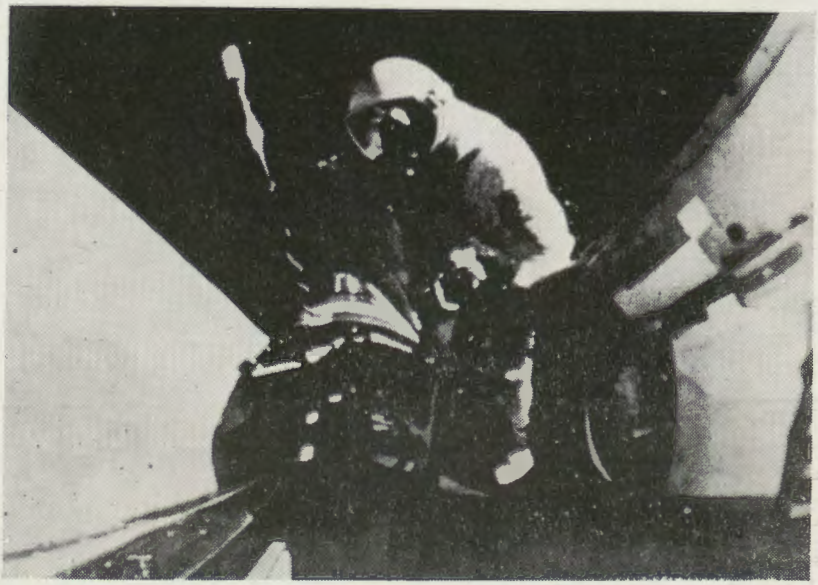
URANIA

MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXXVIII WRZESIEŃ 1967 Nr 9

300 kilometrów nad Ziemią: Astronauta Richard Gordon podczas dokonywania połączenia *Ageny* ze statkiem kosmicznym *Gemini-11* (wrzesień 1966 r.)



Pierwsza strona okładki: Zodiak z Dendera (do artykułu prof. Kamieńskiego)

URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXXVIII WRZESIEŃ 1967 Nr 9

Czasopismo wydawane z zasiłku Polskiej Akademii Nauk. Zatwierdzone przez Ministerstwo Oświaty do użytku szkół ogólnokształcących, zakładów kształcenia nauczycieli i techników (Dz. Urz. Min. Ośw. Nr 14 z 1966 roku, W-wa 5.11.66).

SPIS TREŚCI

Konrad Rudnicki — O kometach sentymentalnie.

Grzegorz Sitarski — Jak obliczaliśmy orbitę komety Rudnickiego.

Michał Kamieński — Orientacja i dawność Wielkiej Piramidy Cheopsa w Gizeh.

Kronika: „Osuwiska" na Księżycu — Jeszcze 150 nazw — Inne wytłumaczenie natury głazów na powierzchni Księżyca — Powierzchnia Księżyca jest szara — Ujrzano krater *Rangera-8* i aparat *Surveyor-1* — Wielka szczelina na odwrotnej stronie Księżyca — „Sowa" na Księżycu — Ciekawe zjawisko przy podporze *Surveyora-1* — Nowy księżyc Saturna — Kometa van Houten.

Obserwacje: Fotografia komety Rudnickiego.

Kronika PTMA: Przygotowania do obchodów 500 rocznicy urodzin M. Kopernika.

Nowości wydawnicze.

To i owo.

Kalendarzyk historyczny.

Kalendarzyk astronomiczny.

ZARZĄD GŁÓWNY PTMA, Kraków, Solskiego 30/8, konto **PKO I OM w Krakowie, Nr 4-9-5227.**

Prowadzimy sprzedaż:

ATLAS NIEBA M. Mazura — 80 zł (90 zł); **TELESKOP ZWIERCIADLANY W WYKONANIU AMATORSKIM A. Rybarskiego** — 3 zł (4 zł); **OBROTOWA MAPA NIEBA A. Słowika, M. Mazura** — 25 zł (30 zł), dla członków PTMA 5 zł zniżki. Ceny w nawiasach obejmują koszt wysyłki.

Wśród ostatnich zdobyczy astronautyki o szczególnie istotnym znaczeniu dla astronomii na czoło wysuwa się eksperyment, o którego wynikach dowiemy się dopiero w połowie października. Wtedy bowiem dotrą w pobliże Wenus dwa statki kosmiczne wysłane z Ziemi, „Wenus-4" (start 12 czerwca br., masa 1106 kg) i „Mariner-V" (start 14 czerwca br., masa 145 kg). Mimo, iż Wenus jest najbliższą Ziemi planetą, to jednak niemal najmniej znaną. Jak wiadomo główną przyczyną tego paradoksu jest jak gdyby skorupa chmur szczelnie osłaniająca planetę i uniemożliwiająca tym samym badanie jej powierzchni drogą obserwacji ziemskich. Nic więc dziwnego, że każda możliwość zbadania najbliższego otoczenia tajemniczej planety drogą bezpośredniego eksperymentu budzi zrozumiałe zainteresowanie i nowe nadzieje astronomów. Być może obecna próba da odpowiedź na tak podstawowe a do dziś nie rozstrzygnięte kwestie, jak okres obrotu planety wokół własnej osi, skład chemiczny jej atmosfery, przyczyny wysokiej — rzędu kilkuset stopni — temperatury jej powierzchni, a także, co między innymi jest naczelnym zadaniem „Wenus-4", wyjaśni może powody milknięcia nadajników radiowych wszystkich poprzednich pojazdów typu „Wenus" w najciekawszych fazach lotu, bezpośrednio w sąsiedztwie planety.

KONRAD RUDNICKI — Warszawa

O KOMETACH SENTYMENTALNIE

Kometami nigdy nie zamierzałem umyślnie się zajmować. Moją dziedziną są ruchy gwiazd w naszej Galaktyce oraz rozmieszczenie i ruchy innych galaktyk. Układ słoneczny interesował mnie wyłącznie biernie. Z ciekawością czytałem co inni w tym zakresie zdziałali, czasem coś napisałem popularnie na ten temat, nigdy jednak nie wyobrażałem sobie, żeby przyszło mi naukowo pracować w tej dziedzinie, a zwłaszcza w dziedzinie komet.

W końcu roku 1961 jako stypendysta Fundacji Forda wyjechałem do Obserwatoriów Góry Wilsona i Palomaru. Dwoma teleskopami systemu Schmidta (45-centymetrowym i 125-centymetrowym) robiłem zdjęcia gromad galaktyk, wykonując przy okazji tak zwaną służbę supernowych, to jest wyszukiwanie i śledzenie ich rozbłysków. Na teleskopie 125-centymetrowym, który wówczas był największym na świecie teleskopem szmitowskim, pracowałem z Charlesem Kearnsem. Sytuacja była osobliwa. Kearns, utalentowany obserwator i autor szeregu prac obserwacyjnych, miał stanowisko nocnego asystenta. Ja, zupełnie prawie nie umiejący obserwować (miałem nader skromne doświadczenie z kilkoma polskimi małymi teleskopami), posiadałem oficjalnie stanowisko stowarzyszonego badacza (research fellow) i przy teleskopie pełniłem funkcje obserwatora. Po kilku próbach samodzielności uznałem za celowe odwrócenie w praktyce sytuacji. Poddałem się całkowicie Kearnsowi. Przedstawiałem mu program, a on już doradzał mi materiał fotograficzny, filtry, czasy ekspozycji. On obserwował, a ja mu asystowałem, uczyłem się. Był wyrozumiałym nauczycielem.

W tymże roku 1961 przeszedł na emeryturę prof. Milton L. Humason. W Obserwatoriach Wilsońskim i Palomarskim emerytów traktuje się — jak na nasze stosunki — brutalnie. Wolno im korzystać z biblioteki, ale nie mają dostępu do teleskopów. Dla Humasona, który był słynnym obserwatorem, ale zupełnie nie miał zacięcia teoretycznego, emerytura musiała być rzeczą tragiczną. Los choć częściowo wynagrodził mu stratę kontaktu z niebem. W czasie ostatniej serii nocy, jakie spędził przy teleskopie, na kliszy eksponowanej przez niego dla służby supernowych pojawiła się słaba, odległa kometa. Ostatnia *kometa Humasona.* Była to niewątpliwie kometa niezwykła.

W odległości Jowisza miała już wyraźnie ukształtowany warkocz. Każda widoczna kometa była wówczas na Palomarze systematycznie, to jest raz na kilka tygodni, fotografowana wielkim teleskopem szmitowskim. Te zdjęcia robił Kearns.

Był czerwiec 1962 roku. Kometa Humasona zbliżyła się znacznie. Miałem właśnie wspólne noce z Kearnsem. Kolejne zdjęcie komety pokazało warkocz nie podobny do niczego, co dotąd widzieliśmy na jakiejkolwiek fotografii. Kłębiące się masy materii wskazywały na dziwną przestrzenną strukturę warkocza. Tej samej nocy na 5-metrowym teleskopie prof. Jesse L. Greenstein otrzymał widmo tej komety, osobliwe, wykazujące np. CO^+ nie tylko w warkoczu ale i w głowie komety. Przy śniadaniu (które obserwatorzy jedzą na Palomarze o godz. 12.15) porównaliśmy nasze wyniki. Nie ulegało wątpliwości, że los ofiarował Humasonowi jedną z najciekawszych komet stulecia. W rozmowie z Kearnsem powstał projekt powtarzania zdjęć komety codziennie, rejestrowanie zmian w dziwnej strukturze warkocza.

Ba, ale programy obserwacyjne ustalane są na wiele miesięcy naprzód. Wraz z nimi przydziały klisz. Klisze fotograficzne do teleskopów są wykonywane na zamówienie i są do tego kosztowne — od kilku do kilkudziesięciu dolarów sztuka. Użycie kliszy poza przydziałem może często spowodować pozbawienie kolegi możliwości pracy, a w najlepszym wypadku naraża obserwatorium na niezaplanowane koszty. Taki wybryk uważany jest za przestępstwo. Kometa jednak nie będzie czekać. Wziąłem rzecz na własną odpowiedzialność i wbrew skrupułom Kearnsa zdecydowałem conocne fotografowanie komety. Postąpiłem słusznie. Dyrektor, Ira S. Bowen, z którym mogłem się spotkać dopiero po tygodniu, zatwierdził post factum moją decyzję. A program dał nielada rezultaty. Kształty komety zmieniały się z nocy na noc. Widać było eksplozje materii z jądra i ruchy gazów w warkoczu po dziwnych śrubowych liniach. Kto chciałby jeszcze twierdzić, że materia w warkoczu komety porusza się pod wpływem przyciągania grawitacyjnego i ciśnienia światła byłby tu w poważnym kłopocie. Hipoteza, że kometa dostała się w obłok plazmy wyrzuconej ze Słońca musiała też odpaść, bo dziwne zachowanie się komety trwało miesiące, a w tym samym czasie na niebie były widoczne inne, zupełnie normalne komety.

Kometą zainteresowała się prasa codzienna. Zaskoczony przez przedstawiciela agencji prasowej powiedziałem, że widać iż warkocz tej komety kształtuje się nie tylko pod wpływem gra-

witacji i ciśnienia światła. Okropny ogólnik, który ze wstydem po dwóch dniach mogłem wyczytać w gazetach jako moją uczoną wypowiedź.

Niedługo stałem się wspólnie z Kearnsem autorem dwu publikacji o komecie Humasona. Los.

A Humason napisał nam, że dopiero po szumie w prasie związanym z jego kometą stał się cenionym obywatelem miasteczka, w którym zamieszkiwał jako emeryt. O jego podstawowych pracach dotyczących gromad galaktyk, pomostów międzygalaktycznych, słabych gwiazd błękitnych — nie wiedział nikt. Ale kometa...!

*

* *

Latem 1966 roku, w czasie ponownego pobytu w Obserwatoriach Góry Wilsona i Palomaru dostałem list od d-ra Grzegorza Sitarskiego z Warszawy. Obliczył trudną (liczne, silne perturbacje) orbitę *komety Grigga-Skjellerupa*. Chciałby, żeby ktoś obserwacyjnie potwierdził jego obliczenia. Niestety, widoczność komety była fatalna. Wschodząc tuż przed wschodem Słońca przemierzała nieboskłon daleko na południe od równika. Dostęp do 125-centymetrowego teleskopu szmitowskiego dawał mi szansę obserwacji tej komety. Naradziłem się z Kearnsem, który awansował tymczasem na wyższe stanowisko i zacząłem próby obserwacji. Co miesiąc zużywałem na ten cel kilka klisz zaoszczędzonych ze służby supernowych. Wyniki były opłakane. Albo zbyt ciemne filtry i zbyt krótki czas ekspozycji dawały poprzez mgły horyzontu zbyt małą wielkość graniczną gwiazd, albo po wywołaniu otrzymywałem kliszę zupełnie sczerniałą wskutek zorzy porannej. Do tego nowy nocny asystent był człowiekiem niezmiernie leniwym i korzystał z każdej możliwości aby wcześniej zamknąć kopułę teleskopu i pójść spać. To jakieś niesione rannym wiaterkiem pyły, to mgły poranne mogły jego zdaniem uszkodzić teleskop. A odpowiedzialnym za instrument jest właśnie nocny asystent. Wprawdzie obserwator ma w niektórych wypadkach prawo podpisać oświadczenie, że mimo ostrzeżeń nocnego asystenta decyduje prowadzić obserwacje na własną odpowiedzialność, ale mój współpracownik umiał zawsze w tak tragicznych barwach przedstawić możliwości awarii, że nigdy z tego prawa nie odważyłem się skorzystać. I tak mijały miesiące. w czasie których słałem Sitarskiemu list za listem, że niestety jego komety nie widać.

W końcu lata przyjaciel, z którym pracowaliśmy przy sąsiednich stołach, Włoch Roberto Barbon odkrył swoją kometę. Fotografował pewne odległe galaktyki i dojrzał kometę na ich tle. Astronomowie między sobą nie traktują odkryć komet zbyt serio. Takie odkrycie ma raczej posmak dobrej przygody niż poważnej pracy naukowej. Barbon był więcej zażenowany niż ucieszony odkryciem, ale świętowaliśmy je radośnie. Pomyślałem sobie wtedy, że to jednak przyjemnie mieć kometę własnego nazwiska.

Byłem pod wrażeniem i niepowodzenia z kometą Grigga-Skjellerupa i odkrycia Barbona, gdy pojechałem ponownie na Palomar w październiku 1966 roku. Kolejne nieudane zdjęcia obszaru gdzie miała być widoczna kometa Grigga-Skjellerupa, ale „zamiast tego" w jednym z pól patrolowanych dla supernowych mała, wydłużona, mglista plamka. Może defekt emulsji? Zrobiłem następne zdjęcie tego obszaru nieba i plamka była znów widoczna, choć nieco przesunięta. *I tak zostałem odkrywcą komety Rudnickiego.* W grudniu odszukałem wreszcie Sitarskiemu jego kometę. W obu wypadkach moje nazwisko pojawiło się znów w prasie.

Jak dotąd same powodzenia. Ale przy końcu pobytu w Kalifornii spotkała mnie porażka. Dr Brian Marsden zachęcony moim powodzeniem z kometą Grigga-Skjellerupa poprosił mnie o obserwacyjne potwierdzenie jego rachunków orbity *komety Tempel I.* Niestety, połać nieba w której kometa miała się znajdować była widoczna w tak niekorzystnym położeniu, że w ciągu 3 miesięcy ani razu nie udało mi się dojrzeć żadnej gwiazdy prowadzenia w prowadnicy teleskopu, bez czego wykonanie zdjęcia nieba w pobliżu horyzontu jest niemożliwe.

*

* *

Gdy *Urania* zaproponowała mi napisanie wspomnień z moich doświadczeń „komeciarskich" uznałem, że warto to zrobić choćby dla pewnych refleksji: O wynikach prac astronomów mówi się i wie się na ogół mało. Tylko nieliczne docierają do publiczności. Któż z szerokiej publiczności wie, czym zajmuje się taki lub inny astronom? Mamy w Polsce astronomów, którzy posunęli znacznie naprzód wiedzę o gwiazdach nowych, o gwiazdach podwójnych, o polaryzacji światła gwiazd, polscy astronomowie należą do światowej czołówki w badaniach gromad galaktyk, w badaniach materii międzygalaktycznej. Te wyniki prawie nigdy nie dotarły do prasy codziennej. Ale kometa, a zwłaszcza odkrycie komety — to pasjonuje. Czemu?

GRZEGORZ SITARSKI — Warszawa

JAK OBLICZALIŚMY ORBITĘ KOMETY RUDNICKIEGO

W październiku ubiegłego roku ukazała się w prasie codziennej wiadomość o odkryciu nowej komety przez polskiego astronoma. Doc. dr Konrad Rudnicki, przebywający wówczas w Stanach Zjednoczonych w Obserwatorium na Mount Palomar, dokonując serii zdjęć fotograficznych wybranych obszarów nieba potrzebnych dla jego własnych prac, dostrzegł przypadkowo na jednej z klisz obraz komety. Okazało się, że nie jest to żadna ze znanych komet okresowych, której pojawienie się w tej okolicy nieba przewidywałyby obliczane wcześniej efemerydy.

Wiadomości o wszelkich nowych, nieoczekiwanych czy ważnych wydarzeniach astronomicznych przesyła się niezwłocznie w formie komunikatu zawierającego niezbędne dane naukowe do Biura Telegramów Międzynarodowej Unii Astronomicznej, skąd rozsyłane są Cyrkularze naukowe do wszystkich obserwatoriów i ośrodków astronomicznych na całym świecie. Biuro to przez wiele lat miało swoją siedzibę w Kopenhadze, a od niedawna zostało przeniesione do Obserwatorium Astrofizycznego w Cambridge w stanie Massachusset w USA. Tam też doc. Rudnicki wysłał swe pierwsze obserwacje nowoodkrytej komety.

Cyrkularz MUA nr 1976, zawierający pierwszą wiadomość naukową o odkryciu komety Rudnickiego dotarł do Obserwatorium Warszawskiego w pierwszych dniach listopada. Podane w nim były dwie obserwacje z 15 i 17 października, na które składały się przede wszystkim momenty dokonania zdjęć oraz współrzędne kątowe (rektascensja i deklinacja) określająca położenie komety na sklepieniu niebieskim. Z komunikatu tego wynikało, że kometa znajdowała się w gwiazdozbiorze Wieloryba i widoczna była jako rozmyty obiekt około 13.5 wielkości gwiazdowej ze zgęszczeniem w centrum i niewielkim warkoczem długości jednej minuty łuku. Aby jednak można było coś powiedzieć o ruchu komety względem Słońca i Ziemi, i obliczyć jej położenia na niebie na najbliższe dni, trzeba było czekać na dalsze obserwacje, które pozwoliłyby wyznaczyć pierwszą, prowizoryczną orbitę komety.

Obliczenia orbit i badania ruchów komet mają w Polsce wieloletnie tradycje, nic więc dziwnego, że tym razem zależało

nam szczególnie, aby od pierwszej chwili prowadzić w Polsce badania ruchu nowej komety odkrytej przez polskiego astronoma. Jednakże wszystkie dalsze obserwacje nowoodkrytej komety przesyła się do Biura Telegramów Astronomicznych i stamtąd też rozsyła się do wszystkich obserwatoriów efemerydy komet. Jasne jest, że im szybciej obliczy się orbitę i efemerydę nowej komety, tym łatwiej uchronić ją od zagubienia w razie np. kilkudniowej niepogody czy nagłego osłabnięcia komety. Tak się akurat składa, że amerykański astronom dr B. G. Marsden jest zastępcą kierownika Biura Telegramów i zajmuje się także obliczeniami orbit i efemeryd komet. A że jednocześnie dysponuje maszyną elektroniczną i kompletem programów potrzebnych do prowadzenia takich obliczeń, toteż siłą rzeczy ma pierwszeństwo w wyznaczaniu pierwszych orbit nowoodkrytych komet i obliczaniu ich efemeryd. Z reguły więc następna wiadomość o nowej komecie podawana w Cyrkularzach MUA zawiera oprócz dalszych obserwacji także prowizoryczną orbitę i efemerydę obliczoną przez Mardsena.

Dla wyznaczenia pierwszej orbity komety potrzebne są co najmniej trzy obserwacje dokonane w dostatecznie dużych odstępach czasu. Prawie zawsze jako pierwszą wyznacza się orbitę paraboliczną, tzn. z góry zakłada się, że mimośród orbity równy jest jedności i oblicza się pozostałe parametry, czyli tzw. elementy orbity. Postępuje się tak głównie dlatego. że większość komet obiega Słońce po torach bardzo zbliżonych do paraboli, a poza tym pierwsze elementy wyznacza się zwykle z obserwacji pokrywających niewielki łuk orbity i w takim wypadku zawsze bezpieczniej założyć, że jest to łuk paraboli; przekonamy się zresztą o tym w dalszym ciągu naszych rozważań nad orbitą komety Rudnickiego.

Pod koniec listopada przyszedł wreszcie Cyrkularz MUA nr 1978 zawierający dalsze obserwacje komety Rudnickiego, a także jej pierwszą paraboliczną orbitę i efemerydę obliczoną przez Marsdena. Z danych tych można już było wiele wywnioskować o ruchu komety. Okazało się, że kometa biegnie ruchem prostym (tzn. w tym samym kierunku co wszystkie planety wokół Słońca), płaszczyzna jej orbity tworzy z płaszczyzną drogi Ziemi wokół Słońca kąt równy 9°, kometa zbliżała się wtedy zarówno do Słońca jak i do Ziemi, w związku z czym jasność jej wzrastała, a najbliżej Słońca miała przejść 20 stycznia 1967 r. w odległości 0.43 j. a. czyli około 64 milionów km. Orbita paraboliczna dość dobrze przedstawiała dotychczasowe obserwacje, nic więc nie wskazywało, aby to była kometa krót-

kookresowa. Ale dla stwierdzenia dokładniejszego charakteru ruchu komety potrzebne były następne obserwacje.

Jak już wspomnieliśmy, badania ruchów komet prowadzone były w Polsce od lat. Niewiele jest chyba dziedzin, w których trzeba wykonywać tyle żmudnych, uciążliwych i skomplikowanych rachunków, co w obliczeniach ruchów komet. Wyznaczenie orbity komety i obliczenie jej efemerydy było nie byle jaką pracą i zajmowało czasem tygodnie a nawet miesiące. Gwałtowny rozwój maszyn elektronicznych w ostatnich latach zupełnie zrewolucjonizował tego typu prace i obecnie jest już nie do pomyślenia podjęcie jakichkolwiek badań ruchów komet bez użycia maszyny cyfrowej. Toteż idąc z duchem czasu także i w Polsce od kilku lat pracowaliśmy nad przekazaniem wszelkich obliczeń orbitalnych maszynie elektronicznej.

Właśnie w tym czasie, kiedy doc. Rudnicki odkrył nową kometę, w Warszawie w Zakładzie Astronomii i w Centrum Obliczeniowym PAN został ostatecznie opracowany i uruchomiony komplet programów dla dokonywania obliczeń orbitalnych na maszynie cyfrowej GIER w Zakładzie Obliczeń Numerycznych Uniwersytetu Warszawskiego. Teraz cała praca człowieka sprowadzała się do wypisania w odpowiedni sposób elementów orbity i obserwacji komety, a wszystkie obliczenia związane z poprawieniem orbity i obliczeniem efemerydy maszyna wykonywała w ciągu kilkunastu minut podając wyniki w postaci od razu gotowej do druku. Ponieważ jednak, w myśl tego co mówiliśmy wyżej, nie mieliśmy warunków ani żadnych szans, aby konkurować z Marsdenem w wyznaczaniu pierwszych orbit nowoodkrytych komet, przeto programy nasze nie przewidywały możliwości wyznaczenia orbity parabolicznej i dawały od razu orbitę „prawdziwą", najlepiej pasującą do danych obserwacji. Jak się okazało, miało to istotne znaczenie w dalszej historii obliczania orbity komety Rudnickiego.

Pod koniec listopada do Obserwatorium Warszawskiego dotarł także Cyrkularz Kometarny wydawany w Kijowie przez Akademię Nauk ZSRR. Zawierał on cztery obserwacje komety Rudnickiego dokonane na Krymie. W sumie mieliśmy więc już wtedy 14 obserwacji z dziesięciodniowego łuku orbity i zdecydowaliśmy wówczas przejąć w swoje ręce dalsze obliczanie orbity komety odkrytej przez polskiego astronoma.

Wyznaczenie „prawdziwej" orbity z tych 14-tu obserwacji nie zajęło nam wiele czasu. Okazało się, że w wyniku otrzymaliśmy orbitę komety okresowej, obiegającej Słońce w ciągu 15 lat. Na podstawie wyznaczonych elementów obliczyliśmy

efemerydę komety na grudzień 1966 r. Należało teraz jak najszybciej posłać te wyniki w formie komunikatu naukowego do Biura Telegramów Astronomicznych. Na szczęście Centrum Obliczeniowe PAN posiada bezpośrednią łączność dalekopisową (tzw. telex) z każdym ośrodkiem dysponującym podobnym urządzeniem. Dzięki temu 1 grudnia o 9^h30^m naszego czasu przesłaliśmy elementy orbity i efemerydę komety Rudnickiego wprost do Biura Telegramów.

Tymczasem następnego, czy nawet jeszcze tego samego dnia do Obserwatorium Warszawskiego nadeszły nowe cyrkularze z dalszymi obserwacjami komety Rudnickiego. Zdając sobie sprawę z tego, jak niepewne mogą być elementy orbity wyznaczone z dziesięciodniowego łuku obserwacji, natychmiast przystąpiliśmy do kolejnego poprawienia orbity wykorzystując tym razem 21 obserwacji wykonanych w okresie od 17 października do 16 listopada 1966 r. Wynik obliczeń, w porównaniu z poprzednim, był zaskakujący: orbita komety wyznaczona z obserwacji pokrywających miesięczny łuk orbity okazała się hiperbolą! Czy to znaczy, że nasze poprzednie obliczenia dające w wyniku elipsę były błędne? Nie. Zarówno maszyna elektroniczna jak i program obliczeniowy działały najzupełniej poprawnie, tylko okazuje się, że warunki matematyczne wyznaczające elementy orbity na podstawie użytych wówczas 14-tu obserwacji (obarczonych siłą rzeczy nieuniknionymi błędami przypadkowymi) są najlepiej spełnione dla orbity eliptycznej z okresem obiegu 15 lat. A że obserwacje pokrywały zaledwie kilkustopniowy łuk orbity, nic więc dziwnego, że wyznaczone stąd elementy były tak dalece niepewne, że w rzeczywistości „prawdziwa" orbita komety mogła być nawet hiperbolą.

Tak czy inaczej, nie ulegało wątpliwości, że nowe elementy znacznie lepiej opisują rzeczywisty ruch komety wokół Słońca, niż poprzednie elementy posłane już niestety do Biura Telegramów. Toteż 3 grudnia o 13^h15^m wysłaliśmy dalekopisem do Biura Telegramów następny komunikat z naszymi nowymi wynikami obliczeń. Okazało się, że nasz poprzedni telegram nie został jeszcze wydrukowany i rozesłany do obserwatoriów. Nasze nowe, bardziej wiarygodne wyniki obliczeń zostały opublikowane w Cyrkularzu MUA nr 1983.

Jak wynikało z obliczonej orbity, kometa Rudnickiego zbliżała się w grudniu zarówno do Słońca jak i do Ziemi, i w związku z tym jasność jej stale wzrastała. Około 26 grudnia kometa przeszła najbliżej Ziemi w odległości 0.411 j. a. czyli 61.5 miliona km; widoczna wówczas była na granicy gwiazdozbiorów

Wodnika i Koziorożca jako obiekt około 7 wielkości gwiazdowej. Warunki obserwacji były jednak coraz gorsze, ponieważ ze względu na małą odległość perihelium kometa była także coraz bliżej Słońca na sklepieniu niebieskim. W styczniu 1967 r. była już praktycznie niedostępna dla obserwacji.

W tym czasie do Obserwatorium Warszawskiego napływały dalsze obserwacje komety z okresu jej widoczności przed przejściem przez perihelium. Następny okres widoczności rozpoczynał się gdzieś w lutym. Kometa oddalała się wtedy od Słońca i od Ziemi, a jasność jej stopniowo malała od 10 wielkości w lutym do 17 wielkości w lipcu; kometa przebywała wtedy na granicy gwiazdozbiorów Koziorożca i Strzelca (a więc w naszych szerokościach geograficznych była obiektem bardzo trudnym dla obserwacji). Aby więc odnaleźć kometę w tym drugim okresie widoczności, należało podać jej dokładną efemerydę opartą na „uczciwych" elementach wyznaczonych z wielu obserwacji. Ze względu na okres świąteczny cyrkularze astronomiczne przychodziły z dużym opóźnieniem, toteż do ostatniej niemal chwili zwlekaliśmy z następnym poprawieniem orbity, zbierając ciągle napływające obserwacje. Wreszcie pod koniec stycznia wyznaczyliśmy orbitę komety opartą na 42 obserwacjach wykonanych od 17 października do 5 grudnia 1966 r. Tym razem wyniki potwierdziły rezultat naszych poprzednich obliczeń: orbita komety Rudnickiego jest hiperbolą w kształcie mało odbiegającą od paraboli (mimośród nie różni się wiele od jedności). Te ostatnio obliczone elementy również zostały przesłane dalekopisem do Biura Telegramów i ukazały się w Cyrkularzu MUA nr 1994.

W tabelce podajemy różne systemy elementów orbity komety Rudnickiego wyznaczane z różnych zespołów obserwacji w miarę ich napływu; tabelka obrazuje więc kolejne etapy ulepszania elementów orbity w zależności od ilości wykorzystanych obserwacji i wielkości łuku orbity, jaki one pokrywają (co wiąże się z długością okresu czasu, w którym dokonywano obserwacji). Elementy podane w tabelce określają kolejno: moment przejścia komety przez perihelium, odległość perihelium (w jednostkach astronomicznych), mimośród, argument szerokości perihelium, długość węzła wstępującego i nachylenie płaszczyzny orbity komety do płaszczyzny ekliptyki. Ostatni system elementów oparty jest na obserwacjach dokonanych na Mount Palomar, w Tucson, w Waszyngtonie, w Cordobie, w Nicei, w Bordeaux i na Krymie.

ELEMENTY ORBITY KOMETY RUDNICKIEGO
WYZNACZANE Z RÓŻNYCH ZESPOŁÓW OBSERWACJI [1]) Z 1966 R.

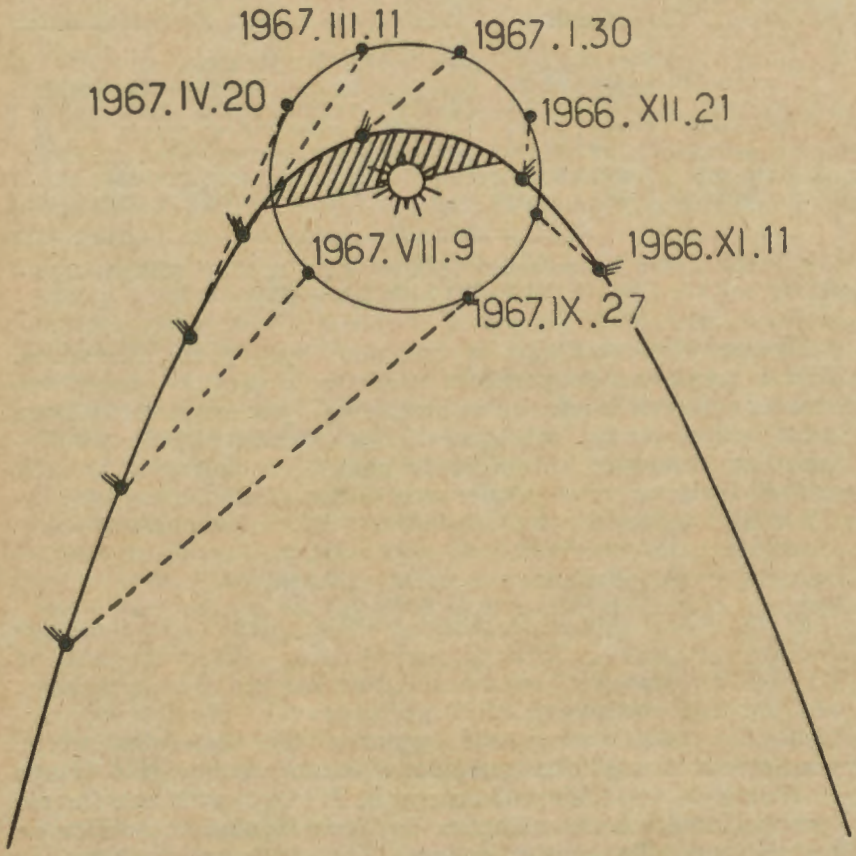
Lp.	Rodzaj orbity	T	q	e	ω	Ω	i
					°	°	°
1.	parabola	1967 I 20.16	0.4301	1.0000	78.79	74.91	9.00
2.	elipsa	1967 I 22.231	0.48796	0.92096	76.728	75.064	8.437
3.	parabola	1967 I 20.871	0.42021	1.00000	79.683	75.037	9.074
4.	hiperbola	1967 I 20.8725	0.420088	1.000108	79.6846	75.0427	9.0741
5.	parabola	1967 I 20.8920	0.419628	1.000000	79.7082	75.0664	9.0726
6.	hiperbola	1967 I 20.8714	0.418669	1.000977	79.7898	75.0278	9.0872

[1]) Kolejne okresy obserwacji: 1) X 15—X 22, 2) X 15—X 26, 3) X 17—XI 16, 4) X 17—XI 16, 5) X 17—XII 5, 6) X 17—XII 5.

Elementy paraboliczne wyznaczane były przez Marsdena. Widać wyraźnie, że parabola założona z góry i wyznaczona nawet z niewielkiego łuku obserwacji jest znacznie bliższa orbity rzeczywistej niż „prawdziwa" orbita eliptyczna. Potwierdza to powszechnie przyjętą regułę, że dla nowej komety zawsze lepiej wyznaczyć pierwszą orbitę paraboliczną, tzn. zakładając mimośród równy jedności i obliczając pozostałe pięć elementów, niż wyznaczać od razu wszystkie sześć elementów określających jednoznacznie orbitę „prawdziwą".

W ostatnich dniach grudnia 1966 r. kometę Rudnickiego obserwował jeszcze N. S. Czernych z obserwatorium na Krymie. Po przejściu przez perihelium kometa zaczęła słabnąć, ale warunki obserwacji nieco się poprawiły. Kometę odnaleziono, ale opublikowane są dotychczas tylko dwie obserwacje: jako obiekt 8 wielkości gwiazdowej sfotografował ją 6 lutego H. Hirose w Tokio, a 8 lutego B. Milet w Nicei. Teoretycznie kometa była widoczna do lipca i dotąd też obliczona została i opublikowana efemeryda. Wątpić jednak należy, czy poza tymi dwiema obserwacjami z lutego ktokolwiek jeszcze próbował odnaleźć tak trudno dostępny obiekt. Nie należy bowiem zapominać, że nie istnieje jakaś stała służba obserwacji komet i właściwie nie ma obserwatorów, którzy poczuwaliby się do obowiązku poszukiwania słabych komet, zwłaszcza nieokresowych. Jedynie dr Elizabeth Roemer w Obserwatorium we Flagstaff (USA) realizuje od kilku lat szeroko zakrojony program obserwacji komet i planetoid, na ogół jednak komety obserwuje się dorywczo i robią to astronomowie,

którzy mają akurat na to warunki i ochotę. Stąd też wielce prawdopodobne, że kometa Rudnickiego była ostatni raz widziana w lutym 1967 r. i już jej nigdy więcej nie ujrzymy.



Rys. 1. Orbita komety Rudnickiego i warunki widoczności komety z Ziemi w 1967 r. Linie przerywane łączą położenia komety i Ziemi na ich orbitach okołosłonecznych dla kilku wybranych dat. Zakreskowana część płaszczyzny orbity komety leży nad płaszczyzną drogi Ziemi wokół Słońca i tworzy z nią kąt 9°

Na rys. 1 przedstawiona jest hiperboliczna orbita komety Rudnickiego, a także położenia komety względem Ziemi, co obrazuje warunki widoczności komety w 1967 r. Warto może

dodać, że rysunek został naszkicowany przez maszynę elektroniczną GIER na podstawie podanych elementów orbity; maszyna zaznaczyła tylko niektóre punkty orbity oraz wydrukowała tabelkę z danymi, według których łatwo można było nanieść położenia komety i Ziemi na ich orbitach. Z rysunku widać, że orbita komety w dwóch punktach (w węzłach) przebija płaszczyznę ekliptyki, czyli płaszczyznę drogi Ziemi wokół Słońca. W szczególności w pobliżu węzła zstępującego, jak to zauważył duński astronom Axel V. Nielsen (Cyrkularz MUA nr 1987), Ziemia może niemal przeciąć orbitę komety. Jeśli zatem wzdłuż orbity komety byłby „rozwleczony" rój meteorytów, to około 7 czerwca powinniśmy byli obserwować zjawisko deszczu meteorów. Jak dotąd jednak nie ma żadnej wiadomości, aby ktoś to zjawisko obserwował.

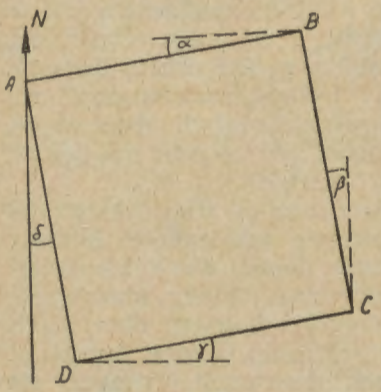
Ostateczna, tzw. definitywna orbita komety Rudnickiego nie została jeszcze wyznaczona. Po okresie widoczności komety zwykle trzeba jeszcze czekać jakiś czas, dopóki wszystkie obserwacje komety nie zostaną opublikowane. Wtedy obserwacje poddaje się gruntownej analizie, bywają bowiem obserwacje błędne, które fałszowałyby wyniki obliczeń, a więc trzeba je odrzucić. Z tak wyselekcjonowanych obserwacji wyznaczy się wreszcie orbitę ostateczną, najlepiej pasującą do otrzymanego materiału obserwacyjnego. Orbita ta może wtedy posłużyć do zbadania ruchu komety zarówno wstecz przed jej odkryciem, jak i wprzód aż poza granice układu planetarnego. Można będzie wówczas wyciągnąć jakieś wnioski co do wpływu grawitacyjnego układu planetarnego na ruch komety. Nie należy się jednak spodziewać jakichś „rewelacji" w stosunku do komety Rudnickiego. Powiększy ona jedynie rodzinę kilkuset komet o znanych elementach orbit, których analiza może w przyszłości rozwiąże wreszcie zagadkę pochodzenia tych tajemniczych ciał.

MICHAŁ KAMIEŃSKI — Warszawa

ORIENTACJA I DAWNOŚĆ WIELKIEJ PIRAMIDY CHEOPSA W GIZEH

W pięknej i ciekawej książce pt. „Nie tylko piramidy..." prof. K. Michałowski porusza (str. 129) zagadnienie niezupełnie dokładnej orientacji boków Wielkiej Piramidy Cheopsa względem stron świata. Sprawa ta wymaga wyjaśnienia.

Jeszcze w początkach bieżącego stulecia przyjmowano, że podstawa piramidy wytyczona była ściśle według kierunków określonych linią południka geograficznego. Dopiero egiptolog Ludwig Borchardt (r. 1926) po dokonaniu pomiaru kątów wewnętrznych kwadratu podstawy stwierdził, że istnieją pewne — zresztą niewielkie, bo rzędu kilku minut łuku — odchylenia od kierunków kardynalnych.

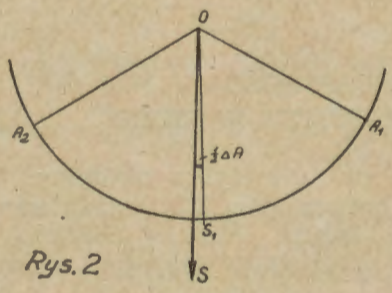


Wyniki pomiarów Borchardta podane są w poniższym zestawieniu, gdzie przez *A*, *B*, *C* i *D* oznaczono kąty kwadratowej (w założeniu) podstawy piramidy, a przez α, β, γ i δ — odchylenia boków od kierunków kardynalnych (rys. 1):

$A = 89°59'58''$	$\alpha = 2'28''$
$B = 90\ \ 3\ \ 2$	$\beta = 5\ 30$
$C = 89\ 30\ 27$	$\gamma = 1\ 57$
$D = 90\ \ 0\ 33$	$\delta = 2\ 30$

Zdaniem autora niniejszego pomiary Borchardta nie są na tyle dokładne, aby wyniki podawać w sekundach łuku, zważywszy że mury piramidy są mocno uszkodzone. Borchardt zdawał sobie z tego dobrze sprawę, próbując odtworzyć właściwe formy naroży przez nałożenie „plastrów" na zwietrzałe fragmenty murów, mimo to za pewne można uważać jedynie minuty.

Przyczynę tych odchyleń wyjaśnił szwedzki astronom z Lund, Björn Swenonius: Powstały one na skutek niezupełnie dokładnej metody wyznaczania linii południka podczas budowy piramidy. Tu, jak i przy wznoszeniu innych budowli egipskich, posługiwano się obserwacjami wschodu i zachodu Słońca. Budowniczowie obserwowali (rys. 2) kierunek OA_1 ku punktowi horyzontu, w którym ukazywało się Słońce o wschodzie, a następnie kieru-



Rys. 2

nek OA_2, to jest punkt zachodu Słońca. Przyjmowano, że dwusieczna kąta A_1OA_2 — linia OS_1 — jest kierunkiem południka. Otóż tak byłoby rzeczywiście, gdyby deklinacja Słońca pozostawała niezmienna w okresie czasu między wschodem i zachodem. Ale ona zmienia się, a ta zmiana jest właśnie przyczyną, dla której punkty wschodu i zachodu Słońca nie są symetryczne względem linii południka.

Swenonius przyjmuje zgodnie z oficjalną chronologią egiptologów, że piramidę Cheopsa wybudowano około r. 3000 p. n. e. Przyjmuje dalej, że budowę rozpoczęto pod koniec okresu wylewu Nilu. Łatwo powtórzyć rachunek Swenoniusa. I tak dla daty 20 października r. 3000 p. n. e. deklinacja Słońca wynosi $\delta = -10°,0$ a jej zmiana w ciągu doby $\Delta\delta = -22'$. Wówczas dla szerokości geograficznej $\varphi = 30°,0$ zmiana azymutu Słońca wyniesie $\Delta A = +1,16\,\Delta\delta$.

Dla podanej wyżej daty czas przejścia Słońca od punktu A_1 do A_2 wynosi 11,3 godzin, a więc zmiana $\Delta\delta$ deklinacji Słońca w tym czasie wyniesie

$$\Delta\delta = -\frac{11,3}{24}\cdot 22' = -10',3$$

a więc na zmianę azymutu otrzymamy wartość

$$\Delta A = -1,16 \times 10',3 = -12',0$$

w zgodzie z wartością $\Delta A = -12',1$ podaną przez Swenoniusa.

W ten sposób, na skutek zmiany azymutu Słońca, prawdziwy południk (rys. 2) będzie przesunięty ku zachodowi o połowę wartości zmiany azymutu, czyli o 6'.

Swenonius dokonał obliczeń dla roku 3000 p. n. e., ale to nie ma wielkiego znaczenia, i gdyby przyjąć inną datę, nawet wcześniejszą o kilka tysiącleci — wyniki będą podobne.

Porównując wyniki obliczeń Swenoniusa z wynikami pomiarów Borchardta widzimy, że odchylenie boku piramidy od kierunku południka równe 5'30" jest w bardzo dobrej zgodzie z przewidywaną wartością 6'.

W każdym razie — przyczynę obserwowanych odchyleń kierunków orientacji Wielkiej Piramidy Cheopsa możemy uważać za wyjaśnioną.

Inaczej jednak przedstawia się sprawa wieku piramidy Cheopsa. Przyjmowany ogólnie pogląd, że powstała ona za życia faraona Cheopsa z IV dynastii, a więc w początkach trzeciego tysiąclecia p. n. e., bywa kwestionowany.

Nie ulega wątpliwości, że piramida Cheopsa nie od razu otrzymała taką postać, jakiej resztki przetrwały do naszych czasów. Wybitny egiptolog Ahmed Fakhry, profesor Uniwersytetu w Kairze, podaje „że Wielka Piramida ulegała kilkakrotnej rozbudowie wskutek zmian koncepcji podczas jej wznoszenia. Początkowo zaprojektowano ją na o wiele mniejszą skalę..." [1]). Fakt ten nasuwa niektórym autorom sugestię, że obecną, wspaniałą formę nadano za czasów IV dynastii piramidzie, której powstanie datują nawet na około 12 000 lat p.n.e.

Na potwierdzenie tej hipotezy podawane bywają różne fakty.

Zodiak w Dendera. Na plafonie świątyni w Dendera znajduje się słynny „zodiak", przedstawiający widok nieba ze stylizowanymi gwiazdozbiorami (reprodukowany na 1 stronie okładki). Niektórzy autorzy [2]) wskazują na możliwość odczytania daty powstania zodiaku. I tak polski badacz Witold Balcer zwraca uwagę, że uwidoczniono tu postać *Behemota* (Hipopotam), stojącą pod konstelacjami Wagi i Panny. Wskazuje on długim nożem. który trzyma w swej łapie, na ten punkt ekliptyki, gdzie Słońce znajduje się w chwili równonocy wiosennej około 21 marca. Balcer przytacza tu pewien fragment z księgi Hioba, który brzmi: „Oto Behemot, którego stworzyłem przed tobą; stąd jest początek dróg Bożych". Słowa te mają świadczyć, że chodzi tu o punkt równonocy wiosennej, początek rachuby drogi Słońca. Łatwo obliczyć, że punkt równonocy wiosennej znajdował się w tym miejscu ekliptyki około roku 12 000 p. n. e.

W podobny sposób E. Pastor w swym ciekawym artykule w *Die Sterne* z r. 1933 pt. „Das Urbild des Sphinx" określa wiek sfinksa, znajdującego się w sąsiedztwie piramidy Cheopsa. Uważa on, że sfinks w Gizeh odtwarza konstelację Lwa i Panny — a więc pochodzi z czasów, gdy w tym miejscu zodiaku znajdował się punkt równonocy wiosennej. Odpowiada to epoce o kilka tysięcy lat wcześniejszej niż przyjmowanej w chronologii oficjalnej.

Powodem zachwytu a jednocześnie licznych dyskusji jest fakt, że Wielka Piramida zbudowana jest z olbrzymich bloków kamiennych o przeciętnej wadze 15 ton, niekiedy osiągających wagę 50 ton. W jaki sposób mogli budowniczowie piramidy podnieść na wysokość 150 prawie metrów tak ciężkie bloki, co i przy dzisiejszej technice nie byłoby łatwe? Wielka Piramida

---

[1]) Ahmed Fakhry: „Piramidy", PWN, Warszawa 1965, str. 150.
[2]) H. S. Bellamy, „The Atlantis Myth", str. 113.

Cheopsa nie jest jedyną budowlą wzniesioną z tak wielkich bloków. Świątynia Astarty w Baalbek zbudowana była z bloków o wadze do 1500 ton! Nic więc dziwnego, że w artykułach na pograniczu „science fiction" jako twórców tych budowli wymienia się mieszkańców Atlantydy, lub nawet przybyszów z innych planet. Propagatorem tych ostatnich poglądów jest m. in. słynny astronom amerykański Harlow Shapley, tematowi temu poświęcona jest również seria artykułów francuskiego kwartalnika *Le Musée Vivant* z r. 1966 jak również w radzieckim miesięczniku *Tiechnika Mołodzieży* — artykuł A. Kazancewa pt. „Bilety wizytowe z innych planet?"

KRONIKA

Niezwykle interesujące wyniki badań powierzchni Księżyca, dokonane za pomocą kamer sztucznych satelitów Srebrnego Globu, wysuwają się w dalszym ciągu na czoło tych informacji, które mogą zainteresować Czytelników URANII, toteż znaczną część naszej Kroniki poświęcamy temu tematowi. Niektóre z poniższych informacji są nie tyle powtórzeniem, ile uzupełnieniem podanych w ostatnich numerach naszego pisma. Dotyczy to również notatki o dziesiątym księżycu Saturna. (L. Z.)

„Osuwiska" na Księżycu

Nawiązując do fotografii krateru Kopernik, ukazanych w dwóch poprzednich numerach *Uranii* (nr 5 — czwarta strona okładki oraz nr 7/8 na wkładce), warto wspomnieć, że odkryto na nich nowy rodzaj utworów księżycowej powierzchni, a mianowicie formacje, które utworzyły się na skutek przemieszczania się ze zboczy górskich w dół dużych ilości materiałów, z których utworzona jest powierzchnia Księżyca w tym rejonie.

Mieści się ona w lewej części dolnej fotografii (na ostatniej stronie numeru majowego), mniej więcej od miejsc oznaczonych tam liczbami 84/1200 i 76/300 do lewej krawędzi fotografii. Niestety, na opublikowanej w *Uranii* reprodukcji według *Říše Hvězd* formacje te są zaledwie widoczne. Znacznie lepiej można je zaobserwować na zdjęciach zamieszczonych w numerze 7/8 *Uranii*, a jeszcze lepiej oczywiście — na oryginalnych zdjęciach uzyskanych z *Lunar Orbitera-2*, gdzie natychmiast rzucają się w oczy.

Według niektórych selenologów mogą to być potoki zastygłej lawy, według innych — formacje te utworzyły się na skutek topnienia zalegających w tym rejonie pod powierzchnią Księżyca lodowców. Nie jest także wykluczone, że są to osuwiska spowodowane erozją termiczną, lub osuwiska spowodowane trzęsieniami gruntu Księżyca. Na razie jednak prawdziwa natura tych ciekawych formacji nie została ustalona. Niewątpliwie jest to więc rejon powierzchni Księżyca zasługujący na szczególną uwagę.

Zastanawiające jest przy tym, że podobnych formacji na razie nie wykryto na innych skośnych fotografiach powierzchni Księżyca, co może wskazywać, że należą one do rzadkości.

ANDRZEJ MARKS

Jeszcze 150 nazw

Jeszcze przed kilkunastu laty na ogół powątpiewano w to czy możliwe będzie zbadanie „odwrotnej" strony Księżyca. Z chwilą wysłania pierwszych aparatów kosmicznych w 1957 r. sytuacja oczywiście się zmieniła. Nie zdawano sobie jednak wówczas sprawy z tego, że rozwój kosmonautyki będzie tak szybki. Już w dwa lata bowiem po wysłaniu przez uczonych radzieckich pierwszego sztucznego księżyca Ziemi wysłali oni w kierunku Księżyca aparat kosmiczny *Łunnik III*, którego głównym zadaniem było sfotografowanie „odwrotnej" strony Księżyca i przesłanie uzyskanych obrazów sposobem radioteleautograficznym na Ziemię. Na obrazach tych 252 obiekty powierzchni Księżyca było widać wyraźnie, 190 mniej wyraźnie, 57 bardzo słabo. (Z ilości tej 399 obiektów znajdowało się na „odwrotnej" stronie Księżyca). Powołana specjalnie Komisja Akademii Nauk ZSRR nadała nazwy 20 obiektom, a w 1964 r. dodała jeszcze 60 nazw obiektów znajdujących się na skraju widocznej z Ziemi części powierzchni Księżyca.

Następne wielkie osiągnięcia w dziedzinie selenografii „odwrotnej" strony Księżyca również zawdzięczamy uczonym radzieckim. W lipcu 1965 r. wysłali oni aparat kosmiczny *Sonda 3*, który przeleciał w odległości kilku tysięcy kilometrów poza Księżycem i uzyskał fotografie jego „odwrotnej" strony, a następnie uzyskane obrazy przesłał sposobem radioteleautograficznym na Ziemię. Na obrazach tych rozróżniono około 1000 obiektów, z których najmniejsze miały rozmiary 3 km. Wśród obiektów tych znajdowało się około 600 kraterów o średnicach 5÷20 km, około 200 o średnicach 20÷50 km, około 40 o średnicach 50÷100 km i wreszcie około 10 o średnicach większych niż 100 km. (Duża część tych kraterów jest otoczona smugami). Niedawno 150-ciu z nowoodkrytych obiektów uczeni radzieccy nadali nazwy [1]). Selenograficzne współrzędne tych obiektów wyznaczone zostały z dokładnością $\pm 0^{\circ},5$.

Obecnie w związku z wysyłaniem coraz liczniejszych sztucznych księżyców Księżyca nastąpi oczywiście radykalny postęp w dziedzinie badań ukształtowania „odwrotnej" strony Księżyca. Na przykład wysłany w maju obecnego roku amerykański aparat kosmiczny *Lunar Orbiter 4* objął obserwacjami 97% powierzchni Księżyca. Do zbadania pozostanie nie więcej niż 1,5% „odwrotnej" strony Księżyca, a uwzględniając wkład innych aparatów kosmicznych i zjawisko libracji można uważać, że poznana będzie właściwie cała powierzchnia Księżyca.

ANDRZEJ MARKS

Inne wytłumaczenie natury głazów na powierzchni Księżyca

W moich artykułach na temat pierwszych wyników badań *Łuny-9* i *Surveyora-1* wyrażałem przypuszczenie, że rozrzucone na powierzchni Księżyca niewielkie głazy mogą stanowić bryły gruntu wyrzucone z dużych kraterów księżycowych w czasie ich tworzenia się. Nie jest to jednak oczywiście jedyna hipoteza. W literaturze naukowej dotyczącej tej problematyki można się spotkać z przypuszczeniem, że mogą to być obiekty utworzone z substancji pokrywającej powierzchnię Księżyca, która — jak wynika z ostatnich badań — nie ma ani twardej, ani pylistej struktury, ale strukturę pośrednią. Miały się one utworzyć w czasie gwałtownych uderzeń w powierzchnię Księżyca meteorytów. Autorzy tego poglądu wskazują na przykład krateru meteorytowego na Półwyspie

[1]) Patrz notatka „Nowe nazwy na mapie Księżyca", *Urania* 7/8, 1967.

Arabskim, który został utworzony na terenie piaszczystym, a wokół którego pomimo to rozrzucone są liczne i dość duże głazy. (Nie są one przy tym utworzone z powstającego w czasie uderzeń meteorytów w piasek dobrze znanego silica glassu, który tworzy się niezależnie od nich.) W terminologii anglosaskiej głazy te nazywane są „instant rocks".

ANDRZEJ MARKS

Powierzchnia Księżyca jest szara

Wobec tego, że w polu widzenia przed obiektywem radioteleautograficznej kamery obserwacyjnej *Surveyora-1* umieszczony został czterobarwny ekran, a przed obiektywem na osi optycznej umieszczane były w czasie obserwacji przez urządzenie automatyczne filtry optyczne o czterech barwach, możliwe było uzyskanie danych o barwie powierzchni Księżyca. Z ich opracowania stwierdzono, że powierzchnia Księżyca ma w zasadzie kolor „szary".

ANDRZEJ MARKS

Ujrzano krater Rangera-8 i aparat Surveyor-1

Z amerykańskich sztucznych księżyców Księżyca typu *Lunar Orbiter* udało się między innymi uzyskać obrazy ukazujące kraterek wybity w powierzchni Księżyca przez aparat kosmiczny *Ranger-8* i ukazujące spoczywający na powierzchni Księżyca aparat kosmiczny *Surveyor-1*. Niewątpliwie stanowi to bardzo poważne osiągnięcie astronomicznej techniki obserwacyjnej.

ANDRZEJ MARKS

Wielka szczelina na odwrotnej stronie Księżyca

Zadaniem amerykańskiego pojazdu kosmicznego *Lunar Orbiter-4* było sfotografować rejony obu biegunów Księżyca. Jedno z otrzymanych zdjęć obejmuje okolicę bieguna południowego na niewidocznej z Ziemi półkuli Księżyca, a więc obszar dotychczas całkowicie nieznany (*Urania*, 1967, nr 2, str. 54). W okolicy tej położony jest olbrzymi krater, którego średnica wynosi około 400 km. Przy północnym wale krateru leży wielka szczelina [1]), mająca ponad 300 km długości. Należy zaznaczyć, że jest to pierwsza szczelina odkryta na odwrotnej stronie Księżyca.

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ

„Sowa" na Księżycu

Zdjęcia otrzymane przy pomocy *Rangera-7* obejmują krainę położoną na południe od krateru Bonpland, która obecnie nosi nazwę Mare Cognitum (Morze Poznane). We wnętrzu jednego z mniejszych kraterów leżących w tym rejonie Księżyca (zdjęcie nr 199 wykonane przez kamerę A) odkryto interesujący utwór w postaci obnażonej skały z trzema szczytami. Wspomniany krater ma zaledwie 235 m średnicy, a jego głębokość wynosi od 40 do 50 m.

Kształt odkrytej skały przy odrobinie fantazji przypomina głowę sowy i dlatego astronomowie francuscy nazwali ją sową (*l'hibou*). Stoki skały nachylone są średnio pod kątem 70°, co na Księżycu jest zjawiskiem wyjątkowym (stoki wałów górskich kraterów są po wewnętrznej stronie

[1]) Zdjęcie na 3 stronie okładki.

nachylone średnio pod kątem 25°). Szczyty tej skały wznoszą się ponad dno krateru od 20 do 30 m, a objętość jednego z nich wynosi około 68 000 m³.

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ

Ciekawe zjawisko przy podporze Surveyora-1

Kamera obserwacyjna amerykańskiego aparatu kosmicznego *Surveyor-1*, który miękko wylądował na powierzchni Księżyca, skonstruowana była w ten sposób, że ukazywała ona między innymi wygląd spoczywających na powierzchni Księżyca dwóch z trzech jego podpór, przy czym obrazy jednej z nich były szczególnie wyraźne. Ukazały one, że podpora wcisnęła się w powierzchnię Księżyca mniej więcej na głębokość cala (około 25,4 mm), a grunt utworzony jest z substancji przypominającej wyglądem zgranulowany piasek. Nieoczekiwanie okazało się, że urządzenia aparatu kosmicznego odznaczały się nadspodziewaną żywotnością i że podjęły one działanie po nocy księżycowej. Otóż na tej drugiej serii obrazów stwierdzono, iż substancja zalegająca na powierzchni Księżyca w pobliżu podpory jakby bardziej zgranulowała się w czasie nocy. Natura tego zjawiska (jak zresztą i rodzaju substancji) nie została jednak na razie wytłumaczona. Wskazuje się tylko, że mogło ono być spowodowane przyczynami: termicznymi, chemicznymi, elektrycznymi, skraplaniem się śladów atmosfery Księżyca w czasie nocy księżycowej. (Później urządzenia *Surveyora-1* udało się uruchomić jeszcze kilkakrotnie nawet po wielu miesiącach).

ANDRZEJ MARKS

Nowy księżyc Saturna

W dniu 2 stycznia obecnego roku Centrala Telegramów Astronomicznych zawiadomiła o odkryciu przez znanego francuskiego astrofizyka Dollfusa nowego księżyca Saturna. Został on zauważony na fotografii wykonanej w obserwatorium w Meudon pod Paryżem w dniu 15 grudnia 1966 r. (znajdował się on wtedy we wschodniej elongacji) i na fotografiach wykonanych w dniach 16 i 17 grudnia (kiedy znajdował się w zachodniej elongacji). Satelita ma jasność 14^m. Znajduje się on bardzo blisko Saturna gdyż w odległości tylko 318 tys. km (najbliżej z wszystkich jego księżyców) i wyjątkowo blisko zewnętrznej krawędzi pierścienia planety, gdyż w odległości zaledwie około 40 tys. km. Udało się go rozróżnić zapewne tylko dlatego, że w grudniu 1966 r. pierścień Saturna zwrócony był ku Ziemi krawędzią i nie przeszkadzał w obserwacjach (a jednocześnie intensywnie był badany). W dniu 18 grudnia nowego satelitę Saturna sfotografował astronom amerykański Waker we Flagstaff, a 9 stycznia sfotografowano go w obserwatorium na Pic du Midi. (Później okazało się, że w dniu 29 października 1966 r. został on czterokrotnie sfotografowany w obserwatorium Mac Donalda ale nikt go wtedy nie zauważył na kliszach.) Dziesiąty z kolei satelita Saturna ma prawdopodobnie średnicę 300 km i wykonuje jedno okrążenie wokół planety w 17,975 godzin po orbicie prawie kołowej. Odkrywca proponuje nadanie mu nazwy *Janus*.

Warto wspomnieć, że w 1904 r. dziesiątego satelitę Saturna odkrył amerykański astronom Pickering i nazwał go *Themis*, ale ponieważ od tej pory nikt tego satelity nie zauważył, uważa się, że odkrycie to było spowodowane jakimś złudzeniem.

ANDRZEJ MARKS

Kometa van Houten

Dr C. J. van Houten i dr I. van Houten-Groeneveldowa z Obserwatorium w Lejdzie odkryli nową kometę periodyczną. Odkrycia dokonano na ośmiu archiwalnych zdjęciach, które były wykonane w dniach 24—26 września 1960 r. przy pomocy kamery Schmidta o średnicy 48 cali w obserwatorium na Mt Palomar. Dr P. Herget z obserwatorium w Cincinnati stwierdził, iż kometa ta okrąża Słońce raz na 15,7 lat, a przez perihelium przeszła w dniu 29 kwietnia 1961 r. Wszystkie jednak komety z r. 1961 otrzymały już oznaczenia definitywne i dlatego kometa van Houten oznaczona została 1961 X, chociaż przez perihelium przeszła przed kometą 1961 V. Wiadomo bowiem, że definitywnych oznaczeń już się nie zmienia.

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ

OBSERWACJE

Fotografia komety Rudnickiego

Znany obserwator i odkrywca komet Charles E. Kearns nadesłał zdjęcie *komety Rudnickiego (1966e)* wykonane przez niego za pomocą 125-centymetrowego teleskopu szmitowskiego na Palomarze. Jest to najlepsze z istniejących zdjęć tej komety.

Zdjęcie wykonane było w blaskach zorzy wieczornej w wieczór sylwestrowy 1966 roku. Według czasu uniwersalnego było to 1 stycznia 1967 roku o 2^h29^m. Kometa, która kilka dni wcześniej przeszła przez punkt najbliższy Ziemi (perigeum), była widoczna tuż nad zachodnim horyzontem. Ekspozycja trwała 5 minut, dłuższa ekspozycja była niemożliwa ze względu na dużą jasność nieba w tym miejscu. Na oryginalnej kliszy widoczny warkocz ma długość 90′, tj. około trzech średnic tarczy Księżyca.

Zdjęcie reprodukujemy na pierwszej stronie okładki.

REDAKCJA

KRONIKA PTMA

Przygotowania do obchodów 500 rocznicy urodzin Mikołaja Kopernika

Obradujący w Krakowie w dniu 19 kwietnia 1964 roku Walny Zjazd Delegatów PTMA, inaugurując przygotowania do obchodów 500 rocznicy urodzin Mikołaja Kopernika, przypadających w 1973 roku, podjął następujące uchwały:

1. „Walny Zjazd Delegatów PTMA stwierdza, że Towarzystwo uważa się za uprawnione i zobowiązane do jak najczynniejszego udziału w pracach przygotowawczych uroczystości dla uczczenia 500-lecia urodzin MIKOŁAJA KOPERNIKA w 1973 r. i zobowiązuje Zarząd Główny PTMA do wystąpienia do właściwych władz w celu zastrzeżenia dla PTMA miejsca w ogólnopaństwowym komitecie organizacyjnym tych uroczystości.

2. Walny Zjazd Delegatów PTMA wyraża pogląd, że najwłaściwszą i najkonkretniejszą formą uczczenia pamięci założyciela nowoczesnej astronomii, w roku pięćsetlecia jego urodzin, byłoby otwarcie i przekazanie do użytku co najmniej pięciu Obserwatoriów Ludowych i Planetariów, i apeluje do właściwych Władz Państwowych o poparcie tej inicjatywy a zarazem zobowiązuje Zarząd Główny do podjęcia prac przygotowawczych oraz wystąpienia do Władz, bez wyczekiwania na organizację i powołanie ogólnopolskiego komitetu obchodów tej uroczystości.

3. Walny Zjazd Delegatów PTMA stwierdza, że FROMBORK, miejsce twórczej pracy Mikołaja Kopernika, powinien być uwzględniony na pierwszym miejscu, jako obiekt turystyki kulturalno-historycznej na tzw. „trasie Kopernika". Walny Zjazd Delegatów PTMA zobowiązuje Zarząd Główny do wystąpienia do Głównego Komitetu Kultury Fizycznej i Turystyki w celu uzyskania tego uznania i w ślad odpowiednich kredytów na inwestycje rekonstrukcyjne we FROMBORKU z budżetu GKKF, niezależnie od innych kredytów. PTMA zgłasza aktywny udział w pracach nad odbudową FROMBORKA".

W nawiązaniu do powyższej uchwały, z kronikarskiego obowiązku podać należy w układzie chronologicznym ważniejsze daty i fakty z przebiegu dotychczasowych przygotowań do obchodów wspomnianej rocznicy.

W kwietniu 1964 roku przy Komitecie Historii Nauki i Techniki powołano zespół do oceny prac Kopernikańskich pod przewodnictwem prof. dr Jerzego Bukowskiego, a w dniu 17 maja 1964 roku odbyło się w Warszawie pierwsze zebranie zespołu kopernikańskiego przy Komitecie Naukowym Obchodów Tysiąclecia Państwa Polskiego, działającego pod patronatem Ogólnopolskiego Komitetu Frontu Jedności Narodu.

Z kolei w dniu 13 czerwca 1965 roku, Zarząd Główny PTMA powołał komisję d/s budowy Ludowych Obserwatoriów Astronomicznych i Planetariów, pod przewodnictwem mgr inż. Edwarda Szeligiewicza, w skład której weszli: Adam Giedrys (Szczecinek), doc. dr Roman Janiczek (Częstochowa), mgr Edward Kowal (Łódź), inż. arch. Eugeniusz Maciejewski (Gdynia), dr Norbert Ramer (Kraków), mgr inż. Aleksander Szafkowski (Wrocław), Jerzy Ułanowicz (Ostrowiec Świętokrzyski), dr Andrzej Woszczyk (Toruń). Komisja opracowała generalne założenia projektowe akcji budowy LOAiP i w trakcie swoich dotychczasowych prac opiniowała i opiniuje wnioski i projekty budowy LOAiP zgłaszane przez Oddziały Towarzystwa (np. Gdynia, Kraków-Niepołomice, Toruń, Wrocław, Poznań, Szczecinek i in.) bądź bezpośrednio przez władze terenowe, jak np. Prezydium MRN w Puławach, które zgłosiło chęć adaptacji byłej wieży wodnej na Ludowe Obserwatorium Astronomiczne. Wymienić tu należy również prace Częstochowskiego Oddziału PTMA, który nakładem dużych sił i środków, w czynie społecznym odbudowuje Obserwatorium Astronomiczne w Parku Staszica w Częstochowie. Placówka ta już w roku bieżącym oddana zostanie do eksploatacji, zaspakajając tym samym potrzeby licznej rzeszy obserwatorów, w tym młodzieży szkolnej. Również w latach 1964—1965 Oddział we Fromborku, przy stałej współpracy z władzami, doprowadził do zakończenia prac konserwatorskich tzw. „wieży wodnej", urządzając w niej siedzibę Oddziału oraz dostrzegalnię, która szczególnie w sezonie letnim cieszy się dużą frekwencją przyjezdnych i turystów. Wspomnieć należy również o kontynuowaniu prac komisji LOAiP Oddziału Krakowskiego, która zabiega o adaptację byłego fortu na Krzemionkach w Krakowie na ośrodek kosmiczny.

W dniu 14 października 1965 roku Zarząd Główny PTMA wykonując uchwałę WZD złożył w Ogólnopolskim Komitecie Frontu Jedności Narodu i w Komitecie Astronomii Polskiej Akademii Nauk memoriał w sprawie obchodów 500 rocznicy urodzin M. Kopernika, proponując i wskazując szereg inicjatyw społecznych, godnych poparcia a zmierzających do uczczenia pamięci twórcy nowoczesnej astronomii, jak również popularyzacji nauki o Wszechświecie w szerokich kręgach naszego społeczeństwa. Celowi temu ma służyć przede wszystkim odpowiednio zaprojektowana i zlokalizowana sieć placówek oświatowych PTMA w formie małych obserwatoriów astronomicznych, dostrzegalni i planetariów, stanowiących trwały pomnik pamięci o dziele wielkiego astronoma i krzewiących wiedzę o Wszechświecie na użytek współcześnie żyjących i przyszłych pokoleń. Realizacja tych idei zawartych w przedłożonym Władzom memoriale, stanowi główną troskę Towarzystwa w okresie poprzedzającym datę 500 rocznicy.

Wiosną 1966 roku do akcji przygotowań do obchodów wielkiej rocznicy włączyła się młodzież zrzeszona w Związku Harcerstwa Polskiego. Na rozkaz Naczelnika ZHP hm. Wiktora Kineckiego, który został wydany dnia 30 marca 1966 r., do pracy przystąpiły drużyny harcerek i harcerzy szkół zawodowych z wszystkich Komend Chorągwi ZHP w kraju, inicjując długofalową akcję pod kryptonimem *„Operacja 1001 — Frombork"*. W sierpniu 1966 r. został przeprowadzony harcerski zwiad terenu we Fromborku i przy współpracy z władzami powołano Harcerską Radę na rzecz odbudowy i rozwoju Fromborka. Młodzież harcerska ma ambicję odbudować własnymi rękoma miasto, w którym żył i pracował Mikołaj Kopernik i gdzie u schyłku jego dni ujrzało światło dzieło jego życia „O obrotach..." W harcerskiej akcji obozowej 1967 roku, przy odbudowie Fromborka uczestniczy około 5000 młodzieży z całej Polski. Równocześnie z podjętymi pracami budowlano-instalacyjno-montażowymi i konserwatorskimi, we wszystkich drużynach harcerskich i zuchowych prowadzona jest zbiórka pieniężna na fundusz odbudowy Fromborka.

Towarzystwo nasze nawiązało współpracę z Główną Kwaterą Harcerstwa — Sztabem „Operacji 1001 — Frombork", stając w szeregu tych wszystkich przyjaciół i sympatyków ruchu, którzy swą radą i pomocą chcą całym sercem służyć realizacji zadań podjętych przez harcerską młodzież, w społecznej służbie dla Narodu i Kraju.

O wielkiej popularności i czci dla imienia Kopernika świadczy również inna impreza zrealizowana przez spółdzielczość w skali ogólnokrajowej. Pod patronatem z-cy przewodniczącego Rady Państwa i Rektora UJ prof. dr *M. Klimaszewskiego*, z inicjatywy Krajowego Związku Spółdzielni Transportu, TRZZ, PZM i Podkarpackiego Automobilklubu, wystartował z Krakowa w dniu 21 czerwca 1966 r. pierwszy spółdzielczy rajd motorowy — szlakiem Kopernika — złożony z 98 sztafet. Trasa czteroetapowego rajdu wiodła z Krakowa przez Koperniki na opolszczyźnie, Toruń i Olsztyn do Fromborka, gdzie miało miejsce uroczyste zakończenie w dniu 25 czerwca 1966 r. Rajd motorowy był jedną z wielu imprez poprzedzających obchody 500 rocznicy i będzie kontynuowany w latach następnych do 1973 roku.

W podejmowaniu i realizacji wielu cennych inicjatyw na rzecz uczczenia doniosłej rocznicy, od zarania podjęcia przygotowań, przodują przy poparciu lokalnych władz ośrodki naukowe i organizacje społeczne w Toruniu, Krakowie i Olsztynie, z których na wyróżnienie zasługują: Towarzystwo Naukowe w Toruniu, Muzeum Okręgowe w Toruniu, To-

warzystwo Przyrodników im. M. Kopernika w Krakowie, Zarząd TRZZ w Krakowie, Ośrodek Badań Naukowych w Olsztynie i in.

Nasze Towarzystwo czując się zobowiązane i uprawnione do jak najszerszego udziału w pracach przygotowawczych obchodów 500 rocznicy, stara się uczestniczyć we wszystkich tych inicjatywach, których ranga i społecznie użyteczny charakter ma priorytetowe znaczenie w upamiętnieniu dzieła i myśli naszego wielkiego rodaka, a które równocześnie służą upowszechnieniu wiedzy astronomicznej w naszym społeczeństwie.

Działając na miarę sił i środków, Oddziały PTMA są inicjatorami wielu pożytecznych prac w tym zakresie, podejmując nawet społecznym wysiłkiem miejscowego aktywu tak trudne zadania, jak projektowanie i budowa własnych dostrzegalni, stacji obserwacyjnych i planetariów.

Dzięki temu społecznemu zaangażowaniu członków Oddziałów, powstały już w latach ubiegłych lub są w budowie własne placówki PTMA, jak np. Obserwatorium Astronomiczne w Częstochowie, Stacja Astronomiczna w Opolu, Stacja Astronomiczna w Niepołomicach k/Krakowa, Stacja Astronomiczna we Wrocławiu, Dostrzegalnia w Gdyni, Dostrzegalnia we Fromborku i in.

Planuje się budowę względnie adaptację istniejących budynków, np. planetarium we Wrocławiu, LOAiP w Toruniu, LOAiP w Gdyni, Stacji Astronomicznej w Puławach, Dostrzegalni PTMA w Jeleniej Górze, rozbudowę Stacji Astronomicznej w Szczecinku, zakończenie budowy drugiego pawilonu Stacji w Niepołomicach, adaptację fortu na Krzemionkach w Krakowie na ośrodek kosmiczny itp.

W 1966 roku decyzją Prezesa Rady Ministrów powołana została Komisja dla przygotowania 500 rocznicy urodzin Mikołaja Kopernika w składzie: przewodniczący prof. J. Groszkowski — prezes PAN, z-ca przewodniczącego Z. Januszko, przew. Kom. Planowania Rady Min., z-ca przewodniczącego prof. W. Łukasiewicz, rektor UMK w Toruniu, sekretarz prof. J. Bukowski, przew. Kom. Historii Nauki i Techniki PAN, sekretarz M. Dobrowolski, sekretarz Kom. Obchodów Tysiąclecia OK FJN, członek prof. T. Cieślak, z-ca sekretarza I Wydziału PAN, członek M. Gotowiec, przewodniczący Prezydium WRN w Olsztynie, członek prof. H. Jabłoński, minister Oświaty i Szkolnictwa Wyższego, członek prof. M. Klimaszewski, rektor Uniwersytetu Jagiellońskiego, członek prof. T. Kotarbiński, członek prof. W. Nowacki, Sekretarz Naukowy PAN, członek prof. St. Piotrowski, z-ca sekretarza III Wydz. PAN, W. Reczek, przewodniczący GKKFiT, A. Szmidt, przewodniczący Prezydium WRN w Bydgoszczy, A. Werblan, kier. Wydz. Nauki KC PZPR, amb. S. Wierbłowski, przewodniczący Polskiego Komitetu UNESCO.

Komisja opracowała projekt obchodów i w początku 1967 roku Rada Ministrów podjęła uchwałę w sprawie obchodów 500 rocznicy, których program w ogólnym zarysie sprowadza się do następujących kluczowych punktów jubileuszowych uroczystości:

— w lutym 1973 r. w Toruniu odbędzie się uroczysta inauguracja Roku Kopernikowskiego w Polsce,
— następnie w Krakowie zbierze się na uroczystym posiedzeniu plenarnym Polska Akademia Nauk i otwarta zostanie ekspozycja bogatych kopernikanów posiadanych przez Uniwersytet Jagielloński,
— w sierpniu 1973 roku spodziewane jest odbycie przypadającej na ten rok sesji Międzynarodowej Unii Astronomicznej w Warszawie,
— we wrześniu 1973 roku planuje się zorganizowanie w Toruniu Międzynarodowego Kongresu Kopernikańskiego.

Obchody zamknie uroczysta inauguracja roku akademickiego na UMK, połączona z przekazaniem uniwersytetowi im. M. Kopernika w Toruniu nowych gmachów uczelni.

Z okazji rocznicy przygotowuje się również liczne przedsięwzięcia edytorskie, m. in. do 1973 r. ukażą się zebrane w 4—5 tomach „Prace wszystkie" M. Kopernika, kilkunastotomowe „Studia kopernikańskie" itp. PTMA inicjuje wydanie popularnej encyklopedii astronomicznej przez „Wiedzę Powszechną" i innych tytułów mogących służyć upowszechnianiu wiedzy astronomicznej.

Uchwała Rady Ministrów przewiduje również szereg inwestycji, jak np. konserwacja zabytków Starego Miasta w Toruniu, budowa nowych gmachów UMK, zorganizowanie Muzeum Epoki Kopernika. GKKFiT ma zagospodarować nowy kopernikański szlak turystyczny, wiodący przez Toruń, Olsztyn, Lidzbark Warmiński, Frombork, Malbork, Chełmno. Komisja przygotowuje również propozycje zorganizowania obchodów kopernikańskich w skali światowej. Zostaną one przedstawione na sesji Międzynarodowego Kongresu Historii Nauki, która ma się odbyć w 1968 r. w Paryżu. Również w odpowiednim czasie Polski Komitet do Spraw UNESCO wystąpi oficjalnie o ogłoszenie 1973 roku międzynarodowym rokiem kopernikańskim.

Dzięki uchwale Rady Ministrów zostały stworzone podstawy do intensyfikacji prac już podjętych i planowanych w przyszłości do realizacji, które z uwagi na ogólnoświatowy charakter obchodów 500 rocznicy urodzin naszego wielkiego astronoma, muszą być w centrum uwagi całego naszego społeczeństwa a w szczególności wszystkich instancji i członków Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii.

TADEUSZ GRZESŁO

NOWOŚCI WYDAWNICZE

Paul Ahnert — ASTRONOMISCH-CHRONOLOGISCHE TAFELN FÜR SONNE, MOND UND PLANETEN (*Tablice astronomiczno-chronologiczne dla Słońca, Księżyca i planet*). Wydawca: Johann Ambrosius Barth — Verlag, Lipsk 1965 (wydanie trzecie, rozszerzone). Cena 33,05 DM.

Książka zawiera cztery zasadnicze działy: 1 — Tablice Słońca i planet, 2 — Tablice Księżyca i zaćmień, 3 — Tablice syzygiów, 4 — Tablice przeliczeniowe dla zamiany współrzędnych ekliptycznych na równikowe.

Całość opracowana jest w formie zestawień tablicowych, umożliwiających za pomocą dwóch działań: dodawania i odejmowania oraz w niektórych przypadkach interpolacji lub odczytywania wykresów — obliczanie położeń Słońca, Księżyca i planet (z wyjątkiem Plutona i planetoid) z dokładnością $\pm 0{,}1°$ dla Słońca i Księżyca, a z dokładnością $\pm 0{,}3°$ dla planet. Chwile syzygiów (tj. nowiu i pełni Księżyca) oraz czasy zaćmień można obliczyć z dokładnością $\pm 0{,}2^h$.

Współrzędne geograficzne pasa całkowitego zaćmienia Słońca można wyznaczyć z dokładnością $\pm 7°$, tj. ok. 500 km.

Zjawiska ujęte tablicami obejmują następujące okresy:

położenia Słońca i Księżyca	od r.	— 3000	do r.	2499
położenia planet	„	— 1500	„	2499
określanie syzygiów	„	— 1503	„	2409

Ponadto znajdują się tablice, umożliwiające obliczenie (za pomocą jedynie dodawania) chwil czterech głównych faz Księżyca dla okresu od I do XXIII stulecia n. e. z dokładnością ±1 godziny.

Reasumując: omówioną książką powinni się zainteresować ci, którzy zajmują się sprawami chronologii, tzn. datowaniem zdarzeń historycznych w oparciu o zjawiska astronomiczne w naszym układzie słonecznym, a także ci spośród miłośników astronomii, którzy chcieliby pójść „śladami" Le Verriera i z ołówkiem w ręku sprawdzić „rozkład jazdy" planet.

ALFRED KUCIA

TO I OWO

Kilka uwag o kamerze Schmidta i o jej twórcy

Przyrząd zwany kamerą Schmidta znany jest chyba każdemu miłośnikowi astronomii. Jest to teleskop specjalnej konstrukcji, dający ostre obrazy przy dużym polu widzenia, dochodzącym do 25°. System Schmidta umożliwia osiągnięcie bardzo dużej siły światła, dochodzącej do 1:1 a nawet 1 : 0,6. Kamera Schmidta jest niezbędnym przyrządem astronomicznym w każdym większym obserwatorium astronomicznym.

Nazwa „kamera Schmidta" jest na tyle znana na całym świecie, że pomijane jest zupełnie imię twórcy tego najbardziej rewolucyjnego odkrycia w dziedzinie optyki instrumentalnej od kilkudziesięciu lat.

Może jednak nie wszyscy wiemy, że Bernhard Schmidt był z pochodzenia Estończykiem. Urodził się w Estonii — obecnie Estońska Socjalistyczna Republika Rad — we wsi Löunaküla na niewielkiej wyspie Naissaar, leżącej w Zatoce Fińskiej około 20 km od stolicy Estonii, Tallina.

Na wyspie zachował się dom, w którym urodził się i spędził młode lata ten znakomity, światowej sławy optyk. 1 października 1961 roku we wsi Löunaküla odbyło się uroczyste odsłonięcie tablicy pamiątkowej, umieszczonej na ścianie domu, w którym urodził się Bernhard Schmidt. W uroczystości wzięło udziału oprócz władz miejscowych oraz przedstawicieli Estońskiego Oddziału Wszechzwiązkowego Zjednoczenia Astronomii i Geodezji — również około 60 krewnych znakomitego optyka. Na mogile rodziców Bernharda Schmidta, którzy są pochowani na naissaarskim cmentarzu, złożono wieńce kwiatów.

Wg *Tähetorni Kalender* 1963.

ŁUCJA SZYMAŃSKA

KALENDARZYK HISTORYCZNY

25 września 1944 r. urodził się Olaus Römer

Olaus Römer urodził się w miejscowości Aarhuus, położonej w północnej Jutlandii (Dania). Zdolnościami swymi zwrócił uwagę Jean Picarda (1620—1682), który w r. 1671 zwiedzał pozostałości po słynnym Uraniborgu (obserwatorium Tychona Brahe). Za jego to właśnie namową Römer udał się w r. 1672 do Paryża, gdzie został mianowany członkiem Akademii Nauk. W r. 1681 opuścił jednak Francję, ponieważ został powołany przez króla duńskiego Chrystijana V do ob-

jęcia katedry matematyki w Kopenhadze. Pracami swymi na polu astronomii uświetnił imię tamtejszego obserwatorium, założonego jeszcze w r. 1632 przez Longomontanusa (1562—1647). Zmarł 23 września 1710 r. w Kopenhadze.

W r. 1675, a więc jeszcze w czasie pobytu w Paryżu, dokonał Römer wielkiego odkrycia. Stwierdził mianowicie, iż światło potrzebuje około 8 minut na przebycie odległości dzielącej Ziemię od Słońca. Był to rezultat obserwacji zaćmień księżyców Jowisza, które w okresie nieco dłuższym niż rok na przemian przyspieszają się lub opóźniają. Miało to dla astronomii doniosłe znaczenie, ponieważ uczeni starożytni i średniowieczni twierdzili, że prędkość światła jest nieskończenie wielka. Odkrycie dokonane przez Römera było opublikowane w *Journal des Savans* (Paryż, 1676), lecz początkowo spotkało się z ostrą krytyką. Przeciwnikiem tej teorii był nawet słynny Giovanni Domenico Cassini (1625—1712).

Römer jest również wynalazcą koła południkowego, służącego do obserwacji momentu przejścia gwiazdy w jej dziennym ruchu przez południk. W ulepszonej postaci instrument ten służy astronomom także obecnie do wyznaczania deklinacji gwiazd. Niestety, długoletnie obserwacje Römera wykonane prototypem koła południkowego spłonęły podczas pożaru obserwatorium. Jedynie obserwacje z trzech dni zdołał uratować jego pomocnik, a później następca Peter Horrebow (1679—1764).

