem czynności wulkanicznej na Księżycu w naszych czasach może być obserwacja krateru Alfons, wykonana przez N. A. Kozyriewa w dniu 3 listopada 1958 r. W dniu tym z góry centralnej wspomnianego krateru wydobywał się gaz, który świecił na skutek oddziaływania promieni słonecznych. Zmiany w kraterze Alfons obserwowali również astronomowie K. Gauser i L. Bartha, a także znany selenolog P. H. Wilkins. Najbardziej prawdopodobnym wyjaśnie-

niem tego zjawiska jest przypuszczenie, że glob księżycowy nie jest ciałem martwym, ale na jego powierzchni jeszcze dziś dochodzi do erupcji wulkanicznych.

Krater Alfons nie ma dokładnie kolistego kształtu (współrzędne selenograficzne: dług. —3°14′, szer. —12°59′), bo w kierunku SE — NW mierzy 126 km, a w kierunku NE — SW tylko 117 km. Jego dno nie jest równe, lecz w południowej części pokryte licznymi związanymi ze sobą pagórkami, ciągnącymi się aż do krateru Arzachel. Wały górskie otaczające krater nie przekraczają 2000 m wysokości, natomiast góra centralna wznosi się do 1200 m ponad dno wschodniej połowy krateru i do 1400 m ponad dno jego zachodniej połowy. Nierówność ta w znacznym stopniu utrudnia widzialność szczegółów przy niskim położeniu Słońca nad księżycowym horyzontem. Na dnie krateru znajduje się szereg ciemnych plam, które są jednym z najciemniejszych miejsc na Księżycu (albedo od 0,03 do 0,02).

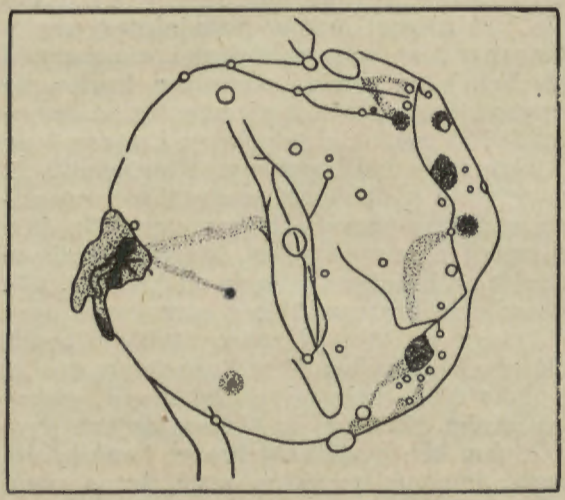
Bardzo szczegółowe zdjęcia krateru Alfons otrzymano przy pomocy „Rangera-9", który w dniu 24 marca 1965 r. upadł w północno-wschodniej części jego dna. Przed upadkiem aparat przekazał na Ziemię około 6000 doskonałych fotografii, wykonanych zaledwie z odległości 1750 km do 800 m. Zdjęcie wykonane z odległości 412 km obejmuje cały krater i można na nim dokładnie zobaczyć masyw centralny oraz liczne małe kratery i długie szczeliny. Widoczne są również ciemne plamy, będące najprawdopodobniej wulkanami taflowymi.*)

Wnętrze krateru Alfons jest pilnie obserwowane przez selenografów od przeszło półtora wieku. Ciemne plamy na jego dnie zaobserwował już J. H. Klein i był przekonany o ich wulkanicznym pochodzeniu. To samo zresztą twierdził o formacji Hyginus (współrzędne selenograficzne: dług. +6°22′, szer. +8°02′) oraz o dwóch mniejszych kraterach położonych na zachód od krateru Beaumont (współrzędne selenograficzne: dług. +31°18′, szer. —12°07′). Plamy na dnie krateru Alfons obserwowali również W. H. Pickering (rys. 1), J. N. Kreiger i W. Goodacre. Ten ostatni ogłosił nawet w r. 1921 szczegółową mapę tego krateru, opracowaną na podstawie fotografii uzyskanych w obserwatorium Mt Wilson. Wiele uwagi ciemnym plamom na dnie krateru Alfons poświęcił też Ph. Fauth, który w sumie widział ich 25.

Według poglądu K. Beneša z r. 1962 istnienie księżycowego wulkanizmu można obecnie uważać za udowodnione. Je-

*) Zdjęcie to było zamieszczone na okładce nr 6/1965 r. „Uranii" (Red.).

go zdaniem do ziemskich wulkanów podobne są szeregi małych kraterów leżących między kraterami Eratostenes i Kopernik, jak również ciemne plamy (wulkany taflowe) na dnie krateru Alfons. Jednak na powierzchni Księżyca występują nie tylko utwory właściwe ziemskiemu wulkanizmowi, ale także wielkie

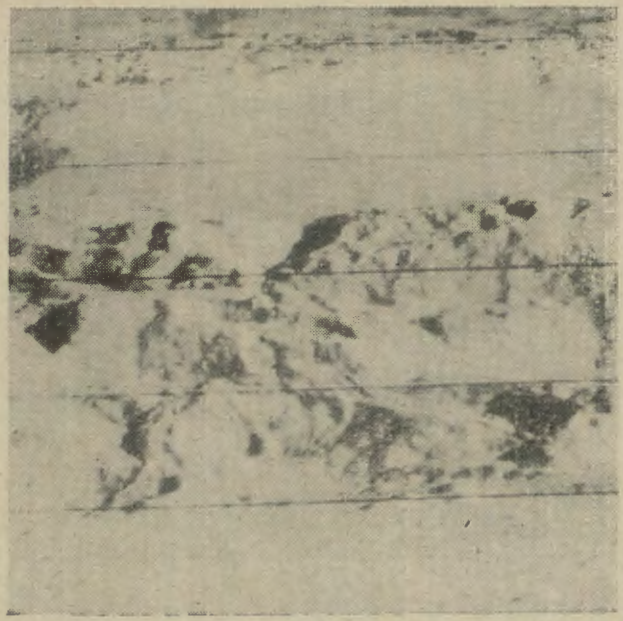


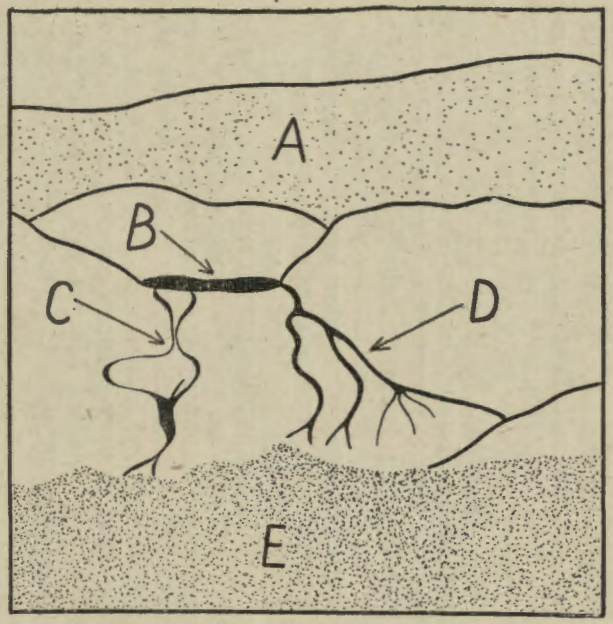
Rys. 1. Ciemne plamy na dnie krateru Alfons (według W. H. Pickeringa)

formy magmatyczne (morza księżycowe). Dowodzą tego badania wykonane przy pomocy „Surveyora-5", który w dniu 11 września 1967 r. wylądował w południowo-zachodniej części Mare Tranquillitatis.

Ślady działalności wulkanicznej występują także w kraterze Kopernik, chociaż sam krater powstał w wyniku upadku olbrzymiego meteorytu lub nawet komety. Dowodzi tego panoramiczne zdjęcie wnętrza krateru, które otrzymano w listopadzie 1966 r. przy pomocy sondy „Lunar Orbiter-2". Na zdjęciu tym widoczne są tajemnicze „osuwiska", mogące być potokami zastygłej lawy.**) Potoki (rys. 2) „wypływają" z utworu położonego na wewnętrznych zboczach (tarasach) północnego wału górskiego, wznoszącego się w tym miejscu o około 600 m

**) Zdjęcie to — nazwane „zdjęciem stulecia" — zamieszczone jest na wkładce do nr 7/8 „Uranii" z r. 1967. Zwracamy również uwagę na zdjęcie na czwartej stronie okładki nr 5 „Uranii" z r. 1967. (Red.).





Rys. 2. „Osuwiska" w kraterze Kopernik. Z lewej strony fragment fotografii otrzymanej za pomocą kamery zainstalowanej na sondzie „Lunar Orbiter-2", z prawej strony rysunek przedstawiający: A — wał wewnętrzny krateru, B — tajemniczy utwór (jezioro lawowe?), C i D — „osuwiska" (potoki lawy?), E — dno krateru.

ponad dno krateru. Bardzo możliwe, że utwór ten jest „jeziorem lawowym" lub wulkanem taflowym, podobnym do ciemnych plam na dnie krateru Alfons. Przypuszczenie powyższe wydaje się potwierdzać pionowe zdjęcie krateru Kopernika (patrz czwarta strona okładki), jakie otrzymano w sierpniu 1967 r. przy pomocy sondy „Lunar Orbiter-5". Na zdjęciu tym również widoczne jest „jezioro lawowe", a ponadto północno-zachodnia część dna krateru jest wyraźnie „gładsza" od północno-wschodniej. Czyżby to był rezultat wylewu lawy?

Pochodzenia wulkanicznego są również kopuły księżycowe, występujące dość licznie na morzach, a zwłaszcza przy ich brzegach. Zresztą pogląd ten nie jest nowy, ponieważ już R. Kettner w r. 1941 wystąpił z przypuszczeniem, iż są to formacje utworzone przez lawę wydobywającą się z wnętrza Księżyca. Hipotezę tę potwierdzają zdjęcia wykonane przez sondy „Lunar Orbiter", na których kopuły księżycowe są widoczne bardzo dokładnie. Przykładem może być zdjęcie otrzymane w listopadzie 1966 r. przy pomocy sondy „Lunar Orbiter-2", obejmujące okolicę krateru Marius na Oceanus Procellarum (współrzędne selenograficzne: dług. —49°57′, szer. +11°59′).

O czynności wulkanicznej na Księżycu w dobie współczesnej świadczą zaś pewne utwory na jego powierzchni, które w ciągu nocy księżycowej lub podczas zaćmienia Księżyca wolniej się ochładzają niż najbliższa okolica. W większości przypadków są to formacje młode, ale nie brak też starszych formacji o podobnych właściwościach. Zjawisko to najlepiej wytłumaczyć czynną działalnością wulkaniczną Księżyca. Przypuszcza się również, że jasna materia pokrywająca niektóre góry księżycowe jest kondensacją par wulkanicznych. Do takiego wniosku doszedł ostatnio P. G. Kuiper na podstawie obserwacji kondensacji par po wybuchu wulkanu Laimana na Hawajach w r. 1960. W okolicy tego wulkanu znajduje się bardzo dużo małych kraterów, przypominających kratery wtórne na Księżycu.

Wreszcie dowodem działalności wulkanicznej na Księżycu w naszych czasach mogą być „ciepłe plamy" w okolicy krateru Mösting C, emitujące podczas zaćmienia Księżyca dość silne promieniowanie podczerwone. Przypuszcza się, że odpowiedzialne za to zjawisko są utwory podobne do wydm. Formacje te mają niewielkie rozmiary i dlatego widoczne są dopiero na zdjęciu otrzymanym w lutym 1967 r. przy pomocy sondy „Lunar Orbiter-3".

Literatura:

1. Beneš K.: *Tabulové sopky v měsíčním kráteru Alphonsus* („Říše hvězd", 1962, nr 3).
2. Beneš K.: *Problémy fyziky a geologie Měsíce ve světle nových výzkumu* („Říše hvězd", 1966, nr 1).
3. Brzostkiewicz S. R.: *Kopuły księżycowe* („Urania", 1968, nr 3).
4. Chabakow A. W.: *Ob osnownych woprosach istorii razwitija powierchnosti Łuny* (Moskwa, 1949).
5. Fischer F. i Fischer K.: *Měsícní vulkanismus* („Vesmír", 1959, nr 4).
6. Kozyriew N. A.: *Wulkaniczeskaja dejatielnost na Łunie* („Priroda", 1959, nr 3).
7. Levin E., Viele D. D. i Eldrenkamp L. B.: *The Lunar Orbiter Missions to the Moon* („Scientific American", 1968, nr 5).
8. Marks A.: *Podbój Księżyca trwa* (Warszawa, 1967).
9. Masursky H.: *Press Briefing Lunar Orbiter II* (Waszyngton, 1967).
10. Onderlička B.: *Měsíc, planety, planetky* („Hvězdářská ročenka 1968", Praga, 1967).
11. Scherer L. R.: *The Lunar Orbiter photographic missions* (Waszyngton, 1967).

BRONISŁAW KUCHOWICZ — Warszawa

KOPALNE ŚLADY NAŁADOWANYCH CZĄSTEK W METEORYTACH

Pod działaniem promieniowania jonizującego, przechodzącego przez dielektryk stały, powstają uszkodzenia radiacyjne. Uszkodzenia te dają się uwidocznić albo dzięki powiększeniu w mikroskopie elektronowym, albo też dzięki odpowiedniemu wywołaniu chemicznemu można dostać wytrawiony obraz, łatwo obserwowalny pod zwykłym mikroskopem. Warunek jest jeden: cząstka jonizująca musi być ciężka, nie można więc posłużyć się w tym celu jakimkolwiek źródłem promieniowania beta, bo przecież masa elektronu jest stosunkowo mała. Inaczej natomiast, gdy wziąć ciężką cząstkę naładowaną, bądź to z promieniowania kosmicznego, bądź też — w warunkach laboratoryjnych — ciężkie fragmenty rozszczepienia jądra uranu, np. produkty samorzutnego rozszczepienia izotopu uranu $^{238}_{92}U$:

$$^{238}_{92}U \rightarrow ^{143}_{56}Ba + ^{95}_{36}Kr$$

Po raz pierwszy ślady takie obserwowali w 1959 r. Silk i Barnes w mice, w następnych latach donoszono o zauważeniu takich śladów w cienkich warstwach różnych materiałów, napromieniowanych produktami rozszczepienia. W wyniku

tych badań narodziła się technika tzw. detektorów śladowych, odgrywająca obecnie wielką rolę w fizyce jądrowej.

Jednocześnie okazało się, że w naturalnych minerałach istnieją stare ślady. Znaleziono te ślady zarówno w minerałach pochodzenia ziemskiego jak i pozaziemskiego. Zajmijmy się najpierw krótko minerałami pochodzenia ziemskiego. Jeśli zauważymy w nich ślady ultramikroskopowe ciężkich cząstek naładowanych, to możemy sądzić, że ślady te pochodzą albo z samorzutnego rozszczepienia jąder uranu, zawartych w danym minerale (choćby w postaci zanieczyszczenia), albo też z rozszczepienia jąder atomów ciężkich zawartych w minerale, spowodowanego napromieniowaniem przez produkty naturalnych szeregów promieniotwórczych (np. przez cząstk alfa z radu) bądź przez cząstki z promieniowania kosmicznego. W wyniku zderzeń wysokoenergetycznych cząstek promieniowania kosmicznego z ciężkimi jądrami w minerale może nastąpić też odrzut tych ostatnich, powodujący powstanie obserwowalnych uszkodzeń radiacyjnych. Występowanie wszystkich tych trzech procesów jednocześnie utrudnia wprawdzie analizę minerałów, mimo to przeprowadzone dotychczas badania próbek pochodzenia ziemskiego pozwoliły na wyznaczanie wieku tych próbek w zakresie do ok. 10^8 lat. Ta górna granica wieku wiąże się ze zjawiskiem wygrzewania uszkodzeń radiacyjnych w wysokiej temperaturze. Ślady tych uszkodzeń mogą się zachować tylko wtedy, gdy temperatura próbek jest niższa od pewnej stałej, charakterystycznej dla danego minerału temperatury wygrzewania.

W próbkach materii pozaziemskiej — meteorytach — zaobserwowano również ślady uszkodzeń radiacyjnych. Czym mogły być one spowodowane? Mogły być to ślady ciękich fragmentów rozszczepienia naturalnych pierwiastków promieniotwórczych, zawartych w tych meteorytach. Mogły być to też ślady rozszczepień, bądź odrzutów, spowodowanych oddziaływaniem promieniowania kosmicznego z jądrami ciężkich pierwiastków w meteorytach. Mogły to być wreszcie ślady pochodzące od ciężkich cząstek naładowanych z promieniowania kosmicznego. Jest także kilka innych, znacznie mniej prawdopodobnych możliwości, o których ze względu na brak miejsca nie będę wspominać.

Wiele zasług w rozwoju stałych detektorów śladowych mają Fleischer, Price i Walker z General Electric Research and Development Center w Schenectady w USA. Metodyka przyjęta przez nich pozwoliła na odróżnienie śladów fragmentów roz-

szczepienia jąder atomowych od śladów, które pochodziły od bombardowania próbek strumieniami cząstek, np. promieniowaniem kosmicznym. Prowadzono badania różnych minerałów, zawartych w meteorycie Toluca. Wynik był rewelacyjny. Okazało się, że istniały kiedyś w przyrodzie znaczne ilości atomów 94-go pierwiastka chemicznego — plutonu, który już dziś w minerałach ziemskich ani też meteorytowych nie występuje i jest sztucznie wytwarzany w reaktorach jądrowych. Aby zrozumieć to odkrycie i jego konsekwencje, zastanówmy się nad tym, jakie pierwiastki chemiczne mogą ulegać rozpadowi poprzez rozszczepienie.

W materii, z jakiej składa się nasz Układ Słoneczny, ślady kopalnych rozszczepień mogą pochodzić tylko od dwóch rodzajów jąder atomowych: od uranu $^{238}_{92}U$ o czasie półtrwania 4,5 miliarda lat i od plutonu $^{244}_{94}Pu$ o czasie półtrwania 7,6 milionów lat. Oba te rodzaje jąder mogą powstawać w tzw. szybkim wychwycie neutronów. (Dokładniej na ten temat patrz w moim artykule na łamach Uranii z maja 1965 r., str. 135 i dalsze). Gdyby powstały one kiedyś jednocześnie na określonym etapie rozwoju Układu Słonecznego, wtedy w następnych okresach ilość ich zmniejszałaby się wskutek rozpadu. Oczywiście zawartość uranu malałaby znacznie wolniej od zawartości plutonu (np. po upływie 4,5 miliarda lat pozostałaby połowa pierwotnej ilości uranu i ok. $\frac{1}{2600}$ część początkowej ilości atomów plutonu, czyli praktycznie nic tego ostatniego). Zawartość uranu w próbce można dziś wyznaczyć bardzo dokładnie, ekstrapolując wstecz można wyznaczyć ilość uranu w dawnych okresach. Z oznaczeń wieku meteorytów otrzymuje się wartość ok. 4,5 miliarda lat. W ciągu tego czasu ślady kopalnych rozszczepień uranu gromadziły się w próbce meteorytu. Okazało się jednak, że w oparciu o różne dane nie podobna więcej niż 2% zaobserwowanych w meteorycie śladów przypisać rozszczepieniu uranu. Ogromna reszta musiała więc pochodzić od wygasłej już promieniotwórczości plutonowej.

Może powstać więc wątpliwość: Czy „nadmiar" śladów nie został spowodowany rozszczepieniami wywołanymi przez promieniowanie kosmiczne w meteorycie. Przeprowadzono w laboratoriach „symulowanie" procesów, które mogły zachodzić w meteorycie, przebywającym w przestrzeni kosmicznej; poddawano odpowiednio spreparowane próbki działaniu wiązek cząstek naładowanych wysokiej energii, fotonów, neutronów,

prowadzono obliczenia. Okazało się, że efekt, z wyjątkiem nader cienkiej warstwy powierzchniowej meteorytu, nie odgrywa roli. Powstawało tylko przyjąć istnienie „kopalnego" plutonu. Jedną z konsekwencji tego jest ograniczenie czasu powstania planet do okresu nie dłuższego niż parę setek milionów lat.

Wielu uczonych przyjmuje dziś, że różne ciała Układu Słonecznego powstały mniej więcej w tym samym czasie. Meteoryty mają być fragmentami większych ciał macierzystych, które już po powstaniu uległy pokruszeniu. Ślady plutonu powstawały w pierwszym rzędzie na wczesnym etapie istnienia meteorytu, kiedy następowało jego stygnięcie. Tymczasem wiadomo, że różne minerały charakteryzują się różnymi temperaturami wygrzewania śladów, powyżej których ślady takie zostają „wygaszone". Oznacza to, że dla różnych minerałów otrzymamy różne wartości odstępu czasu T od zakończenia procesu powstawania pierwiastków ciężkich (jak uran i pluton) do początku utrwalania śladów cząstek. Minerały o wysokiej temperaturze wygrzewania zawierać będą więcej śladów niż minerały o niskiej temperaturze wygrzewania.

Dla trzech minerałów z meteorytu Toluca otrzymano wartości czasu T od 95 do 460 milionów lat. Znając temperatury wygrzewania dla tych minerałów, można było wyznaczyć szybkość ostygania ciała macierzystego, z którego pochodził meteoryt. Wynosiła ona 0,6 do 1,7 stopnia na milion lat. Przy takiej szybkości ciało macierzyste powinno mieć promień rzędu 150 do 250 km. Warto dodać, że zbliżoną wartość szybkości ostygania otrzymano całkiem odmienną metodą.

Otrzymany wynik nię tylko wskazuje na pochodzenie przynajmniej części meteorytów z większych fragmentów — asteroid. Istotne jest to, że otrzymano niewielką wartość czasu — kilkaset milionów lat — na okres T. Tworzenie ciał planetarnych odbywało się więc w ciągu czasu dość krótkiego w stosunku do całkowitego wieku Układu Słonecznego. Wydaje się, że odkrycie to powinno odbić się na teoriach kosmogonicznych. Podanego wyżej okresu T nie można przedłużyć powyżej kilkuset milionów lat, gdyż z wytworzonego na pierwotnym etapie rozwoju Układu Słonecznego plutonu (nie mylić z Plutonem, którego wtedy jeszcze nie było!) nie przetrwałoby wtedy takie ilości, które pozwoliłyby na racjonalne wytłumaczenie pochodzenia dużej ilości śladów kopalnych rozszczepień w meteorytach. Nie można odwoływać się do innych — poza plutonem i uranem — jąder, gdyż są one znacznie bardziej krótkożyciowe i nie mają dla tej sprawy znaczenia.

KONRAD RUDNICKI — Warszawa

O KANDYDATACH NA STUDIA ASTRONOMICZNE

Co parę lat wypada mi brać udział w egzaminach wstępnych na Wydział Matematyki i Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego. Co rok przyjmujemy na astronomię parę osób, o których można z góry powiedzieć, że jeśli się tylko nie polenią, to będzie z nich w astronomii pożytek, że mają szansę ukończenia studiów, że niektórzy z nich zostaną pracownikami nauki, a inni jako fachowi astronomowie będą pożyteczni w instytucjach oświatowych, szkołach, produkcyjnych zakładach optycznych, elektronicznych itp. Co roku przyjmujemy też grupę osób, które chciałoby się namówić, aby obrały inną specjalność. Ale cóż, są wolne miejsca, kandydaci sprostali formalnym wymogom egzaminu — trzeba ich przyjąć. No i pozostaje trzecia grupa tych, którzy egzaminu nie zdali, lub zdali tak słabo, że z braku miejsca nie zostają przyjęci. Przykro myśleć, że są to osoby zawiedzione, że w fakcie nie przyjęcia ich na studia widzą swoją krzywdę. Osobiście czuję, że większą krzywdę wyrządza się tym z drugiej grupy, którzy w dużej części stanowić będą tzw. „odsiew". „Odsiew", to takie ładne wyrażenie w statystyce uniwersyteckiej — studenci, którzy nie dają sobie rady ze studiami i odpadają. Wyrażenie nawet mile brzmiące, ale jak to wygląda z punktu drogi życiowej tych, którzy ten odsiew stanowią? Po roku, lub co gorzej po dwu lub trzech latach studiów stwierdzają, że program jest dla nich zbyt trudny. Czasem sami rezygnują, czasem z determinacją brną do chwili gdy wyczerpią się wszystkie możliwości powtarzania roku, sesje poprawkowe, urlopy dziekańskie, dodatkowe nadzwyczajne terminy i egzaminy komisyjne, gdy uniwersytet sam zadecyduje o skreśleniu ich z listy studentów. Jeśli wtedy kogoś stać jeszcze na rozpoczęcie innych studiów, traci tylko kilka lat w życiu. Często jednak pojawia się wtedy niewiara we własne siły. Ludzie, którzy mogliby z pożytkiem niegdyś rozpocząć i ukończyć inne studia, stać się wykwalifikowanymi pracownikami w dziedzinie, do której się nadają, zajmują miejsea gdzieś na peryferiach zawodowych, nie osiągają należnego zadowolenia ze swojej pracy.

Nie wiem ilu aktualnych i potencjalnych kandydatów na uniwersyteckie studia astronomiczne czytuje Uranię, ale może przynajmniej do części z nich dotrze mój artykuł. Może dotrze i do tych, którzy mogliby stać się zawodowymi astronomami, a z braku informacji gotowi by zmarnować tę szansę.

Pięć lat temu zdawała pewna kandydatka na fizykę. Zdawała znakomicie. Skończyła właśnie ostatni egzamin ustny i miała już wyjść, gdy we drzwiach zawahała się i zapytała mnie, jakie są możliwości późniejszego przeniesienia się na astronomię. Byłem zaskoczony — dlaczego późniejszego? Zaczęliśmy rozmawiać. Okazało się, że w jej liceum astronomia była zaniedbana. Nauczyciel udzielający tego przedmiotu sam go nie lubił i nie znał dobrze. W tych warunkach szkoła odmówiła wydania pozytywnej opinii jeśli kandydatka złożyłaby podanie na studia astronomiczne. Zaproponowali poprzeć podanie na fizykę. Uczennica marząca o astronomii, bojąc się starać o przyjęcie wbrew opinii szkoły, złożyła podanie na fizykę. Oczywisty nonsens. Wiadomości astronomiczne z kursu licealnego są i tak zupełnie znikome. Jeśli ktoś ma zdolności matematyczne i fizyczne i przyswoił sobie licealny zakres tych przed-

miotów, to z łatwością uzupełni brakujące wiadomości astronomiczne w czasie studiów. Zaproponowałem kandydatce, żeby odrazu wymieniła kwestionariusz i zapisała się na astronomię. Do tego trzeba jednak było zdać dodatkowy egzamin z astronomii. Nie była przygotowana. Po krótkim wahaniu zdecydowała się jednak. Astronomię zdała na trójkę z minusem. Przy mocnych ocenach z fizyki i matematyki została przyjęta. Obecnie, gdy piszę te słowa, kończy studia astronomiczne i zarazem przygotowuje pierwszą rozprawę naukową do druku. Ciekawe, ilu maturzystów kochających astronomię i mających wybitne zdolności matematyczne corocznie rezygnuje z jej studiowania tylko dlatego, że w liceum astronomia nie stała na właściwym poziomie?

Asystowałem i przy innym egzaminie: Kandydatka na astronomię zupełnie nie umiała sobie dać rady z pytaniami z astronomii matematycznej. Wschody i zachody gwiazd, wysokości, prawa Keplera, to wszystko wyraźnie wykraczało poza jej możliwości. Egzaminator przeszedł do pytań opisowych. Niestety jej wiadomości o porach roku na Marsie, o budowie komet, a nawet o tym dlaczego meteory świecą, były też zupełnie niewystarczające. Egzaminator zrobił jeszcze jedną próbę ratowania kandydatki. Może ma zainteresowania astronomiczne poza kursem szkoły? Zapytał ją o nowe wyniki badań kosmicznych, o których głośno było właśnie w prasie. I tu skutek podobny. W czasie, gdy egzaminator rozwijał stale inicjatywę w dziedzinie dobrej woli, zapoznałem się z kartą egzaminacyjną kandydatki. Były już na niej oceny: niedostateczna z fizyki i dostateczna z minusem z matematyki. Wynik egzaminu wnikliwie ustalany przez komisję po zamknięciu egzaminów był tym razem praktycznie już przesądzony. Zainteresowało mnie jednak, kto mógł namówić osobę tak słabą w przedmiotach ścisłych i mającą tak skąpą wiedzę astronomiczną na astronomiczne studia uniwersyteckie. Może talent astronomiczny wmówił w nią jakiś zwariowany nauczyciel, który zamiast astronomii przez rok wykładał życiorys Kopernika? Zajrzałem do teczki kandydatki, wyciągnąłem świadectwo maturalne. Od góry do dołu trójki. Gdzieś jakaś zabłąkana czwórka z higieny. Z astronomii też trójka. Na zakończenie egzaminu zapytałem więc kandydatkę, co ją skłoniło do wyboru tego właśnie kierunku studiów. Miłe, grzeczne, typowo „dobrze ułożone" dziewczątko było zaskoczone pytaniem. Spojrzało na mnie smutnymi oczyma i po chwili namysłu odpowiedziało:

— Na coś przecież trzeba się było zdecydować...

Ba... to był skrajny przypadek. Ale ogólnie biorąc kandydaci na wyższe studia często zapominają, że są one zarezerwowane dla wybitnych, że nie każdy przecież musi, ani nie każdy może je ukończyć. Dość często się zdarza, że kandydaci na studia obierają jakiś kierunek tylko dlatego, że właściwie jest im wszystko jedno a dowiedzieli się np. że liczba kandydatów jest tu czy tam stosunkowo mniejsza, albo że kolega też się na ten kierunek wybiera.

Nieomal klasyczny jest typ kandydata na astronomię, który ma niekłamane zainteresowania tym przedmiotem, przeczytał kilkadziesiąt popularnych książek astronomicznych, pamięta jaka jest odległość Syriusza, jaka Wielkiej Mgławicy w Orionie, ile wynosi długość miesiąca syderycznego i synodycznego i jak wygląda planeta oświetlana dwoma różnobarwnymi słońcami. Czasem taki kandydat wykonywał nawet sam zupełnie dobre obserwacje gwiazd zmiennych i ma własnoręcznie wyszlifowany teleskop. Brak mu tylko zdolności matematycznych. Niestety,

współczesnej astronomii (zresztą starożytnej też) nie można zawodowo uprawiać bez matematyki. Nie sposób takim ludziom zamykać drogi do astronomii, ale niestety trzeba im wyjaśniać, że nie każdy astronom musi być astronomem fachowym. Uniwersyteckie, czy politechniczne studia astronomiczne przygotowują do astronomii zawodowej, tej właśnie matematycznej astrofizyki, astronomii klasycznej, czy gwiazdowej. Astronomowie-miłośnicy mogą odegrać i odgrywają stale dużą rolę w nauce jako obserwatorzy gwiazd zmiennych, obserwatorzy Słońca, odkrywcy komet i w innych dziedzinach. Zaryzykowałbym nawet twierdzenie, że bez miłośników wysokiej klasy astronomia nie byłaby tym czym jest. Astronom-miłośnik może sobie wybrać jedną wąską dziedzinę astronomii i wyspecjalizować się w niej, może dojść nawet do sławy światowej jak słynny Percival Lowell — odkrywca Plutona. Astronom-miłośnik nie musi być wcale astronomem drugiej kategorii, ale to wcale nie znaczy, że jest astronomem fachowcem, który musi w jakimś stopniu obejmować całość zagadnień astronomicznych zarówno od strony obserwacyjnej jak i teoretycznej — przynajmniej w jednej jej gałęzi. W poważnych miłośniczych pracach naukowych często pojawiają się problemy nie rozwiązalne bez pomocy astronoma-fachowca znającego matematyczne metody i teorie astronomiczne. Tylko ten może stać się takim fachowcem, kto posiada konieczne uzdolnienia matematyczne.

Na wielu kierunkach humanistycznych brak zdolności można zastąpić pracowitością — przynajmniej na tyle, żeby dobrnąć do dyplomu. Na odwrót, na kierunkach artystycznych i na matematyce brak pracowitości można zastąpić wybitnymi zdolnościami. Z astronomią jest inaczej. Kto decyduje się na studia w tej dziedzinie powinien posiadać wybitne zdolności matematyczne, wybitne zainteresowanie przedmiotem i wybitną pracowitość. Kładę nacisk na słowo „wybitne" — oczywiście wybitne w skali liceum.

Nikt bez talentu muzycznego nie będzie się starał o przyjęcie do konserwatorium, ani bez zdolności plastycznych do akademii sztuk pięknych. Niestety kandydaci na kierunki ścisłe nie zawsze respektują analogiczną zasadę, a przecież już egzamin wstępny z matematyki zakłada wybitne uzdolnienia z tego przedmiotu. Kierunki politechniczne i matematyczne przyjmują, że ci, którzy starają się o przyjęcie na nie, byli w liceum jednymi z najlepszych uczniów w klasie z przedmiotów ścisłych. Poziom przedmiotów ścisłych w liceach dostosowany jest do zdolności przeciętnych. Licealista o zdolnościach nawet typowo humanistycznych, pracując należycie ma prawo się spodziewać na maturze czwórek z fizyki i matematyki, nie powinien jednak wyciągać z tego wniosku, że da sobie również radę ze ścisłymi studiami wyższymi. Oczywiście nie można tu formalizować. Spotykałem się z przypadkami znakomitych wyników z matematyki lub fizyki podczas egzaminów wstępnych przy trójkach z odpowiednich przedmiotów na maturze. Czasem udawało mi się zagadnąć o to kandydatów i dowiadywałem się, że trójka wywołana była jakimś nieszczęśliwym zbiegiem okoliczności na maturze, jakimś zatargiem z nauczycielem, a kiedyś nawet brzydkim charakterem pisma. Zdarza się też, że czasem ktoś o rzeczywistych zdolnościach a nawet geniuszu matematycznym po prostu nie znosi psychicznie szkolnego sposobu przedstawiania zagadnień. Jeśli ktoś naprawdę lubi matematykę, to oczywiście formalna trójka na maturze nie powinna go zniechęcać do spróbowania szczęścia, ale tylko wtedy, jeśli jest przekonany o swoich wybitnych zdolnościach.

Co do zainteresowań astronomicznych, to wybitność jest tu konieczna choćby dlatego, że są to studia przez pierwsze lata w zasadzie nudne. Z początku trzeba studiować prawie wyłącznie matematykę i fizykę, przy czym np. ta matematyka nie jest tą wspaniałą teoretyczną matematyką dla matematyków, ale matematyką dostosowaną do zastosowań w fizyce i astronomii. Podobnie i fizyka w ramach kursu dla astronomów nie zawsze ma okazję przedstawić swoje najpiękniejsze strony teoretyczne i doświadczalne. Właściwa, pasjonująca astronomia zaczyna się dopiero na starszych latach i żeby do nich dobrnąć bez zniechęcenia, trzeba astronomię naprawdę kochać.

A pracowitość konieczna jest dlatego, że astronom oprócz wiedzy teoretycznej musi w czasie studiów obserwować, użerać się z wadami optycznymi, elektronicznymi i mechanicznymi przyrządów i musi się zetknąć z astronomicznymi rachunkami. Wiadomo, że są to rachunki przysłowiowo skomplikowane. Ani studenci fizyki, ani matematyki nie muszą tyle obliczać, co studenci astronomii.

Astronomię można w Polsce studiować na 4 uniwersytetach i na jednej politechnice (Politechnika Warszawska, gdzie można się specjalizować w astronomii praktycznej w ramach studiów geodezji). Co roku kilkudziesięciu młodych ludzi rozpoczyna w naszym kraju studia astronomiczne. Powinni się wśród nich znaleźć najodpowiedniejsi kandydaci. Jeżeli nie jest się jednym z najlepszych w tej dziedzinie w skali własnej klasy, jaką można mieć nadzieję, aby zająć jedno z przeciętnych miejsc w tej niewielkiej grupie najlepszych z całej Polski?

Słowem przed złożeniem podania o przyjęcie na studia astronomiczne trzeba najpierw samemu obiektywnie ocenić swoje zdolności i zainteresowania. Tylko, że z tym też bywają trudności.

Kiedyś na egzamin ustny zgłosił się pełen animuszu młodzieniec z rozwianymi włosami. Był przekonany, że pisemny poszedł mu znakomicie (dla wszystkich zadań podał rozwiązania, na wszystkie tematy dużo napisał). Na pytania ustne odpowiadał okrągłymi zdaniami, płynnie bez zająknięcia. Zapisywał kartki papieru, jedną po drugiej, pięknie kaligrafowanymi wzorami. Z trudnością egzaminatorzy usiłowali wtrącić tu czy ówdzie jakieś dodatkowe zapytanie, jakiś okrzyk dziwienia, z trudnością próbowali skierować jego myśli we właściwym kierunku, bo niestety prawie wszystko, co mówił i pisał było błędne.

— No, dobrze mi poszło — powiedział kłaniając się szarmancko na pożegnanie.

Nie widziałem jego miny, kiedy dostał wiadomość, że nie został przyjęty na studia z powodu nie zdania egzaminu. Obawiam się, że powiększył grono tych, co powiadają, że na uniwersytecie to kumoterstwo...

KRONIKA

Załogowy lot kabiny „Apollo-7"

Uczeni amerykańscy zamierzają zrealizować wyprawę na Księżyc przy pomocy kabiny „Apollo", składającej się z trzech zasadniczych części: kabiny dla załogi, części wyprawowej przystosowanej do łagodnego lądowania na Księżycu i części umożliwiającej wzlot z jego powierzchni zespołu wyprawowego.

Pierwsza próba bezzałogowa lotu kabiny „Apollo" dokoła Ziemi wykonana została już 18 września 1964 r. Niestety, 27 stycznia 1967 r. podczas naziemnych prób kabiny „Apollo" wybuchł pożar, w którym zginęli trzej kosmonauci: pułkownik lotnictwa Virgil I. Grissom (30 lat), pułkownik lotnictwa Edward H. White (26 lat) oraz komandor marynarki Roger B. Chaffee (22 lata). Ta tragiczna katastrofa spowodowała przesunięcie terminu załogowego lotu kabiny „Apollo", ponieważ trzeba było dokonać pewnych zmian konstrukcyjnych, zapewniających załodze bezpieczeństwo podczas lotu i lądowania.

Wreszcie 11 października 1968 r. z wyrzutni na Przylądku Kennedy'ego wystartowała rakieta „Saturn IB", przy pomocy której uczeni amerykańscy umieścili na orbicie okołoziemskiej kabinę „Apollo-7" z trzema kosmonautami na pokładzie. Jej załogę stanowili: komandor marynarki Walter M. Schirra (44 lata), kąpitan lotnictwa Donn F. Eisele (38 lat) i fizyk Walter R. Cunningham (36 lat). Dowódcą wyprawy został weteran lotów kosmicznych Schirra, którv już przedtem dwukrotnie przebywał w Kosmosie (3 października 1962 r. i 15/16 grudnia 1965 r.).

Wkrótce po starcie kabina „Apollo-7" weszła na orbitę okołoziemską, której perigeum wynosiło 228 km, a apogeum 284 km. Lot trwał od 11 do 22 października 1968 r., czyli aż 11 dni. Okres ten jest zupełnie wystarczający do lotu wokół Księżyca. Lądowanie kabiny „Apollo-7" odbyło się na Atlantyku w pobliżu wysp Bermudzkich, gdzie na kosmonautów oczekiwał amerykański lotniskowiec „Essex". Wstępne badania lekarskie wykazały, że stan zdrowia wszystkich trzech kosmonautów jest zadowalający.

Podczas lotu kabiny „Apollo-7" dokonano szeregu eksperymentów, mających duże znaczenie dla dalszych lotów aparatów kosmicznych z tej serii. Wyniki przeprowadzonych badań pozwalają przypuszczać, że już w najbliższym czasie zostanie zrealizowany załogowy lot kabiny „Apollo" wokół Księżyca. W końcu grudnia 1968 r. ma być umieszczona na orbicie okołoksiężycowej kabina „Apollo-8", której załogę stanowić będą: pułkownik lotnictwa Frank Borman (40 lat), kapitan marynarki James A. Lovell (39 lat) i major lotnictwa William A. Anders (35 lat). Dodać należy, że Borman odbył już lot satelitarny (4/18 grudnia 1965 r.), a Lovell już nawet dwa razy przebywał w Kosmosie (3/7 czerwca 1965 r. i 4/18 grudnia 1965 r.).

Załogowy lot wokół Księżyca będzie miał duże znaczenie nie tylko dla astronautyki, ale także dla selenografii. Zrozumiałe bowiem jest, że zdjęcia wykonane przez kosmonautów będą na pewno efektowniejsze od zdjęć otrzymanych przy pomocy kamer automatycznych. Ponadto obróbka materiału fotograficznego odbędzie się już na Ziemi w normalnych warunkach laboratoryjnych, a to również wpłynie na ich jakość. Najważniejszym jednak celem takiego lotu będzie oczywiście przygotowanie wyprawy na Księżyc, co powinno nastąpić jeszcze w naszym dziesięcioleciu.

Wyprawa człowieka na Księżyc według projektów amerykańskich ma przebiegać dwoma etapami: wprowadzenie kabiny „Apollo" na orbitę okołoksiężycową, a następnie odłączenie się od niej zespołu wyprawowego i jego łagodne wylądowanie w ściśle określonym rejonie Księżyca. Po wykonaniu przez selenonautów zaplanowanych badań zespół wyprawowy wystartuje z powierzchni Księżyca, ponownie połączy się z kabiną „Apollo" i powróci na Ziemię.

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA W TORUNIU

Na lądowiska dla selenonautów amerykańskich wybrano 5 miejsc, które położone są w równikowej strefie Księżyca: kraina leżąca na wschód od krateru Maskelyne, kraina leżąca na północ od krateru Moltke, kraina leżąca na Sinus Medii, kraina leżąca na północny wschód od krateru Wichmann i kraina leżąca na południowy zachód od krateru Encke. Wybrane obszary są wyjątkowo równinne, a nachylenie powierzchni gruntu nie przekracza 2°. Ponadto nad wybranymi obszarami Słońce może znajdować się na wysokości 7—20°, co daje najdogodniejsze oświetlenie krajobrazu podczas lądowania.

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ

Lot „Sojuza-3"

W dniu 26 października wystartował z Ziemi o godzinie 9 minut 34 czasu warszawskiego nowy radziecki załogowy sztuczny księżyc Ziemi, o nazwie *Sojuz-3*. Początkowe parametry charakteryzujące jego orbitę były: 205; 225 km; 51°40′; 88,6 min. Statek odróżniał się od wszystkich dotychczasowych tym, że po raz pierwszy był to statek więcej niż jednokabinowy, a mianowicie miał kabinę nawigacyjną i kabinę laboratoryjno-sypialną. Nie trzeba wyjaśniać, że podróż w takim statku jest znacznie bardziej wygodna, niż podróż w ciasnych statkach jednokabinowych, w których kosmonauci nieraz dosłownie nie mają się gdzie obrócić. Dodać przy tym trzeba, że — jak zawsze w statkach radzieckich — skład atmosfery w kabinie i jej parametry fizyczne były niemal takie, jak przy powierzchni Ziemi. Tym samym statki typu Sojuz umożliwiać będą znacznie dłużej trwające loty, niż statki dotychczasowe, a mianowicie są one przeznaczone do realizacji wypraw o czasie trwania do 30 dób. Są to przy tym statki wielomiejscowe.

W czasie lotu statku Sojuz-3 podróżował nim jednak tylko jeden kosmonauta — 47-letni płk Gieorgij Bieriegowoj. Lot miał bowiem przede wszystkim charakter technologiczny, to znaczy chodziło o sprawdzenie działania urządzeń statku, a zwłaszcza o sprawdzenie jego zdolności manewrowych. Statek Sojuz-3 posiadał bowiem nie tylko orientujące silniki rakietowe, ale także i napędowe silniki rakietowe. Mógł on więc nie tylko zmieniać i stabilizować swą orientację przestrzenną, ale także zmieniać kierunek i prędkość ruchu.

Napędowy silnik rakietowy statku wytwarzał ciąg o sile 3920 N (400 kG). Zapas substancji odrzutowej umożliwiał Sojuzowi-3 wzniesienie się na wysokość 1300 km.

Zdolność statku do wykonywania różnorodnych manewrów umożliwiła mu dwukrotne przybliżenie się na odległość kilku metrów do wprawionego dzień wcześniej w bliskoziemski ruch satelitarny, identycznego typu statku o nazwie Sojuz-2, pozbawionego jednak załogi. (Początkowe parametry jego orbity były: 185; 224 km; 51°42′, 88,5 min. Po raz pierwszy manewr zbliżenia zrealizowano już w czasie pierwszego okrążenia statku Sojuz-3 wokół Ziemi. Do odległości 200 m jego przebiegiem sterowały urządzenia automatyczne, a później kosmonauta posługiwał się ręcznym systemem sterowniczym. Po raz drugi manewr ten został wykonany 27 października, po czym nowe parametry orbit obu statków uzyskały wartość: Sojuza-2: 181; 231 km; 51°7; 88,4 min., a Sojuza-3: 179; 252 km; 51°7; 88,6 min.

W jeszcze dzień później uruchomiono o godzinie 8 minut 25 (sygnałem radiowym z Ziemi) urządzenia hamujące statku Sojuz-2, a o godzinie

8 minut 51 wylądował on dokładnie w zaplanowanym miejscu na powierzchni Ziemi.

Kontynuując lot w statku Sojuz-3 kosmonauta nadal wypróbowywał silnik napędowy. Kolejny taki manewr wykonał w czasie 36 okrążenia Ziemi w dniu 27 października wieczorem, przy czym dla zorientowania statku względem Słońca wykorzystał fotoogniwa słoneczne. Po realizacji tego manewru nowe parametry orbity statku uzyskały wartość: 199, 244 km; 51°7; 88,8 min. (Fakt, że do zasilania statku w energię elektryczną wykorzystano fotoogniwa, również wskazuje na to, iż przeznaczony on jest do bardzo długotrwałych wypraw. Fotoogniwa te mają ogółem powierzchnię około 14 m², czyli mogą dostarczać prąd elektryczny o mocy mniej więcej 1400 W).

Z punktu widzenia astronomii lot ten był bardzo cenny, gdyż część laboratoryjna statku typu Sojuz posiada dużą liczbę iluminatorów. Można z niej więc łatwo wykonywać różnorodne obserwacje naukowe. Dodać przy tym trzeba, że właśnie jednym z zadań kosmonauty było wykonywanie różnorodnych obserwacji astronomicznych, na przykład obserwacji jasności tła nieba i widzialności różnych obiektów na nieboskłonie. Kosmonauta opowiedział przy tym, w czasie jednego z przeprowadzonych przez niego seansów telewizyjnych ze statku, w jaki sposób wykonuje badania naukowe i jakie w tym celu posiada urządzenia. Można więc bez specjalnej przesady stwierdzić, że statek Sojuz-3 był pierwszym załogowym obserwatorium astronomicznym w przestrzeni.

Relacjonując lot nowego kosmonauty radzieckiego wspomnieć trzeba, że w trakcie lotu po raz pierwszy wystąpiło zjawisko astronomiczne, którego od zarania kosmonautyki załogowej się obawiano, a mianowicie niespodziewany i nagły wzrost aktywności słonecznej i związany z nim wzrost intensywności promieniowań jonizujacych wysyłanych przez Słońce. Na szczęście nie osiągnął on wartości niebezpiecznej dla kosmonauty i nie zaistniała potrzeba przerwania lotu.

Zakończenie lotu nastąpiło w dniu 30 października miękkim lądowaniem o godzinie 8 minut 25 dokładnie w zaplanowanym miejscu na stepach Kazachstanu koło osady Batpak. W czasie lądowania statku wypróbowano przy tym nowy sposób hamowania jego ruchu w większym niż dotychczas stopniu wykorzystujący zjawiska aerodynamiczne. (Uprzednio system ten wypróbowano w trakcie lądowania statku Sojuz-2). Lądowanie zostało zapoczątkowane włączeniem na 145 sekund silników hamujących. Gdy w wyniku tego statek zaczął opadać ku atmosferze, odłączył się od niego zasobnik lądujący. Zasobnik ten posiadał własne urządzenia orientująco napędowe umożliwiające wykonywanie pewnych manewrów w atmosferze. W czasie aerodynamicznego hamowania ruchu statku działanie tych urządzeń regulowane było automatycznie. Głównym ich zadaniem było wtedy odpowiednie stabilizowanie orientacji przestrzennej zasobnika, względem kierunku ruchu.

Na wysokości 9 km ponad Ziemią otworzył się spadochron hamujący, a później rozwinął się spadochron główny. Na wysokości 1 m nad Ziemią włączony został niewielki silnik hamujący, który zredukował prędkość opadania do znikomej wartości.

Pisząc o locie statku Sojuz-3 dodać trzeba, że kosmonauta, który go wypróbował, jest człowiekiem niezwykle opanowanym, a będąc nie pierwszej już młodości, ma za sobą wielkie doświadczenie: pilota wojskowego odznaczonego w czasie wojny tytułem bohatera, pilota obla-

tywacza i absolwenta Akademii Lotniczej. Niewątpliwie więc nowy kosmonauta radziecki miał do wykonania szczególnie trudne i wielkiej wagi zadania. Podczas lotu statku Sojuz-3 rozpowszechnione było mniemanie, że może on stanowić prototyp statku przeznaczonego do lotów w sąsiedztwie Księżyca, lub nawet na jego powierzchnię. W czasie jednak konferencji prasowej, jaka odbyła się w Moskwie w tydzień po powrocie Bieriegowoja na Ziemię (w dniu 5 listopada), przypuszczenia te zostały zdementowane, a opublikowano, że statki typu Sojuz są przeznaczone do długotrwałych lotów satelitarnych w pobliżu Ziemi.

Można więc obecnie wyrazić przypuszczenie, że stanowią one prototyp permanentnych bliskoziemskich satelitarnych baz naukowych, przy czym wobec tego, że są one zdolne do realizacji manewrów spotkania, spodziewać się można, że wysyłać się będzie w przyszłości po kilka takich statków, po czym będą się one w czasie lotu łączyć w większy obiekt.

Choć jednak statek Sojuz nie jest prototypem statku do wypraw na Księżyc, to jednak w czasie lotu statków Sojuz 2 i 3 uzyskano niezwykle cenne dane również i dla realizatorów takiej wyprawy dlatego, że w czasie niej konieczne będzie wykonywanie różnorodnych skomplikowanych manewrów i manewru spotykania i łączenia się statków podczas lotu.

ANDRZEJ MARKS

Dane techniczne rakiety „Saturn-5"

Poniższa tabela zawiera najważniejsze dane techniczne trzech członów amerykańskiej rakiety trójstopniowej Saturn-5, która służy do wystrzeliwania statków kosmicznych serii Apollo:

	I stopień	II stopień	III stopień
wysokość (m)	42.06	24.84	17.80
ciężar bez paliwa (t)	138.865	40.007	11.000
ciężar całkowity (t)	1995.840	428.561	104.328
rodzaj paliwa	nafta RP-1	ciekły wodór	ciekły wodór
objętość paliwa (m^3)	810.747	1013.245	253.216
rodzaj utleniacza	ciekły tlen	ciekły tlen	ciekły tlen
objętość utleniacza (m^3)	1311.124	330.809	77.214
ilość silników	5	5	1
całkowita siła ciągu (kg)	3402000	453600	90720

(Wg *Sky and Telescope*, 1968, vol. 35, nd. 5)

K. Z.

Fotograficzne obserwacje satelitów Marsa

Oba księżyce Marsa są bardzo trudne do obserwacji ponieważ krążą blisko jasnej planety. Ich odległości od środka Marsa wynoszą: dla Fobosa około 9500 km i dla Dejmosa około 23900 km. Także ich średnice są niewielkie i równają się odpowiednio 15 km i 8 km. Wprawdzie wielkości gwiazdowe satelitów Marsa (podczas opozycji odpowiednio około 12^m i 13^m) wydają się wskazywać na możliwość obserwacji na-

wet przez niewielkie teleskopy, to jednak tak bliskie sąsiedztwo bardzo jasnej planety znacznie utrudnia lub wręcz uniemożliwia ich dostrzeżenie. A ponieważ są to obiekty bardzo interesujące ze względu na pochodzenie (istnieje nawet przypuszczenie, że są one sztucznymi satelitami — tworami dawno już nie istniejącej cywilizacji marsjańskiej), ciągle czyni się próby dokonywania precyzyjnych pomiarów ich położenia w celu jak najdokładniejszego zbadania ruchów tych ciał niebieskich. Serię udanych zdjęć księżyców Marsa wykonał ostatnio D. Pescu za pomocą 150 cm teleskopu we Flagstaff, Arizona. Jedno z tych zdjęć reprodukujemy na okładce niniejszego numeru *Uranii*. Wykonane ono zostało podczas ostatniej opozycji Marsa w dniu 26 kwietnia 1967 roku. Uzyskanie na kliszy obrazów Fobosa i Dejmosa udało się osiągnąć podczas 10 sek. ekspozycji dzięki przesłonięciu obrazu planety przeźroczystym krążkiem z metalicznego chromu o średnicy 1,8 mm.

(Wg *Sky and Telescope*, 1967, vol. 34, nr 1 i *l'Astronomie*, 1968, août — septembre)

K. Z.

Nowy eksperyment potwierdzający ogólną teorię względności

Eksperymentalne testy potwierdzające ogólną teorię względności Einsteina, obejmujące dotychczas dwa fakty: ruch perihelium Merkurego oraz grawitacyjne przesunięcie ku czerwieni, wzbogacone zostały ostatnio trzecim. Na posiedzeniu Amerykańskiego Towarzystwa Fizycznego w lutym 1968 roku Dr Irwin Shapiro zreferował pierwsze prowizoryczne wyniki dotyczące badania zmian prędkości światła w zależności od natężenia pola grawitacyjnego wzdłuż drogi fali świetlnej. Jak wiadomo ogólna teoria względności przewiduje istnienie takiej zależności. W oparciu o teorię Einsteina Dr Shapiro obliczył, że impuls radarowy wysłany w kierunku Merkurego lub Wenus podczas górnej koniunkcji tych planet powróci na Ziemię w czasie dłuższym o około 0.0002 sek. niż w przypadku innego ich położenia. Jest to skutkiem zmiany pola grawitacyjnego na drodze promienia świetlnego, spowodowanej bliskością wielkiej masy jaką jest Słońce. Doświadczalne sprawdzenie tego zjawiska przeprowadzono na fali o częstotliwości 7840 MHz podczas górnych koniunkcji Wenus w listopadzie 1966 roku oraz Merkurego w styczniu, maju i sierpniu 1967 roku. Wyniki eksperymentów okazały się zgodne z wcześniejszymi obliczeniami z dokładnością około 20%. Warto podkreślić, że dokładność tej metody sprawdzenia słuszności ogólnej teorii względności jest analogiczna jak znanego pomiaru ugięcia promienia świetlnego gwiazdy, przechodzącego w pobliżu krawędzi Słońca podczas jego całkowitego zaćmienia.

(Wg *Sky and Telescope*, 1968, vol. 35, no 5)

K. Z.

Nowa Lisa 1968

Zaledwie dziewięć miesięcy po odkryciu jasnej gwiazdy Nowej w Delfinie*) angielski astronom — amator G. E. D. Alcock doniósł o zaobserwowaniu innej gwiazdy Nowej widocznej gołym okiem, tym razem w gwiazdozbiorze Lisa (Vulpecula). W momencie odkrycia, rankiem 15 marca 1968 roku, miała ona jasność $5.^{m}6$. Maksimum jasności

* patrz *Urania* nr nr 12 z 1967 r. i 7/8 z 1968 r.

(4^m35) osiągnęła 17 marca. Współrzędne Nowej Volpeculae 1968 wynoszą: $\alpha = 19^h46^m0$, $\delta = +27°3'$. Jej położenie pokrywa się niemal dokładnie z położeniem Nowej Lisa z 1670 roku oznaczanej CK Vul. Różnicę około 8′ można tłumaczyć niezbyt precyzyjnymi pomiarami astronomów XVII wieku. Nowa Vulpeculae 1968 jest więc najprawdopodobniej nową powrotną o okresie 298 lat. Warto dodać, że w 1670 roku osiągnęła ona w maksimum jasność $2.^m7$, a więc o $1.^m7$ większą niż obecnie. Pod koniec marca 1968 r. jasność Nowej wynosiła $5.^m5$, w połowie kwietnia przestała być już widoczna okiem nieuzbrojonym, gdyż jasność jej spadła do $6.^m5$.

(Wg. *Rise Hvezd*, 1968, 7, 139)

WOJCIECH SĘDZIELOWSKI

KONFERENCJE I ZJAZDY

Piąta Konsultacja Heliofizyczna w Poczdamie

Od czasu odkrycia pól magnetycznych na Słońcu przed kilkudziesięciu laty zainteresowanie zjawiskami magnetycznemi na Słońcu stale rosło, a w ostatnich czasach problemy związane z istnieniem pól magnetycznych nabrały jeszcze większego znaczenia z chwilą gdy zrozumiano, że cała materia z jakiej składa się Słońce jest w stanie plazmy, a plazma specjalnie silnie podlega działaniom pól magnetycznych. W zrozumieniu ważności badań nad związkami pomiędzy magnetodynamiką a heliofizyką przed kilku laty z inicjatywy Wrocławskich heliofizyków zainicjowano spotkania specjalistów w tej dziedzinie. Ze względu na trudności przy organizowaniu międzynarodowych zjazdów obejmujących większą ilość krajów oraz w tym celu, żeby nie zamieniać takich zjazdów na zbyt liczne, tylko referatowe zebrania, ale nadać im charakter narad roboczych, ograniczono się pierwotnie tylko do uczestników z Polski i Czechosłowacji, a w następnych latach rozszerzono skład spotkań o przedstawicieli NRD, Rumunii, Węgier i ZSRR, obejmując w ten sposób większość krajów demokracji ludowych.

