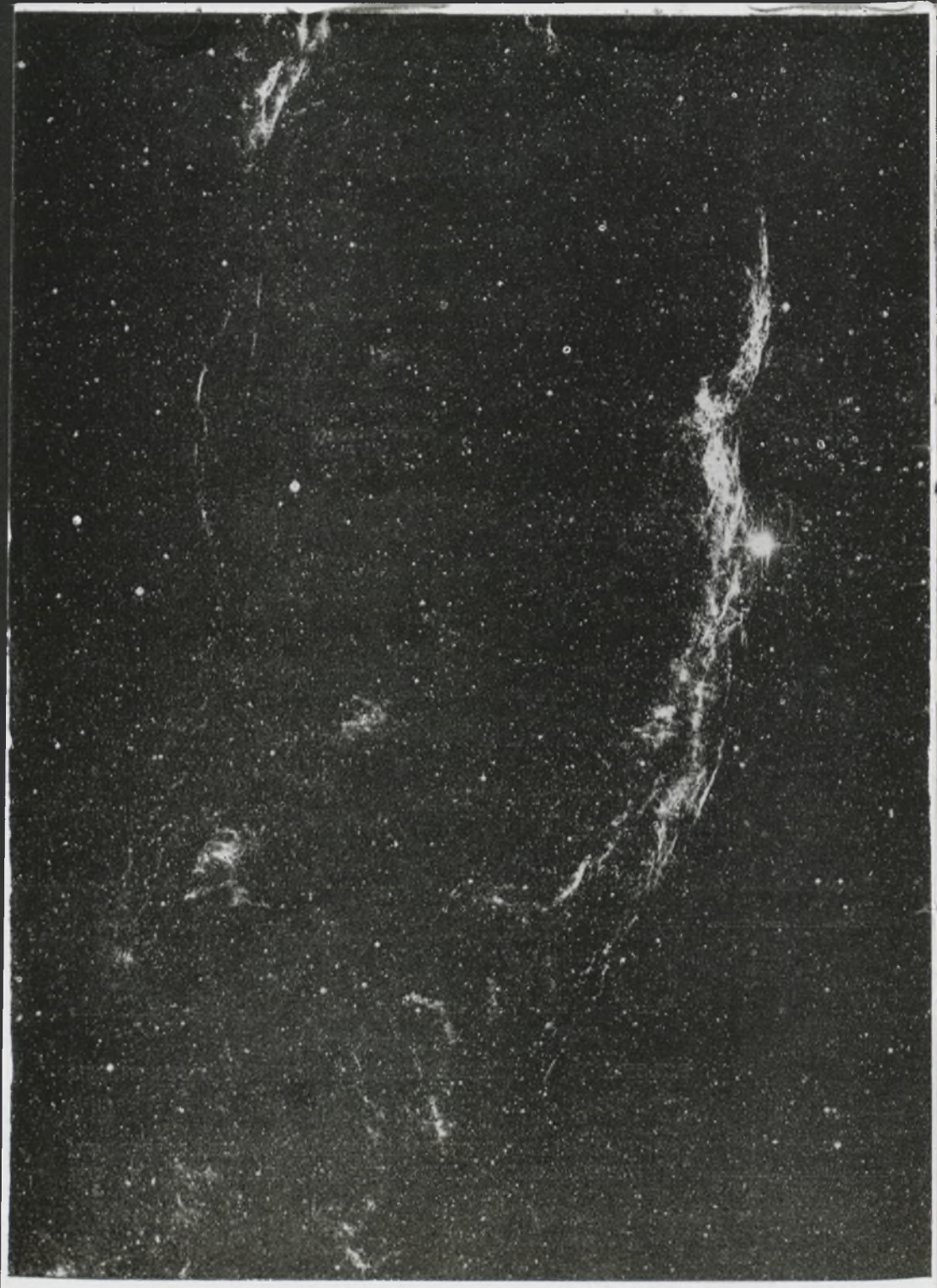
URANIA

MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XLIX MARZEC 1978 NR 3

ZAKŁAD NARODOWY IMIENIA OSSOLIŃSKICH
WYDAWNICTWO POLSKIEJ AKADEMII NAUK



URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XLIX MARZEC 1978 Nr 3

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

SPIS TREŚCI

Michał Heller — Ewolucja Kosmosu i kosmologii.

Marek Zawilski — Wykorzystanie obserwacji zjawisk typu zaćmień.

Róża Szafraniec — Punkty libracyjne w układzie Słońce — Wenus.

Kronika: Misja „Voyager" — Hefajstos (obiekt Kowala).

Obserwacje: Komunikat CSOS nr 11/77 — Raport XI 1977 o radiowym promieniowaniu Słońca — Całkowite zaćmienie Księżyca 24 marca 1978 r.

Kronika PTMA: Komunikat — Międzynarodowy Obóz w Holandii.

Nowości wydawnicze.

Kalendarzyk astronomiczny.

W dniu 24 marca nastąpi całkowite zaćmienie Księżyca, o czym szczegółowo — wewnątrz numeru. W dniach 15 marca i 11 kwietnia gwiazda pierwszej wielkości Aldebaran skryje się za tarczą Księżyca — szczegóły w numerze poprzednim. Tego rodzaju zjawiska są na tyle widowiskowe, że nie ma potrzeby zachęcać do ich obserwacji, natomiast Dr Róża Szafraniec, członek Komisji Astronomii Polskiego Towarzystwa Astronautycznego, proponuje wszczęcie systematycznych poszukiwań drobnych ciał w okolicy punktów libracyjnych układu Słońce—Wenus. Istnienie ich jest możliwe, choć nie zostało dotąd potwierdzone obserwacyjnie. Otwiera się zatem pole dla obserwatorów-amatorów. Wyniki obserwacji prosimy przesyłać na adres Autorki: 31-501 Kraków, ul. Kopernika 27.

*

Zwracamy również uwagę na omówienie pracy Prof. T. Cieślaka w mies. „Nauka Polska" nr 6 z 1977 r., dotyczącej m. in. działalności naszego Towarzystwa.

Pierwsza strona okładki: Zdjęcie okolic bieguna południowego nieba, wykonane w Australii podczas 28 minutowej ekspozycji nieruchomą kamerą fotograficzną, z wyraźnie widocznymi Wielkim i Małym Obłokami Magellana.

Druga strona okładki: Zdjęcie mgławicy cirrusowej w gwiazdozbiorze Łabędzia wykonane w promieniach czerwonych za pomocą 2 m teleskopu w Tautenburgu (NRD).

Trzecia strona okładki: Zdjęcie mgławicy włóknistej (Mgławica Sieć) wykonane w promieniach ultrafioletowych za pomocą 2 m teleskopu w Tautenburgu (NRD).

Czwarta strona okładki: Zdjęcie galaktyki spiralnej M 51 w Psach Gończych; jej jasność wynosi około $8^{m},1$.

MICHAŁ HELLER — Tarnów

EWOLUCJA KOSMOSU I KOSMOLOGII

II. Dziwny świat Wilhelma de Sittera

1. Puste rozwiązanie równań pola

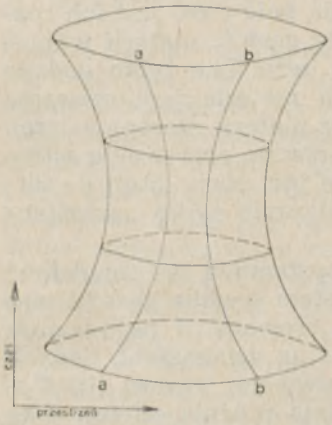
Einstein się mylił. Jego statyczne rozwiązanie nie jest jedynym rozwiązaniem równań pola z członem kosmologicznym. Dziś wiemy, że istnieje nieskończenie wiele rozwiązań einsteinowskich równań pola grawitacyjnego i każde z tych rozwiązań może być interpretowane jako model kosmologiczny. Złośliwość historii bywa zaskakująca. Spośród nieskończenie wielu rozwiązań jako drugie w kolejności zostało znalezione rozwiązanie opisujące świat pusty, nie wypełniony materią. Był to silny cios wymierzony ideom Einsteina: istnieje czasoprzestrzeń bez materii, masy wypełniające świat nie determinują jednoznacznie geometrii, zasada Macha nie jest spełniana, a czasoprzestrzeń posiada cechy absolutności.

Już od roku 1916 nawiązała się dyskusja między Einsteinem a Wilhelmem de Sitterem na temat zasady Macha. De Sitter od początku był jej przeciwnikiem. Ale to nie prywatne opinie de Sittera dostarczyły decydujących argumentów lecz znalezione przez niego nowe rozwiązanie.

Fakt, że de Sitter znalazł właśnie puste rozwiązanie równań pola [1], nie stanowił tak całkiem dzieła przypadku. De Sitter, Holender, dyrektor obserwatorium astronomicznego w Lejdzie, był wytrawnym astronomem. Dobrze znał współczesne mu dyskusje dotyczące badania galaktyk i pierwsze wyniki pomiarów przesunięć ku czerwieni w ich widmach (por. następne rozdziały), a mimo to szukał on nadal tylko statycznego rozwiązania równań Einsteina. Przekonanie o statyczności Kosmosu tak mocna było zakorzenione w ludzkich umysłach! Wiedziony tą sugestią de Sitter znalazł rozwiązanie różne od einsteinowskiego, ale — jak sądził — również statyczne.

Czasoprzestrzeń znaleziona przez de Sittera odznaczała się stałością krzywizny. Zwróćmy uwagę: czasoprzestrzeń a nie przestrzeń! C z a s o p r z e s t r z e ń świata de Sittera można przedstawić jako czterowymiarową powierzchnię wielowymiarowej (pięciowymiarowej) kuli o stałym urojonym promieniu; dlatego też rozwiązanie de Sittera w literaturze niekiedy określa się mianem sferycznego.

De Sitter poszukiwał rozwiązania statycznego: ponieważ — jak dziś wiemy — rozwiązania takiego, poza einsteinowskim, nie ma, de Sitter znalazł model najbliższy statycznemu, tzn. model ze stałą krzywizną czasoprzestrzeni, mylnie sądząc, że



Rys. 1 Sferyczny model de Sittera. Czasoprzestrzeń tego modelu (dwa wymiary przestrzenne na rysunku pominięto) jest powierzchnią kuli o urojonym promieniu. Odległość pomiędzy dwiema cząstkami próbnymi a i b zmienia się w czasie.

jest to model statyczny. Stosując obecną terminologię powiadamy, że zarówno model Einsteina, jak i de Sittera są modelami stacjonarnymi, ale tylko model Einsteina jest statyczny.

De Sitter napisał swój artykuł polemicznie. Była to polemika delikatna w słowach, jakby nawet zbyt pokorna, ale racje padały ważkie. Kosmologiczny model Einsteina de Sitter nazwał systemem A, swój własny — systemem B. Obydwa systemy przedstawiał — na wzór antynomii Kanta w „Krytyce czystego rozumu" — równolegle obok siebie; stronę artykułu podzielił na dwie kolumny, w jednej opisał „system A", w drugiej — „system B". Właśnie ta „równoległość" przysłoniła de Sitterowi nie-statyczny charakter znalezionego przez siebie rozwiązania.

De Sitter wybrał taki układ współrzędnych, w którym sferyczna czasoprzestrzeń rozdziela się na zamknięte przestrzenie chwilowe (o stałej, dodatniej krzywiźnie), podobnie jak w mo-

delu Einsteina, i czas, który — w przeciwieństwie do modelu Einsteina — przedstawiają nie linie proste lecz zakrzywione.

Jednakże najbardziej zaskakującą — zarówno dla samego odkrywcy, jak i dla innych, współczesnych mu kosmologów — cechą świata de Sittera była jego pustka: czasoprzestrzeń de Sittera spełnia einsteinowskie równania pola (tzn. jest ich rozwiązaniem) wtedy i tylko wtedy, kiedy gęstość materii wypełniającej tę czasoprzestrzeń równa się zeru. Nie tylko godziło to w idee Einsteina, według których materia jednoznacznie określa geometrię czasoprzestrzeni, bez materii czasoprzestrzeń w ogóle nie istnieje; godziło to w najprostsze obserwacje astronomiczne, które pokazują, że świat nie jest pusty. Sam de Sitter był skłonny sądzić, że jego rozwiązanie tylko „asymptotycznie" opisuje rzeczywistość.

De Sitter — astronom zarzucał „systemowi A" (modelowi Einsteina), że wymagana przez ten system średnia gęstość materii we Wszechświecie jest zbyt wygórowana w porównaniu z obserwacyjnymi oszacowaniami. Według dzisiejszych danych średnia gęstość materii we Wszechświecie wynosi 10^{-28}—10^{-31} g/mc^3; jest to znacznie doskonalsza próżnia od tej, jaką potrafimy sztucznie wytworzyć w ziemskich laboratoriach. W przybliżeniu można więc świat uważać za pusty. Nie jest to wiele gorsze przybliżenie niż traktowanie gwiazd (czy galaktyk) jako bezwymiarowe punkty! Tak można apelować do naszej wyobraźni, ale w gruncie rzeczy nie jest to uczciwa propaganda: gęstość materii, choć „absolutnie" rzecz biorąc niezmiernie mała, wobec ogromu Wszechświata daje wielkie masy, których nie można zaniedbać bez obawy silnego zniekształcenia obrazu świata. De Sitter był zbyt wytrawnym astronomem, żeby o tym nie wiedzieć.

Już tytuł artykułu de Sittera („O względności bezwładności...") sygnalizował, że i dla de Sittera, podobnie jak dla Einsteina, postulat względności bezwładności, stanowił jeden z głównych motywów rozważań kosmologicznych. Ale de Sitter względność bezwładności pojmował całkiem inaczej niż Einstein. Według Einsteina, jak wiemy, zgodnie z zasadą Macha masa (która jest miarą bezwładności) powinna być całkowicie określana przez inne masy we Wszechświecie. De Sitter doktrynę tę nazywał „materialnym postulatem" względności bezwładności i przeciwstawił mu swój własny „matematyczny postulat"; sprowadzał się on do żądania pewnych warunków brzegowych w nieskończoności równoważnych założeniu, że masy znajdujące się w dużych odległościach od masy próbnej

można zaniedbać. W „systemie B" warunek ten jest spełniony trywialnie: odległe masy można zaniedbać, gdyż model w ogóle jest pusty, nie zawiera mas.

2. Ewolucja pustki

Ogólna teoria względności jeszcze ciągle budziła opory wielu fizyków, ale najwybitniejsi coraz pełniej dostrzegali jej ogromne znaczenie dla nauki. Do pierwszych znawców teorii względności należał angielski fizyk i astronom, twórca współczesnej teorii ewolucji gwiazd, sir Arthur Stanley Eddington. Gdy w 1924 r. belgijski ksiądz Georges Lemaître — podówczas uczeń Eddingtona w Cambridge — zaczął rozwijać swoje zainteresowania kosmologiczne, znał jedynie dwa modele Wszechświata: statyczne rozwiązanie Einsteina i puste rozwiązanie de Sittera. Obydwa rozwiązania niepokoiły Eddingtona i Lemaître'a. Zauważyli oni, że statyczne rozwiązanie Einsteina wcale nie jest takie „porządne", jak można by się spodziewać. Jest statyczne, ale nie stabilne; jakiekolwiek małe zaburzenie może wytrącić świat Einsteina ze stanu statycznego i zapoczątkować jego kurczenie lub rozszerzanie się. Modele Wszechświata zaczęły stawiać opór zakorzenionym przekonaniom o „globalnym bezruchu" Kosmosu.

Geometria świata de Sittera także dała do myślenia kosmologom z Cambridge. Trudno dziś odróżnić, jakie myśli z tego okresu pochodziły od Eddingtona, a jakie od Lemaître'a. Pracowali oni wspólnie i nawzajem podsuwali sobie pomysły. Jednakże dokonanie istotnego postępu w badaniu świata de Sittera było dziełem Lemaître'a. W 1925 r. podczas naukowego pobytu w Stanach Zjednoczonych, w Massachusetts Institute of Technology, wykończył on i opublikował niewielką pracę o modelu de Sittera.[2]

Przede wszystkim Lemaître zwrócił uwagę, że we współrzędnych, jakich de Sitter pierwotnie użył do opisu swojego świata, przestrzenie chwilowe posiadają pewien punkt wyróżniony, który — w tych współrzędnych — można interpretować jako środek świata. Mówiąc inaczej: we współrzędnych de Sittera przestrzeń nie jest jednorodna, nie wszystkie punkty przestrzeni są równouprawnione. Oczywiście nie jest to właściwość świata de Sittera (wszystkie punkty czasoprzestrzeni de Sittera są równouprawnione, a tylko czasoprzestrzeń — nie czas i przestrzeń wzięte oddzielnie — mają znaczenie obiektywne, niezależne od układu współrzęd-

nych), lecz właściwość użytego przez de Sittera układu współrzędnych. Celem, jaki sobie Lemaître postawił, było znalezienie takich współrzędnych, w których i przestrzenie chwilowe byłyby jednorodne, nie posiadające żadnych wyróżnionych punktów.

Dalsza część pracy Lemaitre'a ma charakter ściśle „techniczny". W wyniku matematycznych rozważań okazało się, że istnieje taki układ współrzędnych, w którym czasoprzestrzeń „w naturalny sposób" rozkłada się na uniwersalny czas kosmiczny (uniwersalny, tzn. wspólny dla wszystkich obserwatorów poruszających się bez przyspieszeń, czyli tzw. swobodnych obserwatorów) i chwilowe przestrzenie odznaczające się pożądaną cechą jednorodności. Cel został osiągnięty, ale nie za darmo; świat de Sittera w nowych współrzędnych posiada dwie własności, które zaskoczyły Lemaitre'a: po pierwsze, przestrzenie chwilowe są jednorodne, ale płaskie, takie jak przestrzeń Euklidesa (posiadają stałą krzywiznę wszędzie równą zeru); po drugie — Wszechświnat nie jest statyczny, przestrzenie chwilowe nie są takie same (jak to było w statycznym świecie Einsteina i jak wydawało się, że jest w świecie de Sittera opisywanym w pierwotnych, de sitterowskich współrzędnych), lecz w sposób jawny zależą od czasu. Wprowadza to ewolucję do modelu de Sittera. Ale jak świat pusty, nie zawierający materii może podlegać ewolucji? Interpretacja tego faktu rodzi nowe zagadnienia.

3. *Efekt Dopplera*

Podać fizyczną interpretację jakiejś teorii to znaczy przetłumaczyć to, o czym mówi teoria, na język obserwacji. Nie muszą to być obserwacje, które dałoby się wykonać natychmiast, ale muszą to być obserwacje dające się wykonać przynajmniej „w zasadzie". Często używany przez fizyków zwrot „w zasadzie" niekiedy oznacza możliwość przeprowadzenia obserwacji czy eksperymentu w przyszłości, gdy technika doświadczalna odpowiednio się rozwinie, a niekiedy oznacza tylko możliwość myślowego przeprowadzenia doświadczenia, nie sprzeciwiającego się znanym prawom fizyki; w myśl założenia, że co jest fizycznie niesprzeczne, prędzej czy później da się urzeczywistnić. Byłby to dobry temat dla filozofa nauki: określić, co fizycy mają na myśli, gdy mówią, że coś w z a s a d z i e da się zaobserwować.

Celem zinterpretowania niestatyczności modelu de Sittera, Lemaître zaproponował następujące, w zasadzie możliwe, doświadczenie myślowe. We wszechświecie de Sittera umieśćmy dwie „cząstki próbne". Cząstki próbne mają tak małą masę, że w żaden istotny sposób nie naruszają pustego charakteru rozwiązania de Sittera. Jedna cząstka próbna wysyła promienie świetlne, które odbiera obserwator umieszczony na drugiej cząstce. Proste rachunki pokazują, że obserwator zobaczy światło poczerwienione w porównaniu ze światłem emitowanym przez pierwszą cząstkę (fala rejestrowana jest dłuższa niż fala emitowana). Istnieje tylko jedno prawo fizyki pozwalające wyjaśnić to zjawisko — to samo prawo, które rządzi tzw. efektem Dopplera: obserwator widzi światło poczerwienione, jeżeli źródło tego światła oddala się od niego; znając stopień zaczerwienienia można określić prędkość oddalającego się źródła. Efekt ten występuje zarówno w fizyce newtonowskiej jak i relatywistycznej, choć w obu tych teoriach opisują go nieco inne formuły matematyczne. A zatem każde dwie cząstki próbne umieszczone w modelu de Sittera oddalają się od siebie. Pusty świat de Sittera rozszerza się, ekspanduje!

4. *Świat pełen paradoksów*

Rozwiązanie de Sittera, jak widzieliśmy, przysporzyło teoretykom wiele kłopotów. Ale Eddington był nie tylko kosmologiem-teoretykiem, lecz także astronomem wysokiej klasy. I właśnie dlatego, że znał dobrze wyniki najnowyszych obserwacji świata galaktyk, nie bardzo zmartwił się ekspansją modelu de Sittera. Dokonano już wtedy pierwszych pomiarów poczerwienienia (przesunięcia ku czerwieni) widm galaktyk (mgławic spiralnych, jak wówczas mówiono). Eddington był pierwszym człowiekiem, który wyraził przypuszczenie, że poczerwienienia widm galaktycznych należy wyjaśniać przy pomocy efektu Dopplera i że model de Sittera teoretycznie przewidział to zjawisko.

W r. 1923 ukazała się książka Eddingtona „The Mathematical Theory of Relativity" [3]. Był to jeden z pierwszych podręczników teorii względności. Piąty rozdział został w całości poświęcony kosmologii, tzn. w praktyce, omówieniu cylindrycznego modelu Einsteina i sferycznego modelu de Sittera. W rozdziale tym Eddington zamieścił tabelę (którą na jego prośbę sporządził prof. V. M. Slipher z Obserwatorium Lowel-

la) zawierającą 41 obserwacji widm „mgławic spiralnych"; pięć widm wykazuje przesunięcie ku fioletowi, wszystkie inne przesunięcia ku czerwieni. Tabela podawała stan obserwacji z lutego 1922 roku.

W zakończeniu swojej pracy z 1925 roku Lemaître cytuje zdanie zaczerpnięte z podręcznika Eddingtona: „Czasami, jako zarzut przeciw światu de Sittera, stwierdza się, że świat ten staje się nie-statyczny jak tylko umieści się w nim materię. Ale ta właściwość przemawia raczej na korzyść teorii de Sittera niż przeciwko niej". Po czym Lemaîitre dodaje już od siebie: „Nasze podejście do zagadnienia uwidacznia ten niestatyczny charakter świata de Sittera, który daje możliwe wyjaśnienie średniego ruchu ucieczki mgławic pozagalaktycznych".

Eddington nie był jednak aż tak optymistycznie nastawiony. Uderzała go wprawdzie ogromna przewaga oddalających się „mgławic spiralnych" (przesunięcie ku czerwieni) nad „mgławicami" zbliżającymi się (przesunięcie ku fioletowi), zauważał jednak, że dwie najbliższe „mgławice" (w tym Wielka Mgławica Andromedy), których przesunięcia widmowe zostały zmierzone ze szczególnie dobrą dokładnością, wykazują duże prędkości zbliżania się (ok. 300 km/sek.). Model de Sittera — zdaniem Eddingtona — nie potrafi wytłumaczyć tego faktu. Ponadto uzyskane wyniki pomiarów dotyczą prawie wyłącznie północnego nieba; brak danych z południowej półkuli znacznie utrudnia wyciągnięcie kosmologicznych wniosków.

W każdym razie na początku lat dwudziestych kosmologia stopniowo przestawała być tylko matematyczną żonglerką formułami. Teoretyczne spekulacje zaczęły się zbliżać do wyników obserwacji astronomicznych. Było to zapowiedzią sukcesów, które miały nadejść.

Literatura

[1] W. de Sitter, On the relativity of inertia; remarks concerning Einstein's latest hypothesis, *Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam*. **19**, 1917, 1217—25. Numer czasopisma nosi datę 31 marca. Praca de Sittera ukazała się zatem niespełna dwa miesiące po odczycie Einsteina w Berlińskiej Akademii.

[2] G. Lemaître, Note on de Sitter's Universe, *Journal of Mathematics and Physics*, **4**, 1925, 37—41.

[3] *Cambridge University Press.*

MAREK ZAWILSKI — Łódź

WYKORZYSTANIE OBSERWACJI ZJAWISK TYPU ZAĆMIEŃ

1. Wstęp

Spośród wielu zjawisk astronomicznych zjawiska określane mianem zaćmień są zawsze chętnie obserwowane przez miłośników astronomii.

Dzieje się tak głównie ze względu na wyjątkową widowiskowość tych zjawisk. Dają one miłośnikom astronomii również możliwość przeprowadzania dość prostymi środkami obserwacji mających wartość naukową.

Mówiąc o zjawiskach typu zaćmień mamy na myśli pewną grupę charakterystycznych zjawisk posiadających wspólne cechy. Upraszczając nieco sprawę zalicza się do tej grupy takie zjawiska, podczas których obserwowane na niebie ciało niebieskie przestaje być widoczne dla obserwatorów całkowicie lub częściowo wskutek zakrycia przez inne, bądź wskutek zaćmienia przez cień rzucany przez inne ciało. Wiąże się z tym oczywiście zmniejszenie się blasku ciała zakrywanego lub zaćmionego.

Zjawiskom tego typu towarzyszy szczególne ustawienie się kilku (najczęściej trzech) ciał niebieskich w przestrzeni, a mianowicie ustawienie się ich na linii prostej [1]. Na rys. 1 przedstawiono schemat powstawania zjawisk typu zaćmień.

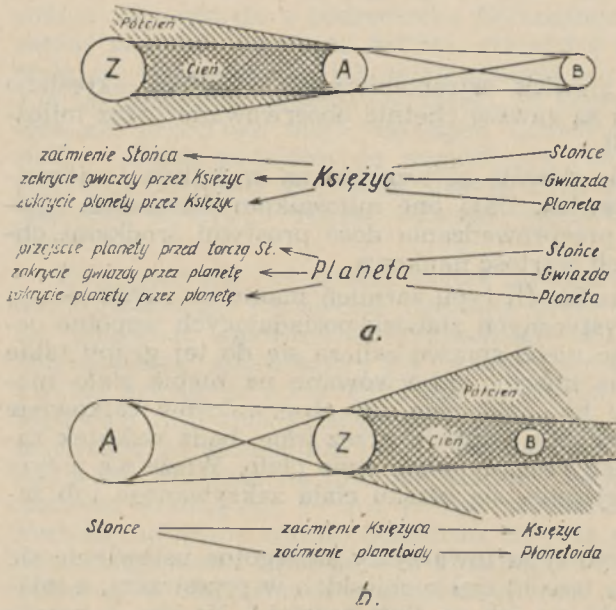
Jeśli wziąć pod uwagę przypadek gdy jednym z trzech ciał „odpowiedzialnych" za wystąpienie zjawiska jest Ziemia — przypadek dla nas, Ziemian, najbardziej interesujący — to widać, że patrząc z Ziemi możemy mieć do czynienia bądź z zakryciem ciała B przez ciało A, czyli wejściem Ziemi (a ściślej obserwatora ziemskiego) w cień rzucany przez ciało A, oświetlane przez ciało B, bądź też z zaćmieniem ciała B w cieniu rzucanym przez Ziemię dzięki świeceniu ciała A.

W tym drugim przypadku ciałem oświetlającym A może być praktycznie tylko Słońce. Inne ciała niebieskie wywołują niezmiernie słaby cień Ziemi. Z uwagi na długość cienia Ziemi (ok. 1,4 mln km) może wejść weń tylko Księżyc lub któraś

[1] Oczywiście, ze względu na rozmiary ciał niebieskich, zjawiska te mogą zachodzić również, gdy środki ich mas nie są ustawione dokładnie na linii prostej.

z planetoid. Kształt i rozmiary tworzących się stożków cienia i półcienia zależą od rozmiarów ciał i odległości między nimi.

Jak widać zatem, zjawiska typu zaćmień można podzielić ogólnie na dwie grupy: zaćmienia i zakrycia.



Rys. 1.

Łatwo zauważyć, że zjawisk zakryciowych[2] można z Ziemi zaobserwować znacznie więcej niż zjawisk zaćmienionwych. Należy przy tym zwrócić uwagę na osobliwy fakt, że nazwa „zaćmienie Słońca" jest, w świetle przedstawionego podziału zjawisk typu zaćmień... niewłaściwa. W rzeczywistości mamy do czynienia z zakryciem tarczy Słońca przez tarczę Księżyca.

Nazwa „zaćmienie Słońca" ma jednak długą tradycję. Nazwę „zaćmienie" stosowano od dawna na określenie szybkiego spadku blasku Słońca i Księżyca, połączonego z zanikiem widzialności tych najjaśniejszych ciał na niebie. Szczególnym rodzajem zakryć są też przejścia planet dolnych — Merkurego i Wenus — przed tarczą Słońca. W tych przypadkach tarcze tych planet (obserwowanych z Ziemi) zakrywają tylko znikomą część tarczy Słońca.

---

[2] Do zjawisk typu zaćmień nie zalicza się z reguły zaćmień gwiazd zmiennych zaćmieniowych traktując je jako odrębną grupę zjawisk.

Z Ziemi można obserwować także szereg zjawisk typu zaćmień powodowanych przez konfiguracje innych ciał, np. zaćmienia księżyców Jowisza. Zjawiska typu zaćmień mogą być obecnie obserwowane także z innych ciał niebieskich niż Ziemia.

Na podstawie schematów powstawania tych zjawisk (rys. 1) można sobie wyobrazić bardzo wiele tego typu sytuacji, gdy obserwator dostrzega zaćmienie lub zakrycie, znajdując się na powierzchni dowolnego ciała Układu Słonecznego. Dzięki postępom astronautyki można już rozważać możliwości obserwacji zjawisk typu zaćmień właściwie z każdego punktu przestrzeni. Podczas lotów załogowych na orbitę Ziemi lub na Księżyc obserwowano już zresztą wielokrotnie takie zjawisko, jak zaćmienie Słońca przez... Ziemię!

2. Informacje uzyskiwane z obserwacji zjawisk typu zaćmień

Obserwację zjawisk typu zaćmień pozwalają na uzyskiwanie szeregu informacji o otaczającym nas kosmosie. Obecnie wiele z tych informacji uzyskuje się również innymi metodami. Jednak nawet w tych przypadkach informacje pochodzące z obserwacji zjawisk typu zaćmień stanowią cenne uzupełnienie.

Temu więc należy przypisać fakt, że omawiane zjawiska są nadal obserwowane na całym świecie z dużą skrupulatnością, zarówno przez astronomów zawodowych jaki przez miłośników astronomii.

W tab. 1 przedstawiono najważniejsze dane, uzyskiwane z obserwacji zjawisk typu zaćmień.

3. Rodzaje obserwacji zjawisk typu zaćmień

Obserwacje zjawisk tego typu można podzielić na dwie grupy:

Do grupy pierwszej należą tzw. obserwacje pozycyjne, których celem jest określenie położenia ciał na niebie. W rezultacie, w wyniku porównania pozycji zaobserwowanej z przewidywaną, otrzymuje się poprawki do równań ruchu ciał niebieskich. Dzięki tym obserwacjom uzyskuje się też często dane o rozmiarach niektórych ciał niebieskich (tab. 1).

Obserwacje pozycyjne przeprowadza się podczas zakryć i zaćmień Słońca, a polegają one na wyznaczeniu charakterystycznych momentów, tzw. kontaktów. Momentom tym odpowiada pozorne zetknięcie się widomych tarcz ciał na niebie

Tabl. 1. Informacje uzyskiwane z obserwacji zjawisk typu zaćmień

Lp.	Zjawisko	Uzyskiwane informacje	
		O ciele zakrywanym lub zaćmionym	O ciele zakrywającym lub rzucającym cień
1.	Zaćmienia Słońca	Dane o chromosferze i koronie Słońca. Aktywność Słońca a rozmiary i kształt korony oraz jej promieniowanie.	Pozycja, figura, profil brzegu tarczy oraz paralaksa Księżyca.
2.	Zakrycia gwiazd przez Księżyc	Rozmiary kątowe gwiazd, dane o składnikach ciasnych gwiazd podwójnych.	Jak wyżej oraz poprawki do czasu efemeryd (T. E.)
3.	Zakrycia gwiazd przez planety i ich satelity		Pozycja planety, rozmiary planety i jej atmosfery, dane o gęstości i własnościach optycznych atmosfery, rozmiary satelitów, dane o ich atmosferach.
4.	Zakrycia gwiazd przez planetoidy		Pozycja i rozmiary planetoid.
5.	Zakrycia planet i ich satelitów przez Księżyc	Rozmiary planet i ich satelitów.	Pozycja, figura, profil brzegu tarczy oraz paralaksa Księżyca.
6.	Przejścia planet dolnych przed tarczą Słońca		Pozycja planet dolnych.
7.	Zaćmienia Księżyca	Właściwości cieplne gruntu Księżyca.	Dane o rozległości i przezroczystości atmosfery Ziemi.
8.	Zaćmienia satelitów Jowisza	Pozycja księżyców Jowisza. Dane o atmosferach niektórych księżyców.	Dane o własnościach optycznych atmosfery Jowisza.

(np. początek i koniec zakryć gwiazd przez Księżyc, zaćmień Słońca itd.).

Do grupy drugiej zalicza się obserwacje promieniowania elektromagnetycznego wysyłanego przez ciało zakrywane lub zaćmione (np. światło gwiazd zakrywanych przez Księżyc lub planety, promieniowanie Słońca i Księżyca podczas ich zaćmień itd.).

Analiza tego promieniowania prowadzi do uzyskania informacji o ciele zakrywanym lub zaćmionym, a w pewnych przypadkach (np. przy zakryciach gwiazd przez planety) także o ciele zakrywającym (tab. 1).

Metody obserwacji zjawisk typu zaćmień ulegają postępowi wraz z wprowadzaniem nowszej techniki instrumentalnej. Obserwacje wizualne ustępują miejsca bardziej nowoczesnym i dokładniejszym, będąc jednakże w wielu przypadkach stosowanymi nadal z powodzeniem.

Sprawom tym nie sposób poświęcać tu wiele miejsca. Warto jedynie zwrócić uwagę na stosowanie techniki fotoelektrycznej i fotograficznej do obserwacji pozycyjnych oraz techniki fotoelektrycznej, fototermicznej, spektoskopowej i radioskopowej do obserwacji promieniowania elektromagnetycznego w czasie zakryć i zaćmień.

Jednocześnie uzyskano wzrost dokładności obserwacji dzięki postępom w dziedzinie pomiaru czasu (zegary kwarcowe, „atomowa" służba czasu).

W ten sposób w ostatnich latach obserwacje zjawisk typu zaćmień przyczyniły się do uzyskania wielu nowych i cennych informacji o wszechświecie.

c.d.n.

RÓŻA SZAFRANIEC — Kraków

PUNKTY LIBRACYJNE W UKŁADZIE SŁOŃCE — WENUS

W naszym układzie planetarnym znane są dwa przypadki istnienia małych ciał w sąsiedztwie punktów libracyjnych Lagrange'a. Są to grupy małych planet — Trojańczyków, jedna poprzedzająca Jowisza na jego orbicie, a druga postępująca za Jowiszem, tak, że układ Słońce — Jowisz — Trojańczyki tworzą dwa trójkąty prawie równoboczne. Podobnie w układzie Ziemia — Księżyc istnieją dwa Obłoki Pyłowe, z których jeden poprzedza Księżyc, drugi postępuje za nim.

Na orbicie każdej planety można oczekiwać towarzyszących grup drobnych ciał.

Planety pozajowiszowe są zbyt odległe, by można zaobserwować takie grupy. Na orbicie Marsa nie stwierdzono żadnych większych obiektów. Odnośnie planet wewnętrznych i Ziemi istnieją trudności obserwacyjne z powodu bliskiego sąsiedztwa Słońca. Mimo tych trudności wartoby przeszukać na niebie otoczenie punktów trójkątnych planety Wenus w czasie, gdy znajdują się one w największej elongacji od Słońca.

W tym rejonie należy poszukać — fotograficznie lub wizualnie — ruchomych obiektów o wyglądzie gwiazdopodobnym, które byłyby nowymi planetkami. Obiekt taki o jasności może nawet 12^m dałby na zdjęciu kreskę, niekiedy może nawet nie ciągłą lecz zanikającą. Czynnik dodatkowy zmiany jasności wywołany byłby obrotem dokoła osi. Z powodu efektu cieni na powierzchni obiektu, który przy małych ciałach daje duże zmiany w jasności, może światło obiektu czasem zupełnie zaniknąć, by za chwilę wystąpić ze wzmożoną jasnością.

Pożądane jest dokonywanie licznych zdjęć w różnych okresach czasu, najlepiej (dla porównania) po dwa zdjęcia tuż blisko siebie na tej samej kliszy.

Dlaczego warto przeszukiwać okolice punktów libracyjnych w układzie Słońce — Wenus?

Te okolice nieba, w których znajdują się punkty libracyjne, rzadko bywają fotografowane *, bo przeszkadza jasne tło światła zodiakalnego (mniej niż 45° od Słońca), toteż przypadkowego odkrycia obiektu nie należy spodziewać się. Planowo wykonywano tylko nieliczne, bliżej nie znane specjalne badania i oczywiście — bez rezultatu **.

A tymczasem zagęszczenie materii międzyplanetarnej w odległości od Słońca takiej jak Wenus jest większe niż w pobliżu orbit innych planet, z wyjątkiem Merkurego. Według J. L. Weinberga (Space Astronomy Laboratory, Albany) materia światła zodiakalnego skupia się w płaszczyźnie orbity Wenus. To sprawia, że istnieje większe prawdopodobieństwo przychwycenia przez planetę Wenus obiektów w sąsiedztwie punktów libracyjnych Słońce — Wenus.

Obserwacje stacji kosmicznej Helios 1 pozwalają przypuszczać, że w materii światła zodiakalnego znajduje się rozrzedzenie w odległości 0,9 jedn. astr. Można podejrzewać, że

---

* Niekiedy dla zdjęć jasnych komet.

** Patrz: N. S. Samojłova-Jachontova *Małyje Planiety*, pg. 15.

materia dająca światło zodiakalne tworzy pierścienie dokoła Słońca, jeden pierścień w odległości Ziemi od Słońca, drugi — w odległości Wenus.

Zwiększa to jeszcze bardziej prawdopodobieństwo przychwycenia obiektów przez Wenus wobec większej gęstości pierścienia niż w otoczeniu.

Z pewnością same punkty libracyjne w układzie Słońce — Wenus są niestabilne wskutek zachodzących perturbacji głównie ze strony Ziemi. Nie można więc oczekiwać przychwycenia obiektu na stałe w tych punktach. Jednak przykład układu Ziemia — Księżyc wskazuje, że nawet w bardzo skomplikowanym przez liczne perturbacje zakłóconym układzie tworzą się trwałe skupienia materii w sąsiedztwie punktów libracyjnych w postaci Pyłowych Księżyców Ziemi. Analogicznego skupienia oczekiwać można w układzie Słońce — Wenus.

Jak należy obserwować punkty libracyjne?

Użycie szerokokątnych i światłoczułych kamer nie jest wskazane ze względu na jasność tła, które zmuszałoby do skracania czasu ekspozycji i zmniejszałoby zasięg osiągania słabych wielkości gwiazdowych. Obszar do przebadania nieba ma średnicę około 20°. Przy zastosowaniu długoogniskowych kamer wymaga to wykonania bardzo licznych zdjęć, aby pokryć to pole, wymaga również wielu lat cierpliwych i systematycznych obserwacji. Stąd konieczne jest współdziałanie wielu ośrodków fotografujących — również amatorskich — także i ze względu na wykorzystanie pogody.

Okresy pozostawania punktów libracyjnych w dużych elongacjach — według efemerydy — wynoszą po parę miesięcy (dwa do trzech miesięcy). Faktycznie jednak okazje do obserwacji mamy tylko przez nieliczne tygodnie ze względu na przeszkody ze strony Księżyca i niskie położenie nad horyzontem w niektórych szerokościach geograficznych.

Należy również liczyć się z tym, że przy punktach libracyjnych skupiać się mogą większe ilości pyłu, które wtedy mogłyby dać tak jasną plamę, że w okresie maksymalnej elongacji nadawałaby się ona do pomiarów fotoelektrycznych.

Pozaziemskie obserwacje astrograficzne nie dałyby więcej niż obserwacje ziemskie prowadzone na szeroką skalę.

Systematyczne obserwacje sprzyjają odkryciu również innych obiektów w korzystnym oświetleniu przez Słońce. Pro-

gram obserwacyjny można układać według „Efemerydy punktów libracyjnych w układzie Słońce — Wenus", bieżąco publikowanej w *Roczniku Astronomicznym Obserwatorium Krakowskiego.****

Na zakończenie dodam, że w okresie wiosennym 1977 roku były dokonywane próbne obserwacje wizualne i fotograficzne w Krakowie i w Chorzowie. Wykazały one liczne trudności, jakie powstają przy realizacji zadania:

Do poszukiwań wizualnych użyto 50 cm reflektora w systemie Cassegrain o długości ogniskowej 665 cm. Dzięki temu, mimo jasnego tła nieba, dostrzegane były słabe gwiazdy 14^m. Pole widzenia okularu miało średnicę pół stopnia. Widoczne w nim gwiazdy porównywano z mapą fotograficzną Wolf — Palisa, mającą zasięg do 16^m. Niestety do takich porównań była do dyspozycji zaledwie niecała godzina co wieczór, nawet przy bardzo dobrej pogodzie. Przez cały sezon było tylko siedem pogodnych wieczorów, które wykorzystano całkowicie. Mimo to przeszukano zaledwie 3,5 stopnia kwadratowego, co stanowiło 1% całego zadania.

Fotograficzne obserwacje wykonywano w ciągu czterech wieczorów astrografem o średnicy obiektywu 20 cm i ogniskowej 100 cm, a mimo to nie osiągnięto zasięgu poniżej 9^m. Spowodowane to było wielką ekstynkcją fotograficzną w okręgu przemysłowym oraz nie najlepszą pogodą.

Wizualne obserwacje mają w tym wypadku pewną przewagę nad fotograficznymi. Można przy tym wykorzystać także półpogodne wieczory, obserwując cierpliwie w przerwach między chmurami.

Jest zatem pole do popisu dla amatorów.

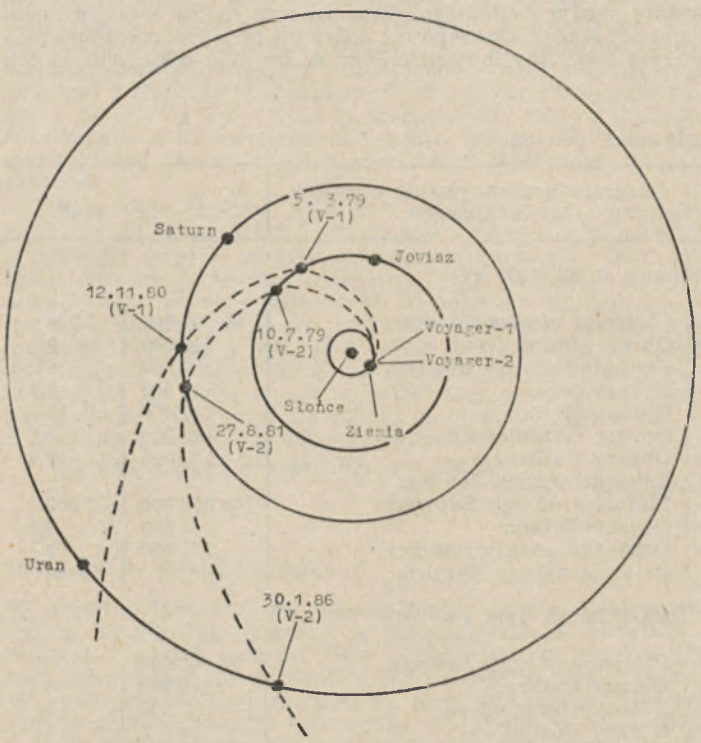
*** Wkładka do Rocznika na 1978 rok, z której cytujemy efemerydę punktu L_4 dla okresu jego elongacji wschodniej wiosną 1978 r. (współrzędne równikowe, odległość od Ziemi w jedn. astr. oraz wartość elongacji o północy czasu uniwersalnego):

		h m	o		o
1978	IV 22	$\alpha = 4\ 50$	$\delta = +24{,}8$	$\Delta = 0{,}976$	42,5
	V 2	5 38	+26,0	0,900	43,8
	12	6 25	+26,2	0,822	44,6
	22	7 10	+25,4	0,741	45,1
	VI 1	7 50	+23,8	0,658	44,9
	11	8 25	+21,4	0,576	43,7
	21	8 53	+18,8	0,496	41,1
	VII 1	9 10	+16,1	0,422	36,4

KRONIKA

Misja „Voyager"

Od kilkunastu lat ciała Układu Słonecznego badane są za pomocą sond kosmicznych. Początkowo ograniczały się one do penetracji naszych najbliższych sąsiadów — Księżyca, Wenus i Marsa. Lecz już na początku lat siedemdziesiątych objęto nimi dalsze planety, zarówno krą-



Rys. 1. Trajektoria sond „Voyager".

żące bliżej Słońca (Merkury), jak i dalej od niego (Jowisz). Wkrótce zakres tych badań zostanie rozszerzony o Saturna, w kierunku którego mknie amerykańska sonda kosmiczna „Pionier-11" i ma go osiągnąć we wrześniu 1979 roku. W latach osiemdziesiątych celem sond kosmicznych staną się Uran i Neptun, a potem przyjdzie kolej na odległego Plutona.

Przy lotach do planet poruszających się na zewnątrz orbity Jowisza korzystnie jest wykorzystywać potężną masę tej największej planety

Układu Słonecznego. Rozpędzone bowiem w jej polu grawitacyjnym sondy kosmiczne mogą docierać do odległych planet w czasie o wiele krótszym, niż byłoby to możliwe w przypadku lotu bezpośredniego. Na przykład bezpośredni lot do Saturna trwałby około 6 lat, a przy wykorzystaniu grawitacji Jowisza sonda może osiągnąć tę ciekawą planetę już po upływie 3 lat. W przypadku dalszych planet oszczędność czasu jest jeszcze większa. O ile na przykład bezpośredni lot do Plutona musiałby trwać około 45 lat, to ze zbliżeniem do dwóch największych planet Układu Słonecznego zostanie skrócony do 9 lat.

Wyprawa taka, nazwana „Wielką Wyprawą" (Grand Tour), może być jednak realizowana przy odpowiedniej konfiguracji planet. Wyjątkowo dogodną okazję do takiego eksperymentu mamy właśnie obecnie i nie wolno tej szansy zaprzepaścić, gdyż na podobne położenie planet w przestrzeni będziemy musieli czekać aż do 2150 roku. Ale do tak

Rozkład Jazdy sond „Voyager"

Data eksperymentu	Program przekazywania obrazów na Ziemię	D	a
„Voyager-1" (start 6. 09. 1977 r).			
15. 12. 1978	Pierwsze obrazy Jowisza	80 000 000	1 500
4. 03. 1979	Obrazy Amalthei	440 000	9
5. 03. 1979	Dokładne obrazy Jowisza	280 000	6
5. 03. 1979	Obrazy Io	20 000	0,5
5. 03. 1979	Obrazy Europy	750 000	15
5. 03. 1979	Obrazy Ganimedesa	130 000	2,5
6. 03. 1979	Obrazy Callisto	130 000	2,5
(?) 04. 1979	Ostatnie obrazy Jowisza	?	?
(?) 08. 1980	Pierwsze obrazy Saturna	100 000 000	2 000
11. 11. 1980	Obrazy Tytana	4 000	0,5
12. 11. 1980	Dokładne obrazy Saturna	130 000	3
(?) 01. 1981	Ostatnie obrazy Saturna	?	?
„Voyager-2" (start 20. 08. 1977 r.)			
20. 04. 1979	Pierwsze obrazy Jowisza	75 000 000	1 500
8. 07. 1979	Obrazy Callisto	240 000	5
9. 07. 1979	Obrazy Ganimedesa	55 000	1
9. 07. 1979	Obrazy Europy	190 000	4
9. 07. 1979	Obrazy Amalthei	550 000	11
10. 07. 1979	Dokładne obrazy Jowisza	640 000	13
(?) 08. 1979	Ostatnie obrazy Jowisza	?	?
(?) 06. 1981	Pierwsze obrazy Saturna	100 000 000	2 000
27. 08. 1981	Dokładne obrazy Saturna	100 000	2
27. 08. 1981	Obrazy pierścieni Saturna	40 000	0,8
(?) 10. 1981	Ostatnie obrazy Saturna	?	?

D — odległość sondy od badanego obiektu w kilometrach
a — średnica najmniejszego obiektu widocznego na zdjęciu w kilometrach

dalekich wypraw niezbędne są sondy sprawniejsze od dotychczasowych, wyposażone w doskonalszą aparaturę, przede wszystkim zaś w przyrządy zdolne do nadsyłania informacji z odległości liczonych w miliardach kilometrów. Próby zbudowania takich sond podjęto w Stanach Zjednoczonych, lecz ze względu na znaczne ograniczenia w budżecie NASA należało zrezygnować z tego eksperymentu i „Wielką Wyprawę" realizować skromniejszymi środkami.

Podczas okna startowego, przypadającego między 19 sierpnia a 17 września 1977 roku, postanowiono wysłać w kilkunastoletnią podróż dwie ulepszone sondy typu „Mariner", które nazwano „Voyager" (Podróżnik). Jedna z nich — „Voyager-2" — wystartowała 20 sierpnia, druga zaś — „Voyager-1" — 6 września. Ich zadaniem będzie przelot kolejno w pobliżu Jowisza i Saturna, a o ile urządzenia sond nadal pozostaną sprawne, to przynajmniej jedna z nich zostanie skierowana ku Uranowi i Neptunowi. Zbliżenie sond „Voyager" do Jowisza ma nastąpić w okresie od 2 kwietnia do 15 maja 1979 roku, a do Saturna między 16 stycznia a 21 kwietnia 1981 roku. Natomiast spotkanie z Uranem przewidziane jest na styczeń 1986 rok, z Neptunem zaś — na sierpień 1989 rok.

Masa każdej sondy „Voyager" wynosi 815 kg, z czego na aparaturę naukową przypada 115 kg. Wykonane z jej pomocą badania winny dać odpowiedzi między innymi na takie oto pytania: Jaki dokładnie jest skład chemiczny Jowisza i Saturna, skąd pochodzi nadwyżka ich promieniowania, co wywołuje ruchy turbulentne w atmosferach tych planet i jak zbudowane są ich wnętrza? Jakie jest natężenie pola magnetycznego Saturna i czy pole takie posiada Tytan? Jaki dokładnie jest skład chemiczny atmosfery tego księżyca i czy galileuszowe księżyce Jowisza też mają otoczki gazowe? Czy powierzchnie tych księżyców przypominają powierzchnie planet ziemskiej grupy i czy są one również pokryte kraterami uderzeniowymi?

Wg *Sky and Telescope*, 1977, vol. 54, 95.

S. R. BRZOSTKIEWICZ

Hefajstos — obiekt Kowala

W początku listopada ub. roku astronom amerykański polskiego pochodzenia — Charles Kowal z Kalifornijskiego Instytutu Technologii dokonał odkrycia nowego ciała niebieskiego w naszym Układzie Słonecznym, co do którego istnieje podejrzenie, że jest to dziesiąta planeta. W chwili oddawania niniejszego numeru „Uranii" do druku nie są jeszcze znane elementy jego orbity, nie znane są również jego rozmiar i masa. Nazwano go prowizorycznie „obiektem Kowala".

Nazwy planet, podobnie jak wiele nazw gwiazd i gwiazdozbiorów, przekazała nam astronomia starożytności. Wywodzą się one od imion bogów lub legendarnych bohaterów, głównie z mitologii greckiej lub rzymskiej. Dla zachowania tej pięknej tradycji również odkrytym w czasach nowszych planetom i ich księżycom nadano imiona postaci mitologicznych. Odkrytej w 1930 r. dziewiątej planecie nadano imię Pluton uwieczniając jednocześnie nazwisko astronoma Percivala Lowella, którego obliczenia przyczyniły się do jej odnalezienia: symbol planety powstał przez nałożenie dwóch liter P i L, stanowiących inicjały astronoma.

Jaką nazwę otrzyma dziesiąta planeta Układu Słonecznego? Proponuję: Hefajstos.

Hefajstos (w mitologii rzymskiej identyfikowany z Wulkanem) był synem Zeusa i Hery. Nie od razu jednak przyjęty został na Olimp. Jako noworodek był tak nieudany, że matka zrzuciła go do morza. Uratowany przez nereidy Tetis i Eurynome wyuczył się kowalstwa. W jakiś czas później został „odkryty" i stał się ulubieńcem Hery. Jeszcze raz został zrzucony do morza (tym razem przez Zeusa) a spadając na wyspę Lemnos połamał obie nogi. Ślady upadku można po dziś oglądać na rzeźbie znajdującej się w British Museum. Przywrócony do łask stał się ulubieńcem bogów. Za żonę otrzymał piękną Afrodytę. Hera ufundowała mu wspaniałą kuźnię. Z rąk Hefajstosa wyszły tak znakomite dzieła jak zbroja Achillesa, egida Pallas Atene lub rydwan, na którym Helios wciąż codziennie przemierza sklepienie niebieskie.

Bóg-Kowal w pełni zasługuje by uwiecznić go na niebie *.

LUDWIK ZAJDLER

OBSERWACJE

Komunikat Centralnej Sekcji Obserwatorów Słońca nr 11/77

W listopadzie 1977 r. nastąpił znaczny spadek aktywności plamotwórczej Słońca, sygnalizowany przez nas w ubiegłym miesiącu. Średnia miesięczna względna liczba Wolfa za miesiąc

listopad 1977 r. . . . . R = 31,5

W listopadzie odnotowano powstanie 8 nowych grup plam słonecznych a więc prawie dwa razy mniej, niż w miesiącu ubiegłym. Odnotowane grupy były niewielkie z wyjątkiem średniej wielkości grupy nr 113 o długości heliograficznej ok. 60° i szerokości hel. ok. +26°. Zaobserwowana maksymalna powierzchnia grupy wyniosła ok. 475 jednostek. Grupa ta przeszła przez środkowy południk Słońca w dniu 19. 11. 1977 r.

Średnia miesięczna konsekutywna liczba Wolfa z 13 miesięcy za maj 1977 r. wyniosła R = 24,7. Szacunkowa średnia miesięczna powierzchnia plam za miesiąc

listopad 1977 r. . . . . S = 242 · 10^{-6}

Obserwowany w listopadzie spadek aktywności plamotwórczej Słońca jest przejściowy i dalej należy oczekiwać wzrostu aktywności, gdyż znajdujemy się w okresie wzmagania się aktywności 21 cyklu słonecznego.

Wykorzystano: 139 obserwacji 18 obserwatorów w 27 dniach obserwacyjnych.

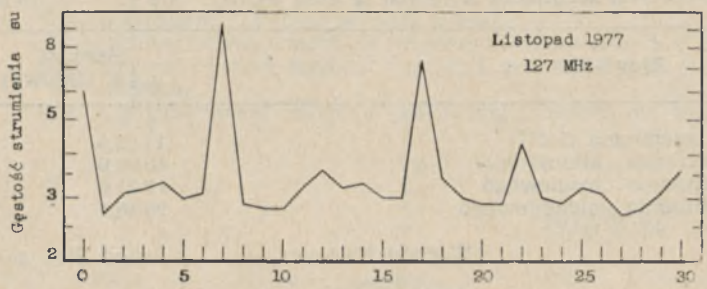
Dąbrowa Górnicza, 6 grudnia 1977 r.

WACŁAW SZYMAŃSKI

---

*) Gdy Leverrier odkrył w 1845 r. ruch peryhelium Merkurego doszedł do wniosku, że musi istnieć bliższa Słońca planeta, którą nazwał Wulkan. Planety nie znaleziono, a ruch peryhelium wyjaśniono zgodnie z ogólną teorią względności.

Raport XI 1977 o radiowym promieniowaniu Słońca



Średnia miesięczna strumieni dziennych — 3,5 su (30 dni obserwacji). Średnia miesięczna wskaźników zmienności — 0,07.

Dwukrotnie zaobserwowano burze szumowe (7 i 17 XI, ta ostatnia o zmienności 2) oraz fluktuacje (40F, 18 XI). W długotrwałym (ponad 200 min) zjawisku z dn. 22 XI wyróżniono prekursor (28PRE), zasadniczy wybuch (49GB z gwałtownym wzrostem strumienia od godziny 1001,9 UT) oraz wybuch typu 45C. Ów wielki wybuch w swej początkowej fazie spowodował wysycenie odbiornika, mocno przekraczając poziom 1000 su. Po ok. 10 min (w pobliżu minimum interferencyjnego) udało się ocenić poziomy kilku innych maksimów na ok. 5000 su (jest to jednak tylko stosunkowo niepewna ocena z powodu obecności silnych zakłóceń natury odbiciowej — szerzej to zagadnienie omawiają *Postępy Astronomii*, 1977, 25, 135.

Średni strumień dnia 22 XI obliczono pomijając pierwsze 40 min wybuchu 49GB.

Toruń, 10 grudnia 1977 r.

K. M. BORKOWSKI

Całkowite zaćmienie Księżyca 24 marca 1978 r.

Po kilku latach przerwy będzie można w Polsce obserwować dwa całkowite zaćmienia Księżyca. Pierwsze z nich nastąpi 24 marca a drugie 16 września 1978 roku. Zaćmienie marcowe będzie w Polsce widoczne w niezbyt dogodnych warunkach.

Koniec zaćmienia całkowitego przypadnie bowiem około wschodu Księżyca. Dlatego też dobrze widoczny będzie jedynie koniec zjawiska — wyjście Księżyca z cienia.

W tab. 1 podano efemerydę zjawiska wg [1] oraz wschody Księżyca i zachody Słońca dla kilku miast w Polsce.

Jak widać z tych danych jedynie obserwatorzy we wschodniej części kraju mogą liczyć na dostrzeżenie całkowicie zaćmionej tarczy Księżyca, zaraz po jego wschodzie.

Czas widoczności fazy całkowitości wyniesie jednak w najlepszym przypadku około 20 minut.

Tab. 1. Efemeryda zaćmienia Księżyca w dniu 24. III. 1978 r.

Zjawisko	Moment (c.s.e. zimowy)
	h m
Maximum zaćmienia (1,457)	17 22,4
Koniec zaćmienia całkowitego	18 08,0
Koniec zaćmienia częściowego	19 11,9
Koniec zaćmienia półcieniowego	20 16,4

	Wschód Księżyca	Zachód Słońca
Warszawa	17^h53^m	17^h56^m
Łódź	17 59	18 02
Szczecin	18 19	18 22
Wrocław	18 09	18 12
Rzeszów	17 49	17 52
Białystok	17 45	17 48

Zmierzch cywilny ok. 40 minut po zach. Słońca.
Zmierzch astronomiczny w centralnej Polsce ok. $20^h,0$.

Dodatkowym utrudnieniem obok bardzo niskiego położenia Księżyca nad horyzontem będzie fakt, że wschód naszego satelity zbiegnie się z zachodem Słońca (równonoc wiosenna!).

W związku z tym niebo będzie jeszcze dość jasne. Praktycznie więc uda się zaobserwować Księżyc chyba dopiero z chwilą rozpoczęcia wychodzenia z cienia, czyli krótko po 18^h.

Azymut Księżyca wyniesie wówczas około — 90° (a to z powodu deklinacji Księżyca bliskiej zeru).

Innymi słowy trzeba poszukiwać Księżyca nad wschodnim punktem horyzontu (dokładniej nieco w górę i na prawo od tego punktu). Obserwatorzy, posiadający paralaktyczny montaż lunet będą mieli ułatwione zadanie. Należy wziąć pod uwagę, że w momencie wschodu Księżyca kąt godzinny wyniesie około — 6^h a później będzie się stopniowo zmniejszał. Z pewnym przybliżeniem można przyjąć, że deklinacja widoma Księżyca wyniesie wtedy —1°.

Podczas wychodzenia Księżyca z cienia, warunki obserwacji będą się poprawiać z każdą chwilą. Księżyc wzniesie się nad horyzont, a niebo przybierze ciemniejszą barwę. W tym okresie zaistnieją warunki do przeprowadzenia ciekawych obserwacji.

Należy mianowicie, obserwując przesuwanie się brzegu cienia na tarczy Księżyca, notować momenty ukazywania się charakterystycznych obiektów, głównie kraterów i jasnych plamek.

Najbardziej polecanym sposobem ustalenia momentów wyjść obiektów z cienia jest obliczenie ich ze wzoru:

$$T = \frac{t_1 + 2t_2 + t_3}{4}$$

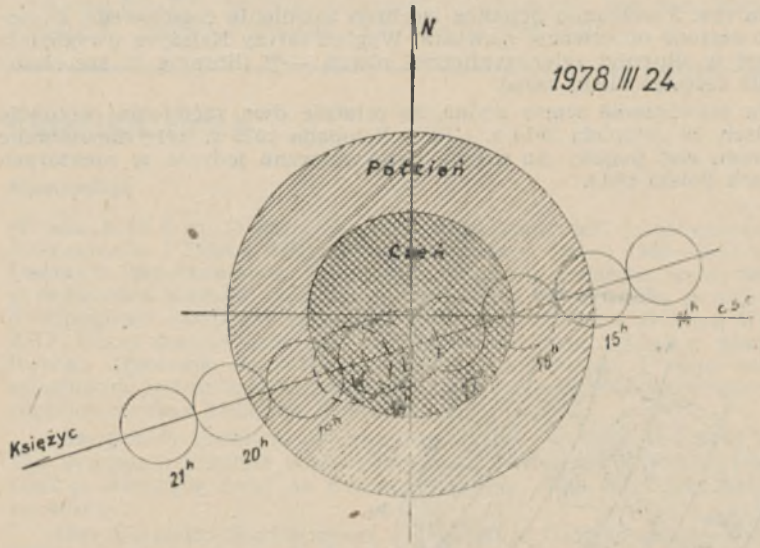
gdzie:

T — miarodajny moment wyjścia z cienia,

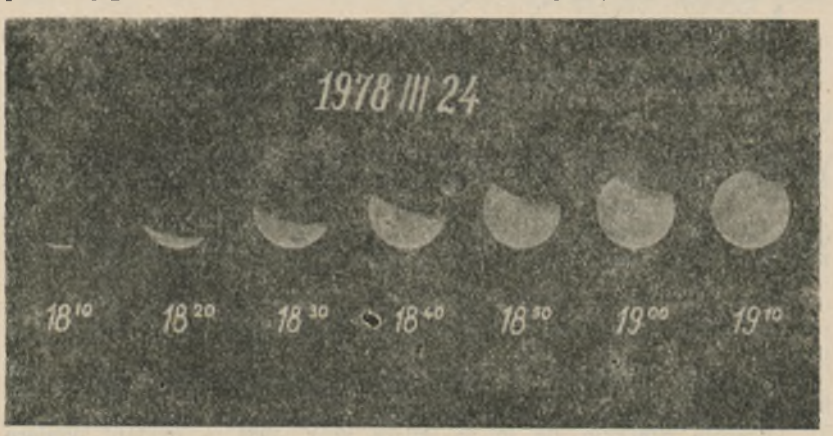
t_1 — zaobserwowany moment rozpoczęcia wychodzenia obiektu,

t_2 — zaobserwowany moment przejścia granicy cienia przez środek obiektu,

t_3 — zaobserwowany moment całkowitego wyjścia obiektu.



Rys. 1: Przejście Księżyca przez cień i półcień Ziemi. E — pozycja Księżyca podczas jego wschodu na wsch. krańcu Polski. W — j. w., lecz na krańcu zach.



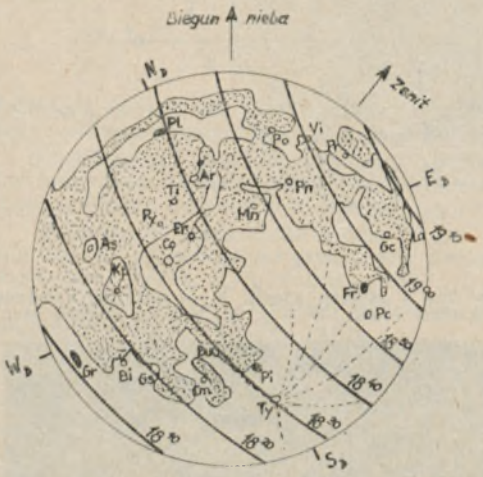
Rys. 2: Widok zaćmienia okiem nieuzbrojonym w odstępach 10-minutowych w czasie środkowo-europejskim (c.s.e.) zimowym.

Obserwacje tego rodzaju umożliwiają wyznaczenie rozmiarów cienia Ziemi i porównanie ich z rozmiarami, wynikającymi z obliczeń teoretycznych. Porównanie to daje pewne informacje o przejrzystości atmosfery Ziemi.

Wpływ atmosfery Ziemi na rozmiary cienia jest wyraźny. Cień ma bowiem przez to średnicę większą o około 2%. Bliższe informacje na temat obserwacji zaćmień Księżyca są zawarte m. in. w [2] i [3].

Na rys. 3 pokazano przebieg izochron zaćmienia częściowego, co powinno ułatwić obserwację zjawiska. Wygląd tarczy Księżyca uwzględnia libracją w długości selenograficznej równą —5° (libracja w szerokości jest dla zaćmień bliska zeru).

Na zakończenie warto dodać, że ostatnie dwa zaćmienia całkowite w Polsce, 29 listopada 1974 r. i 18/19 listopada 1975 r. były niewidoczne z powodu złej pogody (to drugie było widoczne jedynie w niektórych rejonach Polski płd.).



Rys. 3: Przebieg izochron wyjścia Księżyca z cienia. Oznaczenia kraterów: Ar — Archimedes, As — Arystarch, Bi — Billy, Bu — Bullialdus, Cm — Campanus, Co — Copernicus, Er — Eratosthenes, Fr — Fracastor, Gc — Goclenius, Gr — Grimaldi, Gs — Gassendi, Kp — Kepler, La — Langrenus, Mn — Manilius, Pc — Piccolomini, Pi — Pitatus, Pl — Plato, Pn — Plinius, Pr — Proclus, Py — Pytheas, Po — Posidonius, Ti — Timocharis, Ty — Tycho, Vi — Vitruvius.

Ostatnie dobrze widoczne zaćmienie całkowite wystąpiło 6 sierpnia 1971 r.

Nieczęsto też zdarza się okazja obserwowania dwóch zaćmień całkowitych w ciągu roku kalendarzowego.

Ostatnio zdarzyło się to w Polsce w r. 1964, a nastąpi dopiero (oprócz tego roku) w 1985 roku.

Literatura

[1] Astronomiczeskij Eżegodnik SSSR na 1978 god, Leningrad 1976.
[2] A. Marks: Księżyc, PWN, Warszawa 1970.
[3] Urania, 1963, nr 718: Poradnik obserwatora.

MAREK ZAWILSKI

Od redakcji: Wyniki obserwacji prosimy przysyłać na adres Autora powyższego artykuły w celu zbiorczego opracowania: Mgr inż. Marek Zawilski, ul. Wojska Polskiego 72 a m. 4, 91-809 Łódź.

KRONIKA PTMA

Komunikat

W dniach od 9 do 11 czerwca 1978 r. planowany jest jubileuszowy zjazd instruktorów PTMA i ZHP biorących udział w latach 1968—1973 w akcji **Operacja 1001-Frombork.** Organizację zjazdu w podanym wyżej terminie przewidziano z okazji X-lecia podjęcia akcji i podpisania porozumienia o współpracy pomiędzy Zarządem Głównym PTMA a Główną Kwaterą ZHP. Zjazd instruktorów astronomii, którzy brali udział w akcji społecznej „Operacja 1001-Frombork", połączony będzie z sesją naukową miłośników astronomii w nawiązaniu do jubileuszu X-lecia akcji i 505 rocznicy urodzin Mikołaja Kopernika.

Wszystkich chętnych do czynnego udziału w zjeździe i sesji naukowej prosimy uprzejmie o nadsyłanie zgłoszeń uczestnictwa i ewent. tematów referatów wraz ze streszczeniami do dnia 31 marca 1978 roku na adres:

Mgr Honorata Korpikiewicz — sekretarz Głównej Rady Naukowej PTMA — ul. Grochowa 3, 62-041 Puszczykowo, woj. Poznań.

Zarząd Główny PTMA
Główna Rada Naukowa PTMA

Międzynarodowy Młodzieżowy Obóz Astronomiczny w Holandii

Podobnie jak w latach ubiegłych i w tegorocznym okresie wakacyjnym odbędzie się w Holandii obóz dla młodych miłośników astronomii. Uczestniczyć w nim może młodzież dowolnej narodowości w wieku 16—22 lat, posiadająca dostateczną dla porozumienia się znajomość języka angielskiego (doskonałej znajomości języka nie oczekuje się!).

Organizacja spoczywa w rękach młodzieżowej grupy Holenderskiego Towarzystwa Astronomicznego. Instruktorami są na ogół absolwenci astronomii i fizyki — Brytyjczycy, Holendrzy i Szwedzi. Obóz zlokalizowany jest we wsi Havelte w północnej Holandii, w idealnym miejscu do obserwacji astronomicznych bez zakłóceń światłami miejskimi. Zakwaterowanie w szkole, w dwu- i trzyosobowych pokojach, 10 sal wykładowych i pracownie przeznaczone do zajęć i rekreacji, do dyspozycji duża sala sportowa, basen kąpielowy, w pobliżu także jazda konna.

Celem obozu jest przygotowanie uczestników do prowadzenia zaprogramowanych obserwacji astronomicznych i zapoznanie z naukowymi

metodami współczesnej astronomii. Program przewiduje szereg grup roboczych specjalistycznych, jak meteorytyka, Słońce, planety, astrofizyka, astrofotografia, a także przewidziana jest grupa ogólna. Do dyspozycji uczestników szereg teleskopów, ciemnia, wyposażenie video itp. Przewidziane są również wycieczki.

Dane organizacyjne:

Czas trwania obozu: 25 lipiec — 12 sierpień 1978 r.

Lokalizacja: Havelte, Volkshogeschool Overcigne (Wyższa Szkoła Ludowa).

Pojemność obozu: 50 uczestników.

Opłata łącznie z pełnym utrzymaniem, wycieczkami itp. — 345 f. (florenów holenderskich) tj. ok. 136 dolarów.

Kandydatów z Polski prosimy o zwracanie się o bliższe informacje oraz formularze zgłoszeń do prezesa Oddziału Warszawskiego PTMA Zygmunta Greli (01-553 Warszawa, Plac Inwalidów 8 m. 14) listownie lub telefonicznie (39-21-28 w godz. 17—20), albo w sekretariacie Oddziału Warszawskiego PTMA (Warszawa, ul. Egipska 7, Klub „Orion") we środy w godz. 17—21. Zwracamy uwagę, że ilość miejsc Obozu jest ograniczona.

Reportaże polskich uczestników Obozu zamieszczone były w Uranii nr 6 z 1974 r. (Andrzej Weraksa z Wrocławia) oraz w nr 7 z 1976 r. (Jarek Jużyczyński z Łodzi).

NOWOŚCI WYDAWNICZE

Tadeusz Cieślak, **Stan specjalistycznych towarzystw naukowych pod opieką PAN** (dla raportu o stanie towarzystw naukowych). Wyd. PAN Ossolineum. Nauka Polska nr 6, 1977, str. 75—86. Cena zł 25,—.

W cytowanym numerze szóstym miesięcznika PAN ukazała się praca prof. Tadeusza Cieślaka charakteryzująca w sposób syntetyczny działalność towarzystw naukowych pozostających pod opieką PAN. Opracowanie to, dające z natury rzeczy skrótowy przegląd aktualnej działalności specjalistycznych towarzystw naukowych PAN, z uwagi na liczne odniesienia i oceny działalności Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii, powinno szczególnie zainteresować członków Towarzystwa jak też jego licznych sympatyków czy prenumeratorów mies. PTMA „Urania". Trudno w krótkiej informacji na użytek naszych czytelników pokusić się o pełne i dogłębne zrecenzowanie niepodważalnej wartości opublikowanej pracy na użytek współczesnych jak i potomnych. Stanowi bowiem ona bogate i udokumentowane źródło do historii społecznego ruchu naukowego w Polsce.

Zainteresowanym tym ruchem warto podać wyrywkowe dane z pracy prof. Tadeusza Cieślaka. Otóż według danych zaewidencjonowanych w redakcji *Słownika polskich towarzystw naukowych*, przygotowywanego przez Bibliotekę PAN, do specjalistycznych towarzystw naukowych zaliczono 141 organizacji. Największą grupę stanowią naukowe tow. medyczne — 47 towarzystw. Na drugim miejscu znajduje się grupa związana z naukami społecznymi — 35 towarzystw. Kolejne miejsca zajmują: stow. naukowo-techniczne — 21, tow. nauk biologicznych — 13, nauk matematyczno-fizycznych, chemicznych, geologicznych oraz geograficznych — 12, nauk technicznych — 5, nauk rolniczych i leś-

nych — 4 oraz 4 towarzystwa określane jako interdyscyplinarne. Pod względem zakresu i naukowego kierunku działalności, jak też uprawnień statutowych towarzystwa te są bardzo zróżnicowane, a ich społeczny charakter uniemożliwia przyjęcie sztywnego kryterium i jednoznacznego zakwalifikowania na listę towarzystw naukowych specjalistycznych. Różnorodność ta ma swoje wady i zalety a przede wszystkim tą, że pozostawia społecznemu ruchowi względną swobodę działania nie formalizując zbytnio jego poczynań o ile mieszczą się one w przepisach prawa i odpowiadają socjalistycznemu porządkowi rzeczy. Czytelników zainteresować może liczebność specjalistycznych towarzystw naukowych działających aktualnie w Polsce. Przyjmując kryterium bezpośredniego członkostwa fizycznego Autor m. in. przytacza liczbowe dane: Stow. Inżynierów i Techników Mechaników 53.353 członków, Tow. Ekonomiczne 53.000 członków, Stow. Inżynierów i Techników Komunikacji 21.184 członków, Tow. Lekarskie 19.264 członków, Stow. Geodetów Polskich 11.220 członków itd. Najczęściej jednak towarzystwa zrzeszają od kilkuset do dwóch tysięcy członków. Liczbą poniżej stu członków legitymuje się tylko Poznańskie Towarzystwo Pedagogiczne i nowopowstałe Towarzystwo Gerontologiczne.

W odniesieniu do Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii w pracy Autora znalazły się następujące uwagi, oceny i stwierdzenia warte przytoczenia a szczególnie cenne dla naszego miłośniczego ruchu. Np. na str. 80 Autor oceniając prace naukowe towarzystw m. in. stwierdza: „...Główne uzasadnienie to, jak często przy innych pracach naukowych towarzystw: wypełnianie luki, ożywianie regionów pozbawionych odpowiednich instytucji naukowych tego typu i podejmowanie ważnych tematów, które inaczej nie znalazłyby się w grupie podjętych do opracowania. Jeszcze inaczej kształtuje się stosunek do prac naukowo-badawczych Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii. Przewiduje ono (i od lat prowadzi) szeroką działalność obserwacyjną nieba ze strony członków kół oraz ich doszkalanie do prowadzenia takich obserwacji."

W zakresie szeroko pojętej popularyzacji na str. 81 Autor podaje: „...Do działalności popularyzacyjnej należą niektóre wystawy sprzętu i pomocy naukowych, jak np. organizowane przez Towarzystwo Miłośników Astronomii".

Omawiając działalność wydawniczą towarzystw Autor stwierdza m. in. na przykładzie czasopisma „Poznaj Świat" i „Uranii": „Niektóre towarzystwa specjalistyczne wydają czasopisma popularyzacyjne. Najciekawszą wśród nich pozycją jest zapewne magazyn geograficzny pod nazwą „Poznaj Świat"; najatrakcyjniejszą także z punktu widzenia organizacyjno-finansowego...". Nakład 110 tys. egz. „Zbliżoną pozycję ma organ popularnonaukowy Towarzystwa Miłośników Astronomii „Urania" choć bez tych efektów finansowych...". Nakład 3.400 egz. „To ostatnie towarzystwo (Miłośników Astronomii) może powołać się na nie spotykany w historii nauki okres masowej popularyzacji i szczególnych jej form w czasie obchodów pięćsetnej rocznicy urodzin Kopernika. W tym okresie podjęło inicjatywę budowy ludowych obserwatoriów astronomicznych i planetariów, zorganizowało odczyty i pokazy nieba dla setek tysięcy słuchaczy, przez „Samopomoc Chłopską" sięgnęło na teren wiejski, zorganizowało masowe akcje harcerskie, tzw. Operacja 1001 Frombork, rozprowadziło masę broszur, map nieba, informatorów". I na tym cytacie wypada zamknąć informację co Autor na temat PTMA w mies. „Nauka Polska" napisał — radzimy przeczytać.

TADEUSZ GRZESŁO

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski , **Kwiecień 1978 r.**

Słońce

W ruchu rocznym po ekliptyce wędruje ponad równikiem niebieskim i w ciągu miesiąca dnia przybywa prawie o dwie godziny: w Warszawie 1 kwietnia Słońce wschodzi o 5^h12^m, zachodzi o 18^h9^m, a 30 kwietnia wschodzi o 4^h8^m, zachodzi o 18^h59^m. W kwietniu Słońce wstępuje w znak Byka.

W godzinach popołudniowych 7 kwietnia zdarzy się częściowe zaćmienie Słońca, widoczne tylko na półkuli południowej.

Dane dla obserwatorów Słońca (na 13^h czasu środkowo-europejskiego)

Data 1978	P	B_0	L_0	Data 1978	P	B_0	L_0
IV 1	—26°21	—6°52	108·18	IV 17	—25°94	—5°41	256°98
3	—26·28	—6·40	81·78	19	—25·76	—5·24	230·58
5	—26·32	—6·28	55·40	21	—25·57	—5·06	204·16
7	—26·32	—6·16	29·00	23	—25·35	—4·88	177·74
9	—26·30	—6·02	2·61	25	—25·09	—4·70	151·32
11	—26·26	—5·88	336·21	27	—24·80	—4·52	124·88
13	—26·18	—5·72	309·80	29	—24·50	—4·32	98·46
15	—26·07	—5·57	283·40	V 1	—24·15	—4·12	72·02

P — kąt odchylenia osi obrotu Słońca mierzony od północnego wierzchołka tarczy;
B_0, L_0 — heliograficzna szerokość i długość środka tarczy.
$9^d17^h48^m$ — heliograficzna długość środka tarczy wynosi 0°.

Księżyc

Bezksiężycowe noce będziemy mieli w pierwszej połowie miesiąca, bowiem kolejność faz Księżyca jest w kwietniu następująca: nów 7^d16^h, pierwsza kwadra 15^d15^h, pełnia 23^d5^h, ostatnia kwadra 29^d22^h. Najdalej od Ziemi znajdzie się Księżyc 14 kwietnia, a najbliżej Ziemi 26 kwietnia.

Wieczorem 11 kwietnia tarcza Księżyca zakryje Aldebarana, najjaśniejszą gwiazdę w gwiazdozbiorze Byka; zjawisko widoczne będzie w Ameryce Północnej, w Europie i w Azji Mniejszej.

Planety i planetoidy

W pierwszych dniach kwietnia możemy jeszcze obserwować Merkurego, wieczorem nisko nad zachodnim horyzontem jako stosunkowo słabą gwiazdkę około +2 wielkości. Natomiast coraz wyżej nad zachodnim horyzontem świeci Wenus jako Gwiazda Wieczorna —3.3 wielkości. Mars zachodzi nad ranem, a świeci w gwiazdozbiorze Raka jako

czerwona gwiazda około +1 wielkości; Mars stale oddala się od Ziemi i w ciągu miesiąca jasność jego spada o 0.5 wielkości gwiazdowej. Jowisz widoczny jest w pierwszej połowie nocy na granicy gwiazdozbiorów Byka i Bliźniąt, gdzie świeci jak jasna gwiazda około —1.6 wielkości; przez lunety możemy obserwować ciekawe zjawisko w układzie czterech najjaśniejszych księżyców Jowisza. Saturn zachodzi w drugiej połowie nocy i widoczny jest w gwiazdozbiorze Lwa jako gwiazda około +0.6 wielkości. Uran wschodzi późnym wieczorem i widoczny jest w gwiazdozbiorze Wagi na granicy widoczności gołym okiem (6 wielk. gwiazd.). Neptun widoczny jest w drugiej połowie nocy nisko nad horyzontem w gwiazdozbiorze Wężownika wśród gwiazd ósmej wielkości. Pluton widoczny jest przez całą noc na granicy gwiazdozbiorów Panny, Warkocza Bereniki i Wolarza, ale jako słaba gwiazdka około 14 wielkości może być obserwowany tylko przez duże instrumenty.

W drugiej połowie nocy nisko nad horyzontem w gwiazdozbiorze Wężownika możemy przez lunety próbować odnaleźć planetoidę Westę, jako gwiazdkę około 7.5 wielkości; rozpoznamy ją po ruchu wśród gwiazd obserwując przez kilka nocy okolicę nieba, w której planetoida przebywa. Niżej podajemy rektascensję i deklinację słabszych planet i Westy dla łatwiejszego zlokalizowania ich na niebie.

Data 1978	rekt.	dekl.	rekt.	dekl.	rekt.	dekl.
	Uran		Neptun		Westa	
IV 1	14^h53^m5	—16°10′	17^h09^m6	—21°27′	17^h10^m1	—15°16′
11	14 52.1	—16 03	17 09.2	—21 27	17 15.8	—15 13
21	14 50.6	—15 57	17 08.7	—21 26	17 18.5	—15 10
V 1	14 48.9	—15 49	17 07.9	—21 24	17 17.8	—15 08

Meteory

Od 19 do 24 kwietnia promieniują meteory z roju kwietniowych Lirydów. Radiant meteorów leży w gwiazdozbiorze Lutni i ma współrzędne: rekt. 18^h8^m, dekl. +32°. Maksimum aktywności przypada 21 kwietnia przed północą, ale warunki obserwacji są w tym roku niekorzystne (Księżyc bliski pełni przeszkadza w obserwacjach).

* *
*

1^d O 15^h Merkury nieruchomy w rektascensji. O 19^h49^m obserwujemy koniec zaćmienia 1 księżyca Jowisza; pojawi się nagle z cienia planety blisko prawego brzegu jej tarczy (patrząc przez lunetę odwracającą).

4^d O 20^h22^m obserwujemy początek zakrycia 2 księżyców Jowisza przez tarczę planety.

5^d O 12^h Pluton w przeciwstawieniu ze Słońcem względem Ziemi. O 22^h28^m obserwujemy początek przejścia 3 księżyca Jowisza na tle tarczy planety.

6^d Do 20^h41^m po tarczy Jowisza wędruje cień jego 2 księżyca.

W tym czasie księżyc 1 zbliża się do brzegu tarczy, ale początek zakrycia nastąpi dopiero o 23^h46^m.

7^d Częściowe zaćmienie Słońca widoczne na Antarktydzie, w Ameryce Południowej i w Południowej Afryce; podczas największej fazy zaćmienia 0.79 średnicy tarczy Słońca zostanie zakryte przez tarczę Księżyca. Wieczorem księżyc 1 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza; obserwujemy początek przejścia: księżyca 1 o 20^h55^m, a jego cienia o 22^h9^m.

8^d O 21^h44^m obserwujemy koniec zaćmienia 1 księżyca Jowisza.

9^d O 4^h Wenus w złączeniu z Księżycem w odl. 3°. Wieczorem w pobliżu Jowisza dostrzegamy brak jego 3 księżyca, który ukryty jest w cieniu planety; o 20^h50^m obserwujemy koniec zaćmienia: księżyc pojawi się nagle z prawej strony tarczy w odległości większej niż średnica tarczy od jej brzegu (w lunecie odwracającej).

11^d O 18^h złączenie dolne Merkurego ze Słońcem. O 19^h bliskie złączenie Księżyca z Aldebaranem, gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Byka; zakrycie gwiazdy przez tarczę Księżyca widoczne będzie w Ameryce Północnej i w Europie, a szczególnie efektowny będzie początek zjawiska, kiedy gwiazda zniknie za niewidocznym brzegiem tarczy (Księżyc jest sierpem kilka dni przed pierwszą kwadrą). O 22^h 18^m na tarczy Jowisza pojawi się cień jego 4 księżyca.

13^d O 12^h Jowisz w złączeniu z Księżycem w odległości 5°. Wieczorem księżyc 2 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza; możemy obserwować pojawienie się cienia na tarczy planety o 20^h38^m i koniec przejścia księżyca 2 o 20^h53^m (cień księżyca 2 wędruje po tarczy planety do 23^h17^m).

14^d O 22^h53^m księżyc 1 Jowisza rozpoczyna przejście na tle tarczy planety.

15^d O 20^h13^m obserwujemy początek zakrycia 1 księżyca Jowisza przez tarczę planety.

16^d O 8^h Mars w złączeniu z Księżycem w odległości 7°. Wieczorem na tarczy Jowisza widoczny jest cień księżyca 1, natomiast sam księżyc 1 kończy przejście na tle tarczy o 19^h37^m. W tym czasie księżyc 3 ukryty jest za tarczą planety; koniec zakrycia obserwujemy o 20^h1^m. Cień księżyca 1 widoczny jest do 20^h48^m. Księżyc 3 oddala się od brzegu tarczy i o 21^h40^m niknie nagle w cieniu planety (początek zaćmienia).

18^d3^h Saturn w złączeniu z Księżycem w odległości 5°.

19^d Wieczorem obserwujemy zakrycie 4 księżyca Jowisza przez skraj tarczy planety. Początek zakrycia o 19^h5^m, koniec o 20^h41^m.

20^d O 20^h58^m początek zakrycia 2 księżyca Jowisza przez tarczę planety. O 12^h Słońce wstąpiło w znak Byka; jego długość ekliptyczna wynosiła wówczas 30°.

22^d O 20^h14^m obserwujemy koniec zaćmienia 2 księżyca Jowisza; księżyc ten pojawi się nagle w odległości równej średnicy tarczy od jej prawego brzegu (w lunecie odwracającej).

23^d Od 19^h22^m księżyc 1 Jowisza przechodzi na tle tarczy planety; o 20^h28^m pojawi się na niej cień tego księżyca. W tym czasie księżyc 3 zbliża się do brzegu tarczy i o 21^h9^m obserwujemy początek zakrycia. O 21^h36^m księżyc 1 kończy przejście na tle tarczy Jowisza, a jego cień opuści tarczę dopiero o 22^h43^m. O 24^h Uran w złączeniu z Księżycem w odległości 3°.

24^d O 1^h planetoida Westa, a o 3^h Merkury nieruchomy w rektascensji. Wieczorem księżyc 1 Jowisza ukryty jest w cieniu planety i o 20^h3^m obserwujemy koniec jego zaćmienia.

25^d O 20^h Saturn nieruchomy w rektascensji.

26^d O 8^h Neptun w złączeniu z Księżycem w odległości 3°.

29^d Od 17^h58^m księżyc 2 Jowisza ukryty jest za tarczą, a potem w cieniu planety; o 22^h52^m nastąpi koniec zaćmienia.

30^d Księżyc 1 zbliża się do brzegu tarczy Jowisza by o 21^h21^m rozpocząć przejście na jej tle; jego cień zjawi się na tarczy planety dopiero o 22^h24^m.

Minima Algola (beta Perseusza): kwiecień $10^d3^h10^m$, $12^d24^h0^m$, $15^d20^h55^m$, $17^d16^h50^m$, $29^d3^h55^m$.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowo-europejskim.

Zakrycia gwiazd przez Księżyc

Momenty zjawiska podane są w czasie urzędowym (wschodnio-europejskim) dla Poznania (P), Wrocławia (Wr), Torunia (T), Krakowa (K) i Warszawy (Wa). Kąty A_p i A_z są kątami pozycyjnymi zjawiska liczonymi po tarczy Księżyca w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara, startując z górnej połówki tarczy od punktu północnego (A_p) lub też kierunku na zenit (A_z). Są to średnie wartości dla wymienionych miast. „p" oznacza początek zakrycia — a więc znikanie gwiazdy za tarczą księżyca, analogicznie „k" — koniec zjawiska i pojawienie się gwiazdy.

Data	Nazwa i jasność gwiazdy, zjawisko	Moment (minuty) i kąty pozycyjne (°)						
		P	Wr	T	K	Wa	A_p	A_z
d h	m							
IV. 11 20	α Tau 1.1 p	55.7	59.2	54.3	62.3	56.6	129	169
11 21	„ 1.1 k	44.8	45.4	45.1	46.9	46.3	229	269
12 19	111 Tau 5.1 p	—	—	—	51.7	46.3	131	168
12 22	117 Tau 6.0 p	—	—	—	—	06.3	172	212
12 22	„ 6.0 k	—	—	—	—	18.3	194	234
13 22	287 B Ori 6.2 p	10.1	13.4	08.9	16.6	11.2	131	171
14 00	+17° 1224 6.8 p	11.8	—	—	—	—	32	70
16 00	+15° 1734 7.1 p	43.9	44.9	44.3	47.1	46.0	53	92
16 23	+13° 1994 6.8 p	08.0	10.8	08.0	15.0	11.2	122	155
18 20	43 Leo 6.3 p	56.9	57.6	59.4	62.5	63.3	105	101
20 00	75 Leo 5.4 p	24.5	26.9	25.2	31.7	28.9	126	149
20 01	76 Leo 6.0 p	52.6	56.8	50.8	60.6	53.6	175	208
25 02	Θ Lib 4.3 p	40.5	40.2	43.7	44.7	47.4	58	60
25 03	„ 4.3 k	33.6	35.6	34.9	40.8	38.9	325	336
V. 15 21	+8° 2316 7.2 p	—	—	—	12.5	11.7	92	118
18 01	9 B Vir 6.2 p	25.8	27.6	26.0	30.5	28.2	72	108
19 01	71 G Vir 7.0 p	03.4	04.7	04.7	08.7	07.9	61	92
25 01	U Sgr 6.5 k	21.4	20.5	24.1	23.3	26.4	264	248
VI. 18 22	Θ Lib 4.3 p	30.8	30.4	34.0	34.7	37.5	68	66

Z. KLIMEK

Contents

M. Heller — Evolution of the Cosmos and cosmology.

M. Zawilski — Use of the eclipse-like phenomena.

R. Szafraniec — Libration points in the Sun-Venus system.

Chronicle: „Voyager" mission — Hefaistos (Kowal's object).

Observations: Total lunar eclipce in March 24, 1978.

PTMA Chronicle: Announcement — International instruction camp in Holland.

New books.

Astronomical calendar.

Содержание

М. Хеллер — Эволюция космоса и космологии.

М. Завильски — Использование явлений типа затмений.

Р. Шафранец — Точки либрации в системе Солнце-Венера.

Хроника: Миссия „Voyager" — Гефайстос (обьект Ковала).

Наблюдения: Полное лунное затмение 24 марта 1978 г.

Хроника общества: Сообщения — Международный лагерь в Голландии.

Новые книги.

Астрономический календарь.

OGŁOSZENIE

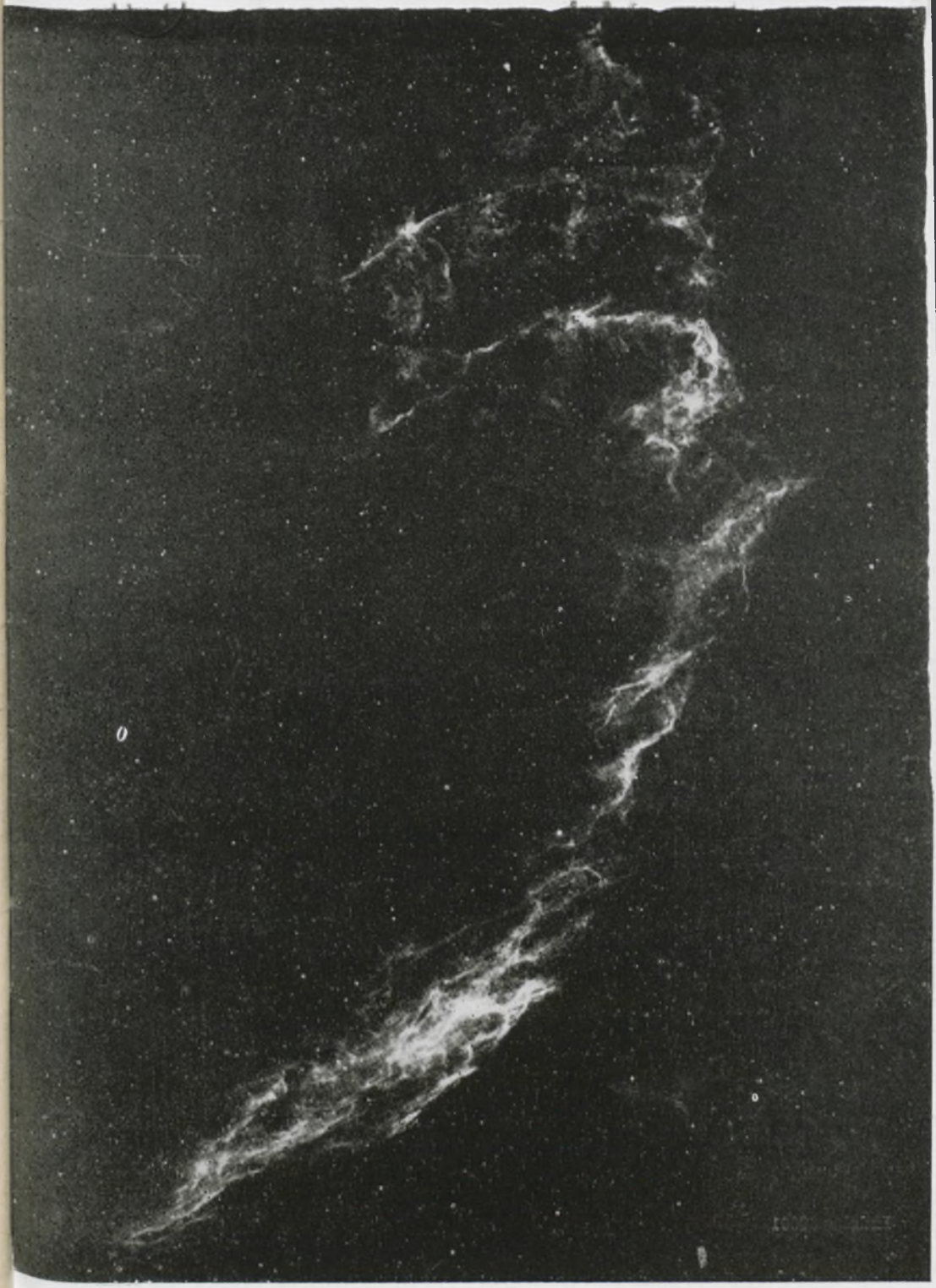
Oferujemy do sprzedaży II-gie wydanie broszury pt. „50 lat społecznego — miłośniczego ruchu astronomicznego w Polsce" — autorstwa: T. Grzesło i J. Rolewicza. II-gie wydanie obejmuje dane uzupełniające działalność Towarzystwa w latach 1971—1976. Cena broszury zł 25,00 + koszty przesyłki listem poleconym wraz z opakowaniem zł 10,00 — razem zł 35,00.

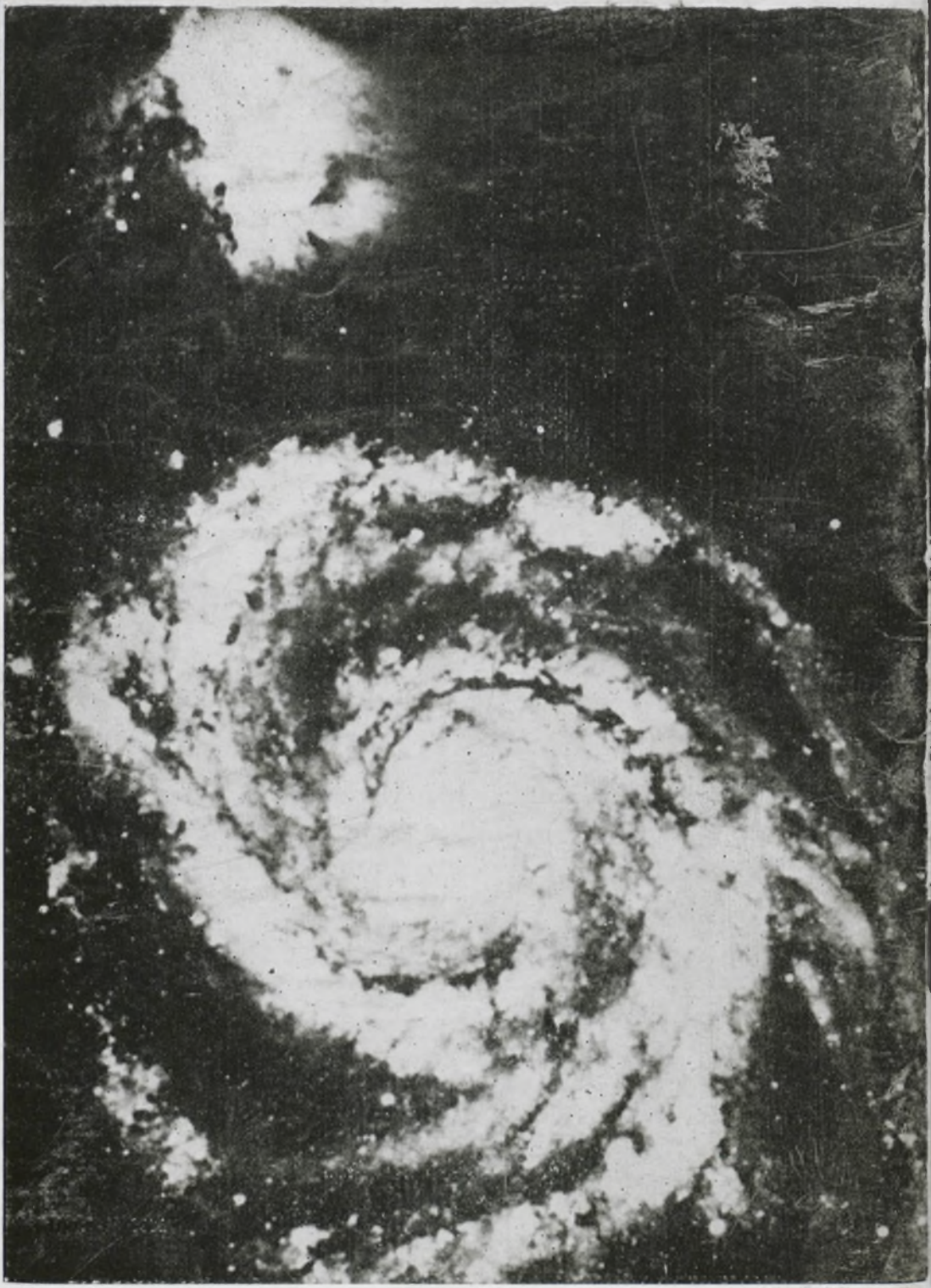
Nakład ograniczony — wysyłkę realizujemy po dokonaniu wpłaty na konto Zarządu Głównego PTMA w Krakowie, ul. Solskiego 30/8 (przekazem pocztowym) lub na konto w PKO I OM w Krakowie nr 35510-16391-132 z podaniem danych: imię, nazwisko, kod pocztowy i dokładny adres oraz zaznaczeniem celu wpłaty.

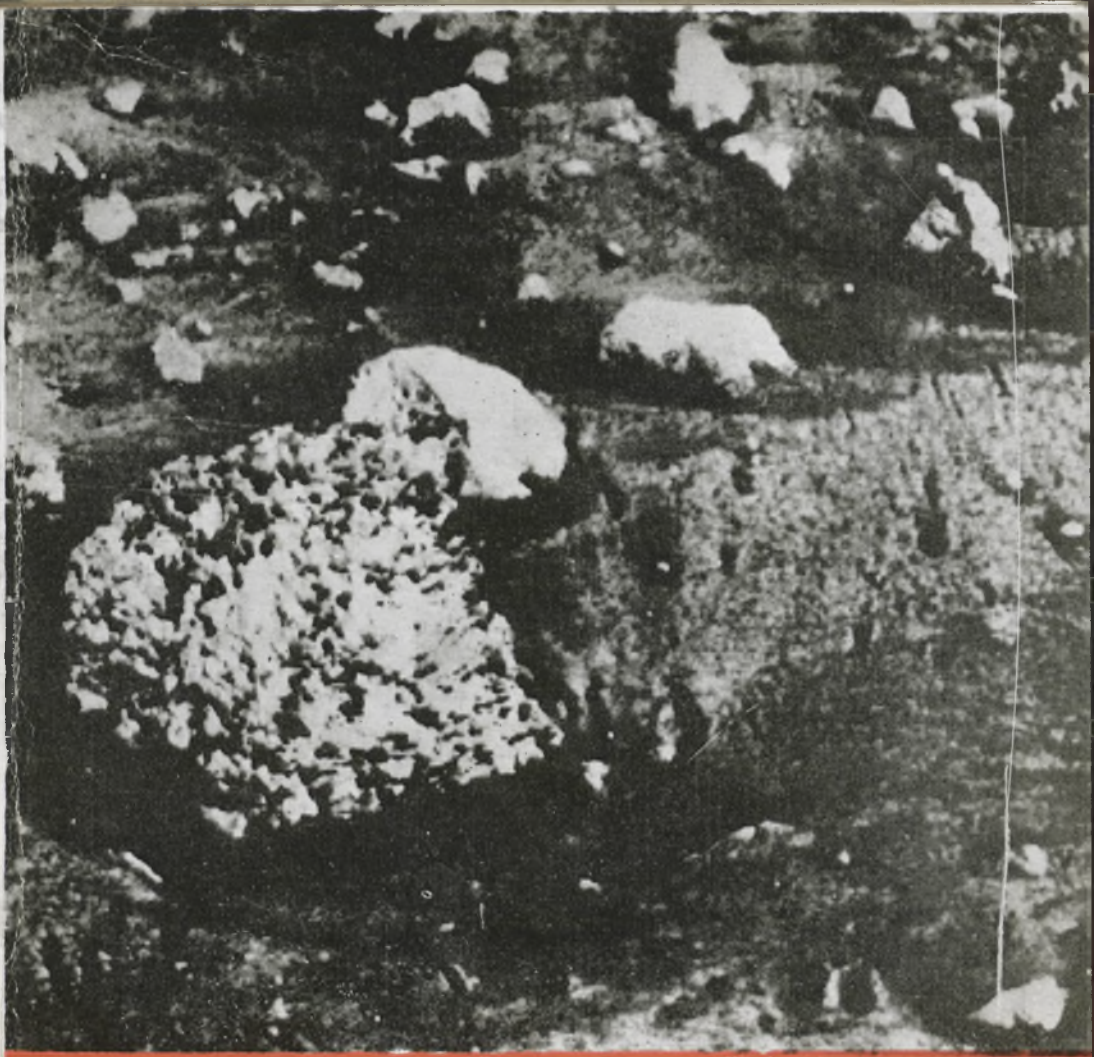
Redakcja i Administracja: Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii, Zarząd Główny. 31-027 Kraków, ul. Solskiego 30/8, tel. 238-92. **Red. nacz.:** L. Zajdler, 02-590 Warszawa, ul. Drużynowa 3, tel. 44-49-35. **Sekr. red.:** K. Ziołkowski. **Red. tech.:** B. Korczyński. **Przewodn. Rady Redakcyjnej:** S. Piotrowski. Warunki prenumeraty: roczna zł 96,— dla członków PTMA (25% zniżki) — zł 72,— (bez składki członkowskiej), cena 1 egz. — zł 8,—. Zgłoszenia w Redakcji, adres j.w.

Wydawca: Zakład Narodowy im. Ossolińskich — Wydawnictwo PAN, Wrocław. Oddział w Krakowie. 1978. Nakład 3.800 egz. Objętość ark. wyd. 3, ark. druk. 2,25. Pap. druk. sat. kl. V, 65 g, 61×86.
Indeks 38001

Drukarnia Związkowa, Kraków, ul. Mikołajska 13 — Zam. 207/78 — E-18 — 3.800







URANIA

MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XLIX KWIECIEŃ 1978 Nr 4

ZAKŁAD NARODOWY IMIENIA OSSOLIŃSKICH
WYDAWNICTWO POLSKIEJ AKADEMII NAUK