



URANIA

MIEŚCZNIK

POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXXIX WRZESIEŃ 1968

Nr 9





Obłoki srebrzyste (do artykułu na str. 246). U góry: Bogato rozwinięta forma NLC, na której tle widać ciemne sylwety obłoków troposferycznych. Zdjęcie w Watson Lake na Alasce 26. VII. 1965. U dołu: Widok NLC najczęściej oglądany w naszych szerokościach geograficznych. Zdjęcie wykonane w Smoleńsku 10/11. VII. 1959.



URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA
MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXXIX WRZESIEŃ 1968 Nr 9

CZASOPISMO WYDAWANE Z ZASIŁKU
 POLSKIEJ AKADEMII NAUK. ZATWIERDZONE
 PRZEZ MINISTERSTWO OŚWIATY DO
 UŻYTKU SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH,
 ZAKŁADÓW KSZTAŁCENIA NAUCZYCIELI I
 TECHNIKÓW (DZ. URZ. MIN. OŚW. NR 14 Z 1968
 RO-KU, W-WA 5. 11. 66).

SPIS TREŚCI

Wojciech Pachelski — Doc. dr Ludosław Cichowicz.

Jerzy L. Pyka — Obłoki srebrzyste.

Krzysztof Ziolkowski — Osobliwości ruchu planetoidy Ikar.

Kronika: „Staczające się” kamienie na Księżycu — Dość drogie badania Księżycza — Pomiar promieniowania termicznego Księżycza z Łuny-10 — Czy Łuna-14 badała zaćmienie Księżycza? — OSO-4 najwydatniejszy z dotychczasowych — Największy na świecie — Rotacja Westy — Jeszcze o pochodzeniu chondrytów.

Obserwacje: Krakowskie obserwacje przelotu planetoidy Ikar — Przewidywanie wysokości przyszłych cykli aktywności Słońca — Czy osie plam słonecznych są pochylone na zachód?

Kronika PTMA: Z walnych zebrań w Oddziałach PTMA.

To i owo.

Kalendarzyk astronomiczny.

W uzupełnieniu apelu podanego w poprzednim numerze mgr Jerzy L. PYKA omawia istotę obłoków srebrzystych i znaczenie ich obserwacji dla poznania budowy górnych warstw atmosfery ziemskiej.

Na temat planetoidy Ikar, której zapowiedziane od dawna zbliżenie do Ziemi wywołało żywe zainteresowanie, pisze dr Krzysztof ZIOLKOWSKI, a garść informacji o obserwacjach tej planetoidy wraz z fotografią podaje p. Marek URBANIK z Obserwatorium Astronomicznego U. J.

Spełniając życzenie wielu Czytelników i zrzeczonych w naszym Towarzystwie obserwatorów, rozpoczynamy druk naszego Kalendarzyka Astronomicznego z miesięcznym wyprzedzeniem.

W dniu 22 września br. odbędzie się Zwyczajny Walny Zjazd Delegatów Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii. Przypominamy tekst Art. 17, § 1 Statutu:

„Walny Zjazd Delegatów jest najwyższą Władzą Towarzystwa i może być zwyczajny lub nadzwyczajny”.

Zwyczajny Zjazd zwoływany jest przez Zarząd Główny raz na dwa lata. Tegoroczny Zjazd odbędzie się w Kaliszu, w mieście w którym po raz pierwszy w Polsce użyto lunet do obserwacji astronomicznych, o czym pisaliśmy w nr nr 5 i 7/8 „Uranii”. Bogaty program Zjazdu będzie podany w specjalnym komunikacie Zarządu Głównego rozesłanym do Oddziałów PTMA.

Pierwsza strona okładki: Krater Gallei w pobliżu południowego bieguna na „odwrotnej” stronie Księżycza według fotografii otrzymanej za pomocą sondy „Lunar Orbiter-4” (do artykułu S. R. Brzostkiewicza, który się ukaze w listopadowym numerze Uranii).

WOJCIECH PACHELSKI**DOC. DR LUDOSŁAW CICHOWICZ, 1922—1968**

W czerwcu 1968 r. zmarł w Warszawie po ciężkiej chorobie Doc. dr Ludosław Cichowicz, kierownik Działu Geodezji Wyższej i Astronomii Geodezyjnej Zakładu Geofizyki PAN, były wieloletni pracownik Katedry Astronomii Geodezyjnej Poli-



techniki Warszawskiej, wybitny naukowiec w zakresie astronomii i geodezji, niezrównany inspirator i organizator wielu przedsięwzięć i prac naukowo-badawczych, niezwykle lubiany i szanowany pedagog. Zmarły pełnił szereg funkcji w krajowych i międzynarodowych organizacjach naukowych, współpracował z redakcjami kilku czasopism naukowych i popularno-naukowych. Był członkiem Rady Redakcyjnej organu PTMA „Urania”.

Ludosław Cichowicz urodził się 9 maja 1922 r. Większą część życia spędził w Warszawie, gdzie mieszkał i kształcił się. Wybuch wojny zastał Go w ostatniej fazie nauki w gimnazjum. Jako 17-letni ochotnik wstąpił do Wojska Polskiego i uczestniczył w kampanii wrześniowej. Podczas okupacji działał w organizacjach podziemnych, początkowo w Warszawie a później we Lwowie. Również we Lwowie ukończył tajną podchorążówkę, a w 1943 r. został aresztowany przez Gestapo. Okres czasu do wyzwolenia spędził w więzieniu lwowskim oraz w obozach koncentracyjnych w Oświęcimiu i Buchenwaldzie. Po uwolnieniu pod koniec wojny wyjechał do Belgii jako rekonwalescent po przebytych chorobach obozowych. Tamże podjął studia dziennikarskie.

Do kraju powrócił L. Cichowicz w 1947 r. i rozpoczął studia na Wydziale Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej. Dyplom magistra inżyniera geodety otrzymuje w 1952 r. Wykazując w czasie studiów duże zdolności i zamiłowanie do pracy naukowej zostaje po ich ukończeniu zaangażowany w Katedrze Astronomii Geodezyjnej Politechniki Warszawskiej. Prowadzi tam zajęcia dydaktyczne z zakresu trygonometrii sferycznej, astronomii sferycznej i astronomii geodezyjnej, współpracuje w organizowaniu Obserwatorium Astronomicznego PW w Józefosławiu, bierze udział w pracach międzynarodowych służb czasu i szerokości, a także prowadzi własne prace naukowe. Działa również niezwykle aktywnie poza terenem Politechniki Warszawskiej prowadząc wykłady także na innych uczelniach krajowych oraz współpracując z Komisją Międzynarodowego Roku Geofizycznego Polskiej Akademii Nauk.

Z ramienia tej Komisji dwukrotnie uczestniczył w wyprawach naukowych do Demokratycznej Republiki Wietnamu. Poza realizacją naukowego programu tych wypraw zorganizował tam astronomiczno-geodezyjną służbę obserwacyjną oraz wyszkolił młodą kadrę obserwatorów na specjalnych kursach. W uznaniu tych prac władze wietnamskie udekorowały Go dwukrotnie wysokimi odznaczeniami. Druga wyprawa wietnamska kończy się jednak nieszczęśliwie — L. Cichowicz ulega wypadkowi samochodowemu i doznaje kontuzji. Następuje pobyt w szpitalach w Hanoi i w Warszawie oraz okres rekonwalescencji.

Natychmiast po odzyskaniu niezbędnego minimum sprawności fizycznej wznawia swą działalność naukową i organizacyjną. Komitet Międzynarodowej Współpracy Geofizycznej PAN powierza L. Cichowiczowi zorganizowanie w kraju sieci stacji obserwacyjnych sztucznych satelitów Ziemi, które byłyby

zdolne dostarczać dostatecznie dokładne informacje o przelotach tych obiektów do międzynarodowego centrum KOSMOS. Prace te pochłaniają wiele wysiłku, bowiem należy nie tylko wyposażyć powstające stacje w niezbędną aparaturę pomiarową, lecz także wyszkolić grupę obserwatorów, zabezpieczyć odpowiednio fundusze, pomieszczenia, zapewnić środki szybkiej łączności z centrum KOSMOS itp., Jednak L. Cichowicz nie poprzestaje na samym zorganizowaniu i koordynacji prac służby obserwacyjnej. Doceniając znaczenie obserwacji satelitarnych dla badań geodezyjnych, geofizycznych i astronomicznych inicjuje podjęcie tego typu prac badawczych w różnych ośrodkach krajowych. W PAN powstaje tzw. Grupa Współdziałania do problemu „Badania naukowe za pomocą obserwacji sztucznych satelitów Ziemi”, a jej przewodniczącym zostaje powołany L. Cichowicz. Mimo nawału pracy związanej z tą działalnością znajduje czas na przygotowanie rozprawy doktorskiej. W 1961 broni ją i uzyskuje stopień doktora nauk technicznych.

Również na arenie międzynarodowej jest niezwykle aktywny. Będąc członkiem Komisji Wielostronnej Współpracy między Akademiami Nauk krajów socjalistycznych do problemu „Badania naukowe za pomocą obserwacji sztucznych satelitów Ziemi” inicjuje wspólnie z delegatami innych państw programy obserwacyjne dla konkretnych celów i wymagające opracowania specjalnych metod obserwacji i teorii interpretacji. Są to: program INTEROBS — badanie górnych warstw atmosfery, oraz program precyzyjnych obserwacji synchronicznych dla celów geodezyjnych (tzw. triangulacja satelitarna). Na forum organizacji COSPAR reprezentuje Polskę nie tylko w zakresie metodyki obserwacji pozycyjnych satelitów i ich wykorzystania dla celów geodezyjnych i geofizycznych, lecz także w zakresie całokształtu organizacji badań kosmicznych w Polsce. Z chwilą powstania, w ramach Międzynarodowej Asocjacji Geodezji, Wschodnio-Europejskiej Podkomisji Satelitarnej dr L. Cichowicz zostaje jej przewodniczącym, a także przewodniczącym Grupy Roboczej „Geodezja Satelitarna” w ramach Komisji Wielostronnej Współpracy.

W wyniku usilnych starań Komitetu Geodezji PAN, a w jego łonie — przede wszystkim L. Cichowicza, powstaje w 1966 r. geodezyjna placówka naukowo-badawcza w Polskiej Akademii Nauk. Niezastąpionym twórcą, organizatorem i kierownikiem powstającego Działu Geodezji Wyższej i Astronomii Geodezyjnej Zakładu Geofizyki PAN jest dr Cichowicz. W sprawę właściwego ustawienia tematyki badawczej, doboru kadry i zorga-

nizowania pracy wkłada całą swoją niespożytą energię, ustawiając od razu całą działalność naukową na płaszczyźnie szerokiej współpracy międzynarodowej. Powierzone Mu zostają również liczne funkcje w innych krajowych organizacjach naukowych, jak: sekretarz Komitetu d/s Badań i Pokojowego Wykorzystania Przestrzeni Kosmicznej przy Prezydium PAN, sekretarz Narodowego Komitetu Badania Przestrzeni Kosmicznej PAN, członek Prezydium Komitetu Geodezji PAN, Komitetu Astronomii PAN i Narodowego Komitetu Geodezji i Geofizyki PAN, a także członek Rad Naukowych: Zakładu Geofizyki PAN, Zakładu Astronomii PAN i Instytutu Geodezji i Kartografii.

Mimo olbrzymiej ilości pracy związanej ze sprawowaniem tytu funkcji L. Cichowicz nie zaniedbuje działalności dydaktycznej i naukowej. Nadal prowadzi wykłady i ćwiczenia na uczelniach krajowych, a ponadto wydaje kilka podręczników akademickich.

W 1967 r. L. Cichowicz uzyskał stopień naukowy docenta. Wkrótce potem został samodzielnym pracownikiem naukowym w Zakładzie Geofizyki PAN. W uznaniu osiągnięć na polu organizacyjnym i naukowym Rada Państwa nadała Mu Złoty i Srebrny Krzyże Zasługi.

Dorobkiem tragicznie przerwanej działalności naukowej Doc. Cichowicza jest ponad 40 prac ogłoszonych drukiem, z czego wiele w wydawnictwach zagranicznych, a także szereg nieopublikowanych referatów i wystąpień na zjazdach, kongresach i konferencjach naukowych.

Doc. L. Cichowicz inspirował i patronował działalności naukowej wielu młodszych kolegów. Był Człowiekiem wielkiej miary, niezwykle uczynnym i koleżeńskim, pełnym zapału i energii w swoich poczynaniach naukowych i organizacyjnych. Jego zapał i energia udzielały się wszystkim, z którymi współpracował. Był jednocześnie niezwykle pracowity, dzięki czemu żadna ze sprawowanych przez Niego funkcji nie była funkcją formalną. Za każdą z nich kryła się bowiem wielka energia, twórca inicjatywa i sumienna praca.

Doc. dr Ludosław Cichowicz odszedł w pełni sił twórczych, przepełniony ambitnymi planami dalszego rozwoju badań geodezyjno-satelitarnych. Ambicją Jego kolegów i współpracowników jest realizacja i kontynuacja tych planów i projektów. W pamięci naszej pozostanie On jako wzór szlachetności i pracowitości, Człowiek bez reszty oddany sprawie rozwoju polskiej myśli badawczej i kształcenia młodych kadr naukowców.

Cześć Jego Pamięci!

JERZY L. PYKA — Wrocław

OBŁOKI SREBRZYSTE

W ostatnich latach coraz większe zainteresowanie wzbudzają górne warstwy atmosfery ziemskiej, odkąd stało się jasne, że atmosferę należy traktować jako jedną całość i że to co odbywa się w troposferze jest zależne także od warstw wyższych.

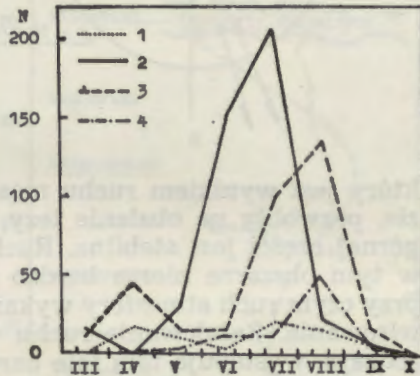
Badania górnych warstw atmosferycznych idą dwoma drogami: bezpośrednią — przy pomocy sondowań balonami, raketami, oraz sztucznymi satelitami Ziemi (SSZ) i pośrednią — przy pomocy pomiarów radiowych, akustycznych i optycznych. Z tych ostatnich na szczególną uwagę zasługują pomiary rozproszenia i polaryzacji światła przechodzącego przez atmosferę jako pomoc w badaniach zjawisk występujących na dużych wysokościach nad powierzchnią Ziemi, jak obłoki iryzujące, czy obłoki srebrzyste.

Badaniu zjawiska obłoków srebrzystych (dalej używać będę ogólnie przyjętego symbolu oznaczającego te obłoki: NLC — z ang. night luminous clouds) poświęca się coraz więcej uwagi z tego względu, że występują one w warstwie atmosfery trudnej do zbadania czy to za pomocą rakiet, czy SSZ-ów. Z licznych pomiarów wynika, że NLC tworzą się na wysokości rzędu 80 km nad powierzchnią Ziemi, w obszarze zwanym mezopauzą, przy czym ich struktura jest tak delikatna, że nie wpływają one na jasność widzianych przez nie gwiazd. Jasność NLC jest bardzo mała; kilka tysięcy razy mniejsza od tła nieba dziennego. Dzięki jednak niezwykle dużej wysokości NLC nad powierzchnią Ziemi, można je zauważyć po zachodzie i przed wschodem Słońca (przy $-6^\circ \geq h_\odot \geq -16^\circ$), wtedy gdy niższe warstwy atmosfery są pogrążone w cieniu Ziemi, a oświetlone są tylko jej górne warstwy wraz z NLC. W warunkach bezchmurnej części mrokowej nieba widać wtedy nisko nad horyzontem, rzadko wyżej niż 30° , srebrzysto białe, czasem z niebieskawym lub żółtawym podbarwieniem, obłoki bardzo podobne do chmur pierzastych typu Cirrus (Ci), lub Cirrostratus (Cs), różniące się od nich swą srebrzysto białą barwą, podczas gdy niskie chmury Ci w tym czasie są ciemne, lub zaledwie matowo białe, gdy podświetlone są od dołu łuną miasta lub światła Księżyca. NLC występują w postaci woalu, pasm, grzbietów (lub fal), wirów (Fot. na 2 stronie okładki). Woal jest formą trudną do zauważenia, często jest to tylko lekkie rozjaśnienie nieba mrokowego które zauważyć może wytrawny

obserwator. Forma ta zazwyczaj poprzedza inne formy NLC, jest jakby ich załączkiem. Na tle woalu tworzą się jak gdyby zmarszczki przypominające drobne fale na stawie, wydłużające się później w długie wąskie wstęgi układające się równolegle, lub przecinające się pod niewielkimi kątami — są to *pasma*. Na skutek różnorodnych ruchów w mezopauzie, pasma ulegają często skróceniu nawet do pełnego koła tworząc następną z form jaką są *wiry*. O zafalowaniu całości pola NLC świadczą *grzbiety* przypominające fale o bardzo dużej długości.

W wyniku prowadzonych badań statystycznych NLC stwierdzono, że występowanie ich ogranicza się do letniej pory roku i szerokości geograficznej od 45° do 80° na półkuli północnej, przy czym najczęściej są one notowane wokół $\varphi = 60^\circ$. Obserwacje z ostatnich trzech lat świadczą, że podobnie rzecz przedstawia się na półkuli południowej. Na podstawie dotychczasowych obserwacji można twierdzić, że NLC występują najwcześniej w marcu i najpóźniej w październiku. Najliczniej NLC występują w miesiącach letnich od czerwca do sierpnia z ma-

Rys. 1. Roczny przebieg ilości przypadków wystąpienia NLC w różnych szerokościach geograficznych wg danych otrzymanych w ZSRR w r. 1958. Poszczególne krzywe oznaczają odpowiednio: 1 ... $\varphi = 50^\circ$, 2 ... $\varphi = 55^\circ$, 3 ... $\varphi = 60^\circ$, 4 ... $\varphi = 65^\circ$

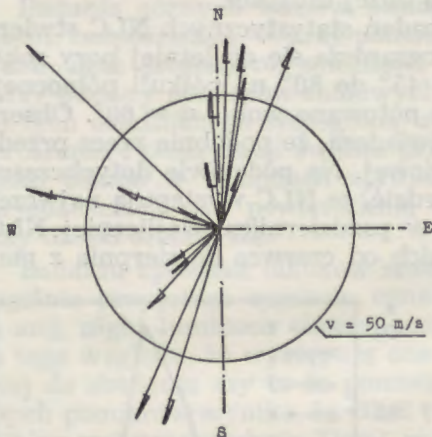


ksimum około 1 miesiąc po letnim przesileniu w $\varphi = 60^\circ$, przy czym maksimum to występuje najprawdopodobniej wcześniej dla mniejszych szerokości geograficznych, a później dla większych (rys. 1).

Czas trwania NLC wynosi od kilku minut do kilku, a nawet kilkunastu godzin. Zdarzało się nieraz, że NLC obserwowane były przez dwie lub trzy kolejne noce, czasem zaś po nagłym pojawieniu się i szybkim rozwoju NLC znikają nagle, tak że całe zjawisko nie trwa dłużej niż kilka minut. Rozciągłość przestrzenna NLC jest także bardzo zróżnicowana, począwszy od

NLC liczących kilka tysięcy km² do obłoków zajmujących powierzchnię liczącą miliony km² co pozwala obserwować te obłoki równocześnie obserwatorom położonym na bardzo dużych obszarach np. całym kontynencie Euro-Azjatyckim.

Pomiary wykazują, że dryft NLC odbywa się w dość dużym przedziale kierunków, głównie jednak z kierunku NE; nie stwierdzono natomiast ruchu NLC z kierunku SW i sąsiednich. Mierzone prędkości dryftu NLC są zawarte od 20 m/s do



150 m/s, a nawet i 200 m/s. Przeważnie jednak prędkość ta waha się wokół wartości 40 m/s (Rys. 2). Podane wyżej prędkości i kierunki ruchu odnoszą się do NLC jako całości; poszczególne ich elementy wykazują różne kierunki i prędkości ruchu niezależne od dryftu całości. Obserwacje ruchu NLC,

Rys. 2. Prędkości i kierunki dryftu NLC wg wyników pomiarów wykonanych w ZSRR

który jest wynikiem ruchu mas atmosferycznych w mezopauzie, pozwoliły na obalenie tezy, że atmosfera ziemska w swej górnej części jest stabilna. Ruchy NLC wskazują na istnienie w tym obszarze nieraz bardzo silnych prądów powietrznych, przy czym ruch atmosfery wykazuje tam silne zafalowania i zawirowania. Zafalowanie ruchu w mezopauzie jest dwójakiego rodzaju, występują tam fale bardzo długie rzędu 50 do 100 km i nakładające się na nie fale krótsze o długościach od 2÷3 km do 15÷20 km, zaś zmiany w czasie następują nieraz bardzo szybko.

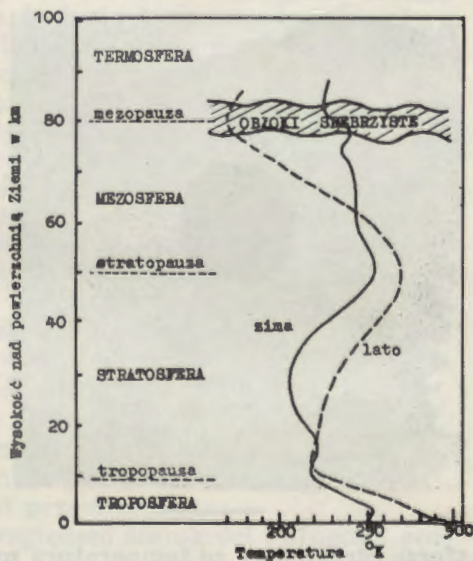
Rozmiary cząstek, z których zbudowane są NLC, jak to wykazały bezpośrednio pobrane próbki przy pomocy raket, zawarte są w granicach od 0,05 do 0,5 mikrona. Na specjalnej emulsji, służącej do wychwytywania pyłów w atmosferze, stwierdzono wokół większych cząstek ślady otoczek jakby po wyparowanej cieczy (Rys. 3). Prawdopodobnie były to otoczki lodowe powstałe z kondensacji pary wodnej na tych cząstkach, spełniających rolę jąder kondensacji. Analiza cząsteczek sta-

łych wykazała, że są one zbudowane głównie z niklu i żelaza co nasuwa przypuszczenie o ich pozaziemskim pochodzeniu. Koncentracja cząstek w mezopauzie, jak wykazały te same sondowania raketowe, była ok. 1000 razy większa przy obecności NLC, niż w czasie ich nieobecności.

Od chwili odkrycia NLC (1885) zaczęto sobie zadawać pytanie w jaki sposób mogą powstawać i z czego są zbudowane obłoki występujące na tak dużych wysokościach. Sprawa początkowo wydawała się prosta; wzmożona frekwencja NLC zwróciła na siebie uwagę po wybuchu wulkanu oceanicznego Krakatoa (1883). Dało to przesłanki dla teorii powstawania NLC wskutek wyrzucenia w atmosferę Ziemi, na bardzo duże wysokości, wielkiej ilości wody i pyłów, dzięki którym tak wysoko powstać mogły chmury. Sytuacja się skomplikowała, kiedy po upadku wielkiego meteorytu tunguskiego (1908) także zanotowano pojawienie się licznych NLC. Do połowy bieżącego stulecia większość badaczy zajmujących się tym problemem skłonna była przyjmować za prawdziwą hipotezę o pyłowym pochodzeniu NLC.

Teoria objaśniająca zjawisko NLC w pełni, musi zawierać wyjaśnienie takich problemów jak:

Rys. 3. Średni przebieg temperatury w atmosferze ziemskiej latem i zimą, oraz nazwy poszczególnych warstw atmosferycznych. Krzywa na podstawie wyników sondowań atmosfery w Fort Churchill w USA

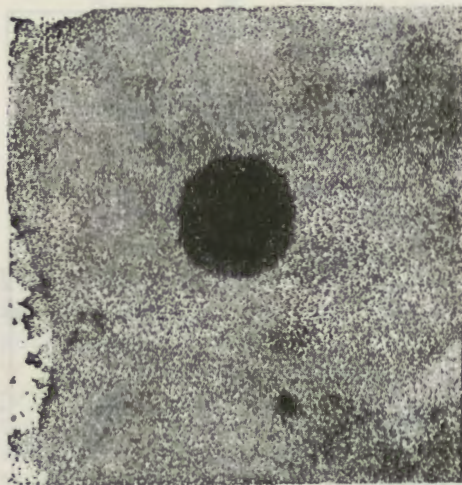


- utrzymywanie się NLC na stałej wysokości w cienkiej warstwie mezopauzy, lub w jej pobliżu;
- występowanie NLC tylko latem i tylko w szerokościach geograficznych większych niż 45° ;
- procesy tworzenia się NLC;
- występowanie NLC podczas niektórych tylko nocy;
- krótki, zazwyczaj kilkunastogodzinny czas trwania tego zjawiska itp.

Żadna z dotychczasowych teorii nie wyjaśnia w pełni zagadnienia. Niemniej dzięki wynikom bezpośrednich badań NLC i mezopauzy przy pomocy raket i zebraniu bardzo dużego materiału z obserwacji naziemnych, wydaje się, że najbliższa prawdy jest hipoteza zakładająca tworzenie się w mezopauzie obłoków lodowych, takich jak Cirrusy, na skutek kondensacji pary wodnej na cząsteczkach pyłu meteorytowego.