Ostatnio w dn. 30.IX.—4.X. odbyła się piąta z rzędu taka robocza narada w Poczdamie. Organizatorem był prof. F. W. Jäger z ramienia Akademii Nauk, przy udziale pracowników Obserwatorium Astronomicznego w Poczdamie. Do ciekawszych prac omawianych na tej naradzie można zaliczyć wyniki obserwacji protuberancji związanych z trzema aż rozbłyskami obserwowanymi przez dra B. Rompolta we Wrocławiu. Stwierdzono wyraźnie powiązania pomiędzy rozbłyskiem, protuberancją o kształcie pętli i zjawiskami zachodzącymi w spokojnej protuberancji w niedalekim sąsiedztwie, deformowanej przez strumienie gazów i zapewne fale pobudzane w rozbłysku. O prądach elektrycznych w plamach mówił dr J. Jakimiec, o modelach plam dr A. Stankiewicz, a modelom pochodni poświęciła krótką pracę dr J. Krawiecka. Ciekawe obserwacje korony słonecznej omawiał doc. S. Gorgolewski z Torunia Radiowo można obserwować radioźródła zasłaniane przez koronę słoneczną na odległościach kilkunastu i więcej promieni słonecznych od Słońca. Z obserwacji tego typu uzyskuje się informacje o strukturze korony w tych obszarach, strukturze włóknistej, przy tym niektóre struktury zapewne dadzą się prześledzić aż do powierzchni Słońca. Pra-

ca dr I. K. Csada z Debreczyna (Węgry) dotyczyła modelu powstania pól magnetycznych; tym też zagadnieniem zajmował się dr F. Krause z Poczdamu. Dłuższy referat przeglądowy o strukturze pól mganetycznych w chromosferze i koronie przedstawił E. I. Mogilewski z IZMIRANu w Moskwie.

Na zakończenie konsultacji uczestnicy zostali zaproszeni do Obserwatorium, gdzie m. in. oglądaliśmy Einsteinturm — znany wieżowy teleskop słoneczny, jeden z najstarszych w Europie, tym ciekawy, że cała wewnętrzna konstrukcja jest wykonana z drzewa (zdjęcie obok). W przedsionku teleskopu znajduje się piękne popiersie Einsteina, które w czasach ucisku musiało być schowane przed władzami rasistowskimi. Na postumencie leżał wtedy zamiast popiersia z brązu zwykły kamień, po prostu kawał granitu, jaki znajduje się gdziekolwiek na polu wśród głazów narzutowych. Był to „jeden kamień" — po niemiecku całkiem zwyczajnie „ein Stein". Jest rzeczą ciekawą, że ówczesne władze nie domyśliły się znaczenia tego symbolicznego kamyka. Do ciekawostek można dodać to, że niektórzy z uczestników mieszkali w hotelu Cecilienhof, w którym została podpisana umowa Poczdamska.

JAN MERGENTALER

TO I OWO

Rozmyślania pod niebem Afryki

pamięci Dra Jana Gadomskiego
dla uczczenia trzeciej rocznicy
Jego śmierci

Piękne jest niebo gwiaździste Algieru w noc zimową, gdy wysoko nad głowami unosi się wspaniały gwiazdozbiór Oriona wraz z jasnymi gwiazdami bliższego i dalszego otoczenia. Z zachwytem patrzę na tę panoramę niebieską. Mój program obserwacyjny obejmuje zaćmieniową RW Tauri. Przypomina mi się, że jest to ta sama gwiazda, którą przed przeszło czterdziestu laty obserwowałem w Krakowie wspólnie z Janem Gadomskim. Nić wspomnień biegnie od tej gwiazdy ku innym, które tak pilnie w każdą pogodną noc obserwował skromnymi narzę-

dziami Obserwatorium Krakowskiego niestrudzony, pełen zapału młodocianych lat kolega Jan, pierwszy polski „Algolista".

Widzę go przy lunecie na wielkim tarasie Obserwatorium nachylonego nad zeszytem obserwacyjnym z latarką w ręku, zapisującego wyniki swych spostrzeżeń w mroźną noc zimową. Tak będzie obserwował do świtu, bo zawsze ma bogaty program obserwacyjny i nie chce opuścić ani jednej gwiazdki. W przerwach między obserwacjami wpada do słabo ogrzanej sali drugiego piętra, aby nad płomykiem gazowym ogrzać zdrętwiałe od zimna ręce. Były to ciężkie czasy wymagające wielkich poświęceń, wielkiego hartu ducha, wielkiej wytrzymałości fizycznej. Dowody istnego bohaterstwa dał też Jan Gadomski podczas swego kilkuletniego pobytu na „Stacji Narodowego Instytutu Astronomicznego" w Beskidach na szczycie góry Łysina. W tamtejszych prymitywnych warunkach pobyt na szczycie w okresie zimowym, gdy stacja była odcięta od świata, łączył się z niebezpieczeństwem dla życia. Ale Jemu przyświecał cel wyższy, górujący nad wszelkim trudem i niebezpieczeństwem, cel któremu poświęcił całe swe życie, najlepsze lata i to w świadomości, że to poświęcenie i praca nigdy nie zostaną należycie ocenione i wynagrodzone.

Był on pierwszym kierownikiem Stacji, a zarazem głównym jej organizatorem. Ówczesny dyrektor Obserwatorium Krakowskiego T. Banachiewicz cenił wysoko talenty młodego obserwatora i Jego też miał na myśli, gdy w swym sprawozdaniu z działalności Obserwatorium Krakowskiego pisał: „Światłem była energia i zapał pracowników Zakładu, rokujące najlepsze nadzieje na przyszłość w razie polepszenia się warunków pracy. Cieniem była niemożność dania im do pracy takich narzędzi, którymi rozporządzają szczęśliwi ich koledzy po fachu gdzie indziej". Ani Tadeusz Banachiewicz, ani Jan Gadomski nie doczekali się tych lepszych czasów, są one dziś jeszcze dalekie.

Jan Gadomski był nie tylko obserwatorem, ale też i filozofem, i najwybitniejszym u nas popularyzatorem astronomii. Posiadał ku temu szerokie horyzonty myślowe, duży zasób wiedzy i dar słowa. Niedługo przed śmiercią wydał piękne swe *Opowieści o Kosmosie*. Lubię je czytać i śledzić śmiały polot myśli i erudycji Autora.

Pasjonował Go problem życia biologicznego we Wszechświecie. Obliczał ekosfery Słońca i gwiazd i zastanawiał się nad losami życia na Ziemi w dalekiej przyszłości.

Aczkolwiek dominanty Kosmosu — to martwota prawie absolutnego zera, pustka i ciemności, to jednak tkwią w nim wyspy życia, niczym czarowne oazy wśród bezpłodnych piasków pustyni. Te oazy życia przykuwały przepychem swej bujności wyobraźnię i zainteresowanie znawcy dalekich układów gwiazdowych.

Śmierć i życie to tylko dwie postacie tej samej aktywności Kosmosu, której treści i sensu nie możemy dostrzec, a które umieszczamy na przeciwległych biegunach. To co było i czego już nie ma dla nas istnieje w Kosmosie, choćby nawet formalnie, w obrazach unoszonych na promieniach światła w dal przestrzenną. Przecież niebo gwiaździste, tak jak go widzimy i odbieramy w danej chwili, jest amalgamatem wydarzeń bliższych i dalszych. Tam daleko unoszą cię obrazy tego co było na naszej Ziemi i tam też możemy napotkać obraz kolegi Jana za czasów Jego życia na Ziemi. Tak, On istnieje i będzie istniał po wsze czasy w Kosmosie, tak jak i w naszej pamięci, a także w wielkim dorobku naukowym, który pozostawił potomności. Zebrany przez Niego olbrzymi materiał obserwacyjny nie straci nigdy na swej wartości, bo-

wiem teorie będą mijały i przeobrażały się, a podstawa empiryczna pozostanie niezmienna. Jest ona opoką, na której nauka buduje i przebudowuje swój wielki gmach, wspaniały pomnik nieśmiertelnej myśli ludzkiej.

Algier, grudzień 1966. *JÓZEF WITKOWSKI*

Z KORESPONDENCJI

1. Krótka notatka pt. „Morza Marsa wyżynami?" w nr 7/8 *Uranii* (str. 221) wywołała dłuższą krytykę w nr 10 (str. 298), a ta z kolei jeszcze dłuższą replikę, którą w myśl zasady *audiatur et altera pars* podajemy bez skrótów.

Korzystając z prawa repliki pragnąłbym zauważyć:

1. Z pewnym zdziwieniem stwierdzić muszę, że Autor krytyki nie wyczuwa jak się zdaje jaka jest funkcja notatek, to znaczy, że w notatkach nie ma miejsca na szczegółowe relacjonowanie, a tym bardziej dogłębne tłumaczenie problemów, a tylko na ich sygnalizowanie. Stąd się więc bierze nie omówienie przeze mnie sprawy dlaczego morza uważane są za niziny, tym bardziej że jest to sprawa dawna i wielekroć wyjaśniana.

2. a) użycie już w tytule notatki znaku zapytania dostatecznie wyjaśnia chyba charakter zawartych w niej wiadomości, a mianowicie, że są to tylko wstępne i dyskusyjne przypuszczenia.

b) Z kolei użycie pod koniec notatki słowa „raczej" dostatecznie jak się zdaje wyjaśnia jak się należy ustosunkować do dotyczących tej sprawy obserwacji Marinera 4 i teleskopowych obserwacji z Ziemi.

Biorąc pod uwagę powyższe, muszę się przyznać, że trochę śmieszy mnie głęboka powaga z jaką treść tych dwóch zdań została skrytykowana.

3. Określenia „teleskopowe obserwacje" użyłem oczywiście w szerokim ujęciu tzn. nie wyłącznie jako bezpośrednie obserwacje konfiguracji powierzchni Marsa, ale także i jako obserwacje pośrednio wskazujące na charakter tej konfiguracji. (To, że bliżej nie wytłumaczyłem w jakim znaczeniu użyłem tego określenia — vide § 1).

4. Zupełnym nieporozumieniem jest sugestia Krytyka mojej notatki, że z faktu, iż opublikował on w Uranii w czerwcu 1967 r. artykuł o „kanałach" na Marsie wynika, że sprawa natury mórz Marsa została tak dogłębnie wyjaśniona, iż nie jest już potrzebne publikowanie na ten temat nowych informacji nawet w 13 miesięcy później.

5. Krytyk mojej notatki myli się twierdząc, iż w związku z tym, że Mariner 4 zbadał tylko około 1% powierzchni Marsa, wyniki tych badań nie mogą być uogólniane na całą planetę. Są one bowiem uogólniane — na przykład na podstawie badań Marinera 4 uważa się, że mniej więcej cała powierzchnia planety jest pokryta kraterami, a nawet co więcej, ocenia się ogólną ich liczbę. Czyni to zresztą i sam Autor krytyki (Urania 11/65 str. 310 w. 26—28 od góry). Jest to dość powszechne w nauce postępowanie, że z małych fragmentów usiłuje się wnioskować o całości, choćby w niedoskonałym przybliżeniu i choćby ryzykując pomyłki. Inaczej zresztą być nie może.

6. Skoro Autor krytyki przytacza swój artykuł o interpretacji zdjęć uzyskanych z Marinera 4 w Nr 11/65 Uranii (lepiej byłoby się chyba

wyrazić obrazów — nb. wbrew temu co pisze autor krytyki np. w artykule w Nr 6/67 Uranii nie były to też fotografie!), to zmusza mnie to do napomknięcia o tym, że kilka stron wcześniej ukazała się pierwsza część mojego artykułu na ten temat (podzielonego przez Redakcję) pt. „Wyniki badań Marinera 4".

7. W związku z powyższymi wyjaśnieniami krytyka mojej notatki sprawia na mnie wrażenie „chwytania za słowa" i „rozszczepiania włosa na czworo".

8. Jest rzeczą bezsporną, że kanałów na Marsie nie ma, czyli że dyskusja na temat czym one są ma obecnie charakter nie naukowy. (Oczywiście z całym naciskiem podkreślam, że chodzi mi o takie kanały, jakie widzieli Schiaparelli, czy Lowell). Pisałem o tym w „Problemach" Nr 3/63 w artykule pt. „Nie ma kanałów na Marsie".

