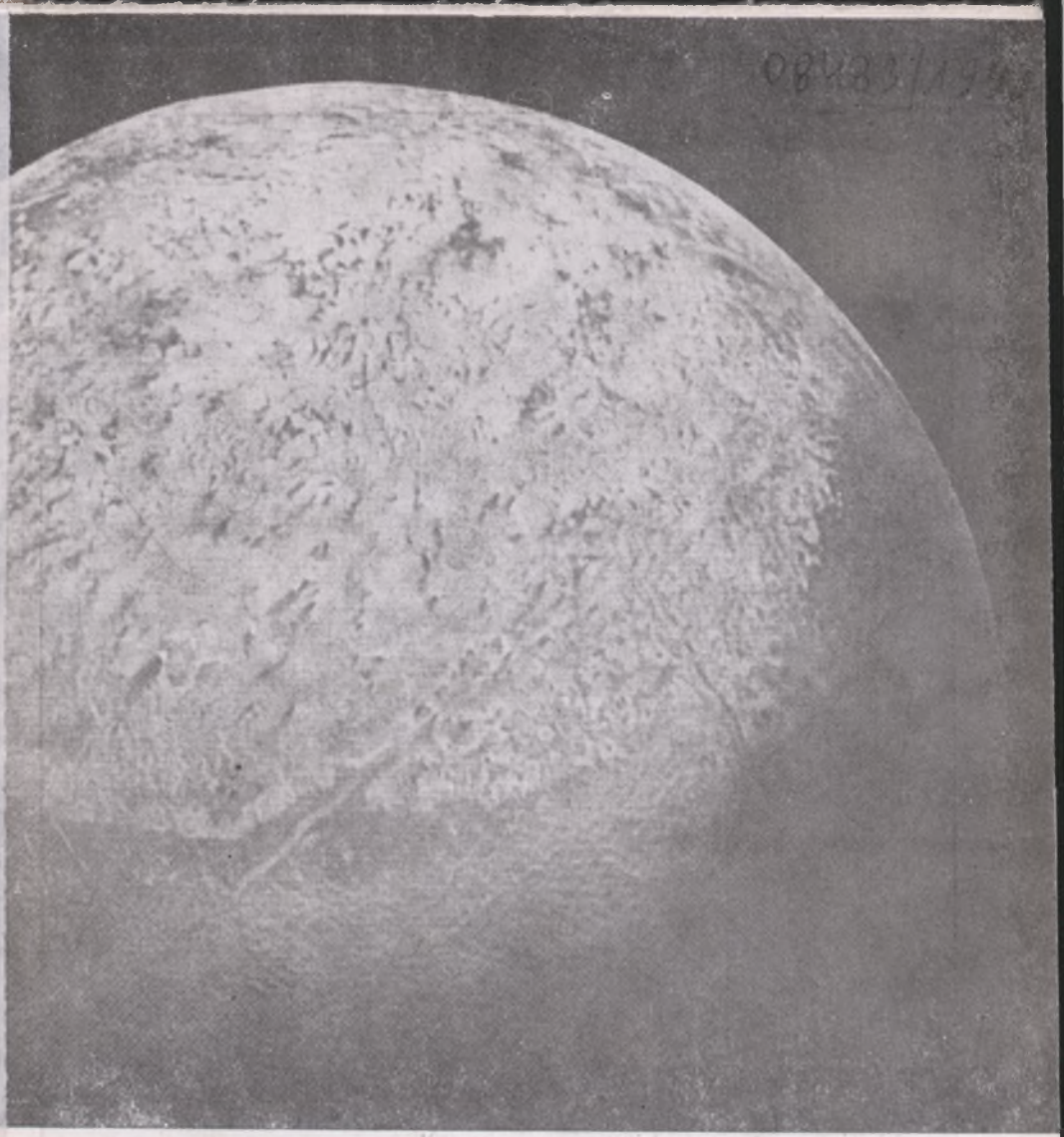
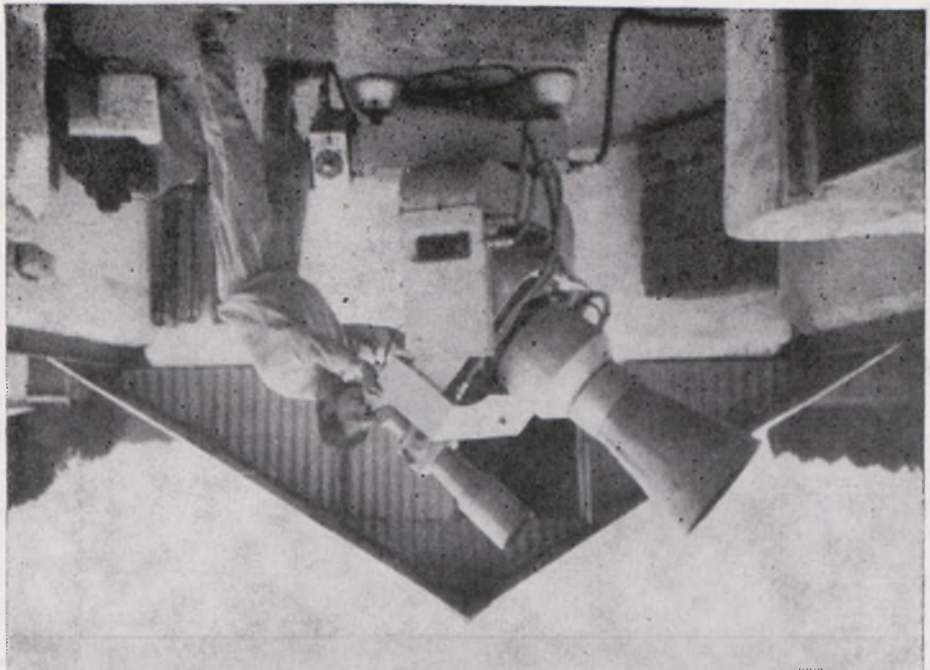


URANIA

MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK LXI STYCZEŃ 1990 Nr 1 (576)

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA w TORUNIU
E 400/92



URANIA

Miesięcznik

Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii

Rocznik LXI

1990

Indeksy: Przedmiotowy, tytułów, autorów

Kraków 1990

08483

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA W TORUNIU

INDEKS PRZEDMIOTOWY

Amatorski refraktor: 221

Astronomia: dydaktyka, 227; historyczna, 2, 42, 75, 102, 137, 177; książki o. 27, 60, 123, 125, 234, 332, 365

Badania kosmiczne: 52, 66, 87, 121, 162, 220, 261, 262, 297

Brązowe karły: 242, 281

Czarne dziury: 360

Efemerydy: 15

Galaktyki: 49

Gwiazdozbiory: 266

Gwiazdy: karły, 242, 282; książki o, 332; podwójne rentgenowskie, 98, 130; supernowe, 50, 112, 297, 355; wiek, 19; zakrycia przez Księżyc, 154; zmienne, 92, 119

Heliopauza: 323

Heweliusz: 299

Instrumenty astronomiczne: amatorskie, 221; historyczne, 363

Konferencje i Zjazdy: XXIV Zjazd Polskiego Towarzystwa Astronomicznego, 22; XXI Zjazd Młodych Astronomów Słowacji, 24

Komety: Austina, 118, 312; Brorsena-Metcalfa, 20, 34, 298; Halleya, 51; książki o, 264; Leviego, 330; Machholza, 325; Okazaki-Levy-Rudenko 1989 r., 170

Księżyc: fotografowanie, 121; zakrycie Plejad przez, 154

Kosmologia: 194, 199, 274

Kwazary: 49

Magnetosfera Neptuna: 251

Materia międzygwiazdowa: 9

Miłośnicy astronomii: obserwacje, 53, 54, 55, 57, 93, 120, 121, 156, 170 188, 230, 231, 262, 298, 299, 312, 330, 331, 347, 356, 359; spotkania. 24, 25, 27, 145, 263, 331; w Finlandii, 355

Neptun: 52, 66; magnetosfera, 251

Obserwacje: bolidu, 55; gwiazd zmiennych, 92, 119; historyczne, 2, 42, 75, 102, 137, 177; komet, 170, 298, 312, 330; Słońca, 26, 57, 93, 120, 121, 156, 188, 230, 231, 262, 299, 331, 347, 356, 359; zorzy polarnej, 53, 54

Obserwatoria: 125, 207

Olimpiady Astronomiczne: XXXIII, 327; zadania z XXXII, 20, 57, 90, 148, 184, 327

Paradoks Olbersa: 338

Personalia: Heweliusz Jan, 299; Szaniawski Władysław, 326

Planeta X: 306

Planetoidy i meteory: 295, 296

Planety i ich księżyce: 52, 66, 115, 231, 260, 306

Pluton: 115, 306
Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii: co dalej, 145; młodzieżowe obozy, 25, 263, 331; Urania, 265
Słońce: obserwacje, 26, 57, 93, 120, 121, 156, 188, 230, 231, 262, 299, 331, 356, 359; zaćmienia 22, 150, 215, 255, 347; związki Ziemia-Słońce, 87, 220
Teleskopy: amatorski, 221; globalny, 291; kosmiczny, 162, 353
Układ Planetarny: 323, 354
Uran: księżyce, 231
Wszechświat: 274
Ziemia: historia, 188; związki ze Słońcem, 87, 220

INDEKS TYTUŁÓW

Artykuły

Austin 1989c — historia smutna i wesoła, *M. Muciek, J. Rafalski, K. Jaroszewski*, 312
Centralne zaćmienia Słońca widoczne w Polsce w latach 2201—3000. *R. Fangor*, część I: 215, część II: 255
Ciasne układy podwójne jako źródła promieniowania rentgenowskiego, *B. Cimochowski*, część I: 98, część II: 130
Czy istnieją krasnoludki?, *M. Muciek*, część I: 242, część II: 281
Czy próżnia jest pusta, *J. Mergentaler*, 9
Czy Wszechświat się rozszerza?, *K. Rudnicki*, 274
Dane nam było Słońca zaćmienie..., *K. Schilling*, 347
Epizod z dziejów teorii względności, *J. Dembek*, 199
Europejskie obserwatorium południowe, *S. R. Brzostkiewicz*, 207
Historyczne obserwacje zjawisk zaćmieniowych, *M. Zawilski*, część I: 2, część II: 42, część III: 75, część IV: 102, część V: 137, część VI: 177
Magnetosfera Neptuna, *R. Schreiber*, 251
Okazaki — Levy — Rudenko 1989 r., *J. Rafalski, K. Jaroszewski, M. Muciek*, 170
Paradoks Olbersa, *M. Chodorowski*, 338
P/Brorsen — Metcalf (1989o) — skandal roku 1989?, *M. Muciek, J. Rafalski, K. Jaroszewski*, 34
Pluton, Charon i... planeta X, *J. Smak*, 306
Powrót do przeszłości: fikcja czy rzeczywistość?, *K. Maślanka*, 194
Teleskop kosmiczny, *T. Jarzębowski*, 162
Teleskop globalny, *J. Smak*, 291
Voyager 2 odsłania tajemnice Neptuna i jego księżyców, *S. R. Brzostkiewicz*, 66
Zjawiska astronomiczne w latach 1990—1995, *R. Janiczek*, 15

Kalendarzyk astronomiczny

29, 61, 94, 126, 157, 190, 236, 268, 302, 334, 366

Kącik Olimpijczyka

Poszukiwania czarnych dziur, *M. Sarna*, 360
XXXIII Olimpiada Astronomiczna, *J. Desselberger*, 327
Zadanie 9 z pierwszego etapu XXXII Olimpiady Astronomicznej, *T. Firszt*, 20
Zadanie 2 z drugiego etapu XXXII Olimpiady Astronomicznej, *T. Firszt*, 57
Zadanie 3 z drugiego etapu XXXII Olimpiady Astronomicznej, *T. Firszt*, 90
Zadanie 5 z finału XXXII Olimpiady Astronomicznej, *T. Firszt*, 148
Zadanie 6 z finału XXXII Olimpiady Astronomicznej, *T. Firszt*, 184

Konferencje i Zjazdy

XXIV Zjazd Polskiego Towarzystwa Astronomicznego, *M. Sroczyńska-Kożuchowska*, 22
XXI Zjazd Młodych Astronomów Słowacji, *P. Sobotka*, 24

Kronika

Amatorski ruch astronomiczny w Finlandii, *R. Cwiertnia*, 355
Chiron — planetoida czy kometa?, *K. Ziołkowski*, 260
Dementi?, *MSK*, 297
Gdzie się kończy Układ Słoneczny?, *M. Bzowski*, 323
Giotto ożył!, *K. Ziołkowski*, 297
Hipparcos, *K. Ziołkowski*, 261
Lot Galileo, *K. Ziołkowski*, 297
Mieszanie gwiazdy supernowej, *M. Sroczyńska-Kożuchowska*, 355
Most kwazar — galaktyka?, *S. Rokita*, 49
Najmłodsza supernowa w Galaktyce?, *S. Rokita*, 50
Nowa ciekawa kometa krótkookresowa, *K. Ziołkowski*, 325
Nowa rekordzistka w świecie małych planet, *K. Ziołkowski*, 296
Nowe satelity astrofizyczne, *K. Ziołkowski*, 262
Odnalezienie komety Brorsena-Metcalfa (1989), *K. Ziołkowski*, 20
Pluton w Peryhelium, *J. Rokita*, 115
Powstawanie Układu Planetarnego, *M. Sroczyńska-Kożuchowska*, 354
Pozostałość po S Andromedae znaleziona, *M. Muciek*, 112
Rozrabiające Słońce, *M. Sroczyńska-Kożuchowska*, 220
Słońce — Ziemia: pięcioletni program badań, *J. Mergentaler*, 87
Spotkanie Voyagera 2 z Neptunem, *R. Schreiber*, 52
Teleskop kosmiczny — tryumf i tragedia, *J. Jarzębowski*, 353
Wiek komety Halleya, *K. Lechowicz, R. Palczewski*, 51
Wiek gwiazd w naszej Galaktyce, *W. Madejczyk*, 19
Zakończenie misji SMM, *K. Z.*, 117
Związek rojów meteorów z planetoidami, *K. Ziołkowski*, 295

Kronika historyczna

Katalog instrumentów astronomicznych Stanisława Augusta Poniatowskiego, *M. Ługa*, 363
Władysław Szaniawski, *P. Rybka*, 326

Kronika PTMA

Gwiazdy nad Skawiną, *L. Palczewski*, 263
Młodzieżowy Obóz Astronomiczny Lamkówko 89, *M. Grzemski*, 25, 331
Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii — co dalej?, *H. Brancewicz*, 145

Nowości Wydawnicze

Atlas nieba gwiaździstego — J. Dobrzycki, A. Dobrzycki, 27
Echa Atlantydy — K. Kowalski, Z. Krzak, 27
Heweliusz — P. Rybka, 299
Jak powstają gwiazdy — M. Różyczka, 332
Nowe książki T. Z. Dworaka, 123
Obrazy z hlubin vesmiru — A. Rukl, 365
Obserwatorium Astronomiczne UMK — C. Iwaniszewska, 125
Sistiema Saturna — praca zbiorowa, 365
The Origin of Comets — M. E. Bailey, S. V. M. Clube, W. M. Napier, 246
World Archeoastronomy — ed. A. F. Aveni, 234

Obserwacje

Kometa Brorsena-Metcalfa 1989 o — trzecie pojawienie, *B. Maciesowicz*, 298
Kometa Leviego 1990c, *J. Marcinek, L. Marcinek*, 330
Komunikaty Sekcji Obserwacji Słońca PTMA:

nr 6/89, 26
nr 7/89, 57
nr 8/89, 93
nr 9/89, 120
nr 10/89, 121
nr 11/89, 156
nr 1/90, 188
nr 2/90, 230
nr 3/90, 231
nr 4/90, 262
nr 5/90, 299
nr 6/90, 331
nr 7/90, 359

Niezwykłe zjawisko, *T. Lubas*, 55
Obserwacje niezwykle jasnego bolidu nad Polską północno-zachodnią, *J. Giergielewicz*, 55
Wielki spektakl na niebie, *J. Speil*, 54
Zaćmienie Słońca 22 lipca 1990 roku, *P. Woźniak, A. Olech, A. Adamski, R. Ćwiertnia*, 356
Zorza polarna nad Polską, *M. L. Paradowski*, 53

Poradnik obserwatora

Amatorski refraktor, *K. Kucharski*, 221
Kometa Asutina, *K. Ziołkowski*, 118
Obserwujemy gwiazdy zmienne długookresowe:
R Andromedae, 92
Z Ursae Majoris, 119 *J. Speil*
O programach dydaktycznych na komputerach, *I. Włodarczyk*, 227
Zaćmienie Słońca 22 lipca 1990 roku, *M. Zawilski*, 150
Zakrycie Plejad przez Księżyc 17/18 lipca 1990 roku, *M. Zawilski*, 154

To i owo

Lis czy Lisica — czyli o polskiej nazwie gwiazdozbioru Vulpecula, *H. Korpikiewicz*, 266
O nazwach księżyców Urana, *J. Kreiner*, 231
W 75 rocznicę publikacji hipotezy wędrówki kontynentów, *T. Z. Dworak*, 188

Z korespondencji

Fotografujemy Księżyc, *J. Marciniak*, 121
Harcerski Obóz Astronomiczny 1989, *A. Olech*, 29
Heilsberg czy Lidzbark Warmiński?, *S. R. Brzostkiewicz*, 60
Trzynasty numer „Uranii", *J. Smak*, 265

INDEKS AUTORÓW

Adamski Andrzej, 358
Brancewicz Henryk, 145
Brzostkiewicz Stanisław R., 60, 66, 207, 365
Bzowski Maciej, 323
Chodorowski Michał, 338
Cimochowski Bogusław, 98, 130
Cwiertnia Robert, 355, 359
Dembek Jacek, 199
Domański Juliusz, 1
Desselberger Jan, 327
Dworak T. Zbigniew, 27, 188, 299, 332
Fangor Roman, 215, 255
Firszt Tadeusz, 20, 57, 90, 148, 184
Giergielewicz Jerzy, 55
Grzemski Maciej, 25, 331
Iwaniszewska Cecylia, 234
Janiczek Roman, 15
Jaroszewski Krzysztof, 34, 170, 312
Jarzębowski Tadeusz, 162, 353
Korpikiewicz Honorata, 266
Kreiner Jerzy M., 231
Kucharski Krzysztof, 221

K. Z., 117
Lechowicz Krzysztof, 51
Lubas Teofil, 55
Ługa Marek, 363
Maciesowicz Bogdan, 298
Madejczyk Władysław, 19
Marcinek Jerzy, 121, 330
Marcinek Leszek, 330
Maślanka Krzysztof, 194
Mergentaler Jan, 9, 87
MSK, 297
Muciek Marek, 34, 112, 170, 242, 281, 312
Olech Arkadiusz, 29, 357
Palczewski Lech, 263
Palczewski Ryszard, 51
Paradowski Mieczysław L., 53
Pilski Andrzej, 26, 57, 93, 120, 121, 156, 188, 230, 262, 299, 331, 359
Rafalski Jerzy, 34, 170, 312
Rokita Stanisław, 49, 50, 115
Rudnicki Konrad, 274,
Rybka Przemysław, 326
Sarna Marek, 360
Schilling Kazimierz, 347
Schreiber Roman, 52, 251
Sitarski Grzegorz, 29, 61, 94, 126, 157, 190, 236, 268, 302, 334, 366
Smak Józef, 265, 291, 306
Sobotko Paweł, 24
Speil Jerzy, 54, 92, 119
Sroczyńska-Kożuchowska Magdalena, 22, 27, 220, 354, 355
Włodarczyk Ireneusz, 227
Woźniak Przemysław, 356
Zawilski Marek, 2, 42, 75, 102, 137, 150, 154, 177
Ziołkowski Krzysztof, 20, 118, 123, 125, 220, 260, 261, 262, 264, 295, 296, 297, 325

PODZIAŁ STRON NA NUMERY

Numer	Strony	Numer	Strony
1	1— 32	7/8	193—240
2	33— 64	9	241—272
3	65— 96	10	273—304
4	97—128	11	305—334
5	129—160	12	335—368
6	161—192		

08483/1990

URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK LXI STYCZEŃ 1990 Nr 1 (578)

PL ISSN-0042-0794

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 3. 11. 66).

Zadaniem **Uranii** *jest nie tylko upowszechnianie i popularyzowanie wiedzy o Wszechświecie, ale również pełnienie roli informatora oraz ośrodka wymiany myśli i doświadczeń między miłośnikami astronomii. Nic więc dziwnego, że wiele miejsca poświęcamy tu tekstom o działalności amatorów, a także prezentacji ich własnych osiągnięć. W niniejszym numerze rozpoczynamy druk obszernego przeglądu obserwacji zjawisk zaćmieniowych na przestrzeni dziejów, który został opracowany przez dra Marka ZAWILSKIEGO, znanego naszym Czytelnikom animatora i organizatora miłośniczych obserwacji zakryć i zaćmień, cieszących się w naszym kraju sporym zainteresowaniem. Profesor Roman JANICZEK, jeden z seniorów miłośniczego ruchu astronomicznego w Polsce, były prezes i wieloletni członek władz PTMA, opierając się na wydanym przed laty swym „Kalendarzu Astronomicznym na wiek XX", sygnalizuje co ciekawego będziemy widzieć na niebie w najbliższych latach. Zaś momenty wschodów i zachodów planet w rozpoczynającym się roku możemy odczytać z reprodukowanego na trzeciej stronie okładki kalendarza graficznego wykonanego przez prof. Juliusza DOMAŃSKIEGO, oddanego sprawie krzewienia astronomii wśród młodzieży nauczyciela toruńskich szkół średnich. W tym numerze znajdziemy ponadto opisy kilku ubiegłorocznych zjazdów i obozów astronomicznych.*

SPIS TREŚCI

Marek Zawilski — Historyczne obserwacje zjawisk zaćmieniowych (I) (2).

Jan Mergentaler — Czy próżnia jest pusta (9).

Roman Janiczek — Zjawiska astronomiczne w latach 1990—1995 (15).

Kronika: Wiek gwiazd w naszej Galaktyce (19) — Odnalezienie komety Brorsena-Metcalfa (1989o) (20).

Kącik Olimpijczyka: Zadanie 9 z pierwszego etapu XXXII Olimpiady Astronomicznej (20).

Konferencje i Zjazdy: XXIV Zjazd Polskiego Towarzystwa Astronomicznego (22) — XXI Zjazd Młodych Astronomów Słowacji (24).

Kronika PTMA: Młodzieżowy Obóz Astronomiczny Lamówkowo '89 (25).

Obserwacje: Komunikat nr 6/89 Sekcji Obserwacji Słońca PTMA (26).

Nowości Wydawnicze: *J. Dobrzycki, A. Dobrzycki*, Atlas nieba gwiaździstego (27) — *K. Kowalski, Z. Krzak*, Echa Atlantydy (27).

Z korespondencji: Harcerski Obóz Astronomiczny 1989 (29).

Kalendarzyk Astronomiczny (29).

Pierwsza strona okładki: Zdjęcie Trytona, największego satelity Neptuna, wykonane za pomocą sondy kosmicznej Voyager 2 w końcu sierpnia 1989 r.

Druga strona okładki: U góry — migawka z XXI Zjazdu Młodych Astronomów Słowacji, który odbył się w lipcu 1989 r. w Małych Karpatach (patrz Konferencje i Zjazdy). U dołu — przygotowanie kamery satelitarnej AFU-75 do obserwacji podczas Młodzieżowego Obozu Astronomicznego w Lamkówku w lecie 1989 r. (fot. Maciej Grzemski) (patrz **Kronika PTMA**).

MAREK ZAWILSKI — Łódź

HISTORYCZNE OBSERWACJE ZJAWISK ZAĆMIENIOWYCH (I)

1. Wstęp

Wśród zjawisk astronomicznych, jakie ludzkość obserwowała od niepamiętnych czasów, zaćmienia zawsze odgrywały niepoślednią rolę. Spośród tysięcy zajwisk, które musiały być zaobserwowane, nawet gdy nie były przewidziane, zaledwie nieliczne zostały opisane, a z tych opisów z kolei mała część przetrwała do naszych czasów.

Analiza historycznych obserwacji zaćmieniowych pozwala na uzyskanie wielu cennych informacji, z których najważniejsze to:

— datowanie zdarzeń historycznych,
— rozwój poznawania przyczyn zaćmień i metod ich przewidywania,
— długookresowe zmiany ruchu obrotowego Ziemi i ruchu orbitalnego Księżyca,
— długookresowe zmiany średnicy Słońca.

Nie sposób też pominąć informacji dotyczących spraw kultury oraz poziomu wiedzy astronomicznej i filozoficznej w ogóle. Charakterystyczne jest przy tym to, że nawet niepełne i niezbyt dokładne dane o obserwacjach zjawisk zaćmieniowych mogą mieć wartość naukową ze względu na ich odległość w czasie.

Najcenniejsze są zachowane dane o obserwacjach zaćmień Słońca, gdyż nawet skąpa informacja o tym, że zaćmienie było widoczne w jakiejś miejscowości jako całkowite, niesie ze sobą wiele informacji dodatkowych. Zaćmienia Księżyca mają tym większą wartość, im są starsze, ponieważ np. momenty kontaktów wyznaczane gołym okiem są obarczone błędem rzędu kwadransa. Bardzo ważne są obserwacje zakryć, jednakże zachowały się tylko nieliczne z nich.

Wszystkie obserwacje historyczne można podzielić na trzy grupy:

— gdy została zanotowana faza i kontakty zjawiska,
— gdy kontakty zostały zanotowane w stosunku do momentów wschodu lub zachodu Słońca lub Księżyca,
— gdy zanotowano tylko sam fakt zajścia zjawiska.

W drugim przypadku łatwo obliczyć momenty kontaktów, ponieważ momenty wschodów można obecnie określić z do-

kładnością co najmniej kilku minut. Trzeci przypadek także bywa wartościowy, szczególnie dla obserwacji całkowitych zaćmień Słońca. W przypadku, gdy nie podane jest miejsce obserwacji, wsteczne obliczenie przebiegu zjawiska często pozwala miejsce to określić, przynajmniej w przybliżeniu. Skomplikowana nieraz rachuba czasu, cechująca oryginalne zapiski historyczne, nie pozwala też niejednokrotnie na bezpośrednie określenie dat zdarzeń. Korelowanie zjawisk zaćmieniowych ze zdarzeniami historycznymi ma więc ogromne znaczenie dla chronologii. Aby odtworzyć rachunkiem dane zaćmienie, potrzeba zwykle znać jego datę z grubym przybliżeniem. Chociaż ścisła chronologia zdarzeń nie jest, jak się często okazywało, mocną stroną pisanych źródeł historycznych, to jednak dzięki datowaniu zjawisk zaćmieniowych udało się tę chronologię uściślić.

2. Źródła informacji o obserwacjach historycznych

Sięgając w przeszłość, źródła informacji stają się coraz rzadsze i różnią się formą. Najstarsze wiarygodne dane obserwacyjne o zaćmieniach odnaleziono wśród napisów i rysunków na kościach wróżebnych (Chiny) i wypalanych tabliczkach glinianych (Babilon, Asyria). Wiele z nich nie podaje żadnych okoliczności zjawisk, a w szczególności dat. Liczne oryginalne rękopisy na pergaminie, laskach bambusa i papirusach zaginęły (Chiny, Egipt). Niewiele z nich jest znanych z późniejszych cytowań lub zniekształconych kopii. Te wczesne dane byłyby bardzo cenne, niestety, jako wtórne cechują się znacznie mniejszą wiarygodnością. Dotyczy to np. wtórnych zapisków chińskich na temat zaćmień Słońca lub cytowanych przez P t o l e m e u s z a obserwacji zaćmień Księżyca, wykonanych w Babilonie. Nieco opisów zaćmień zawierają dzieła starożytnych historyków, filozofów i astronomów (Chiny, Grecja, Rzym). Także kroniki dworów panujących władców oraz roczniki klasztorne odnotowały wiele zjawisk zaćmieniowych, jednak o różnej wartości. Zdecydowana większość tych danych pochodzi z Europy. Podsumowując więc, najwięcej wiarygodnych informacji mamy obecnie ze źródeł chińskich, asyryjskich, babilońskich oraz z rejonu Morza Śródziemnego, a później z całej Europy. Na tym tle uderza brak danych egipskich, izraelskich, indyjskich oraz pochodzących z obu Ameryk. Różne są tego przyczyny.

Pewne dane greckie wskazują na obserwacje egipskie, których miało być kilkaset do czasów Aleksandra Wielkiego.

Wypada je uznać za zaginione. Obserwacje w Indiach i Izraelu były podporządkowane innym celom, niż systematyczne odnotowywanie momentów zjawisk. Podobnie było też w Rzymie. Tragedia, jaka dotknęła cywilizacje Ameryki, jest przyczyną niemal zupełnego braku pisemnych raportów z tego rejonu świata. Można tylko przypuszczać, że wśród zniszczonych przez konkwistadorów dokumentów były jakieś datowane opisy zaćmień. Wśród niektórych rysunków Majów, wykonanych w kamieniu, są i takie, które interpretuje się jako odwzorowanie zaćmień. Trudno o ich datowanie. Dopiero z XV i XVI w. pochodzą nieliczne zapiski Azteków o zaćmieniach Słońca. Można przypuszczać, że przynajmniej obserwacje z Ameryki Środkowej miały potencjalnie wartość dla współczesnej nauki.

Zapewne nie wszystkie jeszcze źródła zostały odkryte lub odczytane. Ciągle są odkrywane nowe fakty obserwacyjne z przeszłości i niewykluczone, że zostanie ujawniona niejedna rewelacja.

3. Dotychczasowe badania historycznych obserwacji zjawisk zaćmieniowych

Zbieraniem i analizowaniem zapisków dotyczących zjawisk zaćmieniowych obserwowanych w przeszłości zajmowało się wielu badaczy poczynając od wieku XIX. Zainteresowanie omawianą tematyką trwa do dziś. Chociaż jeszcze wcześniej, w r. 1692, Edmund Halley (1656—1742) porównywał historyczne obserwacje zaćmień Księżyca wg kilku źródeł i stwierdził systematyczne różnice z obliczeniami. Dalszymi badaczami tematu byli J. B. J. Delambre, S. Newcomb, Th. v. Oppolzer (wraz z F. Ginzelem, na potrzeby opracowywanego *Kanonu Zaćmień*), F. X. Kugler, A. Wylie, H. Suter, O. Neugebauer i inni. Docierali oni w XIX i na początku XX wieku do materiałów źródłowych, zaś niektórzy z nich (szczególnie Newcomb i Oppolzer) na podstawie analiz tych materiałów opracowywali teorie ruchu Księżyca i planet z poprawkami, uwzględniającymi długookresowe zmiany parametrów orbit.

W latach 1918—1939 ukazały się wyczerpujące prace na omawiany temat, zmierzające głównie do analizy długookresowego spowolnienia ruchu obrotowego Ziemi, którego występowanie nie podlegało już dyskusji. I tak, J. K. Fotheringham, W. de Sitter oraz H. Spencer-Jones zanalizowali w tym celu obserwacje Słońca, Księżyca i zakryć gwiazd

przez Księżyc, wykrywając tzw. fluktuacje systematyczne w ruchu Księżyca i planet. Wykorzystano też pozycyjne obserwacje Słońca i planet, wykonane w czasach starożytnych. Za szczególnie istotne zostały uznane przez Spencer-Jonesa obserwacje zakryć, wykonane od końca XVII wieku przy użyciu teleskopów.

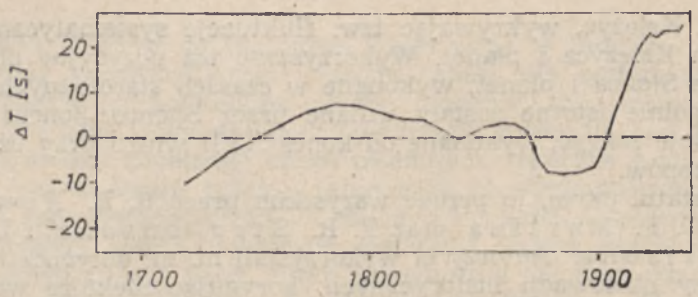
Ostatni okres, to przede wszystkim prace R. R. Newtona, C. F. Martina oraz F. R. Stephensona i L. V. Morrisona. Autorzy ci wykorzystali m. in. dotychczasowe analizy obserwacji historycznych, korygując niektóre wcześniejsze ustalenia, a przede wszystkim zebrali liczne, nieznane dotąd zapiski o obserwacjach. Informacje, pochodzące ze źródeł historycznych zostały przy tym sklasyfikowane, poddane ocenie wiarygodności i krytyce (stąd niektóre z obserwacji zostały uznane za błędne lub sfałszowane). Analiza odnalezionych materiałów bywa często trudna i, co jest charakterystyczne dla obecnych czasów, wymaga współpracy historyków, astronomów, lingwistów, archeologów i historyków nauki.

W kolejnych częściach artykułu autor pragnie zaprezentować dane o zaćmieniach starożytnych, średniowiecznych, a także omówić szczególnie obserwacje, wykonane na ziemiach polskich. Przedstawione też będą informacje, jakie udało się uzyskać z analizy tych danych, a są one ważne dla wielu dziedzin współczesnej nauki. Na podstawie analizy danych historycznych, możliwe stało się opracowanie własnego „Kanonu zaćmień", w szczególności dla Europy i Polski. Przy okazji niejako, autor zebrał liczne opisy i obserwacje zajwisk zaćmieniowych, korzystając częściowo z danych literaturowych, a częściowo z dostępnych w kraju materiałów źródłowych.

4. Obliczanie przebiegu zjawisk historycznych

Do obliczania przebiegu historycznych zaćmień i zakryć autor używał własnych programów na mikrokomputer ZX Spectrum* a także kilka innych, jako pomocniczych, pracujących na Commodore 128. Obliczanie zjawisk dla epok odległych wymagało modyfikacji standardowego algorytmu, używanego dla lat obecnych. W szeregach do obliczania średnich elementów orbit, nie można pomijać członów, zawierających czas w drugiej i trzeciej potędze. Dotyczy to także formuły na nachylenie ekliptyki do równika. Szczególnego znaczenia nabiera ustalenie wiarygodnej różnicy czasu uniwersalnego i jednostajnie płynącego ziemskiego czasu dynamicznego. Dane i wyniki obliczeń są podawane w czasie uniwersalnym (UT) zaś obliczenia pośrednie pozycji ciał niebieskich wykorzystują czas dynamiczny (TDT). Dla epoki obecnej szacunek różnicy $\Delta T = TDT - UT$ z dokładnością rzędu 1^s nie przedstawia trud-

* współautorami programów są R. Fangor i J. Wiland.



Rys. 1. Przebieg zmian wartości ΔT dla okresu po 1700 r.

ności i może być określana ona z jednego ze wzorów Spencera-Jonesa (rys. 1). W miarę oddalania się wstecz od r. 1900 problem określenia wartości ΔT urasta do rangi podstawowego, ponieważ wartość ta staje się porównywalna z dokładnością obserwacji momentów zjawisk, aż w końcu przewyższa ją znacznie.

Przypomnijmy w tym miejscu kilka dobrze znanych już spraw. W obliczeniach mamy do czynienia z efemerydą szybko poruszającego się Księżyca, którego ruch jest hamowany przez pływy ziemskie. Występuje też zjawisko odwrotne — Księżyc (a także Słońce) wyhamowuje ruch wirowy Ziemi, co objawia się wydłużaniem średniej doby słonecznej. Ponieważ moment pędu układu Ziemia—Księżyc jest stały, satelita nasz zwiększa swój moment ruchu orbitalnego i oddala się od Ziemi (w tempie, szacowanym obecnie na 4 cm w ciągu roku). Okres obiegu Ziemi wydłuża się, więc i to miał autor na myśli mówiąc o spowolnieniu ruchu Księżyca po orbicie. Istnieje zatem konieczność uwzględnienia dwóch poprawek:

— do ruchu orbitalnego Księżyca — tzw. przyspieszenia wiekowego, n_m (właściwie: spowolnienia; podaje się zwykle przyspieszenie ze znakiem minus),

— do ziemskiej rachuby czasu — spowolnienia ruchu wirowego Ziemi, w postaci efektu skumulowanego ΔT, lub pośrednio — wartości spowolnienia, ω_e.

Trudność polega na tym, że z obserwacji zaćmień wartości n_m i ω_e są wyznaczane łącznie. O ile więc przyjąć jakąś wartość n_m, zawsze można dopasować wartość ΔT tak, by dane zjawisko zaszło w konkretnym momencie UT (np. podanym w raporcie obserwacyjnym). Nie jest to wprawdzie ścisłe, gdyż dla różnych wartości n_m Księżyc znajdzie się w nieco innym punkcie orbity, a Słońce w nieco innym punkcie na ekliptyce, jednak wynikające stąd różnice w momentach i fazach zaćmień są małe. Dla w miarę dokładnego wyznaczenia obu parametrów trzeba dysponować dużą liczbą wiarygodnych obserwacji, co nie jest prostą sprawą. Istnieje wprawdzie grupa zjawisk, z obserwacji których można bezpośrednio określić tylko ω_e, jak np. koniunkcje planet z gwiazdami oraz obserwacje pozycyjne Słońca, jednakże, co stwierdził R. R. Newton, błąd uzyskanej wartości często znacznie ją przewyższa. Przyczyną jest tu bardzo mała dokładność obserwacji, wykonywanych okiem nieuzbrojonym.

Nie wdając się w szczegółowe rozważania, można się ograniczyć do formuły na obliczanie średniej długości ekliptycznej Księżyca wg teorii E. Browna:

$$L_K = L_0 + L_1 \cdot T + L_2 \cdot T^2.$$

Stała L_0 zależy od epoki wyjściowej obliczania czasu T w stuleciach juliańskich (np. epoka 1900.0) a stała L_1 odpowiada średniemu ruchowi orbitalnemu. Kluczowe znaczenie ma stała L_2, wg klasycznej teorii Browna równa:

$$L_2 = +7''14/\text{wiek}^2.$$

Empiryczne człony kwadratowe, występujące przy obliczaniu średnich pozycji Słońca, Księżyca i planet (także wg teorii Newcomba), wynikają z odniesienia do bieżącego punktu równonocy, a więc uwzględniają precesję. Wprowadzając do obliczeń stałe wiekowe przyspieszenia ruchu Księżyca, należy wartość L_2 zapisać, jako:

$$L_2 = +7''14 + 0.5 \cdot n_m.$$

Wartość n_m była wyznaczana różnymi metodami przez wielu autorów (tab. 1). Spencer-Jones w r. 1939 pierwszy przyjął ją na podstawie pobieżnych i skrytykowanych obliczeń jako równą $-22''44/\text{wiek}^2$. Stąd we wszystkich późniejszych algorytmach przyjmowano, że $L_2 = -4''08/\text{wiek}$. Autor przyjął w programie wartość n_m wg R. R. Newtona (1969), aproksymując ją wzorem:

$$n_m = -22 + 3.3 \cdot T + 0.12 \cdot T^2 - 3 \cdot 10^{-5} \cdot T^4$$

i całkując w obliczeniach dla uzyskania efektu skumulowanego. Epoką wyjściową do obliczeń wartości T był moment 1900.0. Dane R. R. Newtona są m. in. skorelowane z czasami prehistorycznymi przez analizę zmian długości doby na podstawie badań nawarstwień osadów morskich.

Tabela 1

Oceny wartości wiekowego przyspieszenia ruchu orbitalnego Księżyca wg różnych autorów

L.p.	Autor oceny	Wartość przyspieszenia n_m [″/wiek²]	Rok
1.	Spencer-Jones	−22.44± 1.1	1939
2.	Kozai	−20.1 ± 2.6	1967
3.	Newton	−22 do −43	1969
4.	Van Flandern	−52 ±16	1970
5.	Oesterwinter i Cohen	−38 ± 8.0	1972
6.	Newton (lata < −200)	−41.6 ± 4.3	1972
7.	Newton (ok. r. 920)	−37.0 ± 6.4	1972
8.	Van Flandern	−65 ±18	1975
9.	Morrison i Ward	−26.0 ± 3.0	1975
10.	Stephenson i Muller	−37.5 ± 5.0	1975
11.	IUGG	−24.9 ± 1.0	1987

ad. 2. z obserwacji sztucznych satelitów Ziemi

ad. 1, 3, 6, 7, 10 — wg analizy obserwacji historycznych R. R. Newton (1972) konkluduje, że wartość n_m może być stała w czasie i wynosić $-42''/\text{wiek}^2$.

ad. 11. Międzynarodowa Unia Geodezyjna i Geofizyczna w Vancouver wg badań laserowych Księżyca i sztucznych satelitów Ziemi. W 1988 r. na sympozjum w Bielefeld podano nową wartość: −25.17±0.8.

Wartość ΔT można z kolei powiązać bezpośrednio z wartością ω_e, przy przyjęciu jej jako stałej w czasie. Tak np. Stephenson podał własny wzór:

$$\Delta T = 66^s50 + 120^s38\, T + 45^s78\, T^2,$$

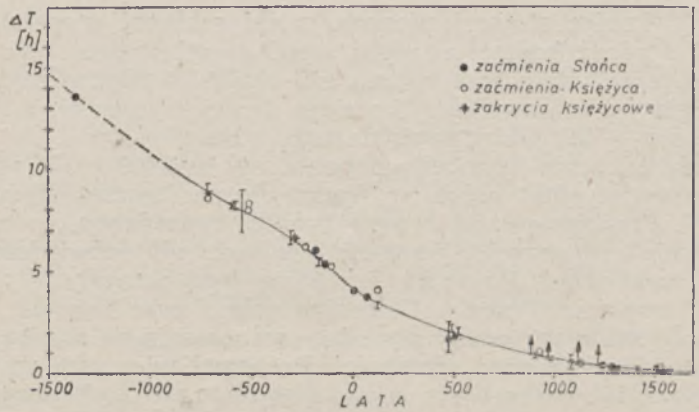
$$y = \omega_e/\omega_c = 0.6338\, \Delta T/T^2.$$

Wartość n_m była przyjęta za stałą i równą $-37''.5/\text{wiek}^2$. Spowolnienie ruchu wirowego Ziemi nie jest jednak jednostajne. Wysuwane są różne przyczyny tego zjawiska jak topnienie lodowców antarktycznych, zmiany klimatyczne, geologiczne, pola magnetyczne Ziemi, jej rozmiarów, wpływy kosmiczne, a nawet (hipotetyczne jeszcze) zmiany stałej grawitacji.

Autor po przyjęciu wartości n_m wyznaczał wartości ΔT dla każdego ze zjawisk historycznych, dla którego dysponował wystarczająco wiarygodnym raportem obserwacyjnym. Krzywą $\Delta T(t)$ uzyskano w ten sposób bez założenia stałości spowolnienia ruchu wirowego Ziemi. Dla pojedynczego zjawiska otrzymano wartość, zakres bądź tylko dolną lub górną granicę wartości ΔT, zapewniającą zgodność wyniku obliczeń z obserwacją Zakres otrzymuje się dla centralnych zaćmień Słońca, gdy znana jest jedynie informacja o samym zajściu zjawiska bez podania momentów. Każda obserwacja została opatrzona liczbą wagową, której wartość zależała od dokładności obserwacji i jej wiarygodności. Najwyższe wagi nadawano obserwacjom pewnym i podającym w jakiś sposób momenty zjawiska (waga 10), najniższe zaś (1) tym obserwacjom, które były niepewne i nie zawierały bliższych okoliczności. Podawane w raportach momenty wg tzw. godzin nocy lub dnia obliczano z konieczności wg wyznaczonych osobno momentów wschodu lub zachodu Słońca, chyba, że raport oryginalny podał to inaczej. Część obserwacji odrzucono z analiz po przeprowadzeniu pierwszego testu, i ostatecznie przyjęto te, których momenty nie różniły się więcej, niż o pół godziny od prawdopodobnego momentu faktycznego. Niektóre z kolei dane były wprawdzie wiarygodne (np. obserwacje zaćmień obrączkowych), jednak uzyskane stąd przedziały na ΔT były na tyle duże, że okazały się nie przydatne w analizach. Te obserwacje były jednak pomocne w generalnej kontroli programu obliczeniowego.

W rezultacie krzywą $\Delta T(t)$ uzyskano przez aproksymację zbioru wartości ΔT funkcją — wielomianem czwartego stopnia dla podprzedziałów lat przed naszą erą ($T < -19$) i lat naszej ery ($T > -19$ i $T < 0$) (rys. 2). Ponieważ dysponujemy zbiorem obserwacji mało dokładnych i czasem niepewnych, rezultat końcowy zależy od interpretacji danych źródłowych. W efekcie nie jest możliwe uzyskanie zgodności obliczeń z raportami obserwacyjnymi we wszystkich przypadkach, chociaż autor uzyskał dobrą zgodność dla większości zjawisk historycznych. Często zresztą udaje się wykryć niezgodność (rażącą) rzekomej obserwacji z obliczeniem.

Warto na zakończenie dodać, że przyjęcie tej czy innej nieco wartości n_m nie powoduje większych różnic w wynikach obliczeń do średniowiecza włącznie. Autor sprawdził też obliczenia dla $n_m = -22''.44/\text{wiek}^2$, otrzymując różnice momentów zjawisk do r. 1000 rzędu 1^m, natomiast istotniejsze dla czasów starożytnych. Dla średniowiecza w miarę dobre wyniki daje też *Kanon* Oppolzera, za wyjątkiem przebiegu pasów centralnych zaćmień Słońca. Niektórzy autorzy sugerują też konieczność poprawienia niektórych formuł obliczeniowych. I tak R. R. Newton uważa, że korekty wymaga wzór na obliczanie nachylenia



Rys. 2. Przebieg zmian wartości ΔT dla epok historycznych wg analizy obserwacji zjawisk zaćmieniowych

ekliptyki do równika. Wg arabskich obserwacji pozycji Słońca uzyskał on wiekową zmianę tej wielkości równą —47″9 wobec przyjmowanej —46″8. Martin i van Flandern proponują z kolei poprawkę do długości węzłów Księżyca na ekliptyce przez powiększenie szybkości ich ruchu o 4″31 na stulecie. Korekty te są na tyle małe, że nie wpłynęłyby istotnie na wyniki, uzyskiwane dzięki stosowaniu programu na ZX Spectrum.

Wyniki obliczeń, które będą dalej prezentowane, umożliwiają odwzorowanie przebiegu zjawisk, a często pozwalają na ich identyfikację i korektę błędów w raportach obserwacyjnych. Bardzo pomocna okazała się przy tym możliwość animacji zaćmień na ekranie monitora. Uzyskiwana dokładność obliczeń, wynosząca w stosunku do momentów około 2m dla średniowiecza oraz kilku minut dla czasów wcześniejszych oraz około 0.01 w stosunku do maksymalnej fazy, jest dla tych celów wystarczająca. Nie oznacza to, że algorytm obliczeń nie może być jeszcze poprawiony, wykracza to jednak poza ramy artykułu.

c.d.n

JAN MERGENTALER — Wrocław

CZY PRÓŻNIA JEST PUSTA

„Natura boi się próżni" — tak mówiono w Europie przez wiele setek lat, bo tak twierdził ongiś Arystoteles, któremu dość uparcie wierzono przez długi czas. Ale w pierwszej połowie XVII wieku wiara ta została nagle zachwiana, gdy w r. 1644 Torricelli zbudował pierwszy prototyp barometru rtęciowego. Prototyp ten wyglądał mniej więcej w ten sposób. W otwartym naczyniu wypełnionym rtęcią zanurzono

otwarty koniec stojącej pionowo rurki szklanej wypełnionej rtęcią, a górny koniec tej rurki szczelnie zalutowano. Okazało się, że jeżeli rurka jest wyższa niż około 3/4 metra, rtęć nie wypełnia jej całkowicie, tylko sięga do tej wysokości, a dalej jest pusto — tak jakby powstała tam próżnia.

Doświadczenie Torricellego powtórzył w 1648 r. Magni, demonstrując efekt próżni w Warszawie na dworze Władysława IV. Przypisywał sobie przy tym pierwszeństwo, co oczywiście nie było prawdą. Ważniejsze jednak były doświadczenia, które wykonywał Pascal i według jego pomysłu F. Perier, szwagier Pascala. Głównym celem prac Pascala było zbadanie, jakie przyczyny powodują wznoszenie się słupką rtęci tylko do określonej wysokości. Próbował więc zamiast rtęcią wypełniać rurkę wodą, a nawet winem. W tych przypadkach poziom na którym powstawała próżnia znajdował się znacznie wyżej. Nasuwało się przypuszczenie, że ciężar słupa cieczy jest równoważony przez ciśnienie powietrza na ciecz znajdującą się w naczyniu, w którym tkwił otwarty koniec rury. Decydującym dowodem było stwierdzenie, że pomiar wykonany w dolinie u podnóża góry i na jej szczycie — była to góra Puy de Dôme — wykazał, że wysokość słupa rtęci czy wody jest znacznie większa w dolinie niż na górze. Skoro ciśnienie powietrza na szczycie góry jest mniejsze, wynik pomiaru był oczywisty (ale skąd Pascal wiedział, że na szczycie góry jest mniejsze ciśnienie powietrza?). Taka więc byłaby przyczyna powstawania próżni w górnej części rury. Ale czy próżni? Tego czegoś co było zakazane?

Warto przytoczyć parę głosów w dyskusji jaka rozgorzała po odkryciu istnienia próżni. Tak więc w 1648 r. pisał jezuita E. Noel, nauczyciel Kartezjusza:

> „Owa przestrzeń (pustka nad słupem cieczy w barometrze) nie jest Bogiem, ani stworzeniem, ani ciałem, ani duchem, ani substancją, ani przypadłością, przekazuje światło, choć nie jest przezroczysta, opiera się bez oporu, jest nieruchoma, a podróżuje w rurze, jest wszędzie i nigdzie i nic nie sprawia, jako przestrzeń ma długość i szerokość, ale próżnia nie może posiadać ani długości, ani szerokości ani głębokości..."

Ten cytat z pisma Noela jest świadectwem całkowitego zaskoczenia i dezorientacji i próbą znalezienia jakiegoś wytłumaczenia obserwowanego zjawiska.

Pascal nie był zdezorientowany. Wierzy w geometrię i oto co pisał do pana Le Pailleur:

„Ci co twierdzą, że nie ma próżni, głoszą tak wiele tez najzupełniej sprzecznych. Jedni obstają za eterem wykluczając inną materię, inni prawią o tchnieniach zawartych w cieczy i nie chcą słyszeć o eterze, inni opowiadają się za powietrzem zawartym w porach ciał i przeczą wszystkiemu innemu, jeszcze inni mówią o powietrzu rozrzedzonym i oczyszczonym od innych ciał... a więc przeciwnicy próżni są liczni i niezgodni, ale ... zwolennicy próżni tworzą zawsze tę samą jedność, która ma związek z prawdą... nie można jej szukać w tumulcie i zgiełku ... wolno stanowczo twierdzić tylko to, co bezsporne..."

Jak widać Pascal zdecydowanie wierzył w geometrię, dla której istnienie pustej przestrzeni nie było żadnym problemem. Naturalnie na tym nie zakończyła się dyskusja o próżni, ani jej badanie; jedno i drugie trwa do dziś. Niektóre z tych badań i interpretacji postaram się dalej opisać.

Oczywiście próżnia Toricellego nie jest pustką, bo zawiera istotnie rozrzedzony gaz atomów zawartych w szkle rurki. Ale pytamy o inne próżnie, gdzie indziej występujące, a więc nie tylko w laboratorium, ale także we Wszechświecie, zarówno w przestrzeni międzyplanetarnej, jak i międzygwiazdowej oraz międzygalaktycznej. O tych dalekich przestrzeniach w starożytności nie wiedziano nic poza przypuszczeniem, że wysoko nad ziemią, może ponad atmosferą, przestrzeń jest wypełniona eterem. Ale w XVII wieku — po pracach Galileusza, Kopernika, Keplera i pismach Giordana Bruno — zaczął się odsłaniać wielki kosmos i ogromne przestrzenie, o których nie wiedziano czym są wypełnione. W końcu jednak XVIII wieku i początku XIX dowiedziano się, dzięki pracom Herschela, o istnieniu licznych mgławic, o których można było przypuszczać, że są — przynajmniej częściowo — gazowe, a w każdym razie zajmują miejsce także i pomiędzy gwiazdami. Mimo to w dalszym ciągu mało wiedziano o stanie i zawartości dalekich obszarów przestrzeni. Zmiana nastąpiła dopiero na początku tego stulecia, gdy odkryty został gaz międzygwiazdowy.

Mimo tych skąpych wiadomości od astronomów, w ciągu wieku XIX fizycy próbowali zruzmieć czym jest próżnia. Zasadniczą rolę w tych badaniach należy przypisać Maxwellowi, którego podstawowe badania nad zjawiskami elektrycznymi i magnetycznymi oraz teoria fal elektromagnetycznych była decydującym krokiem naprzód w poznawaniu tych zjawisk. Ale właśnie Maxwell utrwalił pojęcie eteru, jako ośrod-

ka wypełniającego próżnię. Był więc zwolennikiem poglądu zwalczanego przez Pascala, którego teoria geometryczna okazała się nieprzydatną dla wyjaśnienia zjawisk elektromagnetycznych fal, a więc naturalnie i światła. Astronomów jednak interesowało nie to czy istnieje, czy nie istnieje eter, ten prawie niematerialny czynnik, ale to, czy istnieje w dalekich próżniach przestrzennych coś co jest „materialne", a więc jest gazem lub zwykłym pyłem.

Gaz międzygwiazdowy odkryto dzięki obserwacjom widma gwiazd podwójnych spektroskopowo, a więc takich których prędkości radialne, czyli skierowane ku obserwatorowi lub w stronę przeciwną, wykazują okresowe zmiany. Zmiany te wykrywa się mierząc w widmie przesunięcie linii widmowych wynikające z zasady Doplera. Kiedy gwiazda zbliża się do nas, linie przesuwają się w stronę fioletu, gdy oddala się — w stronę czerwieni. Jeżeli orbita gwiazdy podwójnej jest nachylona pod sporym kątem do „płaszczyzny" nieba, gwiazda kolejno zbliża się do nas i oddala, okres jej obiegu ujawnia się wtedy w widmie jako zmiany długości fal linii w takim samym okresie jaki rządzi ruchem gwiazdy. Ale w 1904 r. zaobserwowano, że niektóre linie w widmie gwiazd podwójnych spektroskopowo nie zmieniają swojej pozycji w widmie. Oznacza to, że powstają one jako wynik promieniowania materii nieruchomej, materii oczywiście gazowej. Tak odkryto w przestrzeni pomiędzy gwiazdą, a obserwatorem na Ziemi, występowanie zjonizowanego wapnia w postaci gazowej. W następnych latach wykryto istnienie w przestrzeni międzygwiazdowej atomów sodu, żelaza, molekuły CN i OH, a nawet skomplikowanych molekuł węglowodorowych zbliżonych do związków organicznych występujących na Ziemi.

Nie na tym jednak koniec. W 40 lat po odkryciu pierwszych linii gazu międzygwiazdowego wysunięto przypuszczenie, że metodami radiowymi można jeszcze lepiej badać rozkład materii gazowej we Wszechświecie i to nie tylko zjonizowanych atomów różnych pierwiastków, ale głównie wodoru. Wzbroniona linia wodoru o długości 21,1 cm, nie pojawiająca się w gestych obszarach gazu, występuje wyraźnie w próżni międzygwiazdowej i świecenie to może być obserwowane radiowo. Zarówno więc spektroskopowe metody optyczne, jak i metody radiowe pozwoliły stwierdzić, że przestrzeń międzygwiazdowa nie jest pusta. Naturalnie wypełnienie próżni nie jest wszędzie jednakowe. Np. w mgławicy Oriona można naliczyć nawet 600 atomów w cm^3, podczas gdy w bardziej pustych obszarach

bywa zaledwie po kilka atomów w cm^3. W każdym razie to nie jest całkowita pustka.

Już w połowie zeszłego wieku wysuwano przypuszczenie, że w przestrzeni kosmicznej występuje jakaś materia powodująca pochłanianie światła gwiazd. Że jest taka materia, widać dobrze na zdjęciach Drogi Mlecznej i występujących tam obszarach ciemnych, gdzie chmury pyłu kosmicznego zasłaniają gwiazdy i tylko nieliczne, bliżej nas leżące, są widoczne na tle takiej chmury. Ale okazało się, że pył jest zgromadzony nie tylko w takich chmurach, ale że jest także rozsiany po całej Galaktyce, choć znacznie rzadziej niż przy równiku — Drodze Mlecznej. Ilość tego pyłu oceniamy po osłabieniu promieniowania gwiazd leżących dalej niż jego warstwy. Okazuje się, a zbadano to dopiero w obecnym wieku, że światło gwiazd leżących blisko bieguna galaktycznego bywa osłabiane nieznacznie, a w okolicach równika nawet kilkadziesiąt procent światła jest pochłaniane.

W przypadku gazu wiemy, z jakich atomów czy molekuł on się składa. W przypadku pyłu sprawa nie jest jasna. Pewną wskazówkę co do natury tego pyłu przyniosło zbadanie pyłu międzyplanetarnego, a więc z bliższej przestrzeni. Zanim udało się uzyskać cząstki pyłu i zbadać je w laboratorium, wyliczano w sposób bardzo żmudny jaki może być skład chemiczny tego kurzu, który zasłania gwiazdy. Badano rozkład energii w widmie odbitym od cząstek niklu, węgla i różnych minerałów i porównywano z rozkładem widma absorbcji międzygwiazdowej, efektem poczerwienienia światła gwiazd. Wyniki nie były jednoznaczne, gdyż nie wiedziano jaki kształt mają cząstki pyłu, a od tego kształtu zależały niektóre współczynniki w zawiłych wzorach. Przed ponad pół wiekiem sądzono, na podstawie takich obliczeń, że to głównie z niklu tworzy się pył kosmiczny.

Gdy jednak za pomocą sond kosmicznych złowiono liczne cząstki tego pyłu, poznano nie tylko ich kształt, ale także skład chemiczny. Kształt okazał się często fantastyczny: czasem były to malutkie kulki, czasem rozgałęzione drobinki, a skład chemiczny raczej zbliżony do tego jaki mają meteoryty. Tak jest w okolicy Słońca, ale zapewne nie wszędzie jest tak samo; być może większy udział w budowie pyłu mają związki chemiczne, nie mówiąc o tym, że nawet kryształki lodowe (śniegowe) mogą występować w dalekich przestrzeniach, tam gdzie powstają komety.

Na pyle i gazie międzygwiazdowym czy międzyplanetarnym nie kończy się jednak populacja próżni kosmicznych. Należy tu jeszcze dołączyć promienie kosmiczne będące strumieniami cząstek o bardzo wysokich energiach. Atomy gazu międzygwiazdowego poruszają się z prędkościami najwyżej dziesiątek czy setek kilometrów na sekundę. Cząstki promieni kosmicznych miewają prędkości zbliżone do prędkości światła. Jest ich mniej niż pyłu, czy gazu, ale energia ich jest ogromna. Zderzając się z atomami cięższych pierwiastków rozbijają je, tworząc nieraz lawiny wtórnych promieni kosmicznych, o ile zderzenie zachodzi w nieco gęstszej warstwie gazu, takiej np. jak nasza atmosfera.

Jak więc ostatecznie wygląda próżnia w Kosmosie? Parę atomów na centymetr sześcienny, od czasu do czasu jakiś pyłek, czasem przelatujący z impetem składnik promieniowania kosmicznego, w niektórych okolicach skomplikowane cząstki organiczne, gdzieniegdzie kropelki zamarzniętej wody, no i kwanty światła — fotony. No właśnie — fotony. A tych jest raczej nie tak mało. Ale światło nie było brane pod uwagę jako wypełniacz próżni przez Pascala czy innych, późniejszych astronomów. Dziś jednak wiemy, że foton nie jest bardziej uduchowiony niż proton czy elektron, że jest także składnikiem materii, więc trudno mówić o próżni całkowitej, tam gdzie występuje światło. W dodatku od czasów Einsteina przestano mówić o eterze, ale mówi się o obecności pól, o polu magnetycznym, grawitacyjnym i innych. Geometrycznej przestrzeni pustej chyba już nie ma.

Na dodatek przypomnę, że ostatnio próżnia — taka zupełnie pusta — zaczęła odgrywać specjalną rolę. W myśl jednej z teorii fotonów wysuwa się przypuszczenie, że są one modulacjami fali dokonującymi się na skutek oddziaływania fali nieliniowej z próżnią, którą polaryzują, a która wzajemnie utrwala polaryzację elektryczną fotonów. Myślę, że fizycy zajmujący się teorią wybaczą mi ten prymitywny skórt jednej z ciekawszych teorii. Przytoczyłem go w tym celu, by pokazać jak bardzo daleko odeszliśmy od prymitywnych pojęć o próżni. Staramy się ją wypełnić, żeby nie była pustką. Jeżeli nie materią w postaci atomów czy elektronów, to polem sił i fotonami. Czyżby Arystoteles miał rację twierdząc, że natura boi się próżni? Takiej całkiem pustej? A może to tylko nasz umysł tak jest zbudowany, że nie uspokoi się dotąd, aż nie zapełni każdej pustki, czymś, co być może jest materią, ale może częściowo także tegoż umysłu wytworem.

Czytelnik może zapytać, a co z próżnią laboratoryjną? Tyle się o tym mówi w każdym podręczniku fizyki, czytamy o próżniowych naczyniach, o lampach wypełnionych próżnią itp. W porównaniu z tym co jest w kosmosie, w najwyższej próżni osiągalnej laboratoryjnie mamy jeszcze miliardy atomów w centymetrze sześciennym, znacznie więcej niż np. w koronie słonecznej, której przecież nie uważamy za próżnię.

ROMAN JANICZEK — Częstochowa

ZJAWISKA ASTRONOMICZNE W LATACH 1990—1995

Rok 1990

Warto obserwować Słońce (za pomocą ekranu!) w obecnym cyklu jego największej (od czasu prowadzenia systematycznych obserwacji Słońca) działalności plamotwórczej. Prawie do połowy roku Jowisz będzie wzbogacać wspaniałe otoczenie Oriona. Wieczorem 9 lutego będziemy oglądać całkowite zaćmienie Księżyca. W pierwszych dniach kwietnia istnieją wyjątkowe warunki dla odszukania Neptuna. Znajdzie się on wtedy około 0°,3 na prawo od gwiazdy o Sgr (omikron Strzelca) o jasności 3,8 mag. Neptun będzie wtedy w stanowisku zachodnim. Obserwacje należy rozpocząć przed nastaniem światu przy możliwie idealnych warunkach pogody i z dala od świateł. W kolejnych następnych tygodniach Neptun, poruszając się ruchem wstecznym (na prawo względem gwiazd), będzie się oddalał od o Sgr, by w czasie opozycji, przy końcu czerwca, zwiększyć odległość od tej gwiazdy do prawie 2°. Mając jasność 7,7 mag Neptun będzie się znajdować wśród wielu gwiazd o podobnie słabej jasności. Ale warunki obserwacji będą lepsze. Gwiazdozbiór Strzelca będzie stosunkowo wysoko nad południowym horyzontem i obserwacje będzie można zaczynać wieczorem. Około 6° na prawo od Neptuna i około 2° powyżej gwiazdy λ Sgr (2,8 mag) przemieszcza się ruchem wstecznym Uran o jasności 5,8 mag. (patrz rys. 1; dla jasności rysunku pokazano tylko ruchy wsteczne obu planet, pomijając ruch prosty i pętle). W drugiej dekadzie kwietnia wieczorem są najlepsze w tym roku możliwości do obserwacji Merkurego. Gdy elongacja Merkurego wzrasta, równocześnie jednak jego jasność maleje od —1,0 mag do 0,0 mag w czasie maksymalnej elongacji. W czasie zbliżania się do dolnej koniunkcji jego jasność dalej spada do +1,0 mag. 22 lipca na północno-wschod-

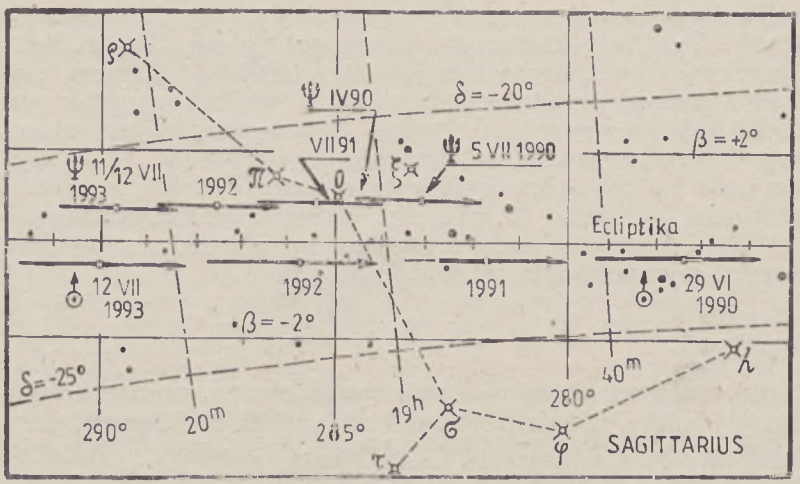
nich terenach kraju będzie można obserwować końcową fazę częściowego zaćmienia Słońca, po jego ukazaniu się nad horyzontem. Pas całkowitego zaćmienia biegnie przez Finlandię, Ocean Lodowaty, Wschodnią Syberię, Kołymę, Czukotkę i kończy się na Oceanie Spokojnym. W tym roku są niekorzystne warunki dla obserwacji Wenus. W największej elongacji można ją oglądać rano na wiosnę, gdy położenie ekliptyki nie pozwala na duże wysokości planety nad horyzontem. Saturn, po minięciu Urana w 1988 r. i Neptuna w 1989 r., pozostaje jeszcze w Strzelcu, blisko Koziorożca, więc w dalszym ciągu pozostaje niezbyt wysoko nad horyzontem. 27 listopada będzie pierwsza opozycja Marsa, po jego wielkiej opozycji z 1988 r. Osiągnie on jasność —2,0 mag. Mars będzie wtedy w gwiazdozbiorze Byka, niedaleko od Aldebarana, który świeci podobnym czerwonym kolorem, lecz oczywiście znacznie słabiej, jako gwiazda 0,9 wielkości. Gdy około północy dość wysoko nad horyzontem znajdzie się Jowisz o jasności —2,4 mag, będzie można zauważyć, że w czasie tej opozycji Marsa jest wyraźnie od niego jaśniejszy.

Rok 1991

W ciągu pierwszej połowy roku na wieczornym niebie będzie widoczna Wenus oraz dwie zbliżające się do niej planety Mars i Jowisz. W drugiej połowie marca są też dobre warunki dla obserwacji Merkurego. Znowu pojawiają się bardzo dobre możliwości znalezienia Neptuna. W czasie opozycji 7 lipca będzie się on znajdować 0°,5 na lewo od o Sgr, by kontynuując ruch wsteczny znaleźć się w dniach 23—25 lipca pod tą gwiazdą w odległości mniejszej od 0°,1. Wieczorem i nad ranem 9—10 października może warto będzie obserwować niebo, czy nie ukażą się liczniejsze meteory roju Drakonid, związanego z kometą Giacobiniego-Zinnera. W ciągu drugiej połowy roku na wieczornym niebie przebywa tylko Saturn. Natmiast rano we wrześniu można zobaczyć Merkurego, obok Jowisza i Regulusa z gwiazdozbioru Lwa oraz Wenus. Warto wtedy wstawać przed świtem dla podziwiania pięknego nieba — gwiazdozbiorów, które będą oglądane wieczorami w zimie.

Rok 1992

Jowisz przebywa dalej w gwiazozbiorze Lwa w pobliżu Regulusa. Saturn przeszedł do gwiazdozbioru Koziorożca i na wieczornym niebie pojawi się w lipcu. Podobnie jak w ubiegłym



Rys. 1. Ruchy wsteczne Urana i Neptuna w latach 1990—1993. Środkowymi kółkami zaznaczono miejsca opozycji. Gwiazdy do 4 wielkości opatrzono literami greckimi. W kwietniu 1990 r. i w lipcu 1991 r. Neptun znajdzie się obok gwiazdy omikron Strzelca.

roku warto 9 października sprawdzić, czy nie ukażą się liczniejsze Drakonidy. Przeszkadzać może Księżyc bliski pełni. Pod koniec roku coraz wcześniej będzie wschodzić, nad północno-wschodnią stroną horyzontu, Mars o rosnącej jasności. W nocy 9/10 grudnia obserwujemy całkowite zaćmienie Księżyca. Środek zaćmienia 10 grudnia 43 minuty po północy cse.

Rok 1993

Mars znajduje się w gwiazdozbiorze Bliźniąt. Opozycja przypada 7 stycznia. Osiągnie jasność —1,5 mag, nie ustępując najjaśniejszej gwieździe nieba Syriuszowi, który znajduje się niezbyt wysoko nad horyzontem. Przez pierwsze miesiące roku pięknie i wysoko nad horyzontem świeci Wenus. Później na wieczorne niebo wkracza Jowisz, a od połowy roku zastępuje go Saturn. Jeżeli przez poprzednie lata śledziliśmy ruchy Urana, to teraz znowu są dobre warunki dla odszukania Neptuna. Obie te planety mają prawie równocześnie (11—12 lipca) opozycje wzlędem Słońca. Neptun znajdzie się wtedy około 1°,1 powyżej Urana,. Uran przesuwa się ruchem wstecznym szybciej niż Neptun. i w ciągu następnych tygodni można widzieć Neptuna prawie całkiem dokładnie nad Uranem.

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA W TORUNIU

Według *Uranii* nr 3/1988 (str. 73) 6 listopada można by oglądać przejście Merkurego przez południowy brzeg tarczy słonecznej. Czas trwania tego zjawiska (4^h08^m—5^h48^m cse. czyli około 3 godziny przed wschodem Słońca) wyklucza jednak możliwość jego obserwacji w Polsce. Jedyną szansą jest wyjazd poza 3 strefy czasowe na wschód. W listopadzie dnia 29-go przypada jeszcze jedno całkowite zaćmienie Księżyca. Środek zaćmienia — 7 godz. 26 min. cse. W tym czasie u nas Księżyc zachodzi i zaćmiony nad horyzontem może być już niewidoczny przy równoczesnym wschodzie Słońca.

Rok 1994

Na wieczornym niebie nie ma przez pierwsze miesiące żadnej jasnej planety. Dopiero w kwietniu ukaże się Jowisz, znajdując się około 3° nad Spiką z gwiazdozbioru Panny. Na przełomie maja i czerwca można wieczorami obserwować Wenus i obok na prawo znajdującego się Merkurego. 25 maja można obserwować część częściowego zaćmienia Księżyca. Środek zaćmienia — 4 godz. 28 min. cse. Cień od 0,28 średnicy tarczy Księżyca. Koniec tego częściowego zaćmienia przypada wtedy, gdy Księżyc u nas będzie już pod horyzontem, czyli po jego zachodzie i po wschodzie Słońca. Ale właśnie warto może zobaczyć jeszcze dość jasny, częściowo zaćmiony Księżyc tuż nad horyzontem oraz naprzeciw Słońce już też nad horyzontem. Takie zaćmienia obserwowano już w starożytności, nie mogąc pojąć tego fenomenu, przy nieznajomości zjawiska refrakcji atmosferycznej. Wreszcie koniec roku nie jest zbyt interesujący. Na niebie jest Saturn. Późną nocą wschodzi Mars, zbliżając się do trzeciej opozycji w omawianym okresie.

Rok 1995

Będzie to już okres spokojnego Słońca. Na jego tarczy nie należy oczekiwać licznych plam. Opozycja Marsa przypada na 11 lutego; osiągnie on wtedy jasność —0,8 mag. Jowisz widoczny jest w ciągu lata, nisko nad horyzontem. Przebywa wśród gwiazd Niedźwiadka (Skorpiona) powyżej czerwonego Antaresa. Saturn świeci słabo jako gwiazda pierwszej wielkości. W lunecie nie widać jego pierścieni, gdyż Ziemia przechodzi przez płaszczyznę tych pierścieni. Warto zauważyć, że przy rozwartych pierścieniach jasność Saturna może dochodzić do —0,3

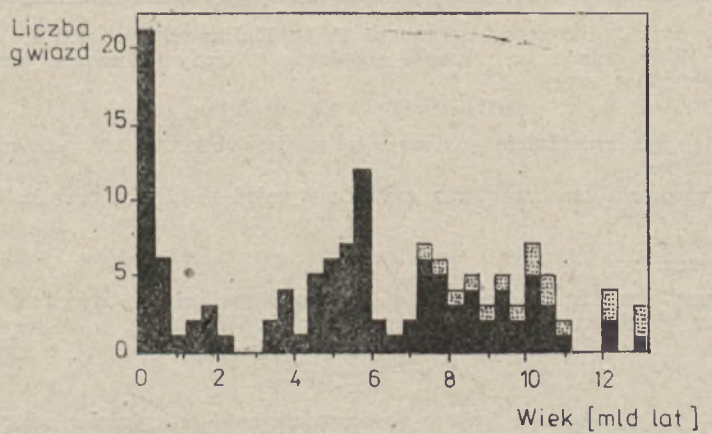
mag. W tym roku Saturn będzie wznosić się dość wysoko nad horyzont, gdyż po minięciu Koziorożca, będzie teraz w Wodniku, blisko punktu równonocy wiosennej.

KRONIKA

Wiek gwiazd w naszej Galaktyce

Dla gwiazd wchodzących w skład gromad otwartych lub kulistych można dość łatwo wyznaczyć wiek na podstawie wyglądu diagramu Hertzsprunga-Russella. O starości Słońca świadczy pośrednio zawartość pierwiastków promieniotwórczych w meteorytach. A jak policzyć lata gwiazdom samotnym?

Niedawno Don C. Barry, Richard H. Cromwell i E. Keith Hega ustalili teoretyczną zależność między aktywnością powierzchniową gwiazdy a jej wiekiem dla gwiazd podobnych do Słońca. Stwierdzono, że aktywność słabnie z czasem, szczególnie szybko w ciągu pierwszego miliarda lat życia gwiazdy. Tak się szczęśliwie złożyło, że w Obserwatorium Mt. Wilson już od dawna badano aktywność powierzchniową gwiazd leżących w pobliżu Słońca. Wspomniani wyżej astronomowie wykorzystali ten fakt i zastosowali wyniki swoich obliczeń dla 114 gwiazd o typach widmowych F i G. Zaskakująca okazała się zależność liczby gwiazd od ich wieku. Gwiazdy w naszej Galaktyce nie uformowały się ok. 10—15 mld lat temu, ale był to proces bardzo nierównomierny (rys. 1). Około 6 mld lat temu nastąpił okres wyjątkowo licznych narodzin gwiazd, który zakończył się ok. 4 mld lat temu. Właśnie wtedy powstało Słońce. Po pewnej przerwie nowy „wybuch gwiazdotwórczy" zdarzył się całkiem niedawno, bo około 400 mln lat temu.



Rys. 1. Wykres przedstawia zależność między liczbą gwiazd a ich wiekiem; został sporządzony dla gwiazd znajdujących się w odległości mniejszej niż 25 parseków od Słońca. Jaśniejsze partie diagramu odnoszą się do gwiazd, które nie leżą już na ciągu głównym.

Wygląda więc na to, że Droga Mleczna przynajmniej w pewnych okresach swej historii przypominała poznane niedawno galaktyki, w których obecnie tworzy się wyjątkowo dużo nowych gwiazd. Jeżeli tak, to jest to kolejna wskazówka, że Galaktyka nie jest tak normalna, jak do niedawna nam się wydawało.

Wg *Sky and Telescope* 1989, **77**, 589.

WŁADYSŁAW MADEJCZYK

Odnalezienie komety Brorsena-Metcalfa (1989o)

Spodziewano się, że kometa Brorsena-Metcalfa będzie „przebojem lata 1989" (patrz *Urania* nr 11/1988 i 6/1989), a tymczasem z wielkim trudem odnaleziono ją na niebie dopiero 4 lipca 1989 roku. Po długotrwałych poszukiwaniach udało się to wytrawnej obserwatorce komet i planetoid Eleonorze Helin za pomocą 18 calowej kamery Schmidta w Obserwatorium Palomarskim (USA). Kometa znajdowała się wtedy na niebie w odległości ponad 13° od miejsca przewidywanego efemerydą! Miała symetryczną komę i słaby warkocz, a jej jasność oceniono na około 10 mag. Później kometę odnaleziono także na kliszach eksponowanych 3 lipca. Pierwsze obserwacje pozwoliły poprawić elementy jej orbity. Stwierdzono, że przez peryhelium przeszła nie jak przewidywano 27 lecz 11 września 1989 roku. Jej jasność okazała się znacznie mniejsza niż zapowiadano, co ostatecznie rozwiało nadzieje dostrzeżenia jej gołym okiem.

KRZYSZTOF ZIOŁKOWSKI

KĄCIK OLIMPIJCZYKA

Zadanie 9 z pierwszego etapu XXXII Olimpiady Astronomicznej

W *Poradniku Miłośnika Astronomii* P. G. Kulikowskiego (PWN, Warszawa 1976) podano, że „Jasność absolutną gwiazdy (L) można wyznaczyć ... według wzoru:

$$\lg L = 2 \cdot \lg r - 0{,}4 \cdot m - 0{,}1", \qquad (1)$$

gdzie r jest odległością gwiazdy, a m jej obserwowaną wielkością gwiazdową.

Wyprowadź ten wzór oraz znajdź i wymień założenia, przy których jest on słuszny.

Rozwiązanie:

Oznaczmy przez L ilość energii, jaką wysyła gwiazda w przestrzeń kosmiczną w jednostce czasu, czyli moc gwiazdy. Wówczas:

$$J = \frac{L}{4 \cdot \pi \cdot r^2}, \qquad (2)$$

gdzie J jest natężeniem światła obserwowanym w odległości r od gwiazdy. Zastosujmy powyższy wzór do Słońca (jako drugiej gwiazdy):

$$J_\odot = \frac{L_\odot}{4 \cdot \pi \cdot r_\odot^2},$$

gdzie znaczek $_\odot$ przy literach oznaczających odpowiednie wielkości fizyczne jest symbolem Słońca.

Obydwa przedstawione wyżej natężenia wstawimy teraz do prawa Pogsona:

$$m - m_\odot = -2{,}5 \cdot \lg \frac{L}{L_\odot} \cdot \left(\frac{r_\odot}{r}\right)^2 . \qquad (3)$$

Przekształćmy teraz ostatnie równanie przenosząc na lewą stronę $\lg L/L_\odot$. Otrzymujemy:

$$\lg \frac{L}{L_\odot} = 2 \cdot \lg r - 0{,}4 \cdot m - (2 \cdot \lg r_\odot - 0{,}4 \cdot m_\odot) .$$

Ostatnie równanie przypomina nieco wzór (1) podany w treści zadania. Upodobnimy je bardziej do siebie przyjmując, że $L_\odot$ jest jednostką mocy gwiazd. Wtedy $L_\odot = 1$. Kontynuując dalej porównania widzimy, że ostatnie równanie przyjmie identyczną formę jak (1) wtedy gdy wyrażenie w nawiasie przyjmie wartość 0,1, tzn.:

$$2 \cdot \lg r_\odot - 0{,}4 \cdot m_\odot = 0{,}1 . \qquad (4)$$

W tym wyrażeniu występują dwie wielkości dotyczące Słońca. Możemy za $r_\odot$ podstawić wybraną przez nas, znaną odległość od Słońca, której odpowiada znana wielkość gwiazdowa $m_\odot$. Jedną z możliwości jest przyjęcie $r_\odot = 10$ ps. Wówczas $m_\odot$ będzie absolutną wielkością gwiazdową Słońca. Z (4) możemy wyliczyć, że $m_\odot = 4{,}75$. Pojawia się tutaj pytanie czy wartość 4,75 może być wielkością absolutną Słońca. Kilka zdań na ten temat możemy znaleźć w *Astronomii ogólnej* E. Rybki na str. 371. Podana tam wartość absolutna Słońca w systemie U. B, V. wynosi 4,79. Wartość bolometryczna natomiast wynosi 4,72. Widzimy, że interesująca nas wartość 4,75 jest możliwa do przyjęcia.

Istnieje też inna możliwość przyjęcia $r_\odot$. Otóż przyjmijmy, że $r_\odot = 1$ j.a. (jednostka astronomiczna) i wyraźmy tę odległość w parsekach tzn.:

$$r_\odot = \frac{1}{206\,265} \text{ ps.}$$

Wtedy otrzymujemy z (4): $m_\odot = -26{,}82$, co można przyjąć za obserwowaną wielkość gwiazdową Słońca.

Widzimy, że w obu przypadkach $r_\odot$ musimy wyrazić w parsekach. Ponieważ w równaniu (3) pod logrytmem muszą występować wielkości bezwymiarowe, to odległość od gwiazdy r też musi być wyrażona w parsekach.

W ten sposób zadanie zostało rozwiązane. Równanie (1) zostało wyprowadzone i odbyło się to w oparciu o trzy założenia: 1. — L jest mocą gwiazdy wyrażoną w mocach Słońca $L_\odot$ (tzn. $L_\odot$ jest jednostką mocy gwiazd); 2. — odległość r od gwiazdy jest wyrażona w parsekach; 3. — trzecie założenie dotyczy przyjęcia wartości $m_\odot$. W zależności od wyżej przedstawionego podstawienia odpowiedniej wartości za $r_\odot$, przyjmuje ono postać: $m_\odot = 4{,}75$ lub $m_\odot = -26{,}82$.

Zaprezentowane zadanie doytczy istniejącego w astronomii od wielu lat problemu. Astronomia posługuje się często tradycyjnymi pojęciami, które nie mają konkretnego znaczenia fizycznego. Jednym z takich pojęć jest absolutna wielkość gwiazdowa. W astrofizyce jej odpowiedni-

kiem jest moc promieniowania wysyłanego przez gwiazdę. W niektórych nowszych podręcznikach astronomii ogólnej nie używa się absolutnych wielkości gwiazdowych zastępując je właśnie mocą gwiazd. W *Poradniku miłośnika astronomii* dokonano połowicznego rozwiązania tego problemu nazywając moc gwiazdy L jej jasnością absolutną. Można się domyślić, że słowo „absolutna" pojawiło się w tej nazwie dlatego, że równanie (1) wyprowadzono przyjmując za $r_\odot$ wartość 10 ps. Takie przyjęcie, jak to pokazaliśmy, nie jest jednak konieczne. Ponadto dalej w równaniu (1) występuje tradycyjna wielkość gwiazdowa m.

Uczestnicy XXXII Olimpiady Astronomicznej dobrze dokonywali powyższego wyprowadzenia. Jednak większość z nich nie podawała w sposób jawny wyżej wymienionych założeń, co było istotą rozwiązania zadania. Zwracano natomiast uwagę na założenie o braku ekstynkcji międzygwiazdowej czyli pochłaniania światła przez materię międzygwizdową. Oczywiście to założenie jest konieczne przy zapisie równania (2) i dotyczy ono warunków fizycznych, przy których równanie (1) jest spełnione.

opracował: TADEUSZ FIRSZT

KONFERENCJE I ZJAZDY

XXIV Zjazd Polskiego Towarzystwa Astronomicznego Bachotek, 19—22 września 1989 r.

Polscy astronomowie co dwa lata spotykają się na zjazdach Polskiego Towarzystwa Astronomicznego, aby omówić rozmaite sprawy nurtujące środowisko. Ale oczywiście także aby wysłuchać kilku referatów przeglądowych, zaprezentować wyniki własnych prac, podsumować miniony okres i wybrać nowe władze Towarzystwa. Gospodarzami XXIV Zjazdu PTA byli toruniacy i zaprosili astronomów do ośrodka wypoczynkowego Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Bachotku pod Brodnicą. Spotkaliśmy się rok po śmierci Jerzego Stodółkiewicza, który od roku 1975 do końca życia pełnił nieprzerwanie funkcję Prezesa PTA i nadawał ton działaniom Towarzystwa. Środowisko nasze bardzo boleśnie odczuło Jego stratę. Jako wyraz uznania dla Jego zasług i dla uczczenia jego pamięci został wybity medal, na którym z jednej strony znajduje się portret J. Stodółkiewicza, a z drugiej — na spiralnych ramionach galaktyki (J. S. zajmował się między innymi dynamiką gwiazdową) widnieje sentencja z Jego przemówienia na XXIII Zjeździe PTA: „... człowiek jest tyle wart ile daje z siebie innym". Medal ten został wręczony Małżonce J. Stodółkiewicza podczas uroczystego otwarcia Zjazdu 19 września 1989 r. Podczas tej uroczystości wręczono też medal im. W. Zonna — nagrodę PTA za popularyzację wiedzy o Wszechświecie. Otrzymał go tym razem dobrze znany Czytelnikom *Uranii* Krzysztof Ziołkowski. Gratulacje!

Pierwszego dnia obrad zostały wygłoszone cztery referaty przeglądowe. Piotr Amsterdamski (Warszawa) mówił o strunach kosmicznych, Andrzej Kus (Toruń) — o badaniach kwazarów za pomocą VLBI, Henryk Cugier (Wrocław) — o orbitalnym obserwatorium IUE, a Grzegorz Sitarski (Warszawa) o zmienności efektów niegrawitacyjnych w ruchach komet okresowych. Drugiego dnia Jacek Krełowski (Toruń) mówił o widmach absorpcyjnych obłoków między-

gwiazdowych, Marek Urbanik (Kraków) o polach magnetycznych i promieniowaniu kosmicznym w ośrodku międzygwiazdowym, a cała reszta dnia poświęcona była nauczaniu astronomii. Sprawom dydaktyki J. Stodółkiewicz poświęcał szczególnie dużo czasu oraz pracy i dlatego sesja o nauczaniu została nieoficjalnie nazwana sesją Stodółkiewicza. Niestety można się było tam dowiedzieć rzeczy przerażających; np. ankiety wykazują, że szkoła jako źródło informacji astronomicznych znajduje się dopiero na 6 miejscu po radiu i telewizji (skąd swoją wiedzę czerpie 52,6% ankietowanych) literaturze (44,6%), prasie (37,2%), koleżankach i kolegach (36,2%), kinie i teatrze (34,8%). Dla szkoły procent ten wynosi 23,8! Apelowano gorąco o aktywniejsze włączenie się astronomów w popularyzację, ale jest to oczywiście tylko jedno ogniwo z całego łańcucha potrzeb oświaty.

Trzeciego dnia Mikołaj Jerzykiewicz (Wrocław) mówił o obserwacjach gwiazd zmiennych, a Romuald Tylenda (Toruń) o gwiazdach nowych. Między innymi dość szczegółowo omawiał zalety modeli hibernacyjnych, tzn. takich, w których przepływ masy w układzie podwójnym odpowiedzialnym za rozbłysk nie jest stacjonarny. Po okresie szybkiej utraty masy przy wybuchu, kiedy to utrata masy dominuje nad utratą momentu pędu w układzie, składniki oddalają się od siebie i rośnie powierzchnia Roche'a. Tym samym tempo utraty masy gwałtownie maleje, następuje hibernacja układu. Dopiero gdy na skutek ewolucji całego układu znów będzie możliwy przepływ materii możemy oczekiwać kolejnego wybuchu. Nadprogramowy referat na zjeździe wygłosił gość z ZSRR — D. D. Sokołow, który mówił o galaktycznym dynamo. W szczególności przedstawiał wyniki obserwacji pól magnetycznych w innych galaktykach.

Ważnym elementem Zjazdu była sesja plakatowa — atuorzy przedstawiali wyniki swoich prac w formie „gazetek ściennych". Zaprezentowano całą serię plakatów dotyczących zmian ruchu obrotowego Ziemi (Centrum Badań Kosmicznych, Warszawa), pokazano wyniki obserwacji gwiazd zmiennych, było bardzo ciekawe podsumowanie działalności Obserwatorium Astronomicznego Krakowskiej WSP na Suhorze. Ostatniego dnia Zjazdu Bolesław Grabowski (Opole) omawiał dzisiejszy stan badań zjawiska Starka w plaźmie, a Kazimierz Stępień (Warszawa) aktywność chromosferyczn-koronalną chłodnych gwiazd. Ponadto wygłoszono kilka wybranych referatów z sesji plakatowej. I tak z grubsza przedstawiał się naukowy program Zjazdu.

Jeśli chodzi o nowe władze na lata 1990—91 to Walne Zebranie PTA wybrało je w następującym składzie:

Prezes	— Robert Głębocki
Wiceprezes	— Kazimierz Stępień
Sekretarz	— Marek Sarna
Skarbnik	— Adam Michalec
Członkowie Zarządu	— Małgorzata Śrubka-Kubiak
	— Marek Urbanik
	— Magdalena Sroczyńska-Kożuchowska

Co jeszcze można przekazać o Zjeździe? Gospodarze zapewnili gościom godziwy „wikt i opierunek" — mieszkaliśmy w domkach campingowych, wbrew plotkom wyżywienie było znakomite, ale wiele osób przestraszyło się szalejących cen i w ostatniej chwili zrezygnowało z przyjaz-

du (był to od 20 lat chyba najmniej liczny zjazd PTA). A szkoda, bo pogoda była cudowna — odważni mimo września kąpali się w jeziorze, wiele osób w przerwach korzystało z kajaków i rowerów wodnych. Ognisko „powyborcze" dla najwytrwalszych skończyło się około 3 rano. Tylko kilkanaście osób zdołało wypełnić ostatni punkt programu przewidziany przez organizatorów, a mianowicie wycieczkę do Piwnic, gdzie zwiedzaliśmy Obserwatorium UMK (największy teleskop w Polsce) i Ośrodek Radioastronomii UMK i CAMK PAN. Ale to już było po oficjalnym zamknięciu Zjazdu. Następne, jubileuszowe, XXV spotkanie polskich astronomów zorganizują w 1991 roku krakowianie.

MAGDALENA SROCZYŃSKA-KOŻUCHOWSKA

XXI Zjazd Młodych Astronomów Słowacji

Już po raz dwudziesty pierwszy Słowackie Centrum Astronomii Amatorskiej w Hurbanovie zorganizowało tę wakacyjną imprezę astronomiczną dla młodzieży. Oprócz około stu miłośników królowej nauk z całej Słowacji, w zjeździe uczestniczyli również goście z Bułgarii, NRD, Polski i Węgier. Nasz kraj reprezentowała tradycyjnie delegacja Olsztyńskiego Planetarium i Obserwatorium Astronomicznego. W jej skład wchodzili: Ewa Seroka i niżej podpisany oraz opiekunowie: mgr Ewa Janaszak i mgr Krystyna Mościcka. Omawiane spotkanie odbyło się w dniach 3—9 lipca 1989 r. Namioty rozbito w pobliżu Lubiny w Małych Karpatach, 12 km od miejscowości Nové Město nad Váhom w obwodzie Trenčin. Obóz znajdował się na zboczu wzniesienia Roh, obok nowoczesnego motelu o tej samej nazwie. W tym miejscu obóz był również w roku ubiegłym.

Młodzież pracowała (podobnie jak w roku ubiegłym) w pięciu sekcjach o następujących nazwach: astronomia ogólna, historia astronomii, materia międzyplanetarna, gwiazdy zmienne, Słońce. Szkoda, że nie zorganizowano sekcji techniki obliczeniowej, ponieważ interesowało nas, jak radzą sobie z programowaniem mikrokomputerów nasi rówieśnicy w CSRS. Zajęcia, prowadzone przez zawodowych astronomów, pracowników planetariów i obserwatoriów astronomicznych z całej Czechosłowacji, odbywały się na wolnym powietrzu w godzinach 9—12 i 14—16. Merytoryczny poziom zajzdu był wysoki, a wykłady prowadzono w sposób interesujący.

Po południu poszczególne sekcje rywalizowały w rozwiązywaniu łamigłówek i zadań (nie zawsze o tematyce astronomicznej) oraz w konkurencjach sportowych. Czas wolny poświęcono na spacery po okolicy. Wieczorem, po kolacji, odbywały się prelekcje o różnorodnej tematyce (życie E. P. Hubble'a, działalnść M. R. Štefanika, wspomnienia uczestnika Powstania Słowackiego, dziura ozonowa w atmosferze). Było także ognisko i dyskoteka. Wystąpił lokalny zespół folklorystyczny. W przedostatnim dniu zjazdu podsumowano współzawodnictwo i pracę młodzieży w sekcjach. Wyróżniający się uczestnicy otrzymali nagrody książkowe, a wszyscy — słodycze. Poszczególne sekcje zaprezentowały krótkie programy artystyczno-rozrywkowe.

Przez cały czas trwania zjazdu była piękna, słoneczna pogoda. Niebo było prawie bezchmurne, co sprzyjało obserwacjom. W programie imprezy znalazła się ponadto całodniowa wycieczka na górę Bradlo (543 m n.p.m), gdzie znajduje się monumentalny pomnik ku czci Mila-

na R. Štefanika (astronoma, generała, współtwórcy niepodległej Czechosłowacji) oraz do uzdrowiskowej miejscowości Piešťany.

Uczestnictwo w zjeździe było atrakcyjną formą spędzenia części wakacji. Była to także okazja do wymiany doświadczeń oraz do nawiązania kontaktów z rówieśnikami z innych krajów.

PAWEŁ SOBOTKO

KRONIKA PTMA

Młodzieżowy Obóz Astronomiczny Lamkówko '89

Na przełomie lipca i sierpnia 1989 roku odbył się w Obserwatorium Satelitarnym w Lamkówku koło Olsztyna obóz astronomiczny zorganizowany przez Olsztyńskie Planetarium i Obserwatorium Astronomiczne oraz Olsztyński Oddział Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii. Obóz przeznaczony był przede wszystkim dla członków kółek astronomicznych, działających przy olsztyńskim obserwatorium oraz dla członków PTMA.

Program obozu przewidywał doskonalenie umiejętności posługiwania się sprzętem astronomicznym, fotografowanie ciekawych obiektów letniego nieba, obserwacje wizualne wraz z ćwiczeniami w odnajdywaniu na niebie jaśniejszych obiektów mgławicowych, proste ćwiczenia astrometryczne, obserwacje Słońca oraz metodykę prowadzenia obserwacji fotometrycznych metodą Argelandera i obserwacji aktywnych rojów meteorowych. Zasadniczym celem obozu było ukazanie różnych metod obserwowania w zależności od tego, co jest obiektem obserwacji. Organizatorzy starali się połączyć cele dydaktyczne obozu z wypoczynkiem i rekreacją. Świadczyć może o tym fakt, że uczestnicy obozu byli zakwaterowani na terenie Obserwatorium Satelitarnego w namiotach, które musieli własnoręcznie rozstawić. Również posiłki były przygotowywane przez samych uczestników. Aby urozmaicić pobyt organizowane były różnorodne zajęcia sportowe, między innymi mecze piłki nożnej, piłki siatkowej i badmintona. Wielkim zainteresowaniem cieszyły się nocne gry terenowe i ogniska organizowane w pochmurne noce uniemożliwiające obserwacje. Lasy i piękna okolica to dodatkowy atut przemawiający na korzyść miejsca lokalizacji obozu, zarówno pod względem astronomicznym jak i rekreacyjnym. Przy okazji młodzież uczestnicząca w obozie miała okazję zapoznać się z pracą Obserwatorium Satelitarnego Instytutu Geodezji i Fotogrametrii Akademii Rolniczo-Technicznej w Olsztynie. Szczególnym zainteresowaniem cieszyła się pracownia służby czasu oraz satelitarna kamera fotograficzna AFU-75, która także była wykorzystywana w trakcie obserwacji nieba. Natomiast instrumentarium, które zostało przywiezione z Olsztyna składało się z:

— teleskopu Maksutowa 150/2250, przeznaczonego do obserwacji wizualnych i fotografowania Słońca przy użyciu filtra słonecznego oraz do wizualnych obserwacji i fotografowania nieba (obiekty mgławicowe),
— teleskopu „Telementor" 63/840 do obserwacji Słońca na ekranie słonecznym oraz do wizualnych obserwacji nieba,
— baterii teleskopów szkolnych Maksutowa T 50 × 70 B (swego czasu sprzęt tego typu był produkowany przez PZO), przeznaczonych podobnie jak „Telementor" do obserwacji Słońca i nieba,

— sekstantu morskiego Freiberger,
— lunety myśliwskiej L 40 × 64 do obserwacji gwiazd zmiennych i wielu innych instrumentów.

Obóz pomyślany był tak, by mógł odbyć się jak najniższym nakładem kosztów — stąd lokalizacja obozu, nocleg pod namiotami i posiłki w obozie. Uczestnicy jednak podeszli do tego z pełnym zrozumieniem i spodobało im się rozwijanie własnych talentów kulinarnych. Dlatego cieszy fakt, że PTMA ma swój wkład w usamodzielnianie i wychowywanie młodych ludzi. Co prawda minimalizacja kosztów nie w pełni się udała, ze względu na podwyżkę cen artykułów spożywczych w czasie trwania imprezy, jednakże obóz spełnił pokładane w nim oczekiwania merytoryczne i rekreacyjne. Młodzież wyraziła chęć uczestnictwa w podobnej imprezie, jaką mamy nadzieję zorganizować w przyszłym roku. Na obozie zapoczątkowana została stała służba obserwacyjna Słońca.

Myślę, że obozy astronomiczne typu harcerskiej akcji „Frombork 2001", czy też obozy organizowane przez Andrzeja Pilskiego z obserwatorium fromborskiego, powinny być szerzej popularyzowane i organizowane przez zarządy oddziałów PTMA w całym kraju. Namawiam gorąco do akcji obozowej, gdyż z doświadczenia wiem, że nakład finansowy może być minimalny, a w cenie są dobre chęci i zmysł organizacyjny kierownictwa obozu oraz fachowe przygotowanie imprezy w sensie merytorycznym, aprowizacyjnym i kwaterunkowym. Oczywiście wszystkiego przewidzieć nie sposób, lecz w takich sytuacjach kierownictwo i kadra obozu musi wykazać się umiejętnością improwizacji oraz własnej inwencji twórczej. A jeśli warunki te zostaną spełnione, całość powinna przynieść zadowolenie uczestnikom, satysfakcję organizatorom i kadrze obozu oraz wnieść istotny wkład w popularyzację astronomii.

MACIEJ GRZEMSKI

OBSERWACJE

Kmunikat nr 6/89 Sekcji Obserwacji Słońca PTMA

Wyniki obserwacji Słońca w lipcu 1989 r. przysłało 11 obserwatorów: Marcin Betlej, Robert J. Bodzoń, Janusz Kosiński, Dariusz Kruglak, Andrzej Martyna, Andrzej Pilski, Małgorzata Rodzik, Robert Szaj, Mieczysław Szulc, Jerzy Ułanowicz, Przemysław Woźniak. Łącznie wykonano 106 obserwacji w 29 dniach. Średnie dzienne względne liczby Wolfa w lipcu 1989 r. wynoszą:

1. 167 (154), 2. 165 (173), 3. --- ---, 4. 107 (107), 5. 97 (90), 6. 141 (124), 7. 159 (153), 8. 135 (127), 9. 133 (104), 10. 107 (84), 11. 113 (117), 12. 108 (91), 13. 129 (132), 14. 110 (92), 15. --- ---, 16. 114 (96), 17. 119 (124), 18. 128 (145), 19. 158 (145), 20. 181 (168), 21. 201 (194), 22. 220 (212), 23. 223 (207), 24. 172 (166), 25. 164 (146), 26. 126 (119), 27. 94 (82), 28. 73 (76), 29. 89 (92), 30. 122 (124), 31. 145 (152).

Średnia miesięczna względna liczba Wolfa w lipcu 1989 r. wynosi 137.0 (130.0). Średnia względna liczba Wolfa z jednego obrotu Słońca wynosi 159,5 (150,6). W nawiasach podano średnie liczone bez współczynników obserwatorów.

ANDRZEJ PILSKI

NOWOŚCI WYDAWNICZE

Jerzy Dobrzycki, Adam Dobrzycki, **Atlas nieba gwiaździstego**. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1989, nakład 15 000 egz., stron 15 + 16 mapek, cena 5000 zł

Na rynku księgarskim pojawił się długo oczekiwany *Atlas nieba gwiaździstego*. Składa się z 8 stron tabel (gwiazdozbiory, najjaśniejsze gwiazdy, gwiazdy zmienne...) i 12 map z naniesionymi gwiazdami do 6,25 wielkości gwiazdowej oraz zaznaczonymi ciekawszymi obiektami (galaktyki, mgławice, gromady) do 10 wielkości. W stosunku do wydania z 1956 roku został wzbogacony o 4 mapy nieba południowego (są 4 mapy nieba północnego, 8 — równikawego i 4 południowego); zmieniono rozmiary kółeczek oznaczających gwiazdy różnych wielkości co dało znacznie czytelniejsze mapy; opracowany jest na epokę 2000.0 a nie 1950.0. Niestety wielu miłośników astronomii wydanie to sprawiło tylko połowiczną radość. Zacznijmy od ceny — na początku 1989 roku 5000 zł to były duże pieniądze. Poza tym bardziej zaawansowani oczekiwali atlasu do powiedzmy 8—9 wielkości gwiazdowej, a początkującym zabrakło bardziej szczegółowych opisów map (np. brak imion własnych gwiazd — jest tylko tabelka 22 gwiazd najjaśniejszych, nie jest opisana ekliptyka, nie podano alfabetu greckiego — w starym wydaniu był, przydałoby się wypisać cały katalog Messiera, a nie tylko podać numery M w tabelkach gromad, mgławic, galaktyk). Nakład *Atlasu* nie jest duży jak na potrzeby ruchu miłośniczego w Polsce i miejmy nadzieję, że na kolejne wydanie nie trzeba będzie czekać następnych 33 lat oraz, że uda się zdobyć więcej papieru i atlas uzupełnić. Książka jest ładnie wydana, na dobrym papierze i przyjemnie ją wziąć do ręki, myślę więc, że znajdzie się na półkach wielu czytelników *Uranii* — i nie tylko.

MAGDALENA SROCZYŃSKA-KOŻUCHOWSKA

Krzysztof Kowalski, Zygmunt Krzak, **Echa Atlantydy**. Ludowa Spółdzielnia Wydawnicza. Warszawa 1989, nakład 19650 + 350 egz., stron 188, ilustracji poza tekstem 25, cena zł 620,—.

Autorzy przedstawionej na łamach *Uranii* (nr 9/1989) książki *Mówią tysiąclecia* zdecydowali się raz jeszcze spojrzeć na problem „nieśmiertelnej" (chociaż wątpliwe, czy istniejącej) Atlantydy. Jednak przezornie piszą w zasadzie tylko o reperkusjach opowieści Platona, a przy tym koncetrują się nie na materialnych dowodach, lecz na duchowych, inspirujących cały późniejszy światopogląd ludzi cywilizacji megalitów nad Atlantykiem oraz cywilizacji obszarów nadśródziemnomorskich. Sugerują oni również wpływ „dziedzictwa Atlantydy" na stare prekolumbijskie cywilizacje Ameryki Środkowej.

Problem Atlantydy, czy też raczej jej stolicy, Autorzy rozpatrują w kategoriach filozoficznych, religijnych i kosmologicznych mając ją za *imago mundi* (obraz świata), czyli górę kosmiczną otoczoną trzema koncentrycznymi kręgami magicznymi. Twierdzą też, iż wszystkie późniejsze budowle sakralne bądź kompleksy pałacowe są świadomym lub bezwiednym naśladownictwem struktury stolicy Atlantydy. Drobiazgowo, na wielu stronicach, omawiają — przywołując również świadectwa

archeoastronomiczne — znaczenie symboli, głównie krzyża równoramiennego) i koła (okręgu), by wreszcie w kilku zdaniach wyjawić to, czego Czytelnik zaczął się domyślać znacznie wcześniej. Otóż nie ma niczego tajemniczego w symbolice krzyża równoramiennego — jest on schematycznym odwzorowaniem czterech kardynalnych kierunków świata, a zarazem... ogniska. Drugi magiczny symbol — koło — jest po prostu odwzorowaniem linii horyzontu. To, co znajdowało się w zasięgu widzenia, było znane i swojskie. Poza linią horyzontu było Nieznane, a zatem z reguły groźne i niebezpieczne. Ten stereotyp, wynikający z codziennego doświadczenia, utrwalił się i znalazł odzwierciedlenie w budowlach starożytnych nawet wtedy, kiedy coraz częściej przekonywano się, że Nieznane poza kręgiem horyzontu nie jest wcale przerażające, a czasami — znacznie atrakcyjniejsze od tego, co znane. Dodajmy, że ponadto koło było też symbolem Słońca!

Tak więc podstawowe pojęcia i spostrzeżenia astronomiczne przyczyniły się do kształtowania światopoglądu, filozofii, religii, jak również do działalności praktycznej ludzi tworzących początki cywilizacji starożytnych.

Autorzy poświęcają także wiele miejsca zagadkowej symbolice góry-ziemi wynurzającej się z oceanu (*benben*), lub przynajmniej otoczonej pierścieniem wodnym (a nawet koncentrycznymi pierścieniami — od 3 do 7). Uważam, iż mamy tu do czynienia z kumulacją doświadczenia, wiedzy, świadczącej w sposób pośredni o dość rozległym horyzoncie geograficznym starożytnych, o podejmowaniu przez nich w miarę częstych i licznych podróży. Otóż wystarczy popatrzeć na globus, żeby zrozumieć — wobec przewagi powierzchni oceanów nad powierzchnią lądów — iż dokądkolwiek by się nie wybierano, zawsze w ostatecznym efekcie docierano do wybrzeża morskiego. To doświadczenie, złączone z pojęciem horyzontu i przekonaniem o kolistym kształcie Ziemi, zrodziło wyobrażenie Góry-Ziemi wynurzonej z Oceanu (albo co najmniej otoczonej pierścieniem wodnym, Rzeką-Okeanosem). Sądzę, iż raczej należy powściągnąć fantazję w objaśnianiu różnych symboli magicznych — w przeciwnym razie można by na przykład dojść do wniosku, że to pamięć dziedziczna przechowała informację o istnieniu niegdyś (220 mln lat temu) jedynego, ogromnego (i w miarę kolistego!) prakontynetu Pangea, oblanego wkoło wodami praoceanu Panthalassa... Jest to poniekąd również racjonalne wyjaśnienie symboliki *benbenu*, tyle że najzupełniej fikcyjne. Chyba że to znowu Kosmici „przybyli, zobaczyli, przekazali".

Na zakończenie — poważniejszy zarzut pod adresem Autorów, obdarzonych niewątpliwie erudycją, korzystających z najnowszych osiągnięć archeologii, religioznawstwa, etnografii, archeoastronomii w powiązaniu z pierwotną kosmologią i kosmogonią: nigdzie nie ustosunkowali się oni do takich pozycji jak *Koniec Atlantydy* J. V. Luce'a, *Atlantis, the Truth behind the Legend* A. G. Galanopoulosa i E. Bacona (zob. np. *Urania* nr 11/1984), nie mówiąc już o *Atlantydzie* L. Zajdlera. Jakkolwiek reinterpretacja mitów i starożytnych przekazów jest ze wszech miar pożyteczna i pouczająca (niegdyś doprowadziła do odkrycia Troji), to przecież należy zwracać uwagę na pewne realia — w danym przypadku na werdykt geofizyków wykluczający istnienie w czasach prehistorycznych kontynentu (czy tylko rozległej wyspy) na Atlantyku.

T. ZBIGNIEW DWORAK

Z KORESPONDENCJI

Harcerski Obóz Astronomiczny 1989

Jadąc na Obóz Astronomiczny do Fromborka, wiedziałem mniej więcej czego się spodziewać, ponieważ byłem tam w zeszłym roku. Jednak tegoroczny obóz był pod wieloma względami inny od zeszłorocznego (patrz *Urania* nr 2/1989). W tym roku uczestników było aż trzydziestu czyli dwa razy więcej niż w zeszłym roku, przez co był trudniejszy dostęp do sprzętu ale lepiej rozłożone warty, służba w kuchni czy praca zastępu służbowego. Także dyscyplina była inna, obyło się bez codziennych pilotów, gimnastyk było o wiele mniej i były one krótsze.

Zmienił się skład kadry. Nie było w tym roku dra Kazimierza Schillinga, a przez to także części sprzętu przywiezionego w zeszłym roku z Olsztyna. Co prawda nadrobiły to zakupione przez mgra Andrzeja Pilskiego nowe refraktory 64/840. Zamiast dra Schillinga była w tym roku we Fromborku dr Magdalena Sroczyńska-Kożuchowska, sekretarz redakcji miesięcznika *Urania*, która wygłosiła kilka ciekawych wykładów, a także uzupełniała komentarzem referaty uczestników. Wykłady (niestety tylko dla początkujących) prowadził również mgr Marek T. Szczepański, redaktor działu „Astronomia dla wszystkich" w *Młodym Techniku*, autor Kalendarzy Astronomicznych i twórca Obozów Astronomicznych. Bardzo ciekawe wykłady na temat obserwacji gwiazd zmiennych i komet miał mgr Marek Muciek, a o astronomii wysokich energii opowiadał doc. Tadeusz Jarzębowski. Dobrym posunięciem było udostępnienie nam komputerów Commodore 64, niestety bez oprogramowania astronomicznego, co powinno być naprawione w roku przyszłym.

Także lepiej było pod względem odsypiania obserwacji. Pobudka była o godzinie 9.00 a nie 8.00, co dawało dodatkową godzinę snu. Prawdopodobnie lepiej by było przesunąć pobudkę na jeszcze później, bo obserwacje trwały do godziny 3.00, a czasami trafiały się nocne warty i alarmy. Co do czasu trwania obozu to był on w tym roku tylko dwutygodniowy, czyli o tydzień krótszy niż w zeszłym, co nie pozwoliło na wykonanie wielu obserwacji i wysłuchanie większej liczby wykładów. Lepiej by było gdyby w przyszłym roku obóz był znów trzytygodniowy. Sumując można powiedzieć, że pod niektórymi względami tegoroczny obóz był lepszy od zeszłorocznego, ale jednak było parę niedociągnięć które nie zdarzyły się w roku zeszłym.

ARKADIUSZ OLECH

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski **Kwiecień 1990 r.**

Słońce

W ruchu rocznym po ekliptyce Słońce 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.

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

Data 1990	P	B_0	L_0	Data 1990	P	B_0	L_0
IV 1	—26°20	—6°52	217°88	IV 17	—25°91	—5°42	6°70
3	—26.26	—6.41	191.50	19	—25.74	—5.25	340.28
5	—26.30	—6.28	165.11	21	—25.54	—5.08	313.86
7	—26.31	—6.16	138.72	23	—25.32	—4.90	287.46
9	—26.29	—6.02	112.32	25	—25.06	—4.71	261.02
11	—26.24	—5.88	85.92	27	—24.78	—4.52	234.60
13	—26.16	—5.73	59.52	29	—24.46	—4.33	208.18
15	—26.05	—5.58	33.11	V 1	—24.12	—4.13	181.74

P — kąt odchylenia osi obrotu Słońca mierzony od północnego wierzchołka tarczy,
B_0, L_0 — heliograficzna szerokość i długość środka tarczy.
$18^d1^h10^m$ — heliograficzna długość środka tarczy wynosi 0°.

Księżyc

Bezksiężycowe noce będziemy mieli w drugiej połowie miesiąca bowiem kolejność faz Księżyca jest w kwietniu następująca: pierwsza kwadra 2^d11^h, pełnia 10^d4^h, ostatnia kwadra 18^d8^h i nów 25^d5^h. Najdalej od Ziemi Księżyc znajdzie się 12 kwietnia, a najbliżej Ziemi 25 kwietnia.

Planety i planetoidy

Wieczorem nisko nad zachodnim horyzontem możemy odnaleźć Merkurego jako gwiazdę około zerowej wielkości. Natomiast rankiem nad wschodnim horyzontem błyszczy pięknym blaskiem Wenus jako Gwiazda Poranna —4.3 wielkości. Nad ranem też widoczny jest Mars jako czerwona gwiazda +1 wielkości na granicy gwiazdozbiorów Koziorożca i Wodnika. Jowisz przebywa w gwiazdozbiorze Bliźniąt gdzie widoczny jest w pierwszej połowie nocy jako jasna gwiazda —2 wielkości. Saturn widoczny jest nad ranem nisko nad horyzontem w gwiazdozbiorze Strzelca jako gwiazda +0.6 wielkości. W Strzelcu także przebywają: Uran (6 wielk. gwiazd.) i Neptun (8 wielk. gwiazd.). Pluton widoczny jest prawie całą noc na granicy gwiazdozbiorów Węża i Wagi, ale dostępny jest tylko przez duże teleskopy (ok. 14 wielk. gwiazd.). Za pomocą większych lunet możemy poszukiwać planetoidę Juno wśród gwiazd 11 wielkości na granicy gwiazozbiorów Węża i Wagi. Podajemy równikowe współrzędne planetki dla kilku dat: kwiecień 1^d: rekt. 15^h40^m6, dekl. —5°44′; 11^d: rekt. 15^h36^m3, dekl. —4°42′; 21^d: rekt. 15^h30^m3,, dekl. —3°39′; maj 1^d: rekt. 15^h22^m9, dekl. —2°40′.

Meteory

Od 19 do 23 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, a warunki obserwacji są w tym roku dobre.

* *
*

1d19h Jowisz w złączeniu z Księżycem w odl. 3°. Na tle tarczy planety przechodzi księżyc 1 i jego cień, a o 19h23m pojawia się na niej także cień księżyca 3. Cień księżyca 1 widoczny jest do 19h49m.

5d Księżyc 2 zbliża się do brzegu tarczy Jowisza i o 20h13m rozpocznie przejście na jej tle.

7d O 19h42m obserwujemy koniec zaćmienia 2 księżyca Jowisza. Księżyc pojawi się nagle z cienia planety w odległości równej średnicy tarczy od jej prawego brzegu, w lunecie odwracającej.

8d Dwa księżyce przechodzą na tle tarczy Jowisza: o 18h19m rozpoczyna przejście księżyc 3, a o 19h32m księżyc 1. O 20h47m na tarczy planety pojawi się cień księżyca 1.

9d O 20h22m obserwujemy koniec zaćmienia 1 księżyca Jowisza. O 21h26m nastąpi początek zaćmienia księżyca 4, widocznego dość daleko z prawej strony tarczy (w lunecie odwracającej).

13d O 16h Merkury w największym wschodnim odchyleniu od Słońca (20°). O 24h Uran nieruchomy w rektascensji.

14d O 8h bliskie złączenie Księżyca z Antaresem, gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Skorpiona; zakrycie gwiazdy przez tarczę Księżyca widoczne będzie w środkowej części Pacyfiku i Ameryki Południowej oraz na południowym Atlantyku. Od 17h5m do 22h20m księżyc 2 Jowisza ukryty będzie za tarczą, a potem w cieniu planety.

16d O 12h Neptun nieruchomy w rektascensji, o 20h Księżyc w złączeniu z Uranem w odl. 3°. Od 18h49m księżyc 1 ukryty jest za tarczą Jowisza.

17d O 5h Neptun w złączeniu z Księżycem w odl. 3°. Do 19h26m na tarczy Jowisza widoczny jest cień jego 1 księżyca, a blisko brzegu tarczy widać księżyc 4, który o 21h3m rozpocznie przejście na jej tle.

18d2h Złączenie Księżyca z Saturnem w odl. 1°8.

19d Od 17h29m do 20h44m księżyc 3 ukryty jest w cieniu Jowisza. Koniec zaćmienia obserwujemy w odległości większej niż średnica tarczy od jej prawego brzegu (w lunecie odwracającej).

20d21h Złączenie Marsa z Księżycem w odl. 3°.

21d O 19h49m obserwujemy początek zakrycia 2 księżyców Jowisza przez tarczę planety.

22d2h Wenus w złączeniu z Księżycem w odl. 4°.

23d O 16h Merkury nieruchomy w rektascensji. O 19h55m obserwujemy koniec wędrówki cienia 2 księżyca Jowisza po tarczy planety, a o 20h48m początek zakrycia 1 księżyca przez tarczę Jowisza.

24d Księżyc 1 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Początek przejścia księżyca o 17h58m, a cienia o 19h7m. Koniec przejścia księżyca o 20h12m, a cienia o 21h22m.

26d Do 20h4m księżyc 3 ukryty jest za tarczą Jowisza, potem oddala się od brzegu tarczy, ale o 21h29m zniknie nagle w cieniu planety (początek zaćmienia).

29d9h Złączenie Jowisza z Księżyycem w odl. 3°.

30d Księżyc 2 i jego cień przechodzi na tle tarczy Jowisza. Obserwujemy początek przejścia cienia o 19h47m i koniec przejścia księżyca 2 o 20h19m.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowo-europejskim. Uwaga: jeśli nastąpi zmiana czasu na letni, należy do każdego momentu dodać 1h.

CONTENTS

M. Zawilski — Historical Observations of Eclipsing Phenomena (I).

J. Mergentaler — Is the Vacuum Empty?

R. Janiczek — Astronomical Phenomena in the Years 1990—1995.

Chronicle: An Age of Stars in Our Galaxy. — A Rediscovery of Brorsen-Metcalf's Comet (1989o).

Corner of an Astronomical Olympian.

Conferences and Meetings.

PTMA Chronicle.

Observations.

New Books.

From Correspondence.

Astronomical Calendar.

СОДЕРЖАНИЕ

М. Завильски — Исторические наблюдения затменных явлений (I).

Я. Мергенталер — Пуст ли вакуум.

Р. Яничек — Астрономические явления в 1990—1995 г.

Хроника: Возраст звёзд в нашей Галактике — Отыскана комета Брорсена-Меткальфа (1989o).

Уголок астрономического олимпийца.

Конференции и съезды.

Хроника Общества (PTMA).

Наблюдения.

Новые книги.

Из корреспонденции.

Астрономический календарь.

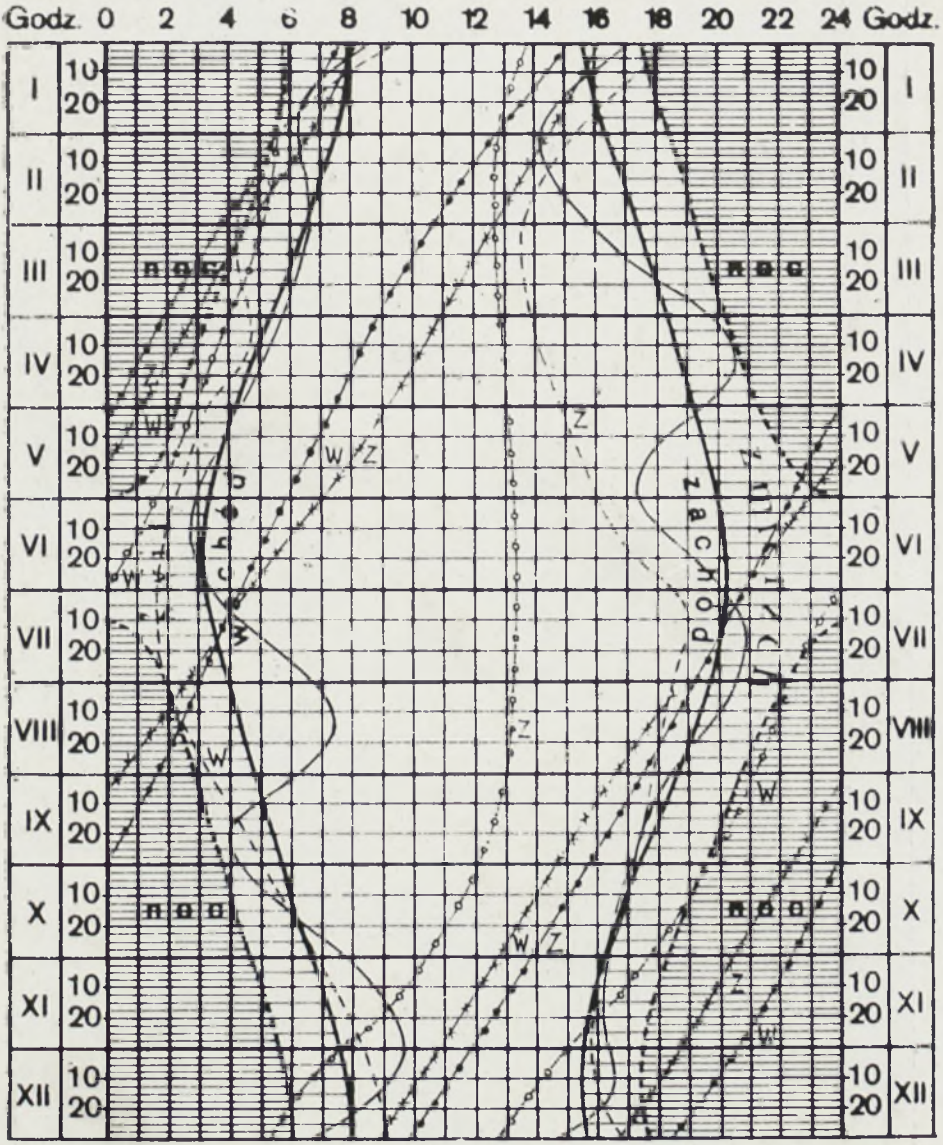
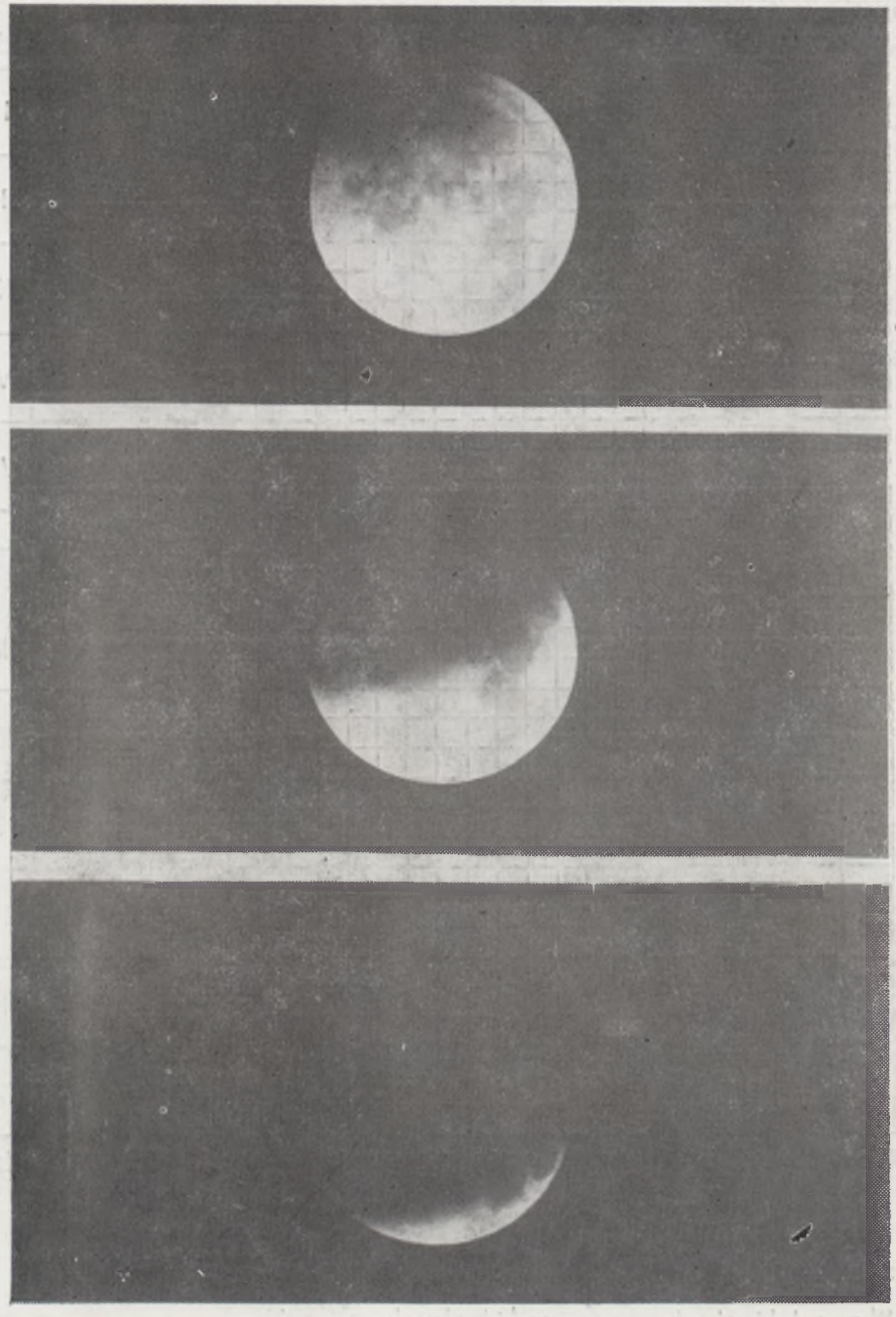
Trzecia strona okładki: Graficzny kalendarz wschodów i zachodów planet w 1990 r. opracowany przez Juliusza Domańskiego.

Czwarta strona okładki: Zdjęcia zaćmienia Księżyca z 17 sierpnia 1989 r. wykonane przez Wiesława Krajewskiego za pomocą aparatu fotograficznego Zenit EC z teleobiektywem 4,5/300 na filmie FOTO 65 w następujących momentach czasu letniego licząc od góry: 3h21m (czas ekspozycji 1/250 s), 3h44m (czas ekspozycji 1/125 s), 4h06m (czas ekspozycji 1/30 s).

Zarząd Główny PTMA informuje, że w dobie szalejącej inflacji musi uzyskać ok. 75 mln zł (razem z kosztami wydawania Uranii). W związku z tym koszt prenumeraty Uranii szacuje się na 25 000 zł. Prosimy o przedpłaty do rozliczenia i przysłania listownej informacji o wpłacie, a także karty adresowe według wzoru zamieszczonego w numerze 12/1989. Tylko od nas znależy istnienie Towarzystwa i *Uranii*! Biuro Towarzystwa już nie istnieje — nie stać nas na nie. Zarząd pracuje społecznie. Przedpłaty za obiektywy zostaną zwrócone. Producent podyktował bardzo wysokie ceny — ponad 250 000 zł za sztukę. Przepraszamy też wszystkich, którzy nie otrzymali kalendarzy.

URANIA — Miesięcznik Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii. Redaguje kolegium w składzie: Krzysztof Ziołkowski — redaktor naczelny, Magdalena Sroczyńska-Kozuchowska — sekretarz redakcji, T. Zbigniew Dworak — redaktor techniczny. Adres redakcji: ul. Bartycka 18, 00-716 Warszawa. Adres administracji: Zarząd Główny PTMA, ul. Solskiego 30/8, 31-027 Kraków, tel. 22 38 92; nr konta PKO I OM Kraków 35510-16391-132. Cena umowna, zgłoszenia w administracji, adres j.w.

Drukarnia Związkowa w Krakowie — Zam. 7373-89 — L-16 — Nakład 2600 egz.


Godz. 0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 Godz.
I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII
10 20
W
Z
Merkury
Wenus
Mars
Jowisz
Saturn
W – wschód planety
Z – zachód planety