Niezmiernie mała jednak ilość pary wodnej w górnych warstwach atmosfery wymaga dla jej kondensacji bardzo niskiej temperatury. Dla stosunku zmieszania, tj. stosunku liczby molekuł H_2O do liczby molekuł powietrza, wynoszącego 10^{-4} , temperatura umożliwiająca kondensację wynosi ok. $162^\circ K$, a dla stosunku zmieszania równego 10^{-5} , $T = 153^\circ K$, przy ciśnieniu powietrza jakie panuje w mezopauzie. Sondowania balonowe wykazują na wysokości 30—35 km koncentrację pary

wodnej odpowiadającą stosunkowi zmieszania równemu 10^{-4} . Przyjmując podobne wartości tego stosunku dla warstw wyższych, musimy przyjąć, że NLC powstać mogą tylko wtedy gdy $T < 150^\circ K$. Z ogólnych rozważań nad cyrkulacją w górnej atmo-



Rys. 4. Fotografia pobranej w NLC cząstki, wykonana za pomocą mikroskopu elektronowego. Odcinek u dołu zdjęcia odpowiada 0,001 mm. (Hemenway C. L. i in. *Tellus*, t. 16, nr 1, 1964)

sferze otrzymano, że temperatura może osiągać wartości $150^\circ K$ i niższe (do $130^\circ K$) właśnie w warstwie mezopauzy latem w $\varphi > 45^\circ$; zostało to potwierdzone pomiarami wykonanymi przy pomocy raket (Rys. 4).

Zwiększenie się ilości pyłu w tej warstwie tłumaczy się wykładniczym rozkładem koncentracji cząstek pyłu meteorytowego w atmosferze, kończącym się na poziomie, poniżej którego efektywna jest już turbulencja. Latem dla dużych φ poziom ten obniża się do ok. 82 km i wówczas dzięki większej koncen-

tracji pyłu i niskiej temperaturze, może dojść do kondensacji i powstania NLC.

Podana tutaj w bardzo dużym skrócie teoria także nie daje odpowiedzi na wiele pytań, m. in. dlaczego temperatura przyjmuje tak niskie wartości, dlaczego turbopauza obniża się do wysokości 82 km w dużych szerokościach geograficznych. Otwarte także pozostaje zagadnienie pochodzenia wody w tym obszarze atmosfery. Istnieje przypuszczenie, że jest ona wynoszona przez ruchy atmosfery z równikowych okolic troposfery, albo też powstaje wskutek dysocjacji i asocjacji cząstek powietrza (tlenu i wodoru) pod działaniem promieni słonecznych.

Jak już wspomniałem na wstępie, górne warstwy atmosfery budzą coraz większe zainteresowanie. Dzięki temu, że wyniki badań NLC wyjaśniają wiele zagadnień związanych z mezo-pauzą i jej okolicą, zwróciły one na siebie szczególną uwagę, tym większą, że dzięki nim badania tych warstw atmosfery są znacznie pełniejsze aniżeli dać to mogą sondowania rakietowe, zaś ogromną zaletą tych badań jest to, że można je prowadzić synchronicznie na bardzo dużych obszarach kuli ziemskiej i niewspółmiernie małym kosztem w porównaniu z badaniami przy pomocy rakiet.

Pierwsze obszerne zebranie wyników, wymiana poglądów i doświadczeń uczonych z różnych krajów badających zjawisko NLC odbyło się w marcu 1966 r. w Tallinie (ZSRR). Omówiono tam szczegółowo wyniki dotychczasowych międzynarodowych badań i postawiono postulat zagęszczenia dotychczasowej sieci obserwacyjnej, ujednoczenia metod obserwacyjnych, oraz gęstości sieci na półkuli południowej. Głównym celem tych ogólnościowych obserwacji NLC, planowanych na kilku do kilkunastoletni okres, jest:

1. porównanie sezonowej częstości występowania NLC w ciągu lat maksimum i minimum aktywności słonecznej;
2. wyznaczenie ich zasięgu przestrzennego;
3. zbadanie ich rozkładu względem szerokości i długości geograficznych.

W Polsce obserwacjami NLC kieruje Zakład Geofizyki PAN przy współpracy Katedry i Obserwatorium Meteorologii i Klimatologii Uniwersytetu Wrocławskiego i Państwowego Instytutu Hydro-Meteorologicznego. W 1963 r. Dr S. Kosibowa wraz z autorem tego artykułu przystąpili do zorganizowania sieci obserwacji NLC. Początkowo udział w obserwacjach brali tylko obserwatorzy-amatorzy z utworzonej poprzednio sieci obserwacji zórz polarnych. W okresie obserwacyjnym od 1963 do

1965 roku zanotowali oni jedenastokrotne pojawienie się NLC nad terenem Polski. Obecnie dzięki zaleceniom WMO (Światowa Organizacja Meteorologiczna) sieć obserwacyjna NLC objęła także stacje synoptyczne PIHM. Pożądane jest jeszcze jednak dalsze zagęszczenie sieci w Polsce zważywszy na kapryśność naszej aury i w trosce o jaknajdokładniejsze i najbogatsze wyniki.

Dlatego to zwracamy się z prośbą do członków PTMA, by jako wytrawni obserwatorzy, podobnie jak miłośnicy astronomii w innych krajach (np. członkowie VAGO w ZSRR), zechcieli wziąć liczny udział w obserwacjach NLC. Wszystkim chętnym prześlemy „Międzynarodowy Podręcznik Obserwacji Obłoków Srebrzystych” i formularze sprawozdawcze, oraz służyć będziemy informacjami i materiałami. Zgłoszenia należy kierować na adres: Ośrodek Zbiorczy Danych Obserwacyjnych NLC, Wrocław 9, Cmentarna 8.

KRZYSZTOF ZIOLKOWSKI — Warszawa

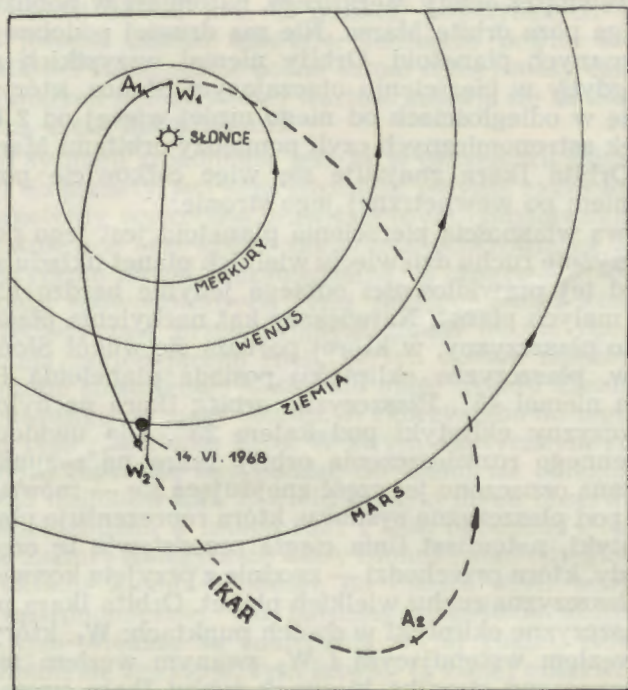
OSOBLIWOŚCI RUCHU PLANETOIDY IKAR

Wprawdzie mityczny Ikar, syn Dedala, wskutek nadmiernego zbliżenia się do Słońca stracił woskowe skrzydła i spadł do morza, lecz planetoida nazwana jego imieniem po przejściu w pierwszych dniach maja tego roku w pobliżu Słońca dotarła, zgodnie z przewidywaniami, w połowie czerwca w okolice Ziemi. I mimo szerszących się wówczas pogłosek o możliwości zderzenia się Ikar z Ziemią *) minimalna odległość jaka dzieliła te dwa ciała niebieskie wyniosła około 6 360 000 km w dniu 14 czerwca o godzinie 20³⁰ czasu środkowo europejskiego. Planetoida Ikar znajdowała się więc niemal 17 razy dalej od Ziemi niż Księżyc.

Ikar odkryty został 26 czerwca 1949 roku przez amerykańskiego astronoma W. Baadego w Obserwatorium Góry Palomar jako 1566 z kolei mała planetoida. Pierwsza — Ceres — odkryta była w pierwszym dniu zeszłego stulecia (1 stycznia 1801 roku). Obecnie znamy ogółem 1726 planetoid, zaś ich całkowitą ilość ocenia się na kilkadziesiąt tysięcy. Odkrycie Ikar wzbudziło od razu wielkie zainteresowanie astronomów. Po-

*) O powszechności zaciekawienia i niepokoju jaki ta wieść wywołała najdobitniej świadczy fakt złożenia przez jednego z członków Brytyjskiej Izby Gmin oficjalnej interpelacji w tej sprawie.

czątkowo dzięki stosunkowo dużej prędkości poruszania się po niebie jaką posiadała nowo zaobserwowana planetoida, a następnie, gdy po wykonaniu w dniach 26, 28 i 30 czerwca trzech pierwszych obserwacji obliczono jej orbitę, wskutek niespotykanych dotychczas wśród małych planet wartości parametrów charakteryzujących jej ruch w przestrzeni.



Orbita Ikaru ma bowiem nietypowy dla planetoid kształt silnie wydłużonej i spłaszczonej elipsy (patrz rysunek), której mimośród wynosi 0.83. Mimośród ogromnej większości małych planet (97%) nie przewyższają na ogół wartości 0.2 czyli ich orbity są niemal kołowe.

Następną osobliwością ruchu Ikaru jest jego zbliżanie się do Słońca. Przechodząc przez najbliższy Słońca punkt swej orbity (tzw. perihelium; punkt A₁ na rysunku) planetoida znajduje się od niego w odległości zaledwie 28 milionów km czyli 0.19 jednostki astronomicznej. (Jednostką astronomiczną jest odległość Ziemi od Słońca równa około 150 milionów km). Tak blisko Słońca nie przechodzi żadna z wielkich i małych planet; naj-

blizsza Słońca planeta Merkury zbliża się do niego jedynie na odległość 0,31 jednostki astronomicznej. Przechodząc zaś przez punkt orbity najbardziej oddalony od Słońca (tzw. aphelium; punkt A_2 na rysunku) dzieli Ikarę od niego odległość prawie dwóch jednostek astronomicznych czyli około 300 milionów km. Jak widać z rysunku orbita Ikarę w okolicy perihelium przechodzi wewnątrz orbity Merkurego, natomiast w pobliżu aphelium sięga poza orbitę Marsa. Nie ma drugiej podobnej orbity wśród znanych planetoid. Orbity niemal wszystkich grupują się jak gdyby w pierścieniu otaczającym Słońce, który rozpoczyna się w odległościach od niego mniej więcej od 2.1 do 3.5 jednostek astronomicznych czyli pomiędzy orbitami Marsa i Jowisza. Orbita Ikarę znajduje się więc całkowicie poza tym pierścieniem po wewnętrznej jego stronie.

Ciekawą własnością pierścienia planetoid jest jego położenie w płaszczyźnie ruchu dziewięciu wielkich planet układu słonecznego. Od tej prawidłowości odbiega jedynie bardzo niewielki procent małych planet. Największy kąt nachylenia płaszczyzny orbity do płaszczyzny, w której porusza się wokół Słońca Ziemia (tzw. płaszczyzna ekliptyki) posiada planetoida Hidalgo. Sięga on niemal 45° . Płaszczyzna orbity Ikarę nachylona jest do płaszczyzny ekliptyki pod kątem 23° . Dla uwidocznienia przestrzennego rozmieszczenia orbity Ikarę na rysunku linią przerywaną oznaczono jej część znajdującą się — mówiąc obrazowo — pod płaszczyzną rysunku, która reprezentuje płaszczyznę ekliptyki, natomiast linia ciągła przedstawia tę część toru planetoidy, która przechodzi — zgodnie z przyjętą konwencją — ponad płaszczyznę ruchu wielkich planet. Orbita Ikarę przecina więc płaszczyznę ekliptyki w dwóch punktach: W_1 , który nazywamy węzłem wstępującym i W_2 zwanym węzłem zstępującym. Zaznaczony strzałką kierunek ruchu Ikarę uzasadnia te nazwy.

Jak łatwo z rysunku zauważyć odległości węzła wstępującego od orbity Merkurego oraz węzła zstępującego od orbity Ziemi są stosunkowo niewielkie. Stąd wynika oczywisty wniosek, iż muszą istnieć takie momenty podczas ruchu tych ciał niebieskich, w których nastąpią wzajemne zbliżenia Ikarę z Merkurym oraz Ikarę z Ziemią. I ta okoliczność jest następną i bodaj najciekawszą osobliwością ruchu planetoidy Ikarę. Na rysunku zaznaczono położenia na orbicie Ziemi i Ikarę w momencie największego zbliżenia 14 czerwca 1968 roku.

By mówić o roli i znaczeniu zbliżeń planetoid do planet należy najpierw wspomnieć o wzajemnych proporcjach rozmia-

rów i mas tych obiektów. Planetoidy w porównaniu z planetoidami są bardzo małymi bryłami o na ogół nieregularnych kształtach. Ich średnice są najczęściej rzędu kilku kilometrów; wspomniana już na początku największa planetoida Ceres ma średnicę około 770 km. Średnica interesującego nas Ikara oceniana jest na około 1.3 km podczas gdy średnica Ziemi wynosi mniej więcej 12 700 km. O masach pojedynczych planetoid wiemy jeszcze bardzo niewiele. Jednakże pewne światło na ich wielkości może rzucić ocena sumarycznej masy całego pierścienia małych planet, której wartość szacuje się na około jedną tysięczną część masy Ziemi.

W tej sytuacji zrozumiałe jest, że w przypadku zbliżenia planetoidy do planety jest sens rozważać jedynie zakłócenia w ruchu planetoidy wywołane grawitacyjnym oddziaływaniem planety. Istniejące oczywiście zakłócenia odwrotne są tak małe, że praktycznie nawet niezauważalne. Z obserwacji zmian toru planetoidy spowodowanych tymi zakłóceniami i konfrontacji ich z teoretycznie przewidzianym torom można np. obliczyć masę ciała zakłócającego ruch. W ten sposób między innymi wyznaczono stosunkowo dokładnie masę układu Ziemia—Księżyc w stosunku do masy Słońca. Wykorzystano do tego odkrytą w roku 1898 planetoidę Eros. W swym eliptycznym ruchu wokół Słońca może się ona zbliżać do Ziemi na odległość mniej więcej 23 milionów km. Z wielu precyzyjnych obserwacji podczas takich zbliżeń w latach 1931 i 1938 obliczono stosunek sumy mas Ziemi i Księżycy do masy Słońca i stąd odległość środka masy układu Ziemia—Księżyc od Słońca czyli wartość jednostki astronomicznej. Im bardziej planetoida zbliża się do Ziemi, tym większe są zakłócenia w jej ruchu. Również im bliżej Ziemi się znajduje, tym łatwiej ją z niej obserwować. Zaś im większe są te zakłócenia oraz im więcej jest dobrych obserwacji, tym lepiej można je wykorzystać do określonych badań i tym lepsze uzyskuje się ich wyniki.

Tegoroczne zbliżenie Ikara do Ziemi jest szczególnie interesujące. Zanim bowiem przybył on w pobliże Ziemi zbliżył się 1 maja do Merkurego na odległość około 13 milionów km. Obserwacje jego ruchu zakłóconego najpierw słabiej przez Merkurego a potem stosunkowo silniej przez Ziemię będą stanowiły doskonały materiał do badań wpływu efektów relatywistycznych na systematyczne zmiany położenia orbity względem pewnych ustalonych kierunków w przestrzeni. Jak wiadomo teoria względności przewiduje istnienie takich zmian w postaci ruchu perihelium. Dotychczas jednak udało się je wyraźnie zaob-

serwować jedynie w przypadku orbity Merkurego. Miejmy nadzieję, że ten chyba najciekawszy punkt bogatego programu badań wykorzystujących obserwacje Ikarą podczas zbliżenia do Ziemi w 1968 roku, przyniesie dalsze argumenty na rzecz teorii Einsteina. Planowane jest także wyznaczenie z ruchu Ikarą, dokładniejszych niż dziś znanych, wartości mas Merkurego i układu Ziemia—Księżyc.

Zbliżenia małych planet do Ziemi nie są bynajmniej wielką rzadkością. Tegoroczne zbliżenie Ikarą nie jest również największym ze znanych. W roku 1932 planetoida Apollo przeszła w odległości około 3 200 000 km od Ziemi. Mała planeta Adonis zbliżyła się do Ziemi w roku 1936 na odległość około półtora miliona km. Rekordowo blisko Ziemi przeszło w roku 1937 planeta Hermes. Najmniejsza odległość dzieląca te dwa ciała niebieskie wyniosła wówczas 580 000 km czyli zaledwie około półtora raza więcej niż odległość Księżyca od Ziemi. To tylko niektóre ze znanych zbliżeń, podczas których wymienione planetoidy były obserwowane. A przecież, jak powiedziano wyżej, znamy dziś i obserwujemy jedynie niewielki procent małych planet. Jest więc rzeczą pewną, że niejedna planetoida przechodzi w pobliżu Ziemi niezauważona. Odkrycie planetoidy jest przecież zazwyczaj dziełem przypadku, podobnie jak przypadkowo odkryto Ikarą 19 lat temu podczas analogicznego zbliżenia do Ziemi.

W czerwcu 1949 roku Ikar przeszedł bowiem mniej więcej w odległości ponad 6 milionów km od Ziemi. A ponieważ okres jego obiegu wokół Słońca wynosi około 409 dni czyli 1,119 lat, więc prosty rachunek wskazuje, iż okres czasu równy 17 obiegom Ikarą jest niemal identyczny z okresem 19 obiegów Ziemi wokół Słońca ($17 \times 1,119 = 19,023$). Tak więc po mniej więcej 19 latach Ikar i Ziemia winny się znowu spotkać w przestrzeni. Jak już powiedzieliśmy na początku nastąpiło to zgodnie z przewidywaniami 14 czerwca bieżącego roku.

KRONIKA

„Staczające się” kamienie na Księżycu

Na zdjęciach otrzymanych przy pomocy sond kosmicznych „Lunar Orbiter” odkryto gazy, które stoczyły się ze zboczy księżycowych i pozostawiły za sobą wyraźne ślady. (Amerykanie gazy te nazwali „Lunar Rolling Stones”, co w dosłownym tłumaczeniu znaczy „staczające się kamienie księżycowe”). Dotychczas poznaliśmy na Księżycu zaledwie kilkanaście tych interesujących obiektów, czemu jednak nie można się dziwić, ponieważ mają one niewielkie rozmiary (średnica od 5 do 23 m),

a pozostawione ślady są jeszcze mniejsze. Można je więc zobaczyć tylko na zdjęciach wykonanych z niewielkiej odległości, zawierających bardzo delikatne szczegóły.

Jedno z takich zdjęć otrzymano w listopadzie 1966 r. przy pomocy sondy „Lunar Orbiter-2” (współrzędne zdjęcia nie zostały opublikowane). Widoczny na tym zdjęciu „staczający się” głaz ma około 5 m średnicy i około 65 m³ objętości (przy wyznaczaniu objętości przyjęto kulisty kształt głazu). Nie trudno obliczyć, że głaz ten waży około 210 ton (średnia gęstość Księżyca wynosi 3,33 g/cm³). Natomiast pozostawiony ślad ma około 500 m długości i około 3 m szerokości. Na uwagę zasługuje fakt, że ślad ten ma od początku do końca jednakową szerokość. To zaś dowodziłoby, iż „staczający się” głaz zbudowany jest z jakiejś twardszej materii i dlatego nie uległ uszkodzeniu podczas staczania ze zbocza po miększym podłożu.

W okolicy „staczającego się” głazu leżą liczne inne głazy o średnicy kilku metrów, częściowo zapadłe do księżycowego gruntu mającego drobnopziarnisty charakter. Jest bardzo możliwe, że głazy te również stoczyły się ze zbocza, ale ślady zostały dawno zniszczone przez różnorodne czynniki zewnętrzno-kosmiczne lub przez powolne obsuwanie się całego zbocza. Okolica nie jest równinna, lecz nieco pagórkowata. Na najwyższej położonej części zbocza leży grupa głazów, od których najprawdopodobniej oderwany został „staczający się” głaz. Zbocze to jest w stosunku do poziomu nachylone od 12 do 28°, a więc mniej więcej tak samo jak wewnętrzne zbocza wałów górskich kraterów (zewnętrzne zbocza wałów nachylone są średnio tylko pod kątem 7°).

Największy „staczający się” głaz znajduje się na zboczu góry centralnej krateru Witelo (współrzędne selenograficzne: dług. — 37°08' i szer. — 30°00'), sfotografowanej w sierpniu 1967 r. przy pomocy sondy „Lunar Orbiter-5”. Głaz ten ma około 23 m średnicy i około 6400 m³ objętości (masa około 21 000 ton), a pozostawiony ślad około 16 m szerokości. Ślad tego głazu jest bardzo zajmujący, gdyż zawiera zawile i cyklicznie powtarzające się wzory, które przypominają wzór zrobiony przez wałek malarski. Niedaleko leży drugi „staczający się” głaz, lecz ma on dużo mniejsze rozmiary. Jego średnica mierzy bowiem tylko około 7 m, czyli ma on około 197 m³ objętości (masa około 640 ton), pozostawiony zaś ślad około 5 m szerokości.

„Staczające się” głazy kiedyś niewątpliwie znajdowały się pod powierzchnią Księżyca i dopiero później zostały obnażone przez nieznanne jeszcze czynniki. Trudno bowiem już dziś powiedzieć, czy nastąpiło to na skutek erupcji wulkanicznych, czy też w wyniku upadku meteorytów.

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ

Dość drogie badania Księżyca

Niedawno opublikowano, że jeden aparat kosmiczny Surveyor (Mierniczy) kosztuje 64 miliony dolarów, a Lunar Orbiter (Obłatywacz Księżyca) 30 mln dolarów.

A. MARKS

Pomiary promieniowania termicznego Księżyca z Luny-10

Z wysłanego przez uczonych radzieckich pierwszego w dziejach sztucznego księżycy Księżyca o nazwie Luna-10 (Księżyc 10) przeprowadzane były między innymi badania podczerwonego promieniowania Księżyca.

W tym celu na powierzchni aparatu umieszczono dwie płytki o rozmiarach 15×30 mm z których jedna była pokryta emalią chłonną 85–95% promieniowania ciepłego, a odbijającą 70–75% promieniowania widzialnego, a druga była pozołcona. Mierząc różnice temperatur obu płytek można było wyznaczyć promieniowanie ciepłe Księżyca. A. MARKS

Czy Łuna 14 badała zaćmienie Księżyca?

Jak wiadomo w dniu 7 kwietnia uczeni radzieccy wysłali sztucznego satelitę Księżyca Luna-14 (Księżyc 14). Ponieważ w dniu 13 kwietnia nastąpiło całkowite zaćmienie Księżyca przez cień Ziemi można wyrazić przypuszczenie, że jednym z przeznaczeń tego aparatu kosmicznego było zbadanie tego zjawiska. (Oczywiście z Księżyca i jego okolic zjawisko to było widoczne jako zaćmienie Słońca przez Ziemię). A. MARKS

OSO-4 najwydajniejszy z dotychczasowych

W dniu 18 października 1967 r. uczeni amerykańscy wysłali czwartego z kolei sztucznego satelitę Ziemi przeznaczzonego do badań Słońca — OSO-4 (Orbital Solar Observatory — Orbitalne Obserwatorium Słoneczne). Odnacza się on nieprzeciętną dokładnością stabilizacji orientacji względem Słońca równą 1. Osiągnięte to jest przede wszystkim przez wprawienie części satelity w ruch wirowy. Z satelity wykonywane jest dziewięć rodzajów badań opierających się przede wszystkim o odbiór słonecznego promieniowania nadfioletowego i rentgenowskiego. Uzyskane dane umożliwiają określenie struktury, dynamiki i składu chemicznego wierzchniej warstwy Słońca. Między innymi uzyskiwane są spektrogramy Słońca w promieniowaniu nadfioletowym i obrazy powierzchni Słońca w tym promieniowaniu. Jest to najbardziej wszechstronny z satelitów słonecznych jakie do tej pory wysłano. A. MARKS

Największy na świecie

Jak wiadomo w Związku Radzieckim budowany jest od kilku lat największy na świecie teleskop optyczny, a obecnie jest on już bliski ukończenia, gdyż odszlifowano już zwierciadło mające średnicę 6 m. (Stygło ono po odlaniu 1,5 roku). Teleskop ten odznaczać się będzie oryginalną konstrukcją, gdyż jest montowany azymutalnie. Aby więc można było utrzymywać w polu widzenia obserwowany obiekt astronomiczny, trzeba będzie teleskop jednocześnie obracać wokół dwóch osi — pionowej i poziomej, a w przypadku wykonywania fotografii, trzeba jeszcze będzie obracać kasetę z kliszą wokół osi optycznej teleskopu. Ten trudny problem uczeni radzieccy rozwiązali konstruując odpowiednią elektronową maszynę matematyczną, która całkowicie automatycznie sterować będzie ruchami teleskopu. Teleskop będzie ustawiony w obserwatorium w górach Kaukazu, na wysokości ponad 2000 m npm. A. MARKS

Rotacja Westy

Odkryta 29 marca 1807 roku przez W. H. Olbersa, jako czwarta z kolei, planetoida Westa jest jedną z najjaśniejszych małych planet (około 6.^{m5}). Przed ponad 30 laty W. K. Green na podstawie fotograficznych obserwacji fotometrycznych zaobserwował niewielkie (około 0.^{m1}) zmiany jasności Westy z okresem około 5.5 godziny świadczące o obrocie planetoidy wokół własnej osi. W oparciu o fotoelektryczne pomiary z lat 1940, 1958/59 i 1967 T. Gehrels znalazł bardzo dokładną wartość

okresu zmian jasności wynoszącą $5^h20^m31.^s665$ z błędem prawdopodobnym $\pm 0.^s003$. Warto zauważyć, że znaleziony w ten sposób okres rotacji Westy jest po Ziemi, Księżycu i Marsie najdokładniej wyznaczonym okresem obrotu ciał niebieskich.

KRZYSZTOF ZIOLKOWSKI

(Wg *Sky and Telescope*, 1968, Vol. 35, No. 1)

Jeszcze o pochodzeniu chondrytów

W notatce pt. „Życie na Księżycu” (*Urania*, 1966, nr 5, str. 145—146) wspominam o badaniach przeprowadzonych przez amerykańskiego kosmochemika H. Urey'a nad wiekiem różnych meteorytów. Owocem tych badań było wyznaczenie wieku meteorytów kamiennych (chondrytów) na 10^6 — 10^7 lat, a wieku meteorytów żelaznych na 10^4 — 10^6 lat. Na tej podstawie Urey doszedł do wniosku, że meteoryty kamienne, zwłaszcza węgliste chondryty, są cząsteczkami materii księżycowej odrzuconej w przestrzeni kosmicznej podczas tworzenia się kraterów. Natomiast kolebką meteorytów żelaznych jest pierścień planetoid, krążących dokoła Słońca między orbitami Marsa i Jowisza.

Ostatnio problemem tym zajmował się chemik niemiecki H. Wänke z Instytutu Chemicznego im. Maxa Plancka w Moguncji (NRF), który badał zawartość pewnych izotopów w różnych meteorytach. Wyszedł on bowiem z założenia, iż czas przebywania meteorytów w przestrzeni kosmicznej można wyznaczyć na podstawie stężenia izotopów wodoru i neonu (^2H i ^{21}Ne), powstałych w meteorytach pod wpływem promieniowania kosmicznego. Otrzymane przez niego wyniki potwierdzają przypuszczenia uczonego amerykańskiego, ale Wänke uważa, że niektóre meteoryty kamienne (ciemne chondryty) mogą pochodzić z Marsa. Tam przecież również znajduje się wielka liczba kraterów, przy tworzeniu których ogromna ilość materii była odrzucona w przestrzeń kosmiczną.

(Wg *Umschau*, 1. VIII. 1966)

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ

OBSERWACJE

Krakowskie obserwacje przelotu planetoidy Ikar

W dniach 12—19 czerwca 1968 r. w Obserwatorium Astronomicznym Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie prowadzono obserwacje przelotu planetoidy Ikar.

Największe zbliżenie planetoidy do Ziemi nastąpiło około północy z 14 na 15 czerwca, kiedy to odległość planetoidy wynosiła około 6,5 miliona kilometrów.

W obserwacjach brały udział dwa zespoły fotografujące: doc. dr. K. Kordylewski, dr J. Mielwski oraz mgr P. Flin (astrograf 12 cm), oraz dr M. Winiarski, mgr M. Kurpińska, A. Fudyma i Z. Timoszenko (35 cm teleskop Maksutowa). Oprócz tego obserwacje wizualne położenia i jasności planetoidy prowadzili: dr R. Szafraniec refraktorem 20 cm (tzw. „amerykanka”) oraz autor niniejszego za pomocą refraktora 20 cm „ekspedycyjnego”.

W wyniku uzyskano 2 zdjęcia przez grupę pracującą astrografem i 60 zdjęć przez grupę pracującą teleskopem Maksutowa. Dr R. Szafraniec otrzymała 38 pozycji oraz przebieg jasności na przestrzeni dwóch nocy, autor — 20 pozycji planetki na tle gwiazd oraz przebieg jasności w ciągu jednej nocy.

Z wstępnej analizy wyników obserwacji wynika, że orbita Ikara mało różni się od obliczonej poprzednio, ponieważ obserwacje mało odbiegają od efemerydy. Obserwacje fotometryczne wykazały niewielkie wahania jasności o okresie ok. 4 minut, świadczące o nieregularnym kształcie i rotacji planetoidy.

Stwierdzono również, że jasność wizualna w czasie maksimum wynosi 12^m zamiast podawanej w efemerydzie 13^{m,2}. Być może, że jest to efekt niepełnego uwzględnienia nieregularności kształtu przy prognozie jasności.

(Wpłynęło do Redakcji 25. VI. 1968)

MAREK URBANIK

Przewidywanie wysokości przyszłych cykli aktywności Słońca

W numerze 7/8 1967 r. „Uranii” P. Janina Krępeć podaje za czasopiśmie *Nature* prognozę momentów i wysokości przyszłych cykli aktywności Słońca.

Chociaż p. J. Krępeć zaznacza, że związki, na podstawie których obliczono momenty i wysokości przyszłych cykli nie są całkowicie zadawalające, wydaje się, że dobrze jest podać również dlaczego nie są one „całkowicie zadawalające”.

Okresowość zmian czasu wzrostu aktywności, jak widać z wykresu na rys. 1 nie jest zbyt wyraźna. Obliczenie czasu wzrostu dla cyklu 19 (z tekstu wynika, że obliczenie wykonane zostało przed 1957 rokiem) na podstawie tego, że odpowiednio cykle: cykl 5 z I okresu ma czas wzrostu 6,9 lat, a cykl 12 z II okresu ma czas wzrostu — 5,0 lat i otrzymanie stąd na czas wzrostu dla 19 cyklu z III okresu wartość 3,6 — wymaga chyba jakichś dodatkowych założeń i żmudnych zabiegów matematycznych. Oczywiście wynik powinien być obciążony znacznym błędem. Niestety — wartość błędu nie jest podana. Lecz może najbardziej istotnym jest to, że dla sporządzenia wykresu użyto wartości czasu wzrostu poczynając od 4 cyklu. Pierwsze trzy cykle, jak łatwo się przekonać, wcale do tego wykresu nie pasują. Zależność powinna obejmować wszystkie cykle, a nie tylko cykle wybrane.

To samo dotyczy rys. 2, ilustrującego zależność pomiędzy czasem wzrostu a wysokością cykli. Wykres podany na tym rysunku obejmuje tylko 10 ostatnich cykli od 10 do 19. Ale już cykl 9 zupełnie wyłamuje się z tej zależności. Czas wzrostu dla 9 cyklu wynosił 4,6 lat, a więc wysokość jego zgodnie z wykresem powinna wynosić 80. W rzeczywistości maksimum 9 cyklu wyniosło 131,6. Cykle 2 i 3 w ogóle w tym wykresie nie mieszczą się. Widocznie zakłada się, że cykle o czasie wzrostu mniejszym niż 3,3 lat więcej powtórzyć się nie mogą. I jeszcze jedno: Obliczony moment maksimum dla 20 cyklu wynosi 1968,1 — na rys. zaś 1 podany jest 1967 rok.

Dąbrowa Górnicza, lipiec, 1967 r.

WACŁAW SZYMAŃSKI

Czy osie plam słonecznych są pochylone na zachód?

Znana jest próba tłumaczenia zjawiska wschodnio-zachodniej asymetrii plam słonecznych nachyleniem osi plam w kierunku zachodnim. Jako przyczynę nachylenia osi podaje się mniejszą prędkość kątową obrotu warstw podfotosferycznych. Przyjmuje się przy tym również, że plamy są wgłębieniami w fotosferze, tzn. że powierzchnie plam są położone o kilka tysięcy kilometrów poniżej poziomu fotosfery. Uważa się, że przy

tych założeniach (4) wystarczy nachylenie osi plam $0^{\circ},5$. Jednak założenia powyższe budzą zastrzeżenia wielu uczonych, jako sprzeczne z innymi cechami plam słonecznych. Poza tym podawany kąt nachylenia osi $0^{\circ},5$ wydaje się zbyt mały dla wytłumaczenia obserwowanej różnicy powierzchni plam po obu stronach środkowego południka.

Korzystając z obserwacji plam słonecznych z obserwatorium w Greenwich autor obliczył, że powierzchnia wszystkich plam zaobserwowanych w okresie od 1889 r. do 1894 r. w pasie od -45° do 0° wyniosła $433\,391 \cdot 10^{-6}$, zaś w pasie od 0° do -45° — $451\,406 \cdot 10^{-6}$. Taka różnica w powierzchni plam wymagała by dla swego wytłumaczenia nachylenia osi plam $2^{\circ}41'$, a więc znacznie większego, niż podawano dotychczas.

Zagadnienie nachylenia osi plam ma swoich zwolenników i przeciwników, mających różne poglądy na teorie plam słonecznych, z których przecięż żadna na razie nie może wytłumaczyć wszystkich osobliwości ukazywania się plam. Jednak obliczony i podany powyżej kąt nachylenia osi daje możliwość stwierdzenia, czy hipotetyczne nachylenie osi plam rzeczywiście istnieje. W przypadku bowiem nachylenia osi kształt elipsy, jaką przybiera prawidłowa okrągła plama typu H lub J w odległości f od środkowego południka, byłby inny, niż by to wypadało ze zwykłego skrócenia perspektywicznego. Można obliczyć, że w odległości 60° od środkowego południka stosunek długości małej półosi obliczonej na podstawie odległości plamy od środkowego południka do długości zaobserwowanej wyniosłby na wschodzie około 0,92 a na zachodzie 1,08, a więc wartości łatwe do stwierdzenia.

W zamieszczonej poniżej tabeli podane są wyniki pomiarów prawidłowej formy plamy w czterech różnych odległościach od środkowego południka. Pomiarów dokonano na fotografiach podanych przez Bray i Laugheada (1).

Nr	Odległość od środkowego południka	Wielka oś elipsy 2a	Mała oś elipsy 2b	Obliczona długość małej osi $2a \times \cos f$	Stosunek wartości obliczonej do zaobserwowanej. $\frac{2a \cos f}{2b}$
1.	$+59,3^{\circ}$	$24,37 \pm 0,14$	$12,60 \pm 0,10$	12,44	$0,99 \pm 0,01$
2.	$+45,2^{\circ}$	$23,38 \pm 0,11$	$16,06 \pm 0,08$	16,47	$1,03 \pm 0,01$
3.	$-52,5^{\circ}$	$20,18 \pm 0,09$	$15,48 \pm 0,10$	12,37	$0,08 \pm 0,01$
4.	$-64,2^{\circ}$	$21,36 \pm 0,04$	$10,99 \pm 0,08$	9,30	$0,85 \pm 0,01$

Wyniki pomiarów kształtu plamy świadczą o tym, że oś plamy nie jest nachylona w kierunku zachodnim.

WACŁAW SZYMAŃSKI

Literatura

1. R. Bray, R. Loughhead. Sunspots. Chapman and Hall. Ltd London 1964.
2. Mergentaler I., Słońce. Warszawa. 1958 PWN.
3. Waldmeier M., Ergebnisse und Probleme der Sonnenforschung. 1941.
4. Lewitan E. P., Priroda słonecznych plam. Moskwa 1964. Izd. „Nauka” Akad. Nauk SSSR.

KRONIKA PTMA

Z walnych zebrań w Oddziałach PTMA

Jak już informowaliśmy w „Uranii” nr 5/88, od stycznia br. w Oddziałach PTMA prowadzona była kampania sprawozdawczo-wyborcza, której wyniki pokrótce relacjonujemy, w nawiązaniu i uzupełnieniu wspomnianej na wstępie naszej kronikarskiej notatki. I tak:

9 stycznia br. obradowali członkowie toruńskiego Oddziału PTMA. W toku obrad dominowały sprawy dotyczące kontynuowania starań o budowę LOAiP w Toruniu, powołania oddziałowej sekcji obserwacyjnej oraz poszerzenia działalności popularyzatorskiej w formie odczytów i pokazów nieba przy pomocy Koła Naukowego Studentów Astronomii UMK. Podkreślono niezwykle cenną i życzliwą pomoc Prezydium MRN Wydziału Kultury i Oświaty, dzięki której miejscowy Zarząd mógł rozwinąć planową i szeroką akcję upowszechnienia wiedzy astronomicznej wśród miejscowego społeczeństwa. Postulowano włączenie do tej akcji, o dużych walorach światopoglądowych, członków instancji: KM PZPR i ZM ZMS. W wyniku wyborów, funkcję prezesa Zarządu objął ponownie inż. Jerzy Sołoniewicz, a w skład Prezydium Oddziału weszli: wiceprezes mgr Leszek Zaleski, sekretarz Henryk Witkowski, skarbnik Zygmunt Kędzierski.

18 lutego br. obradował Oddział PTMA we Fromborku, gdzie główny akcent dyskusji koncentrował się wokół spraw rozbudowy szeregow członkowskich, umocnienia autorytetu i pozycji Oddziału w środowisku i pełnej mobilizacji wszystkich członków PTMA w okresie przygotowań do obchodów 500 rocznicy urodzin M. Kopernika. Główną troską Oddziału jest współpraca z młodzieżą, a szczególnie z harcerstwem, w ramach akcji „Operacja 1001 — Frombork”. Funkcję prezesa powierzono ponownie Janowi Pogorzelskiemu. Funkcję kierownika Stacji Obserwacyjnej PTMA pełni również nadal społecznie długoletni aktywista PTMA mgr Władysław Michalunio.

Obradujące 27 lutego br. Oddziały w Gdańsku i Gdyni podjęły wspólną uchwałę o połączeniu i powołaniu jednego Oddziału dla obszaru Trójmiasta i województwa gdańskiego. Nowa jednostka organizacyjna PTMA przyjęła, jako obowiązującą nazwę: „Oddział Gdański w Gdyni”. W obradach uczestniczył członek ZG PTMA doc. dr Jerzy Dobrzycki z Poznania. Prezesem został ponownie mgr inż. Eugeniusz Maciejewski a wiceprezesem inż. Jan Jabłoński.

Na zebraniu Oddziału PTMA w Białymstoku, które miało miejsce 28. III. br. omawiano sprawy współpracy z resortem oświaty i kultury, Frontem Jedności Narodu i organizacjami młodzieżowymi w zakresie przygotowań do obchodów 500 rocznicy urodzin M. Kopernika. Oddział przy pomocy władz oświatowych planuje budowę tarasu obserwacyjnego na gmachu III Liceum Ogólnokształ. im. M. Fornalskiej w Białymstoku, z przeznaczeniem przede wszystkim do użytku młodzieży zrzeszonej w Szkolnych Kołach Astronomicznych. Zebranie Oddziału uświetniono prelekcją z ilustracją n. t. „Sondy planetarne” w opracowaniu przedstawiciela Biura ZG PTMA Aleksandra Kuśnierza. Funkcję prezesa Zarządu Oddziału powierzono ponownie długoletniej działaczce oświatowej mgr Tatianie Markiewicz. Oddział PTMA w Częstochowie obradował 23 marca br. W zebraniu uczestniczył honorowy członek PTMA prof. dr Eugeniusz Rybka, który wygłosił referat pt. „Studia Mikołaja Kopernika w Krako-

wie". W dyskusji dominowały sprawy związane z przygotowaniem do otwarcia budynku Obserwatorium PTMA w Parku Staszica w Częstochowie. Na prezesa Zarządu Oddziału wybrano ponownie doc. dra Romana Janiczka, a w skład Prezydium weszli: mgr Jerzy Rudenko, mgr inż. Witold Pydziński i Barbara Kierat. 31 marca br. obradował Oddział PTMA w Katowicach, w obecności wiceprezesa ZG PTMA inż. Marka Kibińskiego. Zebrani „minutą ciszy” uczcili pamięć tragicznie zmarłego pierwszego kosmonauty Jurija Gagarina. W toku obrad dyskutowano o konieczności współpracy z nauczycielstwem i młodzieżą, konieczności stosowania różnych atrakcyjnych form upowszechniania wiedzy astronomicznej, zgodnie z zainteresowaniem oraz potrzebami środowiska, przy planowej współpracy z Polskim Towarzystwem Astronomicznym i innymi pokrewnymi organizacjami i instytucjami. Prezesem Oddziału został ponownie długoletni aktywista PTMA Cezary Janiszewski.

W nadzwyczajnym walnym zebraniu Oddziału PTMA w Szczecinie, które odbyło się w dniu 3 kwietnia br. uczestniczył członek Prezydium ZG PTMA mgr inż. Edward Szeligiewicz. Omówiono i podsumowano działalność Oddziału postulując reorganizację i nabór nowych członków, kontynuowanie pracy w obiektywnie trudnych miejscowych warunkach (np. bardzo nieliczne grono aktywnych działaczy społecznych PTMA, brak własnej siedziby Oddziału itp.) oraz nawiązanie współpracy ze Szkołą Morską w Szczecinie, gdzie znajduje się planetarium i gdzie Oddział PTMA mógłby znaleźć oparcie w swojej społecznej działalności. Przedstawiciel ZG PTMA mgr inż. E. Szeligiewicz w serdecznych słowach podziękował członkom ustępującego Zarządu Oddziału za ich bezinteresowny trud i wysiłek, podkreślając szczególne zasługi prezesa dr T. Rewaja oraz sekretarza inż. B. Czarnockiego, którzy mimo trudności kontynuowali społeczną pracę i zabezpieczali na miarę sił i środków działalność Oddziału w ostatniej kadencji. W skład nowych władz Oddziału wybrano: mgr Henryka Gurgula, mgr Stanisława Gwizdka i Zygmunta Radtke, którzy podjęli zadanie zaktywizowania pracy członków szczyńskiego Oddziału i włączenia się w tok przygotowań do obchodów 500 rocznicy urodzin M. Kopernika.

Obradujący w dniu 2 kwietnia br. członkowie Oddziału PTMA w Gliwicach, po podsumowaniu wyników pracy z okresu ubiegłej kadencji, w planie na lata 1968—69 uchwalili następujące kierunki działalności: 1) rozwinięcie na szerszą skalę pokazów i obserwacji nieba, 2) rozszerzenie popularyzacji astronomii przez zwiększenie liczby odczytów, prelekcji oraz projekcji filmowych, 3) usprawnienie działalności biblioteki Oddziału i upowszechnienie czytelnictwa, 4) nawiązanie bliższego kontaktu ze szkołami i zorganizowanie kursu obserwacyjnego dla młodzieży zrzeszonej w Szkolnych Kołach Astronomicznych, 5) kontynuowanie prac w zakresie budowy amatorskich instrumentów astronomicznych. Zebrani „minutą ciszy” uczcili śmierć pierwszego kosmonauty Jurija Gagarina oraz zmarłych członków gliwickiego Oddziału PTMA. Prezesem Zarządu Oddziału wybrano ponownie mgr inż. Władysława Gismana, a w skład nowego Zarządu weszli: inż. J. Wiśniewski, prof. J. Umańska, mgr K. Konopacki, N. Gładki, J. Kasza, J. Woźnica i Zb. Paprotny.

Pierwszą kadencję statutowej działalności podsumowali członkowie Oddziału PTMA w Lublinie na zwyczajnym walnym zebraniu w dniu 12. VI. 1968 r. Z podjętych uchwał na szczególną uwagę zasługują: zobowiązanie się Zarządu Oddziału do przeprowadzenia prac adaptacyjnych b. wieży wodnej w Puławach na Stację Obserwacyjną PTMA, przy współ-

pracy z Prezydiem MRN i Dyrekcją Zakładów Azotowych w Puławach do roku 1973, dla uczczenia 500-lecia urodzin M. Kopernika oraz zobowiązanie do zorganizowania i przeprowadzenia cyklu popularnych wykładów astronomicznych dla młodzieży w roku szkolnym 1968/69, przy współpracy z resortem oświaty. Zebrani uczestniczyli również w odczycie na temat „Kwazarów”, który wygłosił przybyły na zaproszenie prof. dr Włodzimierz Zonn z Warszawy. W wyniku wyborów funkcję prezesa Oddziału powierzono ponownie mgr St. Hałasowi, a w skład Zarządu weszli: dr L. Gładyszewski, A. Wiciński, L. Majczak, P. Białous i S. Bogusz.

26 kwietnia br. obradowali członkowie Oddziału PTMA w Krakowie. Po podsumowaniu wyników działalności za okres ubiegłej kadencji, szczegółowo omówiono pracę planetarium w KDK, działalność klubu „Kosmos”, sprawy budowy drugiego pawilonu Stacji Obserwacyjnej PTMA przy Szkole Podst. nr 1 w Niepołomicach oraz starania o adaptację fortu na Krzemionkach na Ludowe Obserwatorium Astronomiczne i Planetarium. Dużo uwagi w dyskusji poświęcono sprawie pracy z młodzieżą zrzeszoną oraz niezrzeszoną w Szkolnych Kołach Astronomicznych. Wskazywano na konieczność szerszej współpracy z władzami w zakresie udziału w przygotowaniach do uroczystości 500-lecia urodzin M. Kopernika i na platformę tej współpracy pod egidą Frontu Jedności Narodu. Wiele uwagi oraz postulatów zgłoszono pod adresem sekcji obserwacyjnej i sekcji budowy amatorskich instrumentów astronomicznych. W wyniku głosowania prezesem Zarządu Oddziału wybrany został ponownie inż. Marek Kibiński, a w skład Zarządu weszli: J. Dziadosz, M. Mazur, inż. St. Lubertowicz, inż. E. Szeligiewicz, Wł. Karaś, dr J. Mietelski i St. Raniecka.

TADEUSZ GRZESŁO

TO I OWO

Errare humanum est

Zbliżenie planetoidy Ikar do Ziemi w czerwcu 1968 roku było źródłem nie tylko sensacyjnych plotek o „końcu świata” lecz także zabawnych „kaczek dziennikarskich”. Oto np. jedna z redaktorek audycji Polskiego Radia „Muzyka i aktualności” zwróciła się telefonicznie do niżej podpisanego w dniu 14 czerwca br. z prośbą o najważniejsze informacje o Ikarze i jego zbliżeniu. Mówiłem jej między innymi, że planetoida Ikar ma orbitę o kształcie stosunkowo silnie wydłużonej i spłaszczonej elipsy. Mówiłem również, że asteroida Hermes przeszła kiedyś znacznie bliżej Ziemi niż Ikar i że odległość dzieląca ją wtedy od Ziemi wynosiła około 580 tysięcy kilometrów. Natomiast słuchając tego dnia wieczorem radia dowiedziałem się, że planetoid Ikar ma nieregularny kształt, że jest spłaszczony i wydłużony. Usłyszałem ponadto, że asteroid Hermes minął kiedyś Ziemię w odległości 5080 km.

Jednakże trudno się dziwić redaktorce „Muzyki i aktualności”, skoro redaktorzy najlepszego bodaj popularnego miesięcznika astronomicznego „Sky and Telescope” nie spostrzegli błędu, który wkradł się do notatki o Ikarze w ich piśmie. Podczas największego zbliżenia do Ziemi w dniu 14 czerwca br. dzieliła Ikara od niej odległość przewyższająca dystans Ziemia — Księżyc nie, jak podał „Sky and Telescope”, 177 razy, lecz jedynie 17. Nota bene ten sam błąd przekradł się również do prasy polskiej.

KRZYSZTOF ZIOLKOWSKI

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY**Opracował G. Sitarski****WRZESIEŃ 1968 R.**

Z jasnych planet widoczny jest tylko Saturn i Mars: Saturna możemy obserwować przez całą noc jako gwiazdę około +0.4 wielkości w gwiazdozbiorze Ryb, a Mars widoczny jest rankiem nad wschodnim horyzontem jako czerwona gwiazda drugiej wielkości. Poza tym wieczorem, zaraz po zachodzie Słońca możemy próbować odnaleźć Wenus, świecąca nisko nad zachodnim horyzontem jako gwiazda —3.4 wielkości; praktycznie jednak Wenus jest niewidoczna. Pozostałe planety przebywają na niebie zbyt blisko Słońca i są niewidoczne.

Przez lunety możemy też obserwować planetoidę Westę, widoczną prawie całą noc jako gwiazda około 7.2 wielkości w gwiazdozbiorze Wieloryba. W pierwszych dniach września Westa zmienia kierunek swego pozornego ruchu wśród gwiazd i zakreśla na niebie charakterystyczną pętlę.

W dniu 22 września przypada na Ziemi całkowite zaćmienie Słońca, w Polsce widoczne jako częściowe. Zjawisko możemy obserwować w godzinach południowych gołym okiem przez okopcone szkło, lub za pomocą lunety rzucając obraz Słońca na ekran (bezpośrednio przez lunetę spojrzeć na tarczę Słońca oczywiście nie wolno!). W momencie największej fazy tarcza Księżyca zakryje około 50% średnicy tarczy Słońca. Poniżej w tabelce podajemy dokładne momenty początku, największej fazy i końca zjawiska obliczone dla kilku miast w Polsce, a na rysunku przedstawiamy schematyczny przebieg zaćmienia częściowego widocznego w Polsce.

Częściowe zaćmienie Słońca widoczne w Polsce 22 września

	Początek	Największa faza	Koniec
	h m	h m	h m
Toruń	10 37.7	11 46.6 (56%)	12 54.4
Poznań	10 39.9	11 47.9 (52%)	12 55.0
Wrocław	10 36.5	11 43.1 (49%)	12 49.2
Kraków	10 34.6	11 42.4 (52%)	12 47.7
Warszawa	10 34.7	11 42.4 (54%)	12 49.7
Białystok	10 36.7	11 46.5 (61%)	12 48.1

Obok momentu największej fazy podano w nawiasie jaki procent średnicy tarczy Słońca zostanie zasłonięty przez tarczę Księżyca.

1d5h Merkury w niewidocznym złączeniu z Wenus.

4d13h Wenus nieruchoma w rektascensji, zmienia kierunek swego pozornego ruchu wśród gwiazd.

9d1h Jowisz w złączeniu ze Słońcem.

10d6h Saturn w niewidocznym złączeniu z Księżycem.

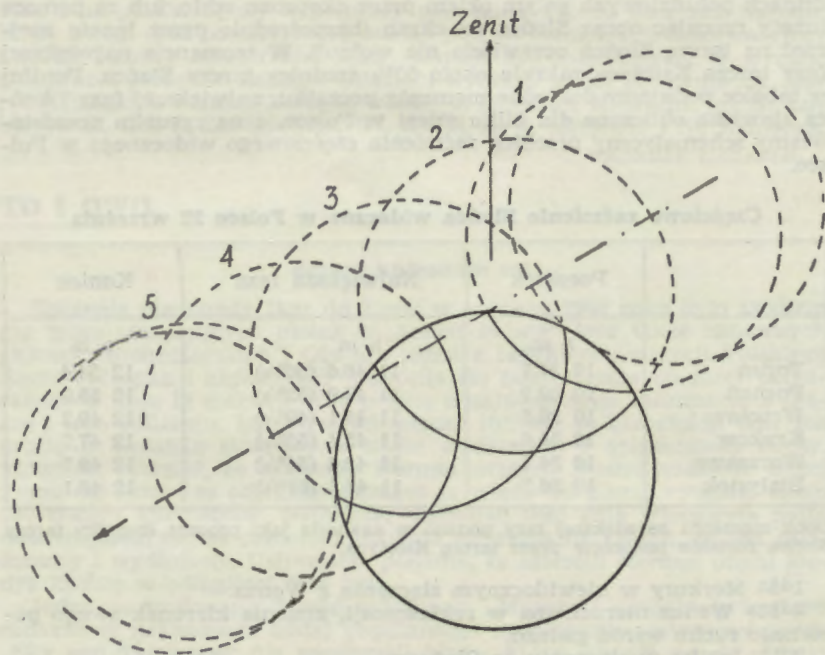
17d5h5m Heliograficzna długość środka tarczy Słońca wynosi 0°; jest to początek 1539 rotacji Słońca wg numeracji Carringtona.

20d O 5h złączenie Marsa z Księżycem; rankiem nad wschodnim horyzontem odnajdziemy Marsa na południe od sierpa Księżyca. Tego dnia

następuje też seria niewidocznych złączeń planet z gwiazdami: o 8^h złączenie Merkurego ze Spiką (Kłosem Panny), gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiornie Panny; o 9^h złączenie Marsa z Regulusem, gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiornie Lwa; o 13^h złączenie Wenus ze Spiką. O 17^h Merkury znajdzie się w największym wschodnim odchyleniu od Słońca (w odległości 26°), mimo to jednak warunki obserwacji Merkurego są wyjątkowo niekorzystne i nie odnajdziemy go chyba w blasku zachodzącego Słońca.

21^d4^h Niewidoczne złączenie Merkurego z Wenus.

22^d Około południa (naszego czasu) nastąpi całkowite zaćmienie Słońca, w Polsce widoczne jako częściowe. Pas zaćmienia całkowitego (trwającego maksymalnie 40 sekund) rozpoczyna się w rejonach arktycznych, dalej przechodzi przez zachodnią granicę Syberii i kończy się w północno-zachodniej Mongolii. Jako częściowe zaćmienie widoczne będzie w północno-wschodniej części Ameryki Północnej, w Europie, w północnej Afryce i w zachodniej Azji. Zaćmienie należy do serii rozpoczętej w 1049 roku i zdarza się w momencie, kiedy Księżyc przechodzi przez węzeł zstępujący swej orbity okołozemskiej. Tego dnia o 15^h nastąpi też złączenie Urana ze Słońcem.



Rys. 1. Przybliżony przebieg częściowego zaćmienia Słońca widocznego w Polsce 22 września. Przerywana prosta oznacza drogę środka tarczy Księżyca względem tarczy Słońca. Liczby oznaczają położenia tarczy Księżyca względem tarczy Słońca w momentach: 1. o 10^h50^m; 2. o 11^h20^m; 3. o 11^h50^m; 4. o 12^h20^m; 5. o 12^h50^m.

23^d0^h26^m Słońce wstępuje w znak Wagi, jego długość ekliptyczna wynosi wówczas 180°; mamy początek jesieni astronomicznej na półkuli północnej.

24^d Księżyc „przeżywa” kilka kolejnych złączeń: o 4^h ze Spiką (zakrycie gwiazdy przez tarczę Księżyca widoczne będzie w północno-wschodniej Azji i na Alasce), o 10^h z Merkurym i o 12^h z Wenus.

26^d11^h Niewidoczne złączenie Neptuna z Księżycem.

27^d9^h Bliskie złączenie Księżyca z Antaresem, gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiornie Skorpiona (Niedźwiadka); zakrycie Antaresa przez tarczę Księżyca widoczne będzie w Indiach, w Indonezji i w Australii.

Minima Algola (beta Perseusza): wrzesień 24^d8^h55^m, 5^d5^h40^m, 8^d2^h30^m, 10^d23^h20^m, 13^d20^h5^m, 16^d17^h0^m, 25^d7^h25^m, 28^d4^h10^m.

PAŹDZIERNIK 1968 R.

Pod koniec października rankiem, nisko nad wschodnim horyzontem możemy odnaleźć Merkurego, świecącego jak gwiazda zerowej wielkości. Natomiast wieczorem, nisko nad południowo-zachodnim horyzontem możemy odszukać Wenus, błyszczącą jak gwiazda —3.4 wielkości. Mars widoczny jest rankiem nad wschodnim horyzontem jako czerwona gwiazda około drugiej wielkości, a Saturna możemy obserwować przez całą noc w gwiazdozbiornie Ryb (świeci jak gwiazda około +0.5 wielkości). Pozostałe planety są niewidoczne, jakkolwiek Jowisz i Uran wschodzą już rankiem i można próbować odszukać przynajmniej Jowisza (około —1.2 wielkości gwiazdowej). A za pomocą lunety można przez całą noc obserwować planetoidę Westę, jako gwiazdkę 7.2 wielkości w gwiazdozbiornie Wieloryba; 20 października Westa znajdzie się w przeciwstawieniu ze Słońcem.

3^d14^h Merkury nieruchomy w rektascensji.

8^d Całkowite zaćmienie Księżyca, niewidoczne w Polsce. Zaćmienie widoczne w Azji, na Oceanie Spokojnym, w Australii, na Oceanie Indyjskim i w Afryce.

3^d10^h Niewidoczne złączenie Saturna z Księżycem.

14^d12^h2^m Heliograficzna długość środka tarczy Słońca wynosi 0°; jest to 1540 rotacja Słońca wg numeracji Carringtona.

15^d O 10^h Saturn w przeciwstawieniu ze Słońcem, o 17^h Merkury w dolnym złączeniu ze Słońcem.

17^d18^h Wenus w niewidocznym złączeniu z Neptunem.

18^d24^h Mars w bliskim złączeniu z Księżycem; zakrycie Marsa przez tarczę Księżyca widoczne będzie w północnej Azji.

19^d14^h Bliskie złączenie Księżyca z Jowiszem; zakrycie planety przez tarczę Księżyca widoczne będzie w obydwu Amerykach i w zachodniej Afryce.

20^d O 1^h Uran w bliskim złączeniu z Księżycem, o 18^h planetoida Westa w przeciwstawieniu (opozycji) ze Słońcem.

23^d10^h Słońce wstępuje w znak Niedźwiadka i jego długość ekliptyczna wynosi wówczas 210°. O 20^h Neptun w złączeniu z Księżycem.

24^d O 3^h Merkury nieruchomy w rektascensji. O 9^h złączenie Księżyca z Wenus, a o 17^h z Antaresem, gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiornie Skorpiona (Niedźwiadka); zakrycie Antaresa przez tarczę Księżyca widoczne będzie w Środkowej i Południowej Ameryce oraz w południowej Afryce.

28^d11^h Wenus w złączeniu z Antaresem.

31d9h Merkury w największym zachodnim odchyleniu od Słońca; kąt tego odchylenia wynosi 19°, czyli mniej niż we wrześniu, ale warunki obserwacji Merkurego są teraz znacznie bardziej korzystne niż w ubiegłym miesiącu.

Minima Algola (beta Perseusza): październik 1d1h0m, 3d21h50m, 6d18h35m, 18d5h50m, 21d2h35m, 23d23h25m, 26d20h10m, 29d17h5m.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowo-europejskim.

Odległości bliskich planet

Data	Wenus				Mars			
	od Słońca		od Ziemi		od Słońca		od Ziemi	
1968	j. a.	mlnkm	j. a.	mlnkm	j. a.	mlnkm	j. a.	mlnkm
VIII 28	0.722	107.9	1.600	239.4	1.638	245.0	2.546	380.8
IX 7	0.723	108.1	1.560	233.4	1.644	246.0	2.516	376.4
17	0.724	108.3	1.517	226.9	1.651	246.9	2.479	370.9
27	0.726	108.5	1.470	219.9	1.656	247.7	2.436	364.5
X 7	0.727	108.7	1.419	212.3	1.660	248.3	2.387	357.1
17	0.728	108.8	1.366	204.3	1.663	248.7	2.331	348.7
27	0.782	108.9	1.309	195.8	1.665	249.0	2.269	339.4
XI 6	0.782	108.9	1.250	187.0	1.666	249.2	2.201	329.2

Dane dla obserwatorów Słońca

(na 13^h czasu środk.-europ.)

Data 1968	P	B ₀	L ₀	Data 1968	P	B ₀	L ₀
	o	o	o		o	o	o
IX 1	+21.26	+7.20	206.98	X 1	+26.07	+6.66	170.94
3	+21.75	+7.22	180.57	3	+26.18	+6.56	144.55
5	+22.22	+7.24	154.15	5	+26.26	+6.46	118.16
7	+22.67	+7.25	127.74	7	+26.32	+6.34	91.77
9	+23.09	+7.25	101.33	9	+26.35	+6.21	65.38
11	+23.48	+7.24	74.91	11	+26.35	+6.08	39.00
13	+23.86	+7.22	48.51	13	+26.31	+5.95	12.62
15	+24.21	+7.19	22.10	15	+26.24	+5.80	346.24
17	+24.54	+7.15	355.70	17	+26.15	+5.64	319.86
19	+24.83	+7.11	329.30	19	+26.03	+5.48	293.48
21	+25.10	+7.06	302.90	21	+25.87	+5.31	267.10
23	+25.35	+7.00	276.51	23	+25.68	+5.14	240.72
25	+25.58	+6.92	250.11	25	+25.46	+4.96	214.35
27	+25.76	+6.85	223.72	27	+25.22	+4.76	187.97
29	+25.94	+6.76	197.33	29	+24.94	+4.57	161.60
				31	+24.62	+4.38	135.23

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

B₀, L₀ — heliograficzna szerokość i długość środka tarczy.

Wrzesień—październik 1968 r.

PLANETY I PLANETOIDY

Data 1968	1 ^h czasu środk.-europ.		Warszawa		1 ^h czasu środk.-europ.	Warszawa		
	α	δ	wsch.	zach.		α	δ	wsch.
MERKURY								
	hm	o	hm	hm	hm	o	hm	hm
VIII 28	11 34	+ 3.3	6 27	18 59	11 38	+ 3.7	6 29	19 05
IX 17	13 11	-10.0	7 55	18 07	13 08	- 6.5	7 33	18 23
X 7	13 49	-14.8	7 41	16 59	14 40	-15.8	8 38	17 44
27	13 02	- 4.8	4 41	15 48	16 20	-22.7	9 43	17 20
W ostatnich dniach października widoczny rankiem nisko nad wschodnim horyzontem (około 0 wielk. gwiazd.).					Można poszukiwać jej wieczorem nisko nad pod.-zach. horyzontem (około -3.4 wielk. gwiazd.).			
MARS								
VIII 28	9 09	+17.6	2 43	17 54	11 02	+ 7.3	5 34	18 48
IX 17	9 59	-13.7	2 38	17 01	11 18	+ 5.6	4 40	17 36
X 7	10 46	+ 9.2	2 31	16 04	11 34	+ 4.0	3 45	16 25
27	11 32	+ 4.4	2 23	15 07	11 49	+ 2.4	2 51	15 13
Widoczny rankiem nad wschodnim horyzontem jako czerwona gwiazda +2 wielkości.					W październiku widoczny rankiem nad wschodnim horyzontem (-1.2 wielk. gwiazd.).			
SATURN								
IX 17	1 34	+6.8	18 48	8 00	11 58	+0.9	5 45	17 51
X 7	1 28	+6.3	17 26	6 32	12 03	+0.4	4 33	16 35
27	1 22	+5.7	16 03	5 05	12 07	-0.0	3 20	15 18
Widoczny przez całą noc w gwiazdozbiornie Ryb (około +0.4 wielk. gwiazd.).					Pod koniec października widoczny rankiem w gwiazdozbiornie Panny (6 wielk. gwiazd.).			
NEPTUN								
	h m	o	h m			o	h m	
IX 17	15 29.2	-17 12'	15 19		11 56 38	+16 36'8	11 48	
X 7	15 31.4	-17 20	14 02		11 59 22	+16 22.2	10 32	
27	15 34.0	-17 31	12 46		12 01 56	+16 11.8	9 16	
Niewidoczny.					Niewidoczny.			
PLANETOIDA 4 WESTA								
VIII 28	2 23.7	+3 58	3 35		Około 7.2 wielk. gwiazd. Widoczna prawie całą noc w gwiazdozbiornie Wieloryba. Opozycja 20 października.			
IX 7	2 24.4	+3 25	2 56					
17	2 22.2	+2 42	2 15					
27	2 17.2	+1 49	1 30					
X 7	2 09.8	+0 53	0 44					
17	2 00.7	-0 01	23 51					
27	1 51.0	-0 44	23 02					
PLUTON								
	h m s	o	h m			o	h m	
IX 17	15 29.2	-17 12'	15 19		11 56 38	+16 36'8	11 48	
X 7	15 31.4	-17 20	14 02		11 59 22	+16 22.2	10 32	
27	15 34.0	-17 31	12 46		12 01 56	+16 11.8	9 16	

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

Wrzesień 1968 r.

SŁOŃCE

Data	1 ^h czasu środk.-europ.			Szczecin		Poznań		Wrocław		Gdańsk		Kraków		Warszawa		Rzeszów		Białystok		
	l. cz.	α	δ	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	
VIII 28	m	h m	o	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
	- 1.3	10 26	+9.8	5 04	19 02	4 56	18 50	4 58	18 47	4 44	18 47	4 48	18 33	4 40	18 33	4 40	18 25	4 29	18 26	
IX 7	+ 1.9	11 02	+6.2	5 21	18 38	5 12	18 27	5 14	18 25	5 02	18 23	5 03	18 12	4 47	18 10	4 55	18 04	4 46	18 03	
17	+ 5.4	11 38	+2.3	5 38	18 14	5 29	18 03	5 29	18 03	5 21	17 57	5 18	17 50	5 13	17 47	5 10	17 42	5 03	17 39	
27	+ 8.9	12 14	-1.5	5 56	17 49	5 46	17 39	5 46	17 39	5 39	17 32	5 33	17 28	5 30	17 23	5 25	17 20	5 21	17 14	
X 7	+12.1	12 50	-5.4	6 13	17 25	6 02	17 16	6 02	17 17	5 57	17 07	5 49	17 06	5 47	17 00	5 41	16 58	5 38	16 50	

KSIĘŻYC

Data 1968	1 ^h czasu środk.-europ.			Warszawa		Data 1968	1 ^h czasu środk.-europ.			Warszawa		Data 1968	1 ^h czasu środk.-europ.			Warszawa	
	α	δ	wsch.	zach.	α		δ	wsch.	zach.	α	δ		wsch.	zach.			
IX	h m	o	h m	h m	IX	h m	o	h m	h m	XI	h m	o	h m	h m			
1	17 24	-28.2	15 57	22 13	11	2 12	+15.7	19 13	10 20	21	10 48	+10.5	3 38	17 27			
2	18 29	-28.5	16 51	23 29	12	2 59	+20.4	19 30	11 36	22	11 37	+ 4.1	5 02	17 38			
3	19 32	-27.0	17 26	—	13	3 48	+24.1	19 54	12 51	23	12 26	- 2.6	6 27	17 48			
4	20 32	-23.7	17 50	0 56	14	4 39	+26.8	20 28	14 00	24	13 17	- 9.3	7 55	18 01			
5	21 28	-19.2	18 06	2 25	15	5 32	+28.4	21 16	15 00	25	14 10	-15.6	9 26	18 17			
6	22 21	-13.8	18 19	3 52	16	6 26	+28.6	22 18	15 46	26	15 07	-21.1	11 00	18 40			
7	23 10	- 7.8	18 29	5 13	17	7 21	+27.4	23 32	16 20	27	16 07	-25.3	12 31	19 15			
8	23 56	- 1.5	18 39	6 32	18	8 15	+24.9	—	16 44	28	17 10	-27.9	13 50	20 06			
9	0 41	+ 4.6	18 49	7 48	19	9 07	-21.1	0 52	17 01	29	18 14	-28.6	14 50	21 16			
10	1 26	+10.4	18 59	9 04	20	9 58	+16.3	2 14	17 15	30	19 17	-27.5	15 30	22 40			

Fazy Księżyca

Pierwsza kwadra	VIII 31 1	d h
Pełnia	IX 6 23	
Ostatnia kwadra	IX 14 22	
Nów	IX 22 12	
Pierwsza kwadra	IX 29 6	
Pełnia	X 6 13	

Odległość Księżyca		Srednica tarczy
		d h
Najw.	IX 13 23	29.4
Najmn.	IX 25 21	33.4

Data	1 ^h czasu środk.-europ.			Szczecin		Poznań		Wrocław		Gdańsk		Kraków		Warszawa		Rzeszów		Białystok	
	l. czasu	α	δ	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.
IX 27	+ 8.9	m 12 14	o - 1.5	5 56	17 49	5 46	17 39	5 46	17 39	5 39	17 32	5 33	17 28	5 30	17 23	5 25	17 20	5 21	17 14
X 7	+12.1	12 50	- 5.4	6 13	17 25	6 02	17 16	6 02	17 17	5 57	17 07	5 49	17 06	5 47	17 00	5 41	16 58	5 38	16 50
17	+14.6	13 27	- 9.2	6 32	17 02	6 21	16 53	6 19	16 55	6 17	16 43	6 05	16 45	6 04	16 38	5 57	16 37	5 57	16 27
27	+16.1	14 05	-12.7	6 50	16 40	6 38	16 33	6 35	16 36	6 36	16 21	6 21	16 26	6 21	16 18	6 13	16 18	6 15	16 06
XI 6	+16.4	14 44	-15.9	7 10	16 21	6 57	16 14	6 53	16 18	6 56	16 00	6 38	16 09	6 41	15 58	6 30	16 01	6 34	15 47

KSIĘZYC

Data 1968	1 ^h czasu środk.-europ.			Warszawa		Data 1968	1 ^h czasu środk.-europ.			Warszawa		Data 1968	1 ^h czasu środk.-europ.			Warszawa	
	α	δ	wsch.	zach.	α		δ	wsch.	zach.	α	δ		wsch.	zach.			
X		o	h m	h m	X	h m	o	h m	h m	X	h m	o	h m	h m			
1	20 18	-24.7	15 55	—	11	4 22	+26.1	18 25	11 46	21	12 56	- 6.5	5 24	16 07			
2	21 14	-20.6	16 13	0 07	12	5 14	-28.0	19 07	12 50	22	13 49	-13.2	6 56	16 22			
3	22 06	-15.4	16 27	1 33	13	6 08	+28.7	20 03	13 41	23	14 45	-19.2	8 31	16 42			
4	22 55	- 9.6	16 37	2 55	14	7 02	-28.0	21 11	14 20	24	15 46	-24.0	10 08	17 12			
5	23 41	- 3.5	16 47	4 14	15	7 55	+26.0	22 27	14 47	25	16 50	-27.3	11 33	17 58			
6	0 26	+ 2.6	16 57	5 30	16	8 48	+22.7	23 48	15 06	26	17 57	-28.6	12 44	19 04			
7	1 11	+ 8.5	17 07	6 46	17	9 38	+18.3	—	15 21	27	19 02	-27.9	13 31	20 26			
8	1 56	+14.1	17 19	8 02	18	10 28	+13.0	1 09	15 33	28	20 04	-25.5	14 01	21 55			
9	2 43	+19.0	17 34	9 18	19	11 16	+ 6.9	2 32	15 44	29	21 02	-21.6	14 21	23 20			
10	3 31	+23.0	17 55	10 34	20	12 05	+ 0.3	3 56	15 55	30	21 55	-16.6	14 36	—			
										31	22 44	-11.0	14 47	0 42			

Fazy Księżyca

	d	h
Pierwsza kwadra	IX 29	6
Pełnia	X 6	13
Ostatnia kwadra	X 14	16
Nów	X 21	23
Pierwsza kwadra	X 28	14
Pełnia	XI 5	5

	Odległość Księżyca od Ziemi		Średnica tarczy
	d	h	
Najw.	X 11	18	29'5
Najmn.	X 23	16	33.1

CONTENTS

W. Pachelski — Doc. Dr Ludosław Cichowicz.

J. L. Pyka — Night luminous clouds.

K. Ziolkowski — Peculiarities of the motion of the asteroid Icarus.

Chronicle: „Lunar Rolling Stones” — Rather expensive exploration of the Moon — Measurement of the thermal radiation of the Moon from Luna-10 — Has Luna-14 explored the eclipse of the Moon? — OSO-4, the most efficient till the present day — The biggest on the Earth — The rotation of the asteroid Vesta — Some more words about the origin of chondrites.

Observations: Cracow observations of the asteroid Icarus — The forecast of magnitude of the future cycles of solar activity — Are axes of the sun-spots inclined toward the west?

PTMA Chronicle.

This and that.

Astronomical Calendar.

СОДЕРЖАНИЕ

В. Пахельски — Доц. д-р Лудослав Цихович.

И. Л. Пыка — Серебристые облака.

К. Зиолковски — Особенности движения планетоиды Икар.

Хроника: „Скатывающиеся” камни на Луне — Довольно дорогие исследования Луны — Измерения теплового излучения Луны проведенные Луно-10 — Исследовала ли Луна-14 затмение Луны? — OSO-4 до сих пор самый эффективный — Самый большой в мире — Вращение Весты — Еще о происхождении хондритов.

Наблюдения: Краковские наблюдения планетоиды Икар — Предсмотренные высоты будущих циклов солнечной активности — Являются ли оси солнечных пятен наклоненными к западу?

Хроника Общества (PTMA).

То и се.

Астрономический Календарь.

ODDZIAŁY PTMA

Białystok, Marchlewskiego 2/1 — III Lic. Ogóln. (Mgr T. Markiewicz).

Chorzów, Planetarium i Obserwatorium, skr. poczt. 10, tel. 301-49.

Częstochowa, Głogiera 17/24 (S. Werner), tel. 57-48.

Dąbrowa Górnicza, Okrzei 15, sekr.: czw. 19—20 (Z. Piaskowska).

Frombork, pow. Braniewo, Stacja Astronomiczna „Wieża Wodna” — pokazy nieba (Mgr Wł. Michalunio).

Gdańsk w Gdyni, Kamienna Góra, Mickiewicza 5/4. (Inż. E. Maciejewski).

Gliwice, Wybrzeże Armii Czerwonej 4. (Inż. Wł. Gisman). Sekr.: czw. 17—19.

Jelenia Góra-Cieplice, 1 Maja 126. (Mgr A. Neumann).

Katowice, Szopena 8/3. (C. Janiszewski).

Kraków, Solskiego 30/8 — Klub „Kosmos” i sekr.: pon. i pt. 18—21.

Krosno n/Wisłokiem, Nowotki 1 i p. (J. Winiarski).

Lublin, Nowotki 8, pok. 18, Koło Nauk. Stud. Fiz. UMCS. (Mgr St. Hałas).

Łódź, Traugutta 18, p. 412 — Łódzki Dom Kultury. Sekr.: pon. 18—20.

Nowy Sącz, Jagiellońska 50a. (St. Mikulski).

Olsztyn, Dąbrowszczaków 17/6. (Z. Grzesiak).

Opole, Strzelców Bytomskich 8. Woj. Dom Kultury. (Inż. E. Pospiszyl).

Ostrowiec Świętokrzyski, A. Mickiewicza 12, m. 38. (J. Ulanowicz).

Oświęcim, Jagiełły 12. (St. Jasieniak).

Poznań, Stary Rynek 9/10. Sekr.: wt., czw. 17—19.

Radom, Zeromskiego 75, p. 224. (Inż. P. Janicki).

Szczecin, H. Pobożnego 2, Lic. Ogóln. nr 2. (H. Gurgul).

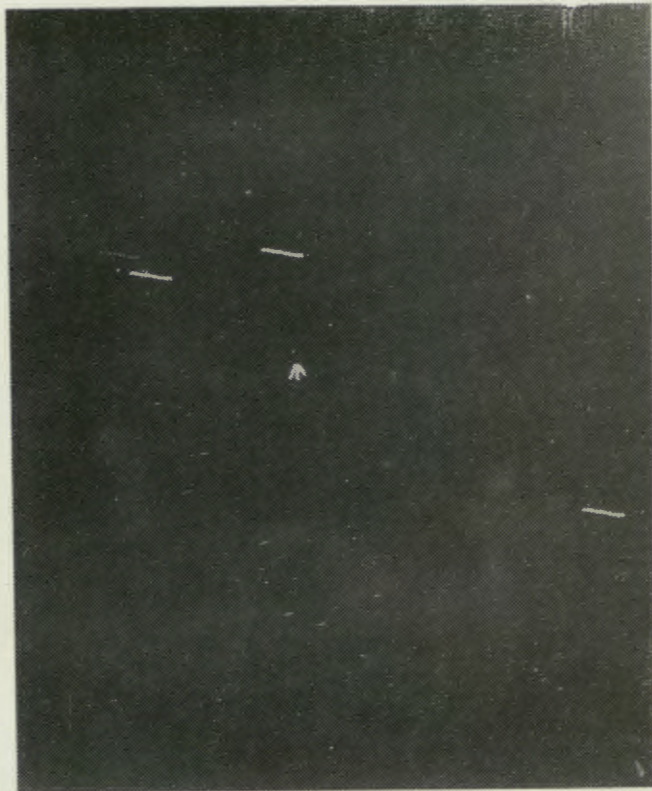
Szczecinek, skrytka poczt. nr 30, tel. 25-86. (A. Giedrys).

Toruń, Kopernika 42, tel. 28-46. Sekr.: pon., śr. 18—20. „Wieczory astronomiczne” — pon. godz. 18.

Warszawa, Al. Ujazdowskie 4. Sekr.: pon., śr., pt. 18—21, tel. 29-04-11. „Wieczory astronomiczne” — pt. godz. 19.30.

Wrocław, Piotra Skargi 18a. Wzgórze Partyzantów, tel. 347-32. Sekr.: pon., śr., pt. 18—19.

Bada Redakcyjna: S. Piotrowski (przewodn.), R. Janiczek, J. Mergentaler, K. Rudnicki, E. Rybka, W. Zonn. **Komitet Redakcyjny:** L. Zajdlar (red. naczej.), K. Ziolkowski (sekr. red.), B. Korczyński (red. techn.), M. Bielicki, T. Jarzębowski, J. Kubikowski, J. Masłowski, J. Mielski, M. Pańkow, A. Piaskowski, S. Ruciński, K. Rudnicki, A. Słowik, J. Smak, A. Woszczyk. **Adres Redakcji:** Warszawa, Al. Ujazdowskie 4. **Wydawca:** Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii, Zarząd Główny, Kraków, 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



Dwa zdjęcia planetoidy Ikar w odstępnie 5 minut, wykonane w Obserwatorium Astronomicznym U. J. w Krakowie w dn. 17 czerwca 1968 r. (do artykułu na str. 259).
Fot.: Dr M. Winiarski i mgr M. Kurpińska

Czwarta strona okładki: Talasoid Hale na „odwrotnej” stronie Księżyca. Zdjęcie wykonane przez sondę „Lunar Orbiter-1” (patrz uwaga do zdjęcia na pierwszej stronie okładki).