Dr ANDRZEJ MARKS

2. Od p. Wojciecha Sędzielowskiego (Gdańsk, ul. Zwycięzców 13) otrzymaliśmy list nast. treści, który podajemy w całości:

Bardzo proszę o zamieszczenie wyjaśnienia dotyczącego braku gwiazdy stałej w atlasie Bečwařa *Atlas Coeli* (drugie i trzecie wydanie), zarejestrowanej w innych źródłach, m. in. w katalogu Bossa *General Catalogue* pod nr 21705 jako gwiazda 5,4 wielkości o współrzędnych

$$\alpha = 16^h06^m10^s.7 \qquad \delta = +67°56'30''$$

Gwiazda ta zarejestrowana jest również w atlasach polskich Dobrzyckiego i Mazura, a również w 4 wydaniu „Atlas Coeli".

Posiadacze 2 i 3 wydania mogliby przez pomyłkę „odkryć Nową", obserwując omawianą gwiazdę GC 21705 na niebie. Chcąc oszczędzić naszym obserwatorom rozczarowania i niepotrzebnych nieporozumień proszę o zamieszczenie sprostowania.

Nawiasem mówiąc, sam byłem ofiarą takiego niepowodzenia. Spotkało mnie wówczas przykre rozczarowanie. Myślałem, że odkryłem Nową...

3. W sprawie artykułu „Droga na Księżyc" (*Urania* nr 10) otrzymaliśmy listy od p. Feliksa Rapfa (Nowy Sącz, Wigury 6) oraz od p. Mirosława Twardowskiego (Wrocław, bliższy adres nie podany). Oba listy przekazaliśmy autorowi artykułu.

P. Twardowski zwraca uwagę, że podaną w Tabl. 2 omawianego artykułu (str. 276) ogólną liczbę godzin przebywania człowieka na statkach typu Gemini ($969^h53^m14^s$) należy podwoić, ponieważ za każdym razem astronautów było dwóch. W ten sposób, dodając do tego liczbę godzin przebywania jeszcze na innych statkach, otrzymujemy postulowane 2000 godzin przebywania człowieka w przestrzeni kosmicznej przed rozpoczęciem wyprawy trzyosobowej na Księżyc.

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski **Luty 1969 r.**

Rankiem, nisko nad południowo-wschodnim horyzontem można próbować odnaleźć przez lunetę Merkurego. Merkury znajdzie się w tym miesiącu w największym zachodnim odchyleniu od Słońca, ale warunki obserwacji są jednak bardzo niekorzystne; planeta świecąca jak gwiaz-

da około +0.5 wielkości niknie w promieniach wschodzącego Słońca i jest praktycznie niewidoczna.

Wieczorem natomiast nad zachodnim horyzontem pięknym blaskiem świeci Wenus, widoczna obecnie jako gwiazda około —4.2 wielkości. Wenus zbliża się teraz do Ziemi, jasność jej jeszcze wzrasta i osiągnie maksimum w pierwszych dniach marca. Wieczorem też widoczny jest jeszcze Saturn świecący jak gwiazda około +0.8 wielkości w gwiazdozbiorze Ryb.

Jowisza możemy obserwować prawie całą noc, a odnajdziemy go łatwo jako jasną gwiazdę (—1.9 wielkości) w gwiazdozbiorze Panny. Za pomocą lunety lub dobrej lornetki możemy śledzić przebieg ciekawych zjawisk w układzie czterech galileuszowych księżyców Jowisza; dokładne momenty tych zjawisk podajemy pod odpowiednią datą. W gwiazdozbiorze Panny przebywa także Uran i widoczny w tym czasie co Jowisz, ale dla odszukania Urana lepiej jest użyć lornetki lub lunety, ponieważ świeci jak gwiazdka szóstej wielkości.

W drugiej połowie nocy widoczny jest Mars, świecący jako czerwona gwiazda około +0.8 wielkości w gwiazdozbiorze Wagi. W tej okolicy nieba przebywa także Neptun, ale można go dostrzec tylko przez lunetę wśród gwiazd ósmej wielkości. Pluton widoczny jest po północy w gwiazdozbiorze Warkocza Bereniki, ale dostępny jest tylko przez wielkie teleskopy, bo świeci jak gwiazda około 15 wielkości.

Widoczne są także dwie spośród czterech najjaśniejszych i najwcześniej odkrytych planetoid: Pallas widoczna rankiem w gwiazdozbiorze Wężownika jako gwiazdka około 10 wielkości i Westa widoczna wieczorem w gwiazdozbiorze Wieloryba (około 8.5 wielkości). Dla odszukania obydwu planetoid musimy więc użyć lunet.

1/2^d Po wschodzie Jowisza dostrzeżemy brak jego 1 księżyca, który przechodzi właśnie na tle tarczy planety i jest niewidoczny do 22^h7^m. Tej nocy obserwujemy też przebieg zakrycia 3 księżyca Jowisza przez tarczę planety. Początek zakrycia nastąpi o 22^h51^m, a koniec o 1^h38^m.

2/3^d Obserwujemy początek zaćmienia i koniec zakrycia 2 księżyca Jowisza. Księżyc ten o 23^h23^m zniknie nagle w cieniu planety w odległości równej prawie promieniowi tarczy od jej lewego brzegu (patrząc przez lunetę odwracającą), a po przejściu przez strefę cienia i za tarczą planety ukaże się spoza jej prawego brzegu dopiero o 4^h1^m.

4^d W pobliżu Jowisza nie widzimy jego 2 księżyca; koniec przejścia tego księżyca na tle tarczy planety obserwujemy o 22^h6^m.

6^d Bliskie, lecz niewidoczne złączenie Urana z Księżycem (o 14^h); zakrycie Urana przez tarczę Księżyca widoczne będzie w Nowej Zelandii i na Antarktydzie. O 18^h nastąpi też złączenie Księżyca z Jowiszem.

6/7^d Od 23^h48^m do 1^h24^m po tarczy Jowisza wędruje cień jego 4 księżyca; chociaż wędrówka ta trwała ponad godzinę, to ze względu na powolny ruch 4 księżyca (w porównaniu z pozostałymi księżycami galileuszowymi Jowisza) cień jego przemierzy zaledwie niewielki skrawek tarczy planety w pobliżu jej brzegu. Tej nocy możemy też obserwować przejście 1 księżyca i jego cienia na tle tarczy Jowisza; cień pojawi się na tarczy planety o 2^h20^m, księżyc rozpocznie przejście o 3^h15^m, cień skończy wędrówkę o 4^h35^m, a sam księżyc o 5^h27^m.

7/8^d Tym razem księżyc 1 przechodzi za tarczą Jowisza, w związku z czym obserwujemy o 23^h28^m początek zaćmienia tego księżyca (księżyc zniknie nagle w cieniu planety blisko lewego brzegu jej tarczy), a o 2^h35^m koniec zakrycia księżyca przez tarczę planety (pojawi się on wtedy spoza prawego brzegu tarczy).

$8^d 1^h$ Bliskie złączenie Księżyca ze Spiką (Kłosem Panny), gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Panny. Zakrycie gwiazdy przez tarczę Księżyca widoczne będzie w południowo-wschodniej Europie, w Północnej Afryce, w Azji Mniejszej i w Australii.

$8/9^d$ Wieczorem w pobliżu Jowisza brak jego 1 księżyca, natomiast na tarczy planety widoczny jest jego cień. Poza tym księżyc 3 zbliża się w kierunku brzegu tarczy, a chociaż znajduje się jeszcze w znacznej odległości, bo większej niż średnica tarczy planety — niknie nagle w cieniu Jowisza o 22^h42^m (początek zaćmienia). Cień księżyca 1 widoczny jest do 23^h3^m, natomiast księżyc 1 jest niewidoczny do 23^h54^m. Księżyc 3 po przejściu przez strefę cienia pojawi się nagle blisko lewego brzegu tarczy planety o 1^h48^m, by o 2^h23^m skryć się za nią i nie być widocznym aż do 5^h9^m (ukaże się wówczas spoza prawego brzegu tarczy).

$9/10^d$ O 1^h59^m obserwujemy początek zaćmienia 2 księżyca Jowisza; koniec zakrycia tego księżyca nastąpi dopiero o 6^h22^m.

10^d O 3^h Merkury nieruchomy w rektascencji; o 7^h Mars, a o 16^h Neptun znajdzie się w złączeniu z Księżycem.

11^d O 8^h nastąpi bliskie złączenie Księżyca z Antaresem, gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Skorpiona (Niedźwiadka); zakrycie gwiazdy przez tarczę Księżyca widoczne będzie w Południowej Ameryce i w Południowej Afryce.

$11/12^d$ Na tle tarczy Jowisza przechodzi księżyc 2 i jego cień. Obserwujemy koniec zjawiska: o 22^h51^m cień księżyca 2 opuszcza tarczę planety, a o 0^h27^m sam księżyc kończy przejście i ukazuje się w pobliżu Jowisza.

14^d19^h Merkury w niewidocznym złączeniu z Księżycem.

$14/15^d$ Obserwujemy początek zaćmienia (o 1^h22^m) i koniec zakrycia (o 4^h21^m) 1 księżyca Jowisza.

$15/16^d$ Tej nocy zjawiska w układzie księżyców Jowisza dotyczą jego dwóch satelitów. Najpierw księżyc 1 wraz ze swym cieniem przechodzi na tle tarczy planety: początek przejścia cienia nastąpi o 22^h42^m, a samego księżyca o 23^h28^m; koniec przejścia cienia obserwujemy o 0^h56^m, a księżyca o 1^h40^m. Dalej księżyc 3 niknie w cieniu planety o 2^h39^m (początek zaćmienia), a pojawia się znowu o 5^h44^m (koniec zaćmienia), jest jednak tak blisko brzegu tarczy planety, że kryje się za nią zaraz o 5^h51^m i do wschodu Słońca w Polsce jest już niewidoczny.

$16/17^d$ Wieczorem księżyc 1 Jowisza ukryty jest za tarczą planety; koniec zakrycia obserwujemy o 22^h48^m. Nad ranem o 4^h34^m obserwujemy też początek zaćmienia księżyca 2.

18^d21^h Słońce wstępuje w znak Ryb; jego długość ekliptyczna wynosi wówczas 330°.

$18/19^d$ Księżyc 2 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Początek przejścia cienia nastąpi o 22^h44^m, a samego księżyca o 0^h10^m; cień kończy przejście o 1^h25^m, a sam księżyc o 2^h45^m.

19^d Wieczorem księżyc 3 Jowisza jest niewidoczny na tle tarczy planety; koniec jego przejścia obserwujemy o 22^h23^m.

20^d Księżyc znajdzie się w złączeniu z dwiema planetami: o 3^h z Wenus i 20^h z Saturnem. Wieczorem księżyc 2 Jowisza ukryty jest za tarczą planety; koniec zakrycia nastąpi o 21^h51^m.

$21/22^d$ O 3^h15^m obserwujemy początek zaćmienia 1 księżyca Jowisza.

22^d17^h Złączenie Marsa z Neptunem.

$22/23^d$ Znów 1 księżyc Jowisza wraz ze swym cieniem przechodzi na tle tarczy planety. Cień pojawia się o 0^h36^m, księżyc 1 rozpoczyna

przejście o 1^h14^m; cień schodzi z tarczy planety o 2^h50^m, a księżyc 1 kończy przejście o 3^h26^m.

23^d12^h Merkury w największym zachodnim odchyleniu od Słońca w odległości 27°.

23/24 Księżyc 1 Jowisza zniknie o 21^h43^m w cieniu planety, a ukaże się spoza jej tarczy o 0^h33^m.

$26/27^d$ Na tarczy Jowisza dostrzegamy cień jego 3 księżyca. Sam księżyc zbliża się do brzegu tarczy i rozpoczyna przejście na jej tle o 23^h2^m. Cień księżyca 3 widoczny jest na tarczy planety do 23^h45^m, a sam księżyc przechodzi na jej tle do 1^h45^m.

$27/28^d$ Księżyc 2 Jowisza jest niewidoczny, ukrył się bowiem w cieniu planety, a teraz przechodzi za jej tarczą. Koniec zakrycia obserwujemy o 0^h7^m.

$28^d2^h55^m$ Heliograficzna długość środka tarczy Słońca wynosi 0°; jest to początek 1545 rotacji Słońca wg numeracji Carringtona.

Minima Algola (beta Perseusza): luty $1^d8^h5^m$, $4^d4^h55^m$, $7^d1^h50^m$, $9^h22^h35^m$, $12^d19^h25^m$, $15^d16^h10^m$, $24^d6^h40^m$, $27^d3^h30^m$.

Momenty wszystkich zjawisk podane są 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
I 31	0.720	107.7	0.659	98.6	1.635	244.6	1.424	213.0
II 10	0.719	107.5	0.585	87.6	1.627	243.4	1.322	197.8
20	0.718	107.5	0.512	76 6	1.618	242.1	1.220	182.5
III 2	0.718	107.5	0.442	66.2	1.609	240.7	1.120	167 5
12	0.719	107.5	0.378	56.6	1.599	239.1	1.021	152.8

Dane dla obserwatorów Słońca
(na 13^h czasu środk.-europ.)

Data 1969	P	B_o	L_o	Data 1969	P	B_o	L_o
	°	°	°		°	°	°
II 1	− 12.37	−6.08	349.97	II 17	−18.24	−6.94	139.29
3	− 13.18	−6.22	323.63	19	−18.86	−7.02	121.95
5	− 13.96	−6.35	297.30	21	−19.48	−7.08	86.61
7	− 14.72	−6.47	270.97	23	−20.06	−7.12	60.27
9	− 15.47	−6.58	244.63	25	−20.63	−7.17	33.93
11	− 16.20	−6.68	218.30	27	−21.17	−7.20	7.59
13	− 16.90	−6.78	191.96	III 1	−21.98	−7.22	341.24
15	− 17.58	−6.86	165.63	3	−22.17	−7.24	314.90

P — kąt odchylenia osi obrotu Słońca mierzony od północnego wierzchołka tarczy;
B_o, L_o — heliograficzna szerokość i długość środka tarczy.

LUTY 1969 R. **PLANETY I PLANETOIDY**

Data 1969	1h czasu środk.-europ. α	δ	Warszawa wsch.	zach.
	MERKURY			
	h m	°	h m	h m
I 31	20 35	−15.0	6 51	16 07
II 10	20 07	−17.4	5 58	14 47
20	20 28	−18.5	5 46	14 21
III 2	21 12	−17.2	4 43	14 34
	Można próbować odszukać go rankiem nisko nad płd.-wsch. horyzontem (około +0.5 wielk. gwiazd.).			
	MARS			
I 31	15 02	−15.8	1 24	10 30
II 10	15 23	−17.2	1 14	10 04
20	15 42	−18.4	1 00	9 36
III 2	16 01	−19.5	0 47	9 09
	Widoczny w drugiej połowie nocy w gwiazdozbiorze Wagi jako czerwona gwiazda +0.8 wielk. gwiazd.			
	SATURN			
I 21	1 16	+5.4	10 21	23 15
II 10	1 21	+6.0	9 06	22 05
III 2	1 28	+6.7	7 51	20 57
	Widoczny wieczorem w gwiazdozbiorze Ryb (+0.8 wielk. gwiazd.).			

1h czasu środk.-europ. α	δ	Warszawa wsch.	zach.
WENUS			
h m	°	h m	h m
23 51	− 0.1	8 46	20 44
0 23	+ 4.7	8 15	21 01
0 52	+ 9.2	7 40	21 13
1 14	+13.0	7 02	21 17
Świeci pięknym blaskiem nad zachodnim horyzontem jako Gwiazda Wieczorna około −4.2 wielkości.			
JOWISZ			
12 24	−1.0	21 21	9 11
12 22	−0.8	20 40	8 34
12 19	−0.4	19 55	7 53
12 16	−0.0	19 11	7 13
Widoczny prawie całą noc w gwiazdozbiorze Panny jako jasna gwiazda −1.9 wielkości.			
URAN			
12 16	−0.9	21 51	9 45
12 14	−0.7	20 32	8 24
12 12	−0.4	19 09	7 07
Widoczny prawie całą noc w gwiazdozbiorze Panny (około 6 wielk. gwiazd.).			

	α	δ	w południku
	NEPTUN		
	h m	°	h m
I 23	15 45.9	−18 09′	7 12
II 12	15 47.2	−18 12	5 55
III 4	15 47.5	−18 12	4 36
	Widoczny nad ranem w gwiazdozbiorze Wagi (7.7 wielk. gwiazd.).		
	PLANETOIDA 2 PALLAS		
I 31	17 32.1	+5 23	8 28
II 10	17 45.1	+6 24	8 02
20	17 57.1	+7 36	7 34
III 2	18 08.1	+8 59	7 06
	Około 10.2 wielk. gwiazd. Widoczna rankiem w gwiazdozbiorze Wężownika.		

α	δ	w południku
PLUTON		
h m s	°	h m
12 06 07	+16 32′.0	3 34
12 05 01	+16 47.9	2 14
12 03 21	+17 04.1	0 54
Widoczny po północy w Warkoczu Bereniki; dostępny tylko przez wielkie teleskopy (około 15 wielk. gwiazd.).		
PLANETOIDA 4 WESTA		
1 56.1	+ 5 52	16 51
2 07.1	+ 7 21	16 23
2 19.3	+ 8 50	15 55
2 32.5	+10 19	15 29
Około 8.5 wielk. gwiazd. Widoczna wieczorem w gwiazdozbiorze Wieloryba.		

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
I 31	−13.5	20 53	−17.5	7 49	16 43	7 35	16 37	7 31	16 41	7 36	16 22	7 15	16 32	7 19	16 21	7 07	16 24	7 13	16 09
II 10	−14.3	21 54	−14.5	7 31	17 02	7 18	16 55	7 15	16 58	7 17	16 43	7 00	16 49	7 02	16 40	6 52	16 41	6 55	16 28
20	−13.9	22 13	−11.1	7 11	17 22	6 59	17 14	6 56	17 16	6 56	17 03	6 42	17 06	6 42	16 59	6 34	16 58	6 35	16 48
III 2	−12.4	22 51	− 7.4	6 48	17 41	6 37	17 32	6 36	17 34	6 33	17 23	6 22	17 23	6 21	17 17	6 14	17 15	6 13	17 06
12	−10.0	23 28	− 3.5	6 25	18 00	6 14	17 51	6 14	17 51	6 08	17 43	6 01	17 40	5 58	17 35	5 53	17 32	5 50	17 25

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
II 1	7 50	+25.8	14 48	7 22	II 11	16 09	−25.7	3 03	9 59	II 21	1 34	+12.3	8 07	23 22
2	8 42	+22.6	16 07	7 43	12	17 12	−28.1	4 26	10 47	22	2 21	+17.5	8 20	—
3	9 31	+18.3	17 25	8 00	13	18 18	−28.5	5 32	11 55	23	3 10	+21.9	8 37	0 39
4	10 19	+13.2	18 43	8 13	14	19 24	−27.0	6 19	13 21	24	4 00	+25.4	9 02	1 53
5	11 05	+ 7.5	20 00	8 23	15	20 27	−23.6	6 48	14 56	25	4 53	+27.6	9 35	3 04
6	11 51	+ 1.4	21 20	8 33	16	21 26	−18.8	7 08	16 28	26	5 46	+28.6	10 20	4 05
7	12 37	− 4.9	22 40	8 43	17	22 21	−12.9	7 23	17 57	27	6 40	+28.3	11 21	4 50
8	13 25	−11.0	—	8 55	18	23 12	− 6.5	7 35	19 22	28	7 33	+26.7	12 31	5 24
9	14 15	−16.8	0 05	9 10	19	0 00	+ 0.0	7 45	20 42					
10	15 10	−21.8	1 33	9 30	20	0 47	+ 6.4	7 56	22 02					

Fazy Księżyca

	d	h
Pierwsza kwadra	I 25	9
Pełnia	II 2	14
Ostatnia kwadra	II 10	1
Nów	II 16	17
Pierwsza kwadra	II 24	6
Pełnia	III 4	6

Odległość Księżyca od Ziemi	d	h	Średnica tarczy
Najmn.	II 14	5	32′8
Najw.	II 25	23	29.5

CONTENTS

S. R. Brzostkiewicz — Lunar volcanism.

B. Kuchowicz — Fossil traces of particles in meteorites.

K. Rudnicki — On candidates on studies in astronomy.

Chronicle: Manned flight of Apollo-7 — The flight of Soiuz-3 — Technical data on Saturn-5 — Photographic observations of the Martian satellites — A new experiment confirming the General Relativity — Nova Vulpeculae 1968.

Conferences and symposia: Fifth Symposium on Heliophysics in Potsdam.

This and that.

Correspondence.

Astronomical Calendar.

СОДЕРЖАНИЕ

Р. Бжосткевич — Лунный вулканизм.

Б. Кухович — Ископаемые следы частиц в метеоритах.

К. Рудницки — О кандидатах в астрономический факультет.

Хроника: Экипажный полет кабины „Аполло-7" — Полет „Союза-3" — Технические данные ракеты „Сатурн-5" — Фотографические наблюдения спутников Марса — Новый эксперимент подтверждающий общую теорию относительности — Новая Лиса 1968.

Конференции и съезды: Пятая Гелиофизическая Консультация в Почдаме.

То и се.

Из корреспонденции.

Астрономический Календарь.

ERRATA

W numerze 11 *Uranii* z 1968 roku w artykule A. Faudrowicza pt. **Obserwacje astronomiczne w dziedzinie promieni X** należy wprowadzić następujące poprawki: na str. 306 w wierszu 18 od dołu zamiast *wyniesiona ponad nią* powinno być *wyniesiona balonem* oraz 3 wiersze niżej zamiast *kilka tysięcy* powinno być *kilkanaście*; na str. 307 w wierszu 8 od dołu średnica teleskopu, o którym mowa wynosi 3 a nie jak podano 12 cali. I wreszcie na str. 310 w wierszach 12 i 13 od dołu zamiast *blisko centrum galaktyki* powinno być *blisko płaszczyzny równika galaktycznego*.

Ponadto w **Kalendarzyku Astronomicznym** na styczeń 1969 roku zamieszczonym w numerze 12 z 1968 roku na str. 362 w wierszach 18—21 od góry zdanie omawiające widoczność Wenus winno brzmieć: *Wenus widoczna będzie przez pierwsze trzy miesiące jako Gwiazda Wieczorna, a latem i jesienią jako Gwiazda Poranna.*

Autorzy i Redakcja przepraszają Czytelników za powyższe błędy.

ZARZĄD GŁÓWNY PTMA, Kraków, Solskiego 30/8, tel. 538-92, konto **PKO I OM w Krakowie Nr 4-9-5227.** Biuro czynne od 7 do 15, w soboty do 13.

Prowadzimy sprzedaż i wysyłkę: **A. Słowik, M. Mazur — OBROTOWA MAPA NIEBA,** PTMA 1965, 25 zł, z wysyłką 30 zł (dla członków 5 zł zniżki); **M. Mazur — ATLAS NIEBA,** PZWS 1963, 80 zł, z wysyłką 90 zł.

Rada Redakcyjna: przewodn. S. Piotrowski, red. nacz. L. Zajdler, sekr. K. Ziółkowski, 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. 2539/68. Nakład 3000 egz. L-14

U góry: Ogólny widok kabiny „Apollo-7". U dołu: Wnętrze kabiny „Apollo" — widok poprzez właz. W dolnej części widoczne miejsca do leżenia dla trzech kosmonautów, z lewej — zawiasy pokrywy włazu, na suficie — centralny panel kontrolny.