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. SITARSKI

WRZESIEŃ 1967

Warunki widoczności Merkurego są w tym miesiącu niekorzystne, zachodzi niedługo po zachodzie Słońca i jest praktycznie niewidoczny. Natomiast Wenus, po swoim kolejnym złączeniu ze Słońcem, zaczyna znowu być widoczna, tym razem jako Gwiazda Poranna; wschodzi coraz wcześniej przed Słońcem i w ciągu miesiąca blask jej stopniowo jaśnieje od —3.3 do —4.3 wielkości gwiazdowej.

Mars stale oddala się od Ziemi i jego blask słabnie; widoczny jest jeszcze wieczorem jako czerwona gwiazda około +0.6 wielkości na granicy gwiazdozbiorów Skorpiona i Wężownika. W tej samej okolicy nieba co Mars świeci Antares, czerwona gwiazda pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Skorpiona, Mars świeci jednak nieco jaśniej niż gwiazda. W razie wątpliwości, które ciało niebieskie jest gwiazdą, a które planetą, wystarczy spojrzenie przez lunetę: patrząc na Marsa ujrzymy tarczkę planety, podczas gdy gwiazda pozostanie ostro błyszczącym punktem.

Po złączeniu ze Słońcem widoczny jest już także Jowisz; wschodzi nad ranem i świeci jak gwiazda —1.3 wielkości

w gwiazdozbiorze Lwa. Tylko Saturn widoczny jest przez całą noc jako gwiazda około +0.6 wielkości na granicy gwiazdozbiorów Ryb i Wieloryba. Pozostałe planety przebywają na niebie zbyt blisko Słońca i są niewidoczne.

Na wrześniowym niebie widoczne są także dwie planetoidy około 11 wielkości gwiazdowej: Urania na granicy gwiazdozbiorów Ryb i Wodnika (widoczna przez całą noc) i Dembowska, jedna z kilku planetoid noszących nazwy polskiego pochodzenia, widoczna nad ranem w gwiazdozbiorze Byka. Dla odnalezienia planetek musimy jednak użyć większych lunet.

$1^d 8^h 56^m$ Heliograficzna długość środka tarczy Słońca wynosi 0°; jest to początek 1525 rotacji Słońca wg numeracji Carringtona.

$3^d 1^h$ Złączenie Jowisza z Księżycem.

$4\ 1^h$ Wenus znajdzie się w odległości 10° na południe od Regulusa, gwiazdy pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Lwa.

$6^d 4^h$ Merkury w bliskim złączeniu z Uranem.

$9^d 10^h$ Neptun w niewidocznym złączeniu z Księżycem. Wieczorem nad zachodnim horyzontem obserwujemy piękną konfigurację czerwonego Marsa z sierpem Księżyca. O 22^h Mars znajdzie się w bliskim złączeniu z Księżycem, przy czym zakrycie Marsa przez tarczę Księżyca widoczne będzie na Antarktydzie.

$10^d 13^h$ Bliskie złączenie Księżyca z Antaresem, czerwoną gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Skorpiona. W północnej części Azji widoczne będzie zakrycie Antaresa przez tarczę Księżyca.

$13^d 24^h$ Pluton w złączeniu ze Słońcem.

$18^d 11^h$ Złączenie Urana ze Słońcem. O 21^h Wenus nieruchoma w rektascensji.

$20^d 1^h$ Bliskie złączenie Saturna z Księżycem. Zakrycie Saturna przez tarczę Księżyca widoczne będzie w Grenlandii i Islandii.

$23^d 8^h$ Złączenie Marsa z Antaresem w odległości około 3°. Planetę i gwiazdę odznajdziemy wieczorem nad zachodnim horyzontem blisko siebie na niebie. O $18^h 38^m$ Słońce wstępuje w znak Wagi; mamy początek jesieni astronomicznej na półkuli północnej.

$24^d 22^h$ Merkury z bliskim lecz niewidocznym złączeniu ze Spiką (Kłosem Panny), gwiazdą pierwszej wielkości w gwiozdozbiorze Panny.

$26^d 03^h 9^m$ obserwujemy początek zaćmienia 1 księżyca Jowisza. Księżyc ten zniknie w cieniu planety blisko lewego brzegu jej tarczy (patrząc przez lunetę odwracającą).

27^d Nad ranem na tle tarczy Jowisza przechodzi jego 1 księżyc. Koniec przejścia obserwujemy o $3^h 29^m$; księżyc ten niewidoczny na tle tarczy planety ukaże się z prawej strony tarczy (w lunecie odwracającej).

$28^d 15^h 24^m$ Już po raz drugi w tym miesiącu heliograficzna długość środka tarczy Słońca wynosi 0°; rozpoczyna się 1526 rotacja Słońca wg numeracji Carringtona.

30^d Wieczorem Księżyc znajdzie się kolejno w niewidocznym złączeniu z dwiema planetami: o 21^h z Jowiszem i o 22^h z Wenus.

Minima Algola (β Perseusza): wrzesień $4^d 5^h 20^m$, $7^d 2^h 5^m$, $9^d 22^h 55^m$, $24^d 6^h 55^m$, $27^d 3^h 40^m$, $30^d 0^h 35^m$.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowo-europejskim.

Wrzesień 1967 r.

SŁOŃCE

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
VIII 29	− 1.2	10 27	+9.7	5 04	18 59	4 56	18 47	4 59	18 44	4 45	18 44	4 48	18 29	4 41	18 31	4 41	18 22	4 30	18 25
IX 8	+ 2.0	11 03	+6.1	5 22	18 34	5 13	18 24	5 14	18 22	5 03	18 20	5 03	18 09	4 57	18 10	4 56	18 00	4 57	17 59
18	+ 5.5	11 39	+2.2	5 39	18 12	5 30	18 05	5 30	18 01	5 23	17 55	5 19	17 49	5 13	17 45	5 12	17 40	5 05	17 38
28	+ 9.0	12 15	−1.6	5 57	17 47	5 47	17 38	5 48	17 38	5 42	17 30	5 35	17 27	5 30	17 23	5 27	17 18	5 23	17 13
X 8	+12.1	12 55	−5.5	6 14	17 24	6 04	17 16	6 02	17 16	5 59	17 05	5 50	17 05	5 47	16 59	5 42	17 56	5 40	16 50

KSIĘŻYC

Data 1967	1h czasu środk.-europ.		Warszawa		Data 1967	1h czasu środk.-europ.		Warszawa		Data 1967	1h czasu środk.-europ.		Warszawa	
	α	δ	wsch.	zach.		α	δ	wsch.	zach.		α	δ	wsch.	zach.
IX	h m	°	h m	h m	IX	h m	°	h m	h m	IX	h m	°	h m	h m
1	7 39	+26.5	—	17 41	11	16 57	−26.5	13 40	21 10	21	1 24	+ 8.3	18 27	8 04
2	8 38	+23.8	1 17	18 07	12	17 58	−28.0	15 43	22 08	22	2 07	+13.5	18 40	9 17
3	9 35	+19.4	2 45	18 26	13	18 59	−27.8	16 29	23 20	23	2 52	+18.2	18 56	10 31
4	10 30	+13.9	4 16	18 41	14	19 57	−26.0	17 00	—	24	3 40	+22.2	19 17	11 44
5	11 24	+ 7.5	5 46	18 54	15	20 52	−22.9	17 21	0 39	25	4 30	+25.4	19 47	12 57
6	12 17	+ 0.5	7 17	19 02	16	21 43	−18.8	17 37	1 59	26	5 24	+27.4	20 31	14 02
7	13 10	− 6.4	8 46	19 20	17	22 31	−13.9	17 49	3 12	27	6 19	+28.2	21 31	14 57
8	14 03	−13.0	10 19	19 37	18	23 16	− 8.5	17 59	4 31	28	7 17	+27.5	22 47	15 39
9	14 59	−18.7	11 50	19 59	19	23 59	− 2.9	18 08	5 43	29	8 14	+25.2	—	16 09
10	15 57	−23.3	13 19	20 28	20	0 41	+ 2.7	18 18	6 54	30	9 11	+21.5	0 11	16 30

Fazy Księżyca

		d	h
Ostatnia kwadra	VIII	28	7
Nów	IX	4	13
Pierwsza kwadra	IX	11	4
Pełnia	IX	18	18
Ostatnia kwadra	IX	26	23
Nów	X	3	21

	Odległość Księżyca od Ziemi			Średnica tarczy
		d	h	
Najmn.	IX	6	9	33'.0
Najw.	IX	22	1	29.4

Wrzesień 1967 r. PLANETY I PLANETOIDY

Data 1967	1h czasu środk.-europ. α	δ	Warszawa wsch.	zach.
	MERKURY			
	h m	°	h m	h m
VIII 29	10 46	+ 9.6	5 04	18 45
IX 8	11 51	+ 1.8	6 12	18 28
18	12 48	− 5.6	7 12	18 07
28	13 39	−12.1	7 54	17 44
	Zachodzi zaraz po Słońcu. Praktycznie niewidoczny.			
	MARS			
VIII 29	15 18	−19.8	12 17	20 34
IX 8	15 44	−21.4	12 15	20 10
18	16 12	−22.8	12 13	19 48
28	16 41	−23.9	12 10	19 31
	Widoczny jeszcze wieczorem na granicy gwiazdozbiorów Skorpiona i Wężownika (około +0.8 wielk. gwiazd.).			
	SATURN			
VIII 29	0 46	+2.1	19 43	8 07
IX 18	0 42	+1.6	18 22	5 40
X 8	0 36	+0.9	17 01	6 11
	Widoczny przez całą noc na granicy gwiazdozbiorów Ryb i Wieloryba (+0.6 wielk. gwiazd.).			

Data 1967	1h czasu środk.-europ. α	δ	Warszawa wsch.	zach.
	WENUS			
	h m	°	h m	h m
VIII 29	10 20	+1.3	5 23	17 33
IX 8	9 59	+3.5	4 11	16 45
18	9 50	+5.7	3 10	16 08
28	9 56	+7.1	2 31	15 42
	Widoczna rankiem nad wschodnim horyzontem jako jasna gwiazda około −4 wielkości.			
	JOWISZ			
VIII 29	9 30	+15.5	3 15	18 01
IX 8	9 39	+14.8	2 50	17 27
18	9 47	+14.1	2 22	16 51
28	9 55	+13.5	1 55	16 16
	Widoczny nad ranem jako gwiazda −1.3 wielkości w gwiazdozbiorze Lwa.			
	URAN			
VIII 29	11 37	+3.2	6 30	19 00
IX 18	11 42	+2.7	5 18	17 44
X 8	11 47	+2.2	4 07	16 27
	Niewidoczny.			

	α	δ	w południku
	NEPTUN		
	h m	°	h m
VIII 30	15 19.2	−16 33′	16 23
IX 19	15 20.8	−16 40	15 05
X 9	15 23.0	−16 49	13 49
	Niewidoczny.		
	PLANETOIDA 30 URANIA		
VIII 28	23 16.0	−2 25	0 30
IX 7	23 07.2	−3 06	23 30
17	22 58.0	−3 53	22 49
27	22 49.7	−4 37	22 02
X 7	22 43.7	−5 11	21 16
	Około 10.6 wielk. gwiazd. Widoczna całą noc na granicy gwiazdozbiorów Ryb i Wodnika. Opozycja 8 września.		

	α	δ	w południku
	PLUTON		
	h m s	°	h m
VIII 30	11 45 47	+17 27′.9	12 41
IX 19	11 48 28	+17 11.0	11 35
X 9	11 51 11	+16 57.2	10 19
	Niewidoczny.		
	PLANETOIDA 349 DEMBOWSKA		
VIII 28	4 38.5	+24 40	5 44
IX 7	4 48.6	+25 26	5 16
17	4 57.1	+26 19	4 52
27	5 03.4	+26 53	4 19
X 7	5 07.4	+27 34	3 43
	Około 11.3 wielk. gwiazd. Widoczna nad ranem w gwiazdozbiorze Byka.		

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

ODLEGŁOŚCI BLISKICH PLANET

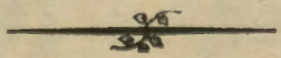
Data	Wenus				Mars			
	od Słońca		od Ziemi		od Słońca		od Ziemi	
1967	j. a.	mlnkm	j. a.	mlnkm	j. a.	mlnkm	j. a.	mlnkm
VIII 30	0.728	108.9	0.286	42.8	1.442	215.7	1.282	191.8
IX 9	0.727	108.8	0.300	44.8	1.431	214.1	1.338	200.2
19	0.726	108.6	0.337	50.5	1.421	212.6	1.393	208.4
29	0.725	108.4	0.392	58.7	1.412	211.2	1.447	216.4
X 9	0.723	108.2	0.457	68.4	1.404	210.0	1.499	224.2

DANE DLA OBSERWATORÓW SŁOŃCA

(na 13^h czasu środk.-europ.)

Data 1967	P	B_o	L_o	Data 1967	P	B_o	L_o
	°	°	°		°	°	°
IX 1	+21.08	+7.20	357.74	IX 17	+24.42	+7.17	146.46
3	+21.58	+7.22	331.32	19	+24.72	+7.13	120.06
5	+22.05	+7.24	304.91	21	+25.01	+7.08	93.66
7	+22.50	+7.25	278.50	23	+25.26	+7.02	67.26
9	+22.94	+7.25	252.09	25	+25.50	+6.95	40.87
11	+23.34	+7.24	225.68	27	+25.70	+6.88	14.47
13	+23.72	+7.22	199.27	29	+25.88	+6.80	348.08
15	+24.08	+7.19	172.87	X 1	+26.02	+6.70	321.69

P — kąt odchylenia osi obrotu Słońca mierzony od północnego wierzchołka tarczy (+ na wschód, — na zachód);
B_o, L_o — heliograficzna szerokość i długość środka tarczy.



CONTENTS

K. Rudnicki — Of comets — sentimentally.
G. Sitarski — How do we compute the orbit of Comet Rudnicki.
M. Kamieński — Orientation and age of the Great Cheops Pyramid in Gizeh.
Chronicle: „Landslides" on Moon — Still 150 names — Another explanation of the nature of rocks on the surface of Moon — The surface of Moon is gray — The crater of *Ranger-8* and the *Surveyor-1* apparatus were seen — A great gap on the reverse side of Moon — An „owl" on Moon — An interesting event at the support of *Surveyor-1* — New moon of Saturn — Van Houten's comet.
Observations.
PTMA Chronicle.
Editorial news.
This and that.
Historical Calendar.
Astronomical Calendar.

СОДЕРЖАНИЕ

К. Рудницки — О кометах сентиментально.
Г. Ситарски — Как мы вычисляли орбиту кометы Рудницкого.
М. Каменьски — Ориентировка и давность пирамиды Хэопса в Гизех.
Хроника: „Опользни" на Луне — Еще 150 названий — Другое объяснение природы валунов на поверхности Луны — Поверхность Луны серая — Кратер „Рейнджера-8" и спутник „Сурвеер-I" увидены — Большая щель на обратной стороне Луны — „Сова" на Луне — Интересное явление у опоры „Сурвеера-I" — Новый спутник Сатурна — Комета Ванхоутен.
Наблюдения.
Хроника Общества (PTMA).
Издательские новости.
То и се.
Исторический Календарь.
Астрономический Календарь.

Komunikat

Administracja Zarządu Głównego PTMA prosi uprzejmie Członków Towarzystwa i prenumeratorów URANII, zalegających z opłatą składek członkowskich i prenumeraty, o uregulowanie należności w możliwie krótkim terminie, na konto PKO I OM w Krakowie nr 4-9-5227. Równocześnie informujemy, że posiadamy w dalszym ciągu do sprzedaży archiwalne roczniki i pojedyncze egzemplarze URANII z lat ubiegłych, których wykaz zamieściliśmy w numerze majowym 1967 roku.

Kupię dobre zwierciadło sferyczne ⌀ 10 cm lub 15 cm, oraz zwierciadełko eliptyczne.

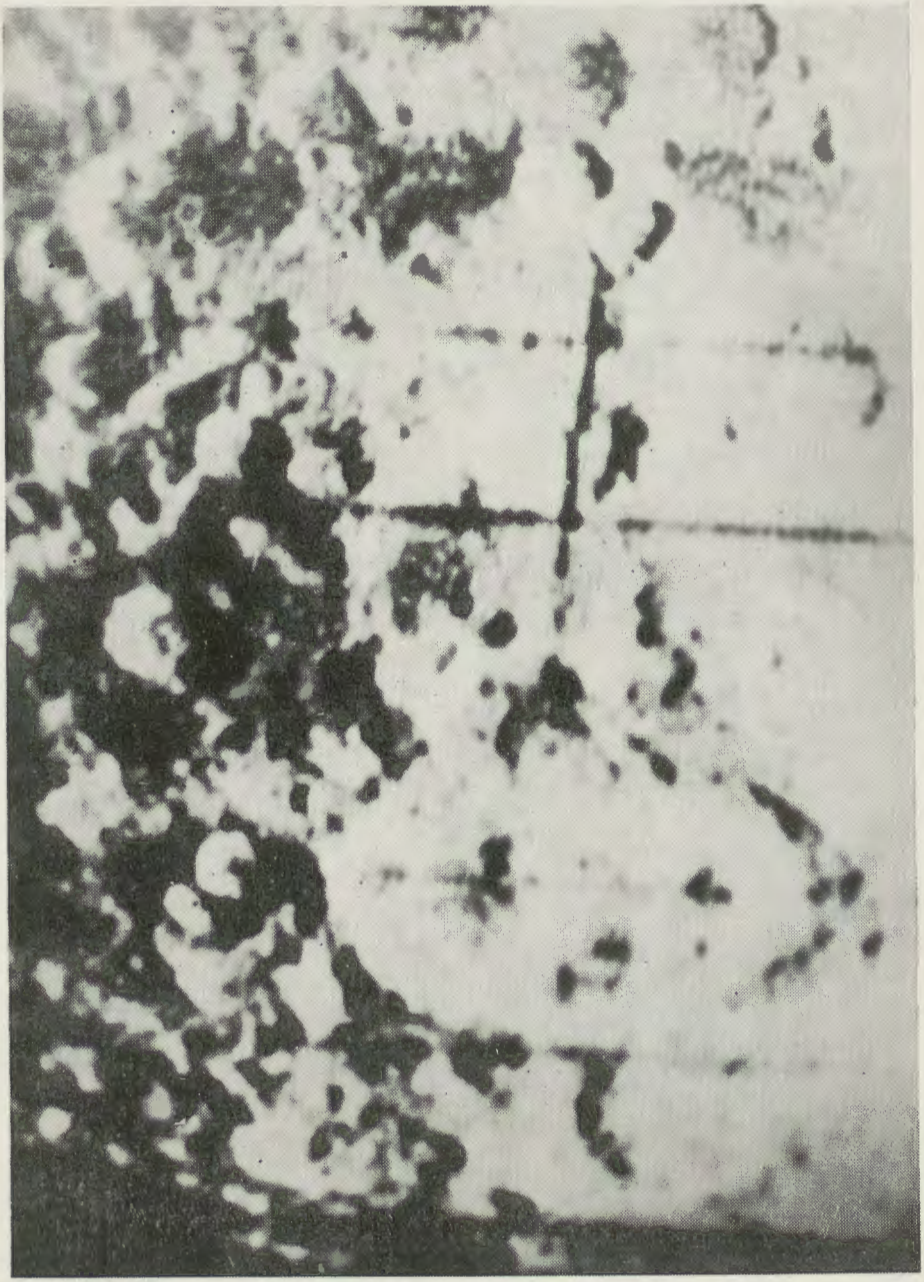
Zgłoszenia: Brunon Komarek, Opole 7, Plac Różyckiego 1.

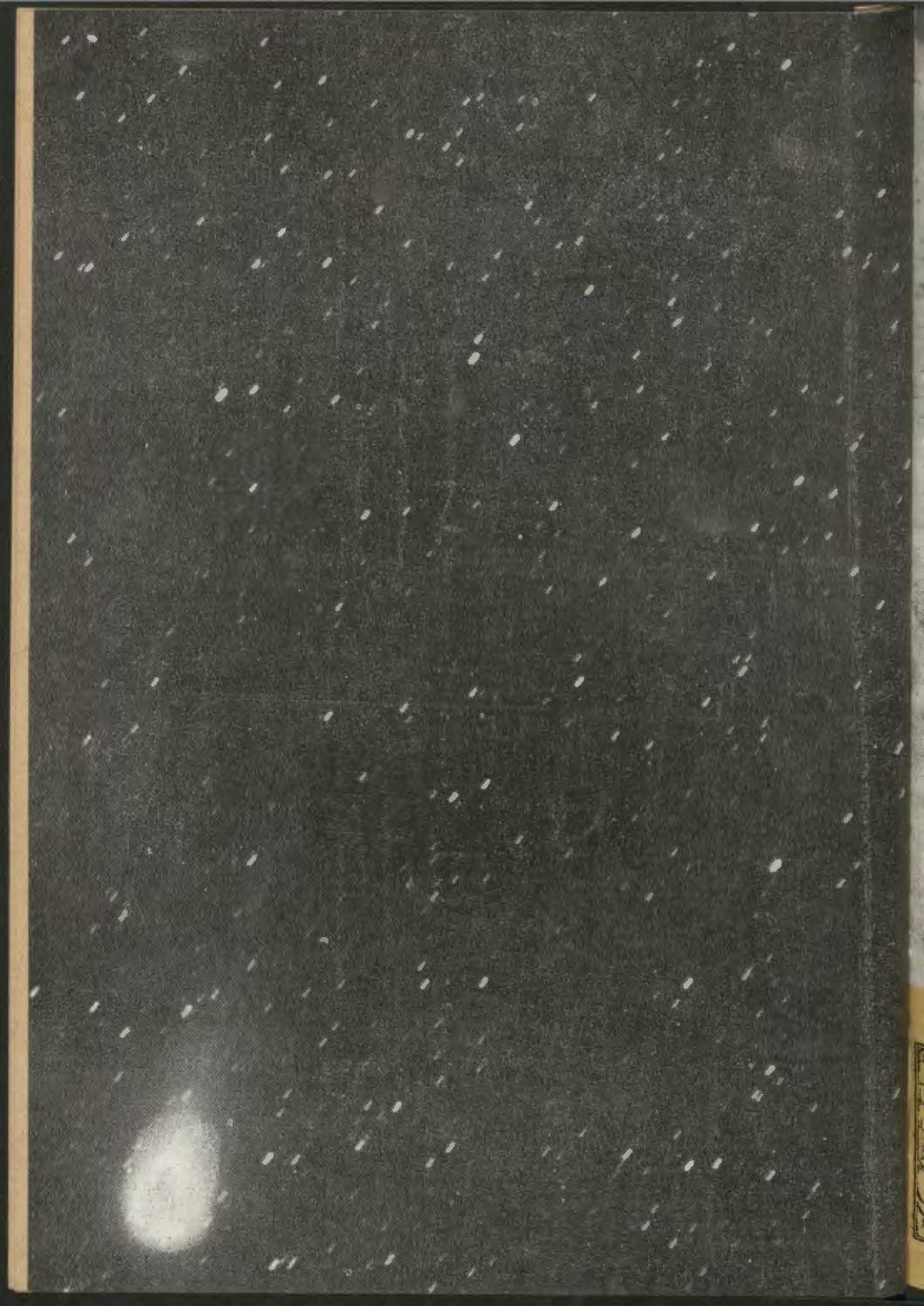
ADRESY ODDZIAŁÓW PTMA

Biała Podlaska — Pow. Dom Kultury.
Białystok — Kilińskiego 1, Zakład Fizyki AM, tel. 55-91, w. 61.
Chorzów — Śląskie Planetarium i Obserwatorium Astronomiczne. Chorzów I, skr. poczt. 10, tel. 301-49.
Częstochowa — ul. Glogiera 17/12.
Dąbrowa Górnicza — Okrzei 15 (Z. Piaskowska). Sekr.: czw. godz. 19—20.
Frombork — Wieża Wodna. Pokazy i sekr.: godz. 16—18.
Gdańsk-Oliwa — Sambora 9.
Gdynia — Mickiewicza 5/4.
Gliwice — Marcina Strzody 2 (gmach Biura Projektów Przemysłu Węglowego), sekr.: czw. 17—19. Pokazy nieba: J. Kasza, **Ruda Śląska** 1, Obrońców Wołgogradu 32, tel. Zabrze 33-01 w. 155.
Jelenia Góra — Obrońców Pokoju 10 (Szkoła Rzemiosł Budowlanych). Sekr.: 8—15, pokazy nieba: pon. (M. Tumidalski). Pokazy nieba w **Cieplicach** 1 Maja 125 (A. Neumann).
Katowice — Szopena 8/3 (C. Janiszewski)
Kraków — Solskiego 30/8, tel. 538-92. Sekr., bibl. i klub „Kosmos" — pon. i pt. 17—21. Odczyty pon. o 18. Stacja Astr. w **Niepołomicach** przy Szk. Podst. nr 1 (W. Sobieszczański).
Krosno n/Wisłokiem — Nowotki 1 Ip. (J. Winiarski).
Lublin — Nowotki 8, p. 18, UMCS.
Łódź — Traugutta 18, p. 412, tel. 250-02. Sekr.: śr. g. 18—20.
Nowy Sącz — Jagiellońska 50a, tel. 80-52. Sekr.: pon., śr., pt., 16—20.
Olsztyn — Muzeum Mazurskie I p., tel. 24-74 (W. Radziwinowicz).
Opole — Strzelców Bytomskich 3. WDK, p. 45, sekr.: g. 16—18. Stacja Astron., MDK, taras, pokazy nieba wt. i pt. od zmierzchu do g. 21.
Ostrowiec Świętokrzyski — Al. 1 Maja II p. (Zakł. Dom Kultury).
Oświęcim — Wł. Jagiełły 12. Pokazy nieba: T. Szufa, Młyńska 7.
Poznań — Stary Rynek 9/10. Sekr.: wt., czw., g. 17—19.
Radom — Żeromskiego 75 p. 224.
Szczecin — Al. Piastów 19, p. 206 (Katedra Fizyki Politechniki Szczecińskiej), tel. 470-91, w. 276.
Szczecinek — T. Kościuszki 10/3, tel. 25-86.
Toruń — Kopernika 42, tel. 28-46; sekr. i bibl.: pon., śr. i pt. 18—20; „Wieczory astronomiczne" — pon. 18.
Warszawa — Al. Ujazdowskie 4. Sekr.: pon., śr., pt., 18—21. Bibl.: śr. „Wieczory astronomiczne": pt. 19.30.
Wrocław — Piotra Skargi 18a (Wzgórze Partyzantów), tel. 347-32. Sekr.: 9—11 oraz 18—19.

Rada Redakcyjna: S. Piotrowski (przewodn.), L. Cichowicz, R. Janiczek, J. Mergentaler, K. Rudnicki, E. Rybka, W. Zonn. **Komitet Redakcyjny:** L. Zajdler, (red. nacz.), K. Ziołkowski (sekr. red.), J. Piasecka (red. techn.), M. Bielicki, T. Jarzębowski, J. Kubikowski, J. Masłowski, J. Mietelski, M. Pańków, 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 60 zł, półroczna — 36 zł, cena 1 egz. — 6 zł. Sprzedaje się pojedyncze zeszyty i roczniki z lat ubiegłych w cenie: 2 zł — 1 egz. z r. 1922—30, 1946—61; 3 zł — 1 egz. z r. 1962—63; 6 zł — od r. 1964, plus koszta ew. wysyłki

Druk: Krakowska Drukarnia Prasowa, Kraków, ul. Wielopole 1 — Zam. 1437/67
Nakład 3000 egz. R-51



Zdjęcie okolicy południowego bieguna Księżyca na jego „odwrotnej" stronie, otrzymane przy pomocy amerykańskiego pojazdu kosmicznego *Lunar Orbiter-4*. Widoczna wielka szczelina długości ponad 300 km (do artykułu na str. 243)

Czwarta strona okładki: Kometa Rudnickiego. Fot.: Charles E. Kearns za pomocą 125 cm teleskopu szmitowskiego na Palomarze (do artykułu na str. 226)