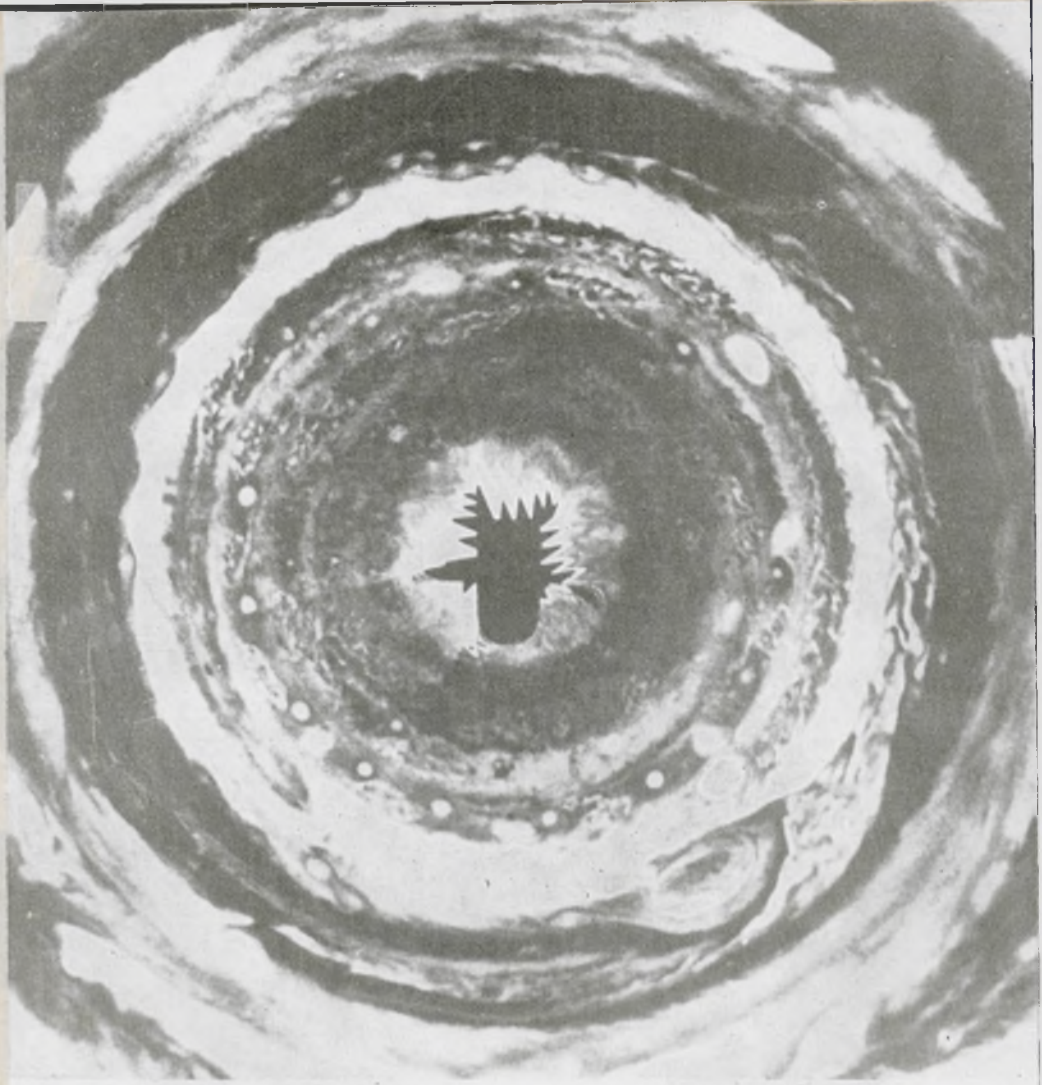
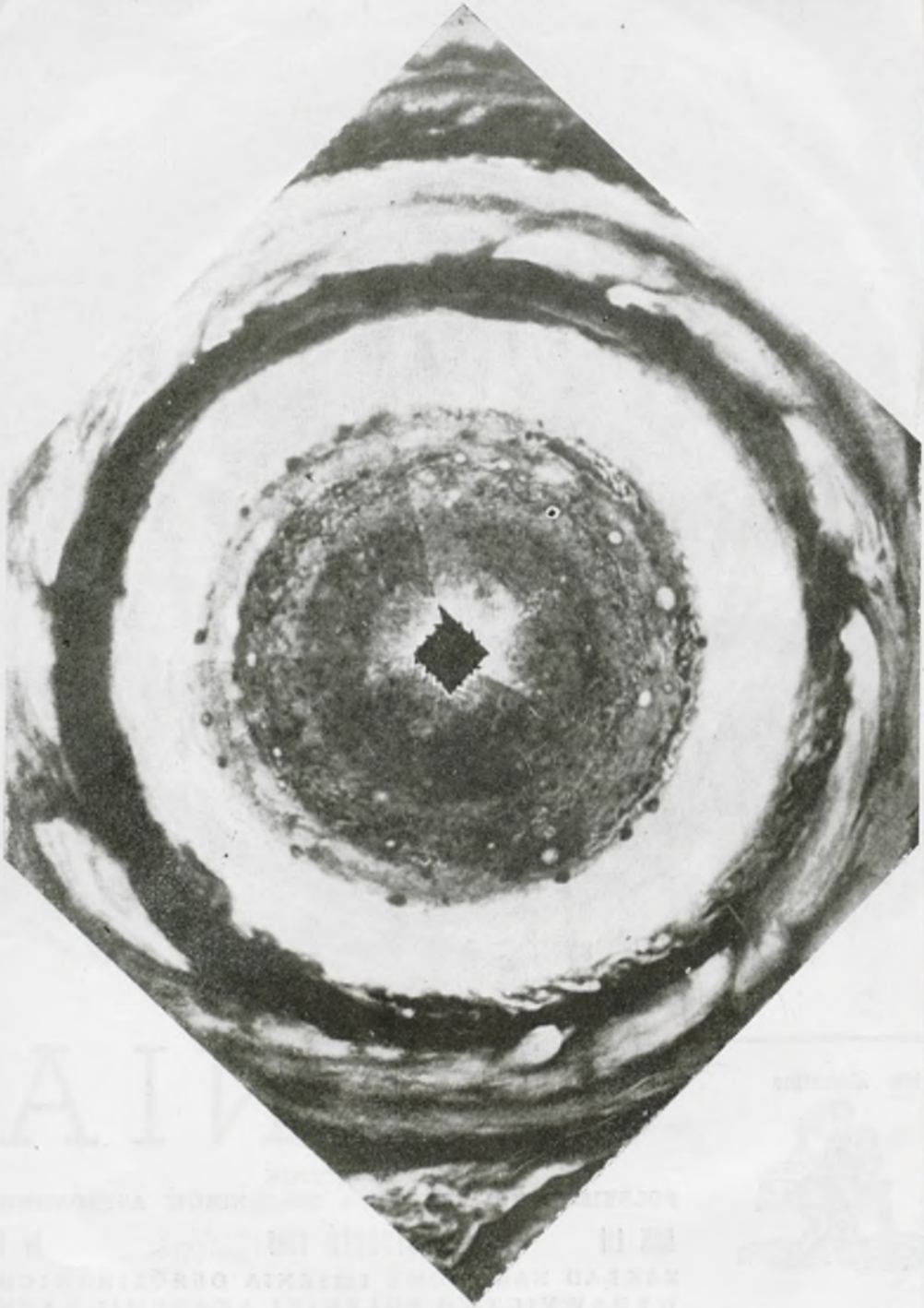


URANIA

MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK LII STYCZEŃ 1981 Nr 1

ZAKŁAD NARODOWY IMIENIA OSSOLIŃSKICH
WYDAWNICTWO POLSKIEJ AKADEMII NAUK



E 1593 /81

URANIA

Miesięcznik

Polskiego Towarzystwa
Miłośników Astronomii

ROCZNIK LII

1981

INDEKSY: przedmiotowy, tytułów, autorów

KRAKÓW 1981

08483

INDEKS PRZEDMIOTOWY

Astronomia: dydaktyka, 20, 217, 218, 374; radioastronomia, 115; rentgenowska, 112, 226; z prac polskich astronomów w 1980 r., 177
Czarne dziury: 34, 75
Fale grawitacyjne: 270
Galaktyka: źródła rentgenowskie w, 228
Galaktyki: emisja rentgenowska, 230; nowa gromada, 340; supermasywny obiekt w centrum Wielkiego Obłoku Magellana, 143; zderzenie dwóch, 49
Gromady gwiazd: skład chemiczny 47 Tucanae, 114; wiek Melotte 66, 113
Gwiazdy: alfa Centauri, 48; Betelgeuse, 341; centralne mgławic planetarnych, 144; droga promieniowania przez, 44; katalogi bliskich, 16; nowe oznaczenia zmiennych, 284; SS 433, 2
Historia astronomii: Chodźko J., 92; Dembowski H., 56; Heweliusz J., 135; kręgi kamienne w Odrach, 174, 210; Krüger P., 26, Messier Ch., 312; obserwacja Neptuna przez Galileusza, 245; odkrycie Urana, 91; rodowód radioźródła Cassiopeia A, 50; słowiańskie wyobrażenia o rocznym obiegu Słońca, 104; Steczkowski J. K., 220; Stevin S., 376; u źródeł kopernikańskiego heliocentryzmu, 9; Wiśniewski W., 342
Jowisz: jeziora siarki na Io, 338; magnetosfera, 236; mapy księżyców, 51, pierścienie 176; projekt Galileo, 311; szesnasty księżyc, 117
Katalog Messiera: 313
Komety: dlaczego nie obserwujemy więcej?, 98; ewolucja orbit długookresowych, 47; odkryte przez Polaków, 101; sondy do k. Halleya, 367; spadek na Ziemię początkiem życia, 296
Księżyc: całkowite zaćmienie 9 I 1982, 343; jak wyznaczyć nów, 18
Kwazary: podwójny, 130, 337
Mars: woda na, 328
Merkury: masa, 337
Meteory: pochodzenie Czarnego Kamienia z Kaaby, 339, upadek bolidu przyczyną wymarcia dinozaurów, 86
Miłośnicy astronomii: apel o szukanie zegarów słonecznych, 188; Astrofoto, 52; Dni Astronomii i Astronautyki — 1980, 375; obserwacje, 20, 54, 55, 87, 120, 150, 179, 181, 307; obserwatoria, 148; wydawnictwa, 123; zjazdy, konferencje, obozy obserwacyjne, 24, 88, 90, 153, 155, 179
Neptun: obserwacja Galileusza, 245
Neutrino: masa, 145; słoneczne, 367; znaczenie w kosmologii, 363
Obserwacje miłośnicze: całkowite zaćmienie Księżyca 9 I 1982, 343, gwiazd zmiennych, 179; jak fotografować komety, 368; jak wyznaczyć nów Księżyca, 18; obraczkowego zaćmienia Słońca 10 VIII 1980 w Peru, 54;plam na słońcu, 20, 55, 87, 120, 150, 307; zakrycie sigma Sgr przez Wenus 17 XI 1981, 216; zakrycia gwiazd przez Księżyc w Polsce w 1981 r., 120; zakryć Aldebarana i Hiad przez Księżyc, 181
Personalia: Bappu M.K.V., 290; Chodźko Józef, 92; Dembowski Herkules, 56; Głębocki Robert, 353; Heweliusz Jan, 135; Kordylewski Kazimierz, 245, 250; Krüger Piotr, 26; Messier Charles, 312; Paczyński Bohdan, 65; Sitarski Grzegorz, 65; Stawikowski Antoni, 353; Steczkowski Jan Kanty, 220; Stevin Simon, 376; Wiśniewski Wincenty, 342
Planetoidy: badania z satelity IRAS, 118; czy mają księżyce?, 86, Hektor, 338

Planety: Jowisz, 176, 236; naturalne lasery w atmosferach, 116; Mars, 328; Merkury, 337; Neptun, 245; Pluton, 51, 52, 117, 339; Saturn, 170, 194, 356; transplutonowa, 15; Uran, 91, 118; Wenus, 48, 147, 258; zakrycia gwiazd przez, 347
Pluton: 52, 339; atmosfera, 117; nowy pomiar średnicy, 51
Polskie Towarzystwo Astronomiczne: XX Zjazd, 354, 370
Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii: działalność Centralnej Sekcji Obserwatorów Słońca, 307; konferencja prezesów oddziałów, 153; Seminarium Dydaktyki i Popularyzacji Astronomii, 374; Seminarium Sekcji Historii Astronomii, 155
Pulsary: planeta wokół, 50; w układach podwójnych, 144
Radioźródła: pozagalaktyczne, 162, 198
Saturn: 194; magnetosfera, 356; pierścienie, 170; satelity, 242
Słońce: radiowe promieniowanie, 19, 53, 88, 119, 152: słowiańskie wyobrażenia o rocznym obiegu, 104; średnie miesięczne liczby Wolfa, 20, 55, 87, 120, 150, 307; zaćmienia: 10 VIII 1980, 54; 31 VII 1981, 184
Soczewki grawitacyjne: 130, 337
Teleskopy: kosmiczny, 304
Uran: historia odkrycia, 91; pierścienie, 118
Wenus: 258; radarowa mapa, 48; wyładowania w atmosferze, 147
Wszechświat: ewolucja, 66, 322; neutrina we, 145, 363; stała Hubble'a, 114, 336; teoria Małego Łomotu, 49

INDEKS TYTUŁÓW

Artykuły

Astroarcheologia: dalsze uwagi i hipotezy na temat powstania kręgów kamiennych w Odrach, *M. Kubiak*, 210
Co nowego na Wenus?, *S. R. Brzostkiewicz*, 258
Dlaczego nie obserwujemy więcej komet?, *B. Todorowic-Juchniewicz*, 98
Droga promieniowania przez gwiazdę, *J. Stodółkiewicz*, 44
Ewolucja Wszechświata, *M. Ostrowski*, 322
Fale grawitacyjne, *B. Muchotrzeb*, 270
Ile pierścieni ma Saturnn?, *T. Kwast*, 170
Jan Heweliusz Gdańszczanin, *W. Odyniec*, 135
„Klasyczne" czarne dziury, *B. Muchotrzeb*, 34
Komety — dylemat życia i śmierci, *S. R. Brzostkiewicz*, 296
Komety odkryte przez Polaków, *W. Sokół*, 101
Magnetosfera Jowisza, *W. Macek*, 236
Magnetosfera Saturna, *W. Macek*, 356
Obserwacje rentgenowskie w astronomii, *A. Sołtan*, 226
O możliwości zaobserwowania heliakalnego zachodu Capelli w kręgach kamiennych w Odrach, *T. Z. Dworak, M. Kubiak*, 174
Przemówienie Prezesa Polskiego Towarzystwa Astronomicznego podczas otwarcia XX Zjazdu PTA, *J. Stodółkiewicz*, 354
Przeżyjmy to jeszcze raz, *J. Stodółkiewicz*, 66
Radioźródła pozagalaktyczne, *J. Machalski*, część I: 162, część II: 198
Rozmowa z Profesorem M. K. V. Bappu, *J. Grygar*, 290
Saturn — najwyższa planeta dawnej astronomii, *T. Kwast*, 194
Słowiańskie wyobrażenia o rocznym obiegu Słońca, *F. Walczowski*, 104

Soczewki grawitacyjne we Wszechświecie, *K. Górski*, 130
SS 433 — co tam jest w środku?, *M. Kozłowski*, 2
Świecące czarne dziury, *B. Muchotrzeb*, 75
Teleskop kosmiczny, *K. Ziołkowski*, 304
U źródeł kopernikańskiego heliocentryzmu, *R. Pytel*, 9
Woda na Marsie, *S. R. Brzostkiewicz*, 328
Znaczenie neutrin w kosmologii, *M. Ostrowski*, 363

Astronomia w szkole

Czy powinniśmy dyskutować w sprawie nauczania astronomii?, 218
Pierwsza konferencja poświęcona metodyce nauczania astronomii, 217

Kalendarzyk astronomiczny

29, 61, 93, 125, 157, 189, 222, 254, 286, 318, 349, 382

Konferencje i Zjazdy

Aktualne problemy dydaktyki astronomii w opinii uczestników międzynarodowej konferencji w Brnie, 20
XX Zjazd Polskiego Towarzystwa Astronomicznego, 370
Konferencja Prezesów Oddziałów PTMA, 153

Kronika

Astrofoto, 52
Atmosfera Plutona, 117
Czy planetoidy mają księżyce, 86
Gwiazdy centralne mgławic planetarnych, 144
Ile satelitów ma Saturn?, 242
Jaka jest masa Merkurego?, 337
Jeszcze jeden pierścień Jowisza, 176
Jeszcze o podwójnym kwazarze Q0957+561 A, B, 337
Jeszcze o stałej Hubble'a, 336
Jeziora siarki na Io, 338
Katalogi bliskich gwiazd, 16
Mapy księżyców Jowisza, 51
Naturalne lasery w atmosferach planet, 116
Neptun i Galileusz, 245
Neutrina słoneczne, 367
Niezerowa masa neutrino, 145
Nowa gromada galaktyk, 340
Nowa wartość stałej Hubble'a, 114
Nowe instrumenty astronomii rentgenowskiej, 112
Nowe oznaczenia gwiazd zmiennych, 284
Nowy pomiar średnicy Plutona, 51
O ewolucji orbit komet długookresowych, 47
Orbitalne i fizyczne charakterystyki układu Ziemia—Księżyc i układu Pluton—Charon, 52
Otoczka gazowa Betelgeuse, 341
Pierścienie Urana, 118
Planeta transplutonowa, 15
Planeta wokół pulsara?, 50

Planetoida Hektor, 338
Pluton, Charon i jeszcze dalej, 339
Pochodzenie Czarnego Kamienia z Kaaby, 339
Projekt Galileo, 311
Pulsary w układach podwójnych, 144
Radarowa mapa Wenus, 48
Rodowód radioźródła Cassiopeia A, 50
Satelita IRAS i planetoidy, 118
Skład chemiczny gwiazd gromady kulistej 47 Tukanae, 114
Sondy do komety Halleya, 367
Supermasywny obiekt w centrum Wielkiego Obłoku Magellana, 143
Szesnasty księżyc Jowisza, 117
Świecenie nieba, 116
Teoria Małego Łomotu, 49
Układ alfa Centauri, 48
Upadek bolidu przyczyną wymarcia dinozaurów, 86
WARC-79 a radioastronomia, 115
Wiek gromady otwartej Melotte 66, 113
Wyładowania w atmosferze Wenus, 147
Zderzenie galaktyk, 49
Z prac polskich astronomów w 1980 roku, 177

Kronika historyczna

Charles Messier (1730—1817), 312
Herkules Dembowski (1812—1881), 56
Jan Kanty Steczkowski (1800—1881), 220
Józef Chodźko (1800—1881), 92
Odkrycie Urana, 91
Piotr Kruger (1580—1638), 26
Simon Stevin (1548—1620), 376
Wincenty Wiśniewski (1781—1855), 342

Kronika PTMA

Dni Astronomii i Astronautyki — 1981, 375
XII Zlot młodych astronomów Słowacji, 90
Działalność naukowa Kazimierza Kordylewskiego w zakresie badań gwiazd zmiennych, 250
XI Zlot młodych astronomów Słowacji, 88
Kazimierz Kordylewski (11 X 1903 — 11 III 1981), 245
Letnia szkoła obserwacyjna — Niepołomice 1979, 24
I seminarium Sekcji Historii Astronomii PTMA, 155
Seminarium Dydaktyki i Popularyzacji Astronomii, 374
Szukamy plenerowych zegarów słonecznych. Apel do miłośników astronomii, 138

Nowości wydawnicze

Astrologia. Astronomia. Astrofizyka — Z. Dworak, 377
Atlas suhvezdi s katalogom zaujimavych objektov — I. Zajonc, P. Ragas, 58
Czarna Chmura — F. Hoyle, 317

Dorobek Zakładu Meteorologii Kosmicznej IMGW w ciągu 20 lat istnienia — J. Walczewski, 379
Dzieje zegara — L. Zajdler, 27
Ewolucyja Wsieliennoj — I. D. Nowikow, 28
Materiały pomocnicze do ćwiczeń z astronomii z astrofizyką — M. Pańków, 124
Niebo nad głową — Z. Pikulski, 156
Nowe książki z zakresu astrofotografii — 378
Nowy Atlas Nieba Amerykańskiego Towarzystwa Obserwatorów Gwiazd Zmiennych — 284
We wnętrzu Wszechświata — J. Stodółkiewicz, 348
Współczesne spojrzenie na astrologię — J. M. Kreiner, 57
Wszechświat widziany z pokładu satelitów — J. Mergentaler, 253
Zagadki współczesnej nauki — M. Wasiljew, 59
Z powrotem na Ziemię. Spór o pochodzenie cywilizacji ludzkich — A. K. Wróblewski (red.), 349

Obserwacje

Biuletyn Sekcji Obserwacji Pozycji i Zakryć, 123
Działalność obserwatorów Słońca w 1980 roku, 307
Ekspedycja obserwatorów gwiazd zmiennych — Łysina 1980, 179
Ekspedycja polskich miłośników astronomii do Peru na obserwacje zaćmienia Słońca 10 sierpnia 1980 r., 54
Komunikat Centralnej Sekcji Obserwatorów Słońca, 8/80: 20, 9/80: 55, 10/80: 87, 11/80: 120, 12/80: 150
Nowa dostrzegalnia astronomiczna, 148
Raport o radiowym promieniowaniu Słońca, VIII 1980: 19 IX 1980: 53, X 1980: 88, XI 1980: 119, XII 1980: 152
Trzy lata obserwacji zakryć Aldebarana i Hiad przez Księżyc (1978—1981), 181
Zaćmienie Słońca w dniu 31 lipca 1981 r., 184
Zakrycia gwiazd przez Księżyc w 1981 r., 120
Zakrycie gwiazdy sigma Sgr przez Wenus w dniu 17 listopada 1981 r., 216

Poradnik obserwatora

Całkowite zaćmienie Księżyca 9 stycznia 1982 roku, 343
Dawne i przyszłe zakrycia gwiazd przez planety, 347
Jak dokonać ostrego zdjęcia komety z dużym ruchem własnym, 368
Jak wyznaczyć nów Księżyca, 18
Katalog Messiera, 313

To i owo

Jak w porwanym samolocie określić kurs z azymutu Słońca, 60

INDEKS AUTORÓW

Bappu M. K. V., 290
Barski Lech, 24, 88, 90, 179
Borkowski K. M., 86
Brzostkiewicz Stanisław R., 18, 48, 49, 50, 52, 86, 113, 114, 117, 143, 245, 258, 296, 328, 341

Dworak T. Zbigniew, 28, 57, 59, 148, 156, 174, 317, 349, 376, 379
Feret Błażej, 184
Gawrońska Grażyna, 19, 53, 88, 119, 152
Górski Krzysztof, 130
Grygar J., 290
Kozłowski Maciej, 2
Kreiner Jerzy M., 250, 284
Kubiak Mirosław, 174, 210
Kwast Tomasz, 170, 194
Kwaśniewicz Jan, 217
K. Z., 177, 313
Lisicki Andrzej, 153
L. Z., 27, 54, 123, 253
Macek Wiesław, 236, 356
Machalski Jerzy, 162, 198
Mietelski Jan, 245, 374
Muchotrzeb Bożena, 34, 75, 270
Odyniec Wacław, 135
Ostrowski Michał, 322, 363
Pańków Maria, 20, 52, 58, 218
Paprotny Zbigniew, 15, 16, 48, 50, 51, 112, 114, 115, 116, 117, 118, 144, 145, 147, 284, 311, 336, 337, 338, 339, 340, 367
Pytel Roman, 9
Rudnicki Konrad, 49
Rybka Przemysław, 26, 56, 91, 92, 155, 220, 312, 342
Rzepka Zbigniew, 120
Sitarski G., 29, 61, 93, 125, 157, 189, 222, 254, 286, 318, 349, 382
Sokół Wiesława, 101
Sołtan Andrzej, 226
Sroczyńska-Kożuchowska Magdalena, 370
Stodółkiewicz Jerzy, 44, 66, 354
Szymański Wacław, 20, 55, 87, 120, 150, 307
Todorovic-Juchniewicz Bożena, 47, 98
Walczowski Franciszek, 104
Wełnowski Henryk, 19, 53, 88, 119, 152
Zajdler Ludwik, 60, 124, 188, 368, 377, 378
Zawilski Marek, 120, 181, 184, 216, 343, 347
Ziołkowski Krzysztof, 51, 176, 242, 304, 348

PODZIAŁ STRON NA NUMERY

Numer	Strony	Numer	Strony
1	1— 32	7	193—224
2	33— 64	8	225—256
3	65— 96	9	257—288
4	97—128	10	289—320
5	129—160	11	321—352
6	161—192	12	353—384

08483/1981

ISSN-0042-07-94

URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK LII STYCZEŃ 1981 Nr 1

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

SPIS TREŚCI

Maciej Kozłowski — SS 433 — co tam jest w środku?

Roman Pytel — U źródeł kopernikańskiego heliocentryzmu.

Kronika: Planeta transplutonowa — Katalogi bliskich gwiazd — Jak wyznaczyć nów księżyca.

Obserwacje: Raport VIII 1980 o radiowym promieniowaniu Słońca — Komunikat C.S.O.S. nr 8/80.

Konferencje i zjazdy: Aktualne problemy dydaktyki astronomii.

Kronika PTMA: Letnia szkoła obserwacyjna — Niepołomice 1979.

Kronika historyczna: Piotr Krüger.

Nowości wydawnicze.

Kalendarzyk astronomiczny.

Artykuł dr Macieja Kozłowskiego — to dalszy ciąg artykułu pt. „SS 433 — obiekt nie podobny do czegokolwiek znanego", jaki zamieściliśmy w poprzednim zeszycie.

*

Ciekawe rozważania na temat dziejów i rozwoju idei heliocentryzmu przedstawia nam dr Roman Pytel nawiązując do dociekań myślicieli starożytnego Egiptu, Babilonii lub Indii, wyprzedzających filozofów greckich o co najmniej tysiąc lat.

*

W naszej „Kronice historycznej" przedstawiamy postać gdańskiego astronoma Piotra Krügera, nauczyciela Heweliusza, a to w związku z przypadającą za parę lat 300 rocznicę śmierci tego ostatniego.

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

Zarząd Główny PTMA i Redakcja URANII

MACIEJ KOZŁOWSKI — Warszawa

SS 433 — CO TAM JEST W ŚRODKU?

W poprzednim numerze URANII przedstawiono czytelnikom garść informacji o SS 433 — obiekcie, który od czasu jego odkrycia, czyli od dwóch około lat, wzbudza swą niezwykłością nieprzerwane zainteresowanie wśród astronomów. Obecnie dorzucamy drugą garść — trochę o historii jego odkrycia, trochę o próbach zaglądnięcia w wyobraźni do jego środka w poszukiwaniu fizycznych źródeł jego aktywności.

Historii, która doprowadziła do odkrycia SS 433 warto poświęcić parę zdań, bo jest ona w jakiś sposób charakterystyczna dla wielu współcześnie dokonywanych odkryć, a w szczególności odkryć w astronomii. Jest bowiem zastanawiające, dlaczego tak się dzieje, i tak się stało w tym przypadku, że uwagę na niezwykłość SS 433 zwróciły niezależnie od siebie i równocześnie — z dokładnością do miesiąca czy dwóch — aż cztery grupy obserwatorów, i to startując z różnych przesłanek. Jest także symptomatyczne, że jakkolwiek najważniejsze właściwości SS 433 znajdują swe odbicie w świetle widzialnym, to trzy spośród tych grup reprezentowały przede wszystkim radioastronomię (nic nowego skądinąd, przypomina się nam tu historia odkryć kwazarów i nie tylko kwazarów), w czwartej zaś bodźcem do rozpoczęcia badań w dziedzinie optycznej stały się obserwacje rentgenowskie.

SS 433 świeci na niebie w miejscu położonym o dwa stopnie na południe od równika galaktycznego (intuicja nasuwa domysł, że leży wewnątrz naszej Galaktyki, a skądinąd wiadomo że słusznie), znajdującym się w pobliżu gwiazdy δ Aquilae. Obiekt jest gwiazdą czternastej wielkości, jedną z setek tysięcy podobnych w większości bezimiennych, rozrzuconych w tle Drogi Mlecznej gwiazd. Zaczynamy od tego nie bez powodu, bowiem jednym ze źródeł historii SS 433 są obserwacje optyczne, a dokładniej — zapoczątkowane w pierwszej połowie lat sześćdziesiątych poszukiwania gwiazd z silnymi liniami emisyjnymi. Ich owocem było między innymi zestawienie katalogu, którego nowsza wersja została opublikowana w 1977 roku (autorzy: C. B. Stephenson i N. Sanduleak). Nasz obiekt znalazł się tam na pozycji numer 433 jako jedna z najsłabszych wymienionych tam gwiazd, ale za to z adnotacją, że linie są silne. Wkrótce po opublikowaniu katalogu grupa kanadyjskich i amerykańskich radioastronomów (E. R. Sea-

quist i inni; tych innych jest za dużo, aby wymieniać tu wszystkie nazwiska) rozpoczęła systematyczny przegląd radiowy obiektów odnotowanych w katalogu SS, biorąc na początek na warsztat te, które miały adnotację o silnych liniach. Zebrało się ich w sumie dwadzieścia sztuk. Kierowano się tu intuicją, że obecność linii emisyjnych zdradza z reguły jakąś aktywność gorącego gazu ponad powierzchnią gwiazdy, a źródła aktywności mogą być rozmaite... Intuicja nie zawiodła i jakkolwiek dziewiętnaście spośród nich nie wykazało żadnej emisji radiowej, to w dwudziestym sygnał okazał się na tyle silny, że jego natężenie dało się mierzyć z dokładnością kilku procent przy pomocy instrumentów jednak całkiem sporych). Przede wszystkim sygnał ten okazał się silnie zmienny, i to w krótkich skalach czasowych. Natężenie sygnału potrafiło czasem zmienić się aż o 30% w ciągu kilku godzin, a w ciągu kilku dni zmiany sięgały czynnika 2. Były zdecydowanie nieregularne, bez śladów periodyczności. Przeprowadzono także badania interferometryczne. Wykazały one, że źródło ma bardzo małe rozmiary kątowe, w sumie kilka dziesiątych sekundy łuku, z centralnym pikiem ostrzejszym niż dziesiąta część sekundy. Ponieważ natura tak promieniowania jak i aktywności radiowej była zupełnie niejasna, więc w czerwcu 1978 za pośrednictwem telegramów Międzynarodowej Unii Astronomicznej wystosowano do ogółu astronomów apel o obserwacje SS 433 we wszystkich regionach widma. Na apel odpowiedzieli między innymi Mammano, Ciatti i Vittone z obserwatorium Asiago w północnych Włoszech. Na przełomie października i listopada 1978 wykonali oni serię obserwacji widmowych, stwierdzając pojawianie się i znikanie z nocy na noc silnych linii emisyjnych, które przypisywali przez pewien czas rozmaitym w różny sposób zjonizowanym pierwiastkom. Nie sposób było to rozsądnie wyjaśnić. Niedaleka przyszłość miała pokazać, że nie są to coraz to inne linie, ale stale te same, i to podstawowe — takie jak H_α, H_β czy linie helu, tylko wędrujące systematycznie po widmie ze znaczną amplitudą. Przy tym o silnie zmiennych natężeniach, co niewątpliwie bardzo utrudniało dostrzeżenie tego faktu.

W kwestii interpretacji wędrujących linii odsyłamy czytelników do poprzedniego numeru URANII.

Niezależnego odkrycia dokonali brytyjczycy D. Clark i P. Murdin. Od dłuższego czasu zajmowali się oni badaniami pozostałości po wybuchach gwiazd supernowych, a w szczegól-

ności radiowych pozostałości, których znamy obecnie nieco ponad 130 w naszej Galaktyce. Na tle pozostałości W50, określanej jako stara, z szacunkiem wieku na 10 000 do 40 000 lat i z szacunkiem odległości na 3,5 kpc, wykryli ostre radioźródło o bardzo małych rozmiarach kątowych, silnie zmienne. Po dokładnym zmierzeniu jego pozycji na niebie nie zajrzeli co prawda do katalogu SS, ale przejrzeli spis radioźródeł rentgenowskich, które zarejestrował brytyjski satelita Ariel-5. Okazało się, że pozycja radiowa leży wewnątrz obszaru ograniczającego położenie źródła A 1909 + 04 (poprzednio podaliśmy, że jest to nazwa mgławicy radiowej — niniejszym czynimy sprostowanie). Dalej spróbowano identyfikacji optycznej, bo jeśli coś świeci i radiowo i rentgenowsko, to dlaczego nie miałoby świecić optycznie? Identyfikacja okazała się łatwa. Posługując się 3,9 metrowym teleskopem anglo-australijskim Clark i Murdin wykonali głębokie zdjęcie odpowiedniego kawałka nieba i stwierdzili, że pozycja radiowa pokrywa się z położeniem pewnej gwiazdy czternastej wielkości, a poza tym w promieniu 30 sekund łuku nie ma niczego, aż do granicy dwudziestej wielkości gwiazdowej. W następnym kroku wykonali, przy pomocy tegoż teleskopu, obserwację widma tej gwiazdy i znaleźli w nim — wiadomo już co — silne linie emisyjne serii Balmera dla wodoru, linie helu i trochę dziwnych linii, które zidentyfikowali w podobny sposób, jak Włosi z obserwatorium Asiago. Dalszych obserwacji spektroskopowych nie przeprowadzali, bo któż by mógł przypuszczać, że widmo jest silnie zmienne. Najważniejszy był sam fakt istnienia silnych linii emisyjnych, upodobniający widmo do widma optycznego odpowiednika Cir X-1, podobnie jak A 1909 +04 świecącego i rentgenowsko i radiowo, i także zmiennego w obu dziedzinach. Z tą jednak różnicą, że w Cir X-1 na zmiany nieregularne nakłada się zmienność periodyczna z okresem 16,6 dnia. O Cir X-1 sądzi się, że jest układem podwójnym o ekscentrycznej orbicie, składającym się z masywnej gwiazdy wczesnego typu widmowego i czegoś małego, masywneo, co jest źródłem promieniowania rentgenowskiego. Istnieje przypuszczalnie jeszcze jedno podobieństwo między obu obiektami. Otóż są sugestie, że Cir X-1 jest stowarzyszony z G 321.9–0.3 — inną pozostałością radiową po wybuchu supernowej. Nie leży on wprawdzie w jej tle, ale są powody, aby mniemać, że został on z niej wyrzucony, albo odwrotnie — pozostał na miejscu, a mgławica sobie odpłynęła. Byłyby to więc, obok pulsarów w mgławicy Krab i w mgławicy

Vela dwa dalsze obiekty, które w widoczny sposób w niedawnej przeszłości przeżyły wybuch supernowej.

Do grona odkrywców trzeba także zaliczyć grupę radioastronomów z Cambridge, firmowaną przez Martina Ryle'a. Wykonali oni przegląd radioźródeł o małych rozmiarach, świecących na tle pozostałości po wybuchach supernowych. Stwierdzili, że jedno z nich, znajdujące się po środku radioźródła W50, ma bardzo małe rozmiary kątowe i daje się zidentyfikować ze źródłem rentgenowskim, a na atlasie palomarskim jego pozycja pokrywa się z położeniem pewnej gwiazdy czternastej wielkości... W ślad za tym nie poszły obserwacje optyczne, ale byłyby, gdyby nie wykonali ich wcześniej inni.

Bruce Margon z Uniwersytetu Kalifornijskiego w Los Angeles jako jedyny spośród współodkrywców SS 433 nie miał nic wspólnego z radioastronomią. Punktem wyjścia były dla niego obserwacje optycznych odpowiedników zwartych źródeł promieniowania rentgenowskiego, a podstawowym narzędziem — obserwacje spektroskopowe. Pracę nad SS 433 rozpoczął w sierpniu 1978 i już wkrótce natknął się na wędrujące po widmie linie. Wespół z kolegami, z których wielu zapaliło się do pracy nad dziwnym fenomenem, prowadził obserwacje do połowy grudnia, póki przedmiot obserwacji nie przestał być widoczny na nocnym niebie. Linie były bardzo niestabilne, raz silniejsze, raz słabsze, ale stwierdzono z całą pewnością, że są to ciągle te same, poruszające się na tle widma linie wodoru, helu, tlenu i innych prostych atomów. Nie było jasne jedynie, czy ruch jest periodyczny. W marcu 1979, kiedy SS 433 pojawił się znów na nocnym niebie, wystarczyło nastawić nań teleskopy, aby ogłosić że jest ruch periodyczny z okresem 164 dni. W międzyczasie, zimą, Milgrom dorysował „na wyrost" brakującą połówkę sinusoidy, co doprowadziło go już w kilku krokach do kinematycznego modelu SS 433. Ale to już opisaliśmy w poprzednim numerze URANII.

Kinematyczny model Milgroma wyjaśnia, skąd biorą się wędrujące po widmie linie. Otóż stąd, że ze środka SS 433 wystrzelają w dwu przeciwnych kierunkach wąskie strugi gorącego gazu, pędząc z prędkością 80 000 km/s, przy czym strumienie rotują w przestrzeni, zakreślając pełną powierzchnię stożkową w ciągu 164 dni. Wiadomo nawet, jaki jest kąt rozwarcia stożka: jego połówka wynosi albo 17°, albo 78°.

Model kinematyczny nie wyjaśnia, dlaczego są to dwa strumienie materii, a nie na przykład jej sferyczna ekspansja, nie tłumaczy mechanizmu kolimacji rotacji, nie daje też odpo-

wiedzi na pytanie, skąd się bierze materia i potrzebna do jej rozpędzania energia. Nie mówi, skąd się bierze promieniowanie radiowe i co jest źródłem promieniowania rentgenowskiego. Można natomiast powiedzieć coś więcej o nim samym, o tym, jak wąskie są ramiona materii, jak daleko sięgają, jaki niosą strumień masy.

Z natężeń ruchomych linii emisyjnych i z odległości do SS 433 (takiej samej jak do W50, czyli około 3,5 kpc) można obliczyć moc wyświecanej w nich energii. Okaże się ona rzędu 5×10^{46} ergów/s, niemało, bo 100 razy więcej niż wynosi jasność Słońca. Przy założeniu, że temperatura pędzącej materii wynosi jakieś 10 000 kelwinów, a o takiej właśnie temperaturze zdają się świadczyć stosunki natężeń poszczególnych linii, można oszacować rozmiary świecących obszarów (z relacji $L = \pi r^2 \sigma T_e^4$). Otrzymamy w ten sposób ograniczenia na poziomie z jednej strony 15 i z drugiej strony 1500 promieni słonecznych. Obliczenie długości strumieni materii nie jest już takie proste, ale wierząc specjalistom, którzy przyjrzeli się dokładnie poszczególnym liniom widmowym i relacjom pomiędzy nimi, można za nimi powtórzyć, że jest nie mniejsza niż 100 i nie większa niż 10 000 promieni słonecznych. Jeśli podzielić 15/100 albo 1500/10 000, to otrzyma się w ten sposób pojęcie o wielkości kąta rozwarcia strumieni. Okaże się on rzędu 1/7 radiana, czyli około 10°, ale należy pamiętać, że jest to raczej jego górne ograniczenie.

Jeśli idzie o tempo utraty masy, to kluczem do jego oceny jest szacunek gęstości materii w strumieniach. Dokonuje się go znów w oparciu o subtelną analizę relacji pomiędzy poszczególnymi liniami. Mając gęstość, wystarczy ją pomnożyć przez pole przekroju strumieni i przez prędkość. Strumień masy okaże się znaczny, ale nie imponujący: 10^{-6} $M_\odot$/rok. Imponująca natomiast okaże się wynoszona przezeń energia kinetyczna: 10^{40} ergów/s. Z górą milion razy przewyższająca jasność Słońca! Jest to tak dużo, że wystarczy 10 000 lat aktywności SS 433, aby pobudzić do świecenia całą mgławicę W50. Pojawia się w tym miejscu w naturalny sposób zasadnicza wątpliwość: czy W50 jest rzeczywiście pozostałością po wybuchu supernowej? Trzeba stwierdzić, że jak dotychczas, sprawa jest ciągle otwarta. Przeciw klasyfikowaniu jej jako pozostałości po eksplozji przemawiają dwie cechy. Po pierwsze, promieniowanie radiowe nie koncentruje się na jej brzegach, a wypełnia ją w całości. Takie mgławice są z reguły rozciągłymi źródłami promieniowania rentgenowskiego, a ta nie

jest. Po drugie, ma wyraźnie wydłużony kształt, ze zdecydowanie większą jasnością radiową w jednym z końców. Trzeba trafu, że centralne źródło związane z SS 433 ma również wydłużony kształt ($0''4 \times 0''2$, plus pik centralny o średnicy mniejszej niż $0''003$), przy czym osie obu wydłużeń z grubsza się ze sobą pokrywają. Czyżby oba powstały w wyniku operacji tych samych wyrzutów materii?

Pora teraz na pytanie zasadnicze: co tam jest w środku? Otóż sympatie specjalistów są tu dość dobrze określone. Prawdę mówiąc, trudno zresztą sobie wyobrazić, aby mogło tam być coś innego niż ciasny układ podwójny. W SS 433 materia jest rozpędzana do wielkich prędkości. Niezależnie od tego, czy jest ona wyrzucana na zewnątrz, czy wpada do środka (na dobrą sprawę nie mamy pewności, że tak właśnie nie jest), do wytłumaczenia czegokolwiek potrzebny jest silny dół potencjału grawitacyjnego, a więc czarna dziura albo gwiazda neutronowa. Przy okazji zyskujemy wtedy wytłumaczenie, skąd się bierze promieniowanie rentgenowskie i dlaczego jego natężenie, a także natężenia linii emisyjnych, promieniowania radiowego *etc.* są niestabilne w czasie. Dalej, jeśli mgławica W50 powstała w wyniku eksplozji, to od razu wiadomo, co eksplodowało, a jeśli nie, to i tak coś tam kiedyś musiało wybuchnąć. Słowem, należy sądzić, że jednym ze składników układu jest młoda albo stara resztka po wybuchu. Jeśli idzie o drugi składnik, to wybór także jest niewielki. Drugi składnik powinien dostarczać materii, bo do pierwszego materia raczej chętniej wpadałaby, niż wypadała. Powinien tracić masę w tempie na tyle dużym, aby starczyło jej i na wpadanie i na wyrzucanie w postaci wąsów — strumieni materii. Może jeszcze dodatkowo powinno starczać na jakiś wiatr gwiazdowy, wiejący zupełnie niezależnie. Tempo utraty masy z powierzchni gwiazdy powinno być duże, na pewno większe niż 10^{-6} $M_\odot$/rok, a 10 albo nawet i 100 razy większe, aby tylko jej część wystarczyła na zasilanie pierwszego ze składników w energię, a z drugiej strony — nie lawinowe, aby nadmiarem masy nie zdusić całego zjawiska. Czy są na niebie takie gwiazdy, które tracą masę wewnątrz reżimu tych ograniczeń? Otóż są, na przykład niektóre błękitne nadolbrzymy, czy gwiazdy Wolfa-Rayeta. Obserwuje się wśród nich intensywne wiatry gwiazdowe, o tempach ubytku przekraczających niekiedy kilkakrotnie 10^{-5} $M_\odot$/rok, wystarczająco dużo, aby rozwiązać sprawy energetyczne SS 433. Po takiej linii rozumowania idzie właśnie koncepcja spółki autorskiej E. P. J. van den Heuvel,

J. P. Ostriker, J. A. Petterson. Przypuszczają oni, że nieruchomy układ linii widmowych powstaje właśnie na powierzchni tego drugiego składnika. W oparciu o ich natężenia wyliczają jego jasność na jakieś 3 000 jasności słonecznych, co dobrze pasuje do znajdującej się na ciągu głównym gwiazdy typu O lub wczesnego B, o masie powyżej 5 $M_\odot$, może 10, a może nawet 30 $M_\odot$. Dalej, stosunki natężeń poszczególnych, należących do tej składowej widma linii świadczą, że powstają one w temperaturrze około 30 000 K, znów pasuje do powierzchni gwiazdy O–B. Dalej, z szerokości linii wnioskują, że ze składnika tego wypływa materia osiągając prędkości 1000–2000 km/s, znów typowe dla gwiazd O–B lub Wolfa-Rayeta. Strumień masy wiatru szacują na 2×10^{-5} $M_\odot$/rok, albo odwrotnie, zakładając takie właśnie tempo jej wypływu poprzez relacje pomiędzy natężeniami linii w stałym i ruchomym widmie, dokonują niezależnej oceny tempa utraty masy podczas wyrzutów. Wychodzi 10^{-6} $M_\odot$/rok, ale nie jest to naciąganie danych tak, aby wyszedł dobry wynik, bowiem autorzy są na to za poważni.

Jeśli idzie o pierwszy składnik, to musi on w tym modelu odpowiadać za to co jest najtrudniejsze do wytłumaczenia w SS 433, a więc za mechanizm kolimacji, za rozpędzanie strumieni materii do niebywałych prędkości i wreszcie za ich rotację z okresem 164 dni. Kolimacja jest do pomyślenia tylko w dwu wypadkach: albo jeśli jest tam gwiazda neutronowa z silnym polem magnetycznym, które będzie ukierunkowywać strumienie materii, albo jeśli jest tam akrecja materii za pośrednictwem dysku. Sympatia wspomnianej spółki autorskiej skłania się w stronę dysku. Obecność silnego pola magnetycznego musiałaby się manifestować na zewnątrz silną polaryzacją kołową, choćby w którejkolwiek z dziedzin promieniowania, a polaryzacji takiej się nie obserwuje. Liniową – owszem tak, ale kołową nie. W dysku natomiast może występować wyrzucanie masy, jeśli akrecja jest nadkrytyczna. Tempo nadkrytyczne to takie, że dysk nie może przetransportować całej przyjętej materii na ciało centralne. W pobliżu jego osi powstaje wąskie gardło przepływu, powstaje wysoka temperatura, wydziela się znaczna ilość energii w postaci promieniowania, którego ciśnienie wydmuchuje materię, kierując ją równolegle do osi dysku symetrycznie w obie strony...

A co z rotacją strumieni? Nie sądzi się, aby to był okres orbitalny układu; 164 dni to za dużo. Jest to raczej okres wymuszonej precesji dysku, albo okres swobodnej precesji gwiaz-

dy neutronowej, gdyby okazało się, że nie ma tam dysku, a pola magnetycznego z jakichś powodów nie widać. Jeśli idzie o okres orbitalny, to niewykluczone, że wynosi on 13 dni, albo połówkę tej wartości, 6,5 dnia — w chwili pisania tego artykułu trwa na ten temat spór pomiędzy specjalistami. Jest to okres, z którym oscylują położenia „nieruchomego" układu linii w widmie SS 433. Amplituda zmian wynosi 70 km/s (bardzo mało wobec tych tysięcy i dziesiątków tysięcy, o których była dotychczas mowa) i taka jest prawdopodobnie, nie poprawiona ze względu na nachylenie orbity, prędkość orbitalna któregoś ze składników, niewykluczone że masywniejszego.

Wokół czego kręci się dysk? Raczej wokół gwiazdy neutronowej, niż wokół czarnej dziury. Nie wdając się w szczegóły powtórzmy za autorami cytowanego tu modelu, że czarna dziura tłumiłaby precesję dysku i ponadto produkowałaby więcej promieniowania rentgenowskiego. Jest to w dodatku stara gwiazda neutronowa, bo gdyby układ był tylko kilka tysięcy lat po eksplozji, to druga z gwiazd nie zdążyłaby w ciągu tego czasu osiągnąć takiego stanu ewolucyjnego, aby móc „odparowywać" znaczne ilości masy. Jeśli to wszystko prawda, to mgławica W50 powstała w wyniku aktywności SS 433, a nie bezpośrednio w wyniku wybuchu.

W naszej Galaktyce SS 433 jest jedynym obiektem rozpędzającym ukierunkowane wiązki materii do relatywistycznych prędkości. Natomiast na zewnątrz są całe galaktyki, np. M 87, czy kwazary, z których jąder wytryskują strumienie materii. Czy mechanizmy kolimacji i akceleracji są tu i tam podobne? Jeśli tak, to pod postacią SS 433 zyskaliśmy laboratorium procesów, które zachodzą tam w znacznie potężniejszej i wolniejszej skali, i z tego należy się cieszyć.

ROMAN PYTEL — Kraków

U ŹRÓDEŁ KOPERNIKAŃSKIEGO HELIOCENTRYZMU

Dwa sposoby wyjaśniania świata — a mianowicie mitologiczny i filozoficzny — łączyła ze sobą w starożytności idea prymatu Słońca w naturze. W mitologii prymat ów ujawniał się w fakcie, że wszystkie wielkie bóstwa starożytności: Ormuzd, Phthas, Zeus, Mitra, Bel Amun, Apollo — były bóstwami Słońca. Zgodnie z prastarą doktryną emanacyjną wieczne bóstwa jako

pierwsze światło i praogień objawiało się zawsze w słonecznym ogniu. Wszechmoc i wszechwiedza były stałymi atrybutami owego personifikowanego bóstwa we wszystkich tekstach kultowych. W hymnie Amenhotepa IV Echnatona czytamy:

Stworzyłeś pory roku, by powołać do życia wszystkie twe dzieła; zimę, by je chłodzić, upał, by mogły cię kosztować. Uczyniłeś odległe niebo, by na nim wschodzić. By wszystko widzieć co uczyniłeś ty sam jedynie.

Frazeoloia owego hymnu niezbyt odbiega od słownictwa indyjskich Wed sławiących boga Słońca — Suryę:

Tam prowadzą pierwsze promienie wszechwiedzącego boga, aby każdy mógł zobaczyć Słońce. Gwiazdy wraz z nocną ciemnością umykają niby złodzieje przed wszystko widzącym bogiem — Słońcem.

W Babilonii prymat Słońca podkreślano w ten sposób, że określano je mianem króla. Porównywano je z przywódcą w chórze gwiazd, bądź z królem otoczonym orszakiem innych gwiazd. Traktowano je wreszcie jako ducha świata, który zsyła na Ziemię dusze ogniste niby ogień Słońca, zaś po śmierci zabiera je do siebie. W Grecji składano Słońcu w ofierze kobyły massageteńskie oraz hodowano na jego cześć trzody owiec.

W filozofii Arystotelesa szczególna rola Słońca ujęta została w formę naukowej tezy głoszącej zależność życia organicznego od ciepła. Wypowiedź Platona o Słońcu jako źródle stawania się i dawcy ciała można interpretować zarówno odwołując się do współczesnej biologicznej tezy o fotosyntezie jak i do słów starogreckiego hymnu:

Ty sprawiasz że nasienie rozwija się w kobietach,
Ty zmieniasz wodę w ludzi,
Ty utrzymujesz przy życiu syna w łonie matki...

Kierownicza a zarazem centralna w znaczeniu przestrzennym pozycja Słońca w stosunku do planet głoszona była przez chaldejskich astrologów; uważali oni, że dzięki swemu ciepłu Słońce posiada siłę przyciągania i odpychania ciał niebieskich. Jakby rozwinięciem i dalszym rozpracowaniem owej chaldejskiej idei była heliocentryczna idea Arystarcha (III w. p.n.e.), o której wzmiankę odnajdujemy u Archimedesa:

„Arystarch z Samos postawił w swej księdze pewne hipotezy, z których wynikałoby, że Kosmos jest wiele razy większy niż to dotychczas przyjmowano. Jego hipotezy są następujące: że gwiazdy stałe i Słońce są nieruchome, że Ziemia porusza

się koliście wokół Słońca, które leży w środku orbity Ziemi, i że sfera gwiazd stałych, których środek leży w środku Słońca jest tak wielką, że peryferia orbity ziemskiej ma się tak do odległości do gwiazd stałych jak punkt środkowy kuli — do jej powierzchni".

Jak pisze Plutarch hipotezę Arystarcha „udowodnił" Seleukos z Seleucji. Grecki czasownik *apodeiknumi,* którego użył Plutarch, przyjmowany jest w tekstach matematycznych w znaczeniu „udowadniać", ale jego właściwe znaczenie lepiej wyraża polski przymiotnik „apodyktyczny", który się od niego wywodzi i który swym znaczeniem ściśle nawiązuje do dogmatycznego charakteru spekulatywnej filozofii natury głoszonej przez filozofów greckich. Głosząc, iż raz na zawsze może dowieść prawdy swych intuicyjnych pryncypiów filozofia ta umieszczała owe pryncypia w sąsiedztwie dogmatów wiary i chciała ich też bronić tak samo jak dogmatów wiary, a mianowicie przy pomocy inkwizycji. Takie stanowisko reprezentuje m. in. Platon w swych „Prawach".

Heliocentryczny system Arystarcha-Seleukosa wprowadzony został w Persji w okresie Sasanidów, a także w Indiach przez Aryabhatę z Kusumapury (VI w.), który w dziełku „Aryabhatiya" pomieścił hinduską wersję chaldejsko-greckiego heliocentryzmu.

W Europie zachodniej pierwsze akademickie opracowania systemu heliocentrycznego pojawiły się we Francji; autorami ich byli dwaj rektorzy Sorbony: Ockham i N. d'Oresme (XIV w.). W dziele pt. „De successivis" Ockham dowodził, że geocentryzm wywodzi się z fałszywego wyobrażenia, że na niebie są nieruchome bieguny, zaś Ziemia jest nieruchomym centrum. Według niego ułudę nieruchomych biegunów nieba wraz z torami wszystkich gwiazd stałych wyjaśnić można przez przyjęcie dziennego obrotu Ziemi z zachodu na wschód. „Pozorny dobowy ruch nieba, a w rzeczywistości dobowy obrót Ziemi jest miarą, którą mierzymy wszystkie prędkości". Obrót Ziemi wokół własnej osi głosił wyraźnie w starożytności pitagorejczyk Ekhpantos a za nim Herakleides z Pontu (ok. r. 350), ale pozór możliwości doktryna ta zyskała dopiero wraz z opracowaniem nowej hiyotezy ruchu przez Buridana, d'Oresme'a, Alberta Saksońskiego oraz przez filozofów z Merton-College'u w Oxfordzie. Hipoteza ta, która dała również początek galileuszowskiej dynamice, przypisywała popchniętemu ciału impet, który pozostawał zachowany albo malał powoli, jeśli ciało to nie napotykało na żadne przeszkody. Ten impet po-

równywany był z żarzeniem się kawałka żelaza rozgrzanego w piecu. Inna hipoteza ruchu opracowana w tym samym czasie wyjaśniała rotację Ziemi chwiejną równowagę masy wód i lądu.

Cel przedsięwzięcia francuskich filozofów uchwycimy wyraźniej, gdy uświadomimy sobie złożony charakter religii chrześcijańskiej, wyraźny jeszcze w tym czasie w niektórych krajach europejskich. Ów złożony charakter przejawiał się przede wszystkim w licznych śladach kultu Słońca, jakie obecne były w religii chrześcijańskiej i które po odpowiedniej interpretacji mogły wpłynąć na zmianę kierunku i całego charakteru owej religii. W starym kościele narodziny Chrystusa świętowane były 6 stycznia, ale od 354 r., kiedy to w Rzymie rozpoczęto świętowanie Bożego Narodzenia, za dzień urodzinowy uznany został dzień 25 grudnia, świętowany wcześniej jako dzień urodzinowy Słońca i święto światła. W kalendarzu greckiego astrologa Antiochosa (II w.) odnajdujemy przy tej dacie uwagę: *Urodziny Słońca, powiększa się światło.*

W ten sposób formalnie Chrystus utożsamiony został z bogiem Słońcem. Solarny charakter chrześcijaństwa ujawnia się także w wielu wyrażeniach kultowych np. określenie *soter* (zbawiciel) wywodzi się z kultu greckiego Heliosa. Także wyrażenie *Kyrie elejson* odnaleźć można w starych tekstach związanych z kultem Słońca. Wybranie na „dzień kultu Pana" dnia poświęconego bogu Słońca (*domenica*) było możliwe dlatego, że jeszcze wyraźnie odczuwano związek greckiego określenia *Kyrios* z jego perskim źródłem *kurus* (= Słońce).

W przedmowie Ossiandra do głównego dzieła Kopernika czytamy: „Dostatecznie znany jest fakt, że astronomia nie zna przyczyny pozornie nieregularnych ruchów. Kiedy jednakże nauka wymyśla takie hipotetycznie — i hipotez takich rzeczywiście wymyśliła bardzo wiele — to wymyśla je nie po to, by kogokolwiek przekonać, że tak to rzeczywiście jest, lecz raczej po to, by opracować właściwą podstawę obliczeń. Zresztą niech nikt, co się tyczy hipotez, nie oczekuje pewności od astronomii. Takiej pewności ona dać nie może. Ten, kto przyjmuje za prawdę to, co zostało wymyślone dla innego celu, odejdzie od tej nauki tak samo niewiedzący, jak do niej przyszedł".

Jakiemu więc celowi miało służyć dzieło Kopernika? Odpowiedź na to pytanie łatwo odnajdziemy w samym dziele, w jednym jego zdaniu, które określić można jako syntetyczne ujęcie idei heliocentryzmu od najdawniejszych czasów. Skon-

densował Kopernik w tym zdaniu wszystkie określenia Słońca, których używali starożytni i średniowieczni panteiści:

„Jednakże w środku wszystkich planet ma swoje miejsce Słońce. Któż mógłby w tej pięknej świątyni ustawić to światło w innym lub lepszym miejscu niż w tym, z którego może ono jednocześnie wszystko oświetlać. Nie jest więc niemądre, że niektórzy nazywają je światłem światła, inni — rozumem, inni — jego kierownikiem. Trismegistos nazywa je widzialnym bogiem, Elektra Sofoklesa — wszystko widzącym. Przeto zaprawdę panuje Słońce, niby na królewskim tronie siedząc nad okrążającą je rodziną gwiazd". (De Revol. I, 10 wyd. 1873).

Słońce oświetlające cały świat sławił już Cyceron:

Słońce ... przywódca, książę i sternik pozostałych gwiazd, dusza i porządkujący pryncyp świata, tak wielkie, że światłem swym oświetla i wypełnia wszystko ... następują za nim jako towarzysze orbity Merkurego i Wenus."

Kierowniczą rolę Słońca w stosunku do innych gwiazd opisywał Julian Apostata (IV w.) następująco:

Prowadzi on cały taniec gwiazd; jego opatrzność kieruje stawaniem się w naturze. Wokół niego jako swego króla tańczą swój taniec planety; okrążają go w doskonałej harmonii odległości, które dokładnie są od nich odgraniczone, jak to zjawiska te nazywają uczeni, którzy zajmują się obserwowaniem zjawisk na niebie.

Zasadnicza myśl tej wypowiedzi jest oczywiście rozwinięciem starobabilońskiej frazy o Słońcu przywódcy w chórze gwiazd, albo Słońcu-królu otoczonym orszakiem innych gwiazd.

Również określenie Słońca mianem rozumu nie jest żadną przenośnią, lecz określonym pojęciem z określonej fiilozofii. Łaciński autor Pontano w dziele *De rebus coelestibus* nazwał Słońce duchem, który porusza ciała, pobudza zmysły i myślenie. Inni astrologowie jak Vettius, Valens, Rhetorius, Proclus zgodnie ze stoickim hylonizmem nazywali Słońce „inteligentnym światłem" (*fos noeron*). Słońce jako rozum świata, to oczywiście demokrytowski *logos* będący odpowiednikiem hinduskiego pojęcia *Oum*.

---

* Tekst ten, jako nie pochodzący z ręki Kopernika i powszechnie uważany za „fałszerstwo Ossiandra", cytowany jest w wydaniu PWN z 1976 r. w „Komentarzu" (t. II, str. 327) w nieco innym brzmieniu, nadanym przez tłumaczy PWN (przypis red.).

Te wszystkie określenia Słońca, które Kopernik przejął z dzieł starożytnych heliocentryków, miały uzasadniać pozycję Słońca „pośrodku planet" jako jedyną odpowiadającą jego godności. Podobny sposób rozumowania odnajdujemy również u Ficinosa; sławiąc królewski tron Słońca i podkreślając jego królewską godność, autor ten twierdził, że „Słońcu posłuszni są pozostali niebiańscy jakby swemu księciu i królowi". Ficinos zaczerpnął swój „królewski tron Słońca" z dzieł astronomów arabskich, którzy nazywali Słońce królewskim tronem pod wpływem kultowej ryciny starobabilońskiej na której tron królewski podpiera tarczę Słońca. I wreszcie panteistyczne wyrażenie „niebiański ród gwiazd" użyte przez Gemistosa Plethona, rektora Akademii florenckiej przed Ficinosem, przekształcone zostało przez Kopernika w „rodzinę gwiazd".

Boski charakter, jaki starali się przywrócić Słońcu wspomniani filozofowie francuscy (por. także *le roi soleil*), był także dla Kopernika czymś zwykłym, a nadto wsparty całym autorytetem doktryny platońskiej, pitagorejskiej i chrześcijańskiej (już w ewangelii Jana odnajdujemy wyrażenia, że Bóg-słońce i Chrystus-słońce krążą po duchowym niebie). Sam Kopernik mówił jeszcze o „boskich ciałach niebieskich" i ich „boskich" obrotach. Norymberski wydawca usunął w druku wyrażenie *divina corpora* i zastąpił je wyrażeniem *coelestia*. Wyrażenie *divinis mundi revolutionibus* (I, s. 9, 7) zachowało się w czterech najstarszych wydaniach „De Revolutionibus". I wreszcie boskość Słońca i gwiazd jest jednym z filozoficznych argumentów, jakiego użył Kopernik by udowodnić ruch Ziemi:

> *Do tego dochodzi jeszcze i to, że stan bezruchu uważa się za szlachetniejszy i bardziej boski niż stan zmienności i niestałości, który z tego powodu bardziej przystoi Ziemi niż wszechświatowi* (De Revol. I, 8; str. 18, wyd. 1976).

Kopernik podjął swą pracę, by jak się sam wyraził „uratować równomierność ruchów". Wyrażenie „ratować równomierność ruchów" ma dla Kopernika takie samo znaczenie jak wyrażenie „ratować zjawiska", które często się pojawiało u starożytnych autorów. Owo „ratowanie zjawisk" polegało zawsze na dostosowaniu ich do takiego kinetycznego wyobrażenia, które zadowalałoby umysły. Ratowanie zjawisk przez astronomów aleksandryjskich polegało na tym, że zarzucili oni wyobrażenie Eudoxosa, Kalippusa i Arystotelesa o mocnych sferach i rozwijali swe kręgi i epicykle tylko geome-

trycznie zgodnie z wymogami platońskiej filozofii. Zą przykładem starożytnych również Kopernik uznał, że ma prawo do zmyślania kręgów (*fingere circulos* — De Revol.). Stosownie do tego prawa Kopernik najpierw zmyślił 28 kręgów mających wyjaśnić ruchy planet, po czym uznał, że właściwie biegi wsteczne planet i ich biegi do przodu pochodzą nie od nich, lecz od Ziemi, i że ruchy samej Ziemi, których — jego zdaniem — ma być 7, wystarczająco wyjaśniają pozorne różnorodności na niebie.

Możliwości pracy nad „De Revolutionibus" jak i samą publikację dzieła zawdzięczał Kopernik opiekuńczemu stosunkowi kościoła. To, iż o pracy Kopernika władze Kościoła były informowane, świadczy fakt, że już po 1514 r. poproszono go o przygotowanie opinii na temat długości roku dla koncylium Laterańskiego, które odbywało się pod przewodnictwem papieża Leona X. w 1533 r. Tezy Kopernika zawarte w *Commentariolusie* dyskutowane były także w Rzymie. J. A. Widmanstädt przedstawił (*Copernicanum de motu terrae sebtentiam explicavi*) papieżowi Klemensowi VII w ogrodach watykańskich treść komentarza, za co otrzymał w darze cenny rękopis grecki przechowywany obecnie w bibliotece monachijskiej. Także list — jaki kardynał Schönberg wysłał 1 listopada 1536 r. z Rzymu do Kopernika — dowodzi, że dostojnik ten dobrze był poinformowany o najważniejszych założeniach nowej doktryny. Otwarły się więc pomyślne perspektywy dla dzieła Kopernika. Dedykacja dla papieża i list kardynała Schönberga musiały stłumić w zarodku ewentualną krytykę.

We Włoszech nauka Kopernika zyskała sobie od razu gorącego zwolennika w osobie profesora matematyki z Padwy G. Moleto, który też niebawem znalazł się w gronie specjalistów, których poproszono o poprawienie kalendarza gregoriańskiego. W 1616 r. decyzją kongregacji indeksowej dzieło Kopernika zostało jedynie chwilowo zawieszone, do czasu aż zostanie poprawione. W 1757 r. dzieła propagujące naukę kopernikowską uzyskały debit papieski.

KRONIKA

Planeta transplutonowa

Nikt nie neguje obecnie roli, jaką przy odkryciu Plutona odegrał szczęśliwy przpadek. Pluton, jak obecnie wiadomo, jest planetą zbyt małą, by powodować zauważalne z Ziemi perturbacje w ruchach orbitalnych Urana i Neptuna, sygnalizowane przez W. H. Pickeringa i P. Lo-

vella na przełomie XIX i XX wieku a wytłumaczone istnieniem planety dalszej niż Neptun. Taka interpretacja było uproszczoną próbą powtórzenia ciągu zdarzeń, który doprowadził do odkrycia Neptuna w roku 1846. To, że analogia z nim nie była pełna okazało się bardzo prędko: Neptuna odkryto w czasie pierwszej nocy obserwacyjnej, Plutona szukano całe lata. Analizując pewne obserwacje Neptuna wykonane na 60 lat przed jego odkryciem, czyli wtedy kiedy uważano go jeszcze za gwiazdę i jako taką odnotowywano w katalogach (np. w katalogu Lalande'a „Histoire Celeste"), R. Harrington i T. van Flandern z Obserwatorium Morskiego USA wysunęli niedawno hipotezę o występowaniu anomalii w ruchach Urana i Neptuna (1). Kluczem do zagadnienia jest kwestia dokładności badanych zapisów. Jeśli jest ona taka, jak utrzymują wymienieni badacze, wtedy ruch obu planet zakłócany byłby przez masywne ciało poruszające się po peryferiach Układu Słonecznego. Problem ewentualnego istnienia planety transplutonowej może mieć znaczenie dla weryfikacji hipotezy tych samych autorów o jej udziale w rozpadzie systemu księżyców Neptuna. Przechodząc przezeń, hipotetyczne ciało wyrzucić by miało jeden z nich z orbity wokółplanetarnej na wokółsłoneczną — byłby to właśnie Pluton. Bardzo przybliżone oceny rozmiarów planety transplutonowej, oparte na skali perturbacji ruchów Urana i Neptuna a także na modelowanym komputerowo przejściu przez układ Neptuna, podają jego masę na 3 ziemskie, sugerując orbitę eliptyczną z perihelium na 30 j.a. i aphelium na 70 j.a., przy okresie obiegu około 600 lat. Płaszczyzna orbitalna zgodnie z oszacowaniami Harringtona i van Flanderna byłaby nachylona do ekliptyki pod kątem z przedziału 20—40 stopni, co oznacza, że planeta mogłaby wychodzić daleko poza obszary dotąd szczegółowo przeglądane w programach poszukiwań planet transplutonowych. Jeśli przyjąć, że około 200 lat temu przechodziła ona przez peryhelium i rzeczywiście spowodowała niewyjaśnione zakłócenia w ruchu Neptuna (a prawdopodobnie także Urana), to obecnie mogłaby się znajdować około 50 — 60 j. a. od Słońca, mają w przybliżeniu 17 wielkość gwiazdową (w peryhelium 13 mgt). Najbardziej interesującym aspektem hipotezy Harringtona i van Flanderna jest to, że ta sama planeta (jeśli istnieje) tłumaczyć mogła by zarówno wyrzucenie Plutona z systemu księżyców Neptuna jak i perturbacje ruchu tej ostatniej planety.

Bardzo podobna do zaproponowanej przez Harringtona i van Flanderna jest hipoteza „Odyna" — planety transplutonowej, przedstawiona jakiś czas temu przez Rawlinsa (2) i nadal będąca przedmiotem analiz (3).

(1) *Star and Sky*, 2, 6, 44 (1980).
(2) Rawlins D., *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.*, 162, 271 (1973).
(3) Lawton A. D., *Spaceflight*, 22, 67 (1980).

ZBIGNIEW PAPROTNY

Katalogi bliskich gwiazd

Charakterystyki sąsiadującej ze Słońcem populacji gwiezdnej są słabo rozpoznane — oprócz najbliższej okolicy, obejmującej sferę o promieniu 20—25 parseków. Katalogi opisujące zawarte w niej gwiazdy są bardzo liczne. Położone do 5 parseków od Słońca od wielu lat śledzi Peter van de Kamp, profesor — obecnie emerytowany, w Obserwatorium Sproul. Jego katalog był wielokrotnie publikowany, ostatnio

w roku 1975 (1). Najnowsza, oparta również na pracach van de Kampa, lista gwiazd w promieniu 5 parseków, ukazała się w artykule S. L. Lippincott (2). Nieco głębiej w przestrzeń sięga wydany w roku ubiegłym katalog Zachożaja (3), obejmujący 337 gwiazd znajdujących się do 10 parseków od Słońca (i 60 innych, których paralaksa jest na tyle niepewna by dopuszczać podobne położenie). Kolejny katalog, autorstwa Wooley'a i współpracowników (4), obejmujący gwiazdy położone do 25 parseków od Słońca, wykorzystywany jest głównie jako źródło informacji o charakterystykach kinematycznych bliskich gwiazd. Najbardziej znany i najczęściej cytowany jest jednak katalog bliskich gwiazd ułożony przez W. Gliesego. Pierwsze wydanie z 1957 r. zawierało dane o 915 gwiazdach pojedynczych i wielokrotnych (razem 1094 składniki), położonych do 20 parseków. Ostatnie wydanie z 1969 roku (5) informuje o 1529 obiektach gwieznych (1890 składników), wykazujących paralaksę większą lub równą 0″045, czyli odległych o około 22 parseki. Nagromadzenie nowych danych o paralaksach trygonometrycznych, fotometrycznych i spektroskopowych pozwala już na przygotowanie trzeciego wydania katalogu. Jego publikacja, wstępnie planowana na rok 1981, poprzedzona być musi zunifikowaniem paralaks trygonometrycznych określanych za pomocą refraktorów na północnej i południowej półkuli Ziemi, dotąd wykazujących istotne różnice. Póki co, Gliese i Jahreiss opublikowali listę 294 obiektów gwiezdnych z paralaksami większymi lub równymi 0″045, odkrytych w latach 1969—1978, a więc nie włączonych do katalogu z 1969 roku (6). Podobnie jak ten ostatni, nowa lista podaje następujące dane: współrzędne równikowe gwiazdy, informacje o mapach identyfikacyjnych, wielkość ruchu własnego i jego kąt pozycyjny, prędkość radialną, klasę widmową i jasnościową, wizualną wielkość gwiazdową, indeksy barwy B — V, U — B oraz R — I, paralaksę trygonometryczną, absolutną wielkość gwiazdową, paralaksę spektroskopową i fotometryczną. W artykule (6) zamieszczono też spis 159 obiektów, które prawdopodobnie znajdują się bliżej niż 22 parseki — prawdopodobnie, ponieważ dane o ich odległościach nie są jeszcze pewne. Dodatkowo, dla 377 gwiazd katalogu Gliese-1969 podano nowe wartości paralaks trygonometrycznych. Praca kończy się listą 9 słabych gwiazd, wykazujących wspólny ruch własny (oznaczany jako CPM od „common proper motion") z gwiazdami katalogu z roku 1969, a będących prawdopodobnie ich towarzyszami. Jeszcze inną listę bliskich gwiazd przedstawiono niedawno w pracy Halliwella (7). Obejmuje ona 436 gwiazd jaśniejszych od 10^m, które, jeśli sądzić z danych o ich ruchu własnym, jasności wizualnej, klasie widmowej, prędkości radialnej i paralaksie dynamcznej, znajdują się prawdopodobnie bliżej niż 25 parseków. Gwiazdy te nie zostały przedtem włączone do katalogów Wooley'a (4) i Gliese'go (5). Kryteria doboru zastosowane przez Halliwella były jednak mniej ostre niż obowiązujące przy kompilacji tych ostatnich.

(1) Kamp van de, P., *Vistas in Astronomy*, **19**, 225 (1975).
(2) Lippincott S. L., *Space Sci. Revs.*, **22**, 153 (1978).
(3) Zachożaj W. A., *Wiestnik Charkowskogo Uniwersiteta*, no. 190, 52 (1979).
(4) Wooley R. i in., *Royal Observatory Annals*, vol. 5 (1970).
(5) Gliese W., *Veroeff. Astron. Rechen Institut*, **3**, no. 22 (1969).
(6) Gliese W. i in., *Astron. Astrophys. Suppl. Ser.*, **38**, 423 (1979).
(7) Halliwell M. J., *Astrophys. J. Suppl. Ser.*, **41**, 173 (1979).

ZBIGNIEW PAPROTNY

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA

Jak wyznaczyć nów Księżyca

Do wyznaczania ścisłych dat syzygiów Księżyca (nowiu i pełni) służą specjalne tabele. Często jednak wystarcza nam mniejsza dokładność i wtedy możemy skorzystać z tabel, które opracował arizoński miłośnik astronomii S. Duncan. Pozwalają one w stosunkowo prosty sposób obliczyć datę nowiu dla lat 1600—2199 z błędem nie przekraczającym jednego dnia. W tym celu należy dodać odczytane wielkości z tabeli A (dla stuleci), B (dla lat) i C (dla miesięcy), a ich suma da nam datę nowiu. Jeżeli otrzymana suma jest większa niż liczba dni w miesiącu, trzeba od niej odjąć liczbę 29,5 lub 59,1. Chcemy na przykład dowiedzieć się, kiedy w grudniu wypadnie nów Księżyca. Dodajmy więc 0,0 (wielkość A), 15,4 (wielkość B) i 21,6 (wielkość C), otrzymując w wyniku liczbę 36,9. Ponieważ jest ona większa niż liczba dniu w grudni, musimy od niej odjąć 29,5 i po wykonaniu tego działania mamy 7,4. A zatem nów Księżyca wypadnie 7 grudnia 1980 roku. Wyznaczanie daty nowiu dla lat obecnego stulecia jęst o tyle ułatwione, że wielkość A równa się zeru. Można ją więc pominąć i zsumować jedynie pozostałe wielkości (B i C). Ale w przypadku lat przestępnych (są one oznaczone gwiazdkami) wielkość C dla stycznia i lutego należy zwiększyć o jeden.

Wielkości A (stulecia):

1600 — 13,5	1800 — 24,2	2000 — 4,3
1700 — 18,9	1900 — 0,0	2100 — 9,7

Uwaga: Według kalendarza gregoriańskiego lata 1700, 1800, 1900 i 2100 są latami zwykłymi.

Wielkości B (lata):

00* — 0,0	25 — 23,5	50 — 17,4	75 — 11,4
01 — 18,9	26 — 12,8	51 — 6,8	76* — 29,3
02 — 8,3	27 — 2,2	52* — 24,7	77 — 18,7
03 — 27,2	28* — 20,1	53 — 14,1	78 — 8,0
04* — 15,5	29 — 9,5	54 — 3,4	79 — 26,9
05 — 4,9	30 — 28,4	55 — 22,3	80* — 15,3
06 — 23,8	31 — 17,7	56* — 10,7	81 — 4,6
07 — 13,2	32* — 6,1	57 — 0,1	82 — 23,5
08* — 1,5	33 — 25,0	58 — 19,0	83 — 12,9
09 — 20,4	34 — 14,4	59 — 8,3	84* — 1,3
10 — 9,8	35 — 3,7	60* — 26,2	85 — 20,2
11 — 28,7	36* — 21,6	61 — 15,6	86 — 9,5
12* — 17,1	37 — 11,0	62 — 5,0	87 — 28,4
13 — 6,4	38 — 0,4	63 — 23,9	88* — 16,8
14 — 25,3	39 — 19,3	64* — 12,2	89 — 6,2
15 — 14,7	40* — 7,6	65 — 1,6	90 — 25,1
16* — 3	41 — 26,5	66 — 20,5	91 — 14,4
17 — 22,0	42 — 15,9	67 — 9,9	92* — 2,8
18 — 11,3	43 — 5,3	68* — 27,8	93 — 21,7
19 — 0,7	44* — 23,2	69 — 17,1	94 — 11,1
20* — 18,6	45 — 12,5	70 — 6,5	95 — 0,4
21 — 8,0	46 — 1,9	71 — 25,4	96* — 18,3
22 — 26,9	47 — 20,8	72* — 13,8	97 — 7,7
23 — 16,2	48* — 9,2	73 — 3,1	98 — 26,6
24* — 4,6	49 — 28,1	74 — 22,0	99 — 16,0

Wielkości C (miesiące):

I — 1,3	IV — 29,4	VII — 27,0	X — 23,6
II — 29,3	V — 28,9	VIII — 25,5	XI — 22,1
III — 1,3	VI — 27,4	IX — 24,0	XII — 21,6

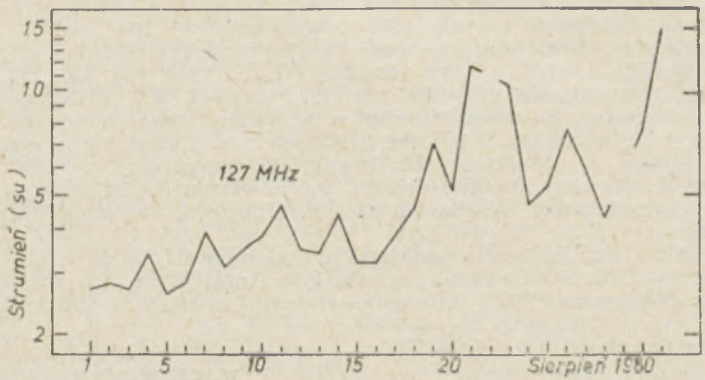
Obliczone przez Duncana tabele umożliwiają oczywiście wyznaczać nie tylko daty nowiu, ale i innych faz Księżyca. Trzeba jedynie do sumy liczb odczytanych z tabeli A, B i C dodać jeszcze wielkość D. Dla pierwszej kwadry wynosi ona 7,4, dla pełni — 14,8 a dla ostatniej kwadry — 22,1. Chcąc na przykład dowiedzieć się, w którym dniu lutego 1973 roku wypadła pierwsza kwadra, musimy zsumować następujące wielkości: 0,0 (wielkość A), 3,1 (wielkość B), 29,3 (wielkość D). Ich suma wynosi 39,8, a więc po odjęciu 29,5 otrzymujemy liczbę 10,3. Oznacza to, że pierwsza kwadra Księżyca wypadła 10 lutego 1973 roku.

Wg *Sky and Telescope*, 1980, vol. 59, 125.

S. R. BRZOSTKIEWICZ

OBSERWACJE

Raport VIII 1980 o radiowym promieniowaniu Słońca



Średni strumień miesiąca: 5,1 su (127 MHz, 29 dni obserwacji). Średnia miesięczna wskaźników zmienności: 0,41.

Na częstotliwości 127 MHz zaobserwowano 21 zjawisk niezwykłych (w tym 14 burz szumowych). Kilka z nich wyróżniło się szczególnie dużymi wartościami gęstości strumienia promieniowania. Największy strumień zarejestrowano dnia 31 VIII o godz. 1247,8 UT (33 000 su) podczas maksimum wybuchu typu 42 SER. Natomiast dnia 13 VIII o godz. 1255,4 UT wybuch typu 49 GB, stowarzyszony z rozbłyskiem optycznym i rentgenowskim w obszarze o współrzędnych heliograficznych 28°S i 45°E, przekroczył wartość 27 000 su. Poza tym warto

zwrócić uwagę na wybuchy typu 47 GB dnia 22 VIII o godz. 0829,7 UT (12 000 su) oraz dnia 31 VIII o godz. 0923,1 UT (11 000 su).

Na częstotliwości 2800 MHz nadal brak obserwacji z powodu awarii odbiornika.

Toruń, 10 września 1980 r.

GRAŻYNA GAWROŃSKA, HENRYK WEŁNOWSKI

Komunikat Centralnej Sekcji Obserwatorów Słońca nr 8/80

W sierpniu 1980 r. nadal utrzymywała się wysoka plamotwórcza aktywność Słońca. Średnia miesięczna względna liczba plamowa (*month mean Wolf Number*) za miesiąc

sierpień 1980 r. . . . . R = 161,7

W sierpniu odnotowano na widocznej tarczy Słońca powstanie 44 nowych grup plam. Były to grupy małe i średniej wielkości. Przejścia niektórych rozwiniętych grup przez południk środkowy Słońca (nr i data): 1144 — 7 VIII, 1150 — 8 VIII, 1152 — 9 VIII, 1159, 1160 — 16 VIII, 1172 — 26 VIII, 1178, 1179 — 28. VIII, 1181, 1185 — 2 IX. Szacunkowa średnia miesięczna powierzchnia plam (*month mean Area of Sunspots*) za miesiąc

sierpień 1980 r. . . . . S = 1028 · 10^{-6} p.p.s.

Wskaźnik zmienności plamowej (*Solar Variability Index*) cyklu do miesiąca lutego 1980 r.: Z = 9,8. Średnia miesięczna konsekutywna liczba plamowa z 13 miesięcy za luty 1980 r. wyniosła R = 164,1.

Dzienne liczby plamowe (*daily Wolf Numbers*) za VIII 1980 r.: 111, 92, 118, 65, 68, 94, 76, 114, 131, 172, 196, 195, 178, 235, 243, 235, 253, 232, 239, 214, 183, 155, 176, 140, 151, 129, 139, 160, 160, 141, 217. Wykorzystano: 246 obserwacji 22 obserwatorów w 31 dniach obserwacyjnych. Obserwatorzy: M. Biesiada, J. Brylski, U. Bendel, A. Kocsis, A. Lazar, D. Lis, R. Miglus, H. Nieländer, L. Nowak, A. Owczarek, A. Pilski, F. Rümmler, Z. Rzepka, M. Siemieniako, B. Szewczyk, J. Sztajnykier, M. Szulc, Ł. Szymańska, W. Szymański, P. Urbański, W. Zbłowski, Z. Ziółkowski.

Z prawdziwą przyjemnością podajemy do wiadomości, że do współpracy Obserwatorów Słońca przyłączył się Pan Antal Kocsis z Balatonkenese (Węgierska R.L.), którego serdecznie witamy w naszym gronie.

Dąbrowa Górnicza, 6 września 1980 r.

WACŁAW SZYMAŃSKI

KONFERENCJE I ZJAZDY

Aktualne problemy dydaktyki astronomii w opinii uczestników międzynarodowej konferencji w Brnie

Okresowe konferencje poświęcone dydaktyce i metodyce nauczania astronomii organizuje się w Czechosłowacji od 1965 roku. Obecna, czwarta z kolei konferencja, której gospodarzami byli pracownicy

naukowi katedry fizyki teoretycznej i astronomii Uniwersytetu J. Purkiniego w Brnie, miała jednak znacznie szerszy zasięg, gdyż odbywała się z udziałem uczestników z siedmiu krajów. Oprócz 54 osób reprezentujących ośrodki uniwersyteckie, środowisko nauczycieli, planetaria i ludowe obserwatoria astronomiczne (tzw. lidove hvezdarne) w Czechosłowacji, uczestnikami konferencji byli przedstawiciele sześciu krajów: Austrii, Bułgarii, Niemieckiej Republiki Demokratycznej, Polski, Węgier i Związku Radzieckiego. Nic więc dziwnego, że przedmiotem obrad były ogólne problemy, a zwłaszcza trudności, jakie napotykają dydaktycy astronomii obecnie, w dobie wspaniałego rozwoju badań astrofizycznych, wspomaganych obserwacjami naziemnymi i pozaatmosferycznymi. Z treści referatów i z przebiegu dyskusji wynika, że istnieje szereg nowych problemów, trudnych do rozwiązania i — co ciekawe — wspólnych dla wszystkich, bez względu na szerokość geograficzną szkoły. Wśród czołowych problemów jawią się przede wszystkim pytania, jakie jest miejsce astronomii, jako przedmiotu nauczania w nowoczesnej szkole i jakie są tendencje rozwojowe w poglądach na nauczanie astronomii w szkołach. Odpowiedzi na tak sformułowane pytania można poszukiwać w oparciu o wyniki badań ankietowych przeprowadzonych przez moskiewskiego astronoma, profesora Edwarda Kononowicza, przewodniczącego 46 Komisji (komisja nauczania astronomii) Międzynarodowej Unii Astronomicznej.

Otrzymano odpowiedzi z 23 krajów, położonych na różnych kontynentach. Ośmiu respondentów uznało, że astronomia powinna być nauczana jako osobny przedmiot — pozostali, poza nielicznymi wyjątkami, uważali za najbardziej słuszne włączenie astronomii do fizyki. rzadziej do geografii, przyrody lub historii. We wszystkich 23 krajach elementy astronomii są zawarte w programach nauczania innych przedmiotów, wśród których prym wiedzie fizyka, dalej plasują się: geografia, matematyka i przyroda. W ankiecie zapytywano również, ile godzin lekcyjnych trzeba na wprowadzenie niezbędnych wiadomości z astronomii. W odpowiedziach podawano różne liczby — przeważnie kilkadziesiąt godzin, a co najwyżej 90.

W referacie Kononowicza, przedstawionym przez dra Michaiła Grabilenkę z ministerstwa oświaty ZSRR, padały różne pytania. Autor zastanawiał się, co można praktycznie zrobić w skali międzynarodowej dla podwyższenia poziomu nauczania astronomii, jak najlepiej wprowadzić astronomię do programów nauczania w krajach rozwijających się i jak sformułować cele nauczania astronomii we współczesnej szkole. W konkluzji autor stwierdza, że głównym celem nauczania astronomii jest ukształtowanie w umyśle ucznia obrazu świata i miejsca człowieka we Wszechświecie. W nauczaniu tego przedmiotu należy brać pod uwagę fakt, że młodzież bardzo interesuje się problematyką astronomiczną. Bardziej szczegółowo omawiał cele nauczania astronomii dr Jewgienij Straut, specjalista w zakresie metodyki nauczania fizyki. Dla kształtowania naukowego światopoglądu jest konieczne dokonanie syntezy faktów i praw przyrody poznanych przez uczniów na lekcjach fizyki, biologi i innych przedmiotów. Konieczne jest podejście dialektyczne — rozpatrywanie praw dialektyki łącznie z prawami przyrody. W procesie nauczania należy również podkreślać rolę astronomii i kosmonautyki w życiu człowieka.

Ogólnych problemów dydaktyki dotyczyły również następne referaty. Docent Miklosegy Marik z Uniwersytetu w Budapeszcie badał, wraz z współpracownikami, w których krajach astronomia jest

w programie nauczania jako osobny przedmiot. Na rozesłaną w tej sprawie ankietę otrzymano odpowiedzi z 19 krajów europejskich oraz z Brazylii, Chile, Iranu, Japonii, Kanady i Wenezueli. Z odpowiedzi wynika, że astronomia jest niezależnym przedmiotem nauczania w 11 krajach, jest połączona z fizyką w 9 krajach — w czterech natomiast uczy się jej wraz z matematyką.

Dr Helmut Bernhard, naczelny redaktor dwumiesięcznika „Astronomie in der Schule", wydawanego od 16 lat w Niemieckiej Republice Demokratycznej, przedstawił rozważania na temat wykorzystania w nauczaniu astronomii materializmu dialektycznego.

Dr Klaus Lindner, nauczyciel astronomii i członek zespołu redakcyjnego „Astronomie in der Schule", zwrócił uwagę na bardzo istotny problem utrwalania wiadomości podawanych na lekcjach astronomii. Obaj wymienieni autorzy stwierdzili, że uczniowie muszą poznać metody badań astronomicznych, a także przeprowadzić obowiązkowe ćwiczenia obserwacyjne. Nadrzędnym celem nauczania astronomii w szkole jest ukształtowanie u uczniów wiedzy o budowie i ewolucji Wszechświata. W szkole ułatwiają to liczne pomoce naukowe i modele dydaktyczne, poza szkołą — informacje podawane przez środki masowego przekazu. Coraz ostrzej zarysowuje się sprzeczność pomiędzy objętością materiału nauczania a czasem przeznaczonym na przerobienie go. Wzrasta więc waga problemu utrwalenia wiadomości astronomicznych a szczególnie problemu właściwego systematyzowania tych wiadomości, na co zdaniem Lindera opłaca się przeznaczać oddzielne lekcje. W NRD sądzi się, że bardzo ważne są doświadczenia fizyczne lub pokazy (np. użycie tellurium do wyjaśnienia mechanizmu zaćmień, lub pokaz zależności barwy światła od temperatury źródła), które można by nazwać eksperymentami astrofizycznymi dobrze służącymi utrwalaniu wiedzy astronomicznej.

Kilku referentów* — dr Straut z Moskwy, prof. Nikołow z Uniwersytetu w Sofii, dr Pańków z Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach, prof. Haupt z Uniwersytetu w Grazu — poinformowało uczestników konferencji o stanie nauczania astronomii w swych macierzystych krajach. Mówiono o programie nauczania tego przedmiotu, podręcznikach, formach pracy pozalekcyjnej, przyrządach i pomocach naukowych, przygotowywaniu nauczycieli astronomii podczas studiów i dokształcaniu ich w okresie pracy zawodowej.

Liczne wystąpienia krajowych referentów można podzielić na dwie następujące grupy tematyczne:
— organizacja i przebieg procesu nauczania astronomii w szkołach,
— tematyka i formy pracy pozalekcyjnej.

W pierwszej grupie tematów omawiano szereg zagadnień, których zestawienie i wnikliwe omówienie jest wystarczającym materiałem na odrębny artykuł. Ogólnie rzecz ujmując przedmiotem wystąpień autorów, reprezentujących wyższe i średnie szkolnictwo, były zagadnienia ogólne, jak na przykład: „Integracja różnych dziedzin wiedzy a nauczanie astronomii" (doc. Kleczek z Akademii Nauk CSRS), „Niektóre aktualne problemy nauczania astronomii w szkołach średnich" (dr Onderlička z Uniwersytetu w Brnie), „W sprawie modernizacji procesu nauczania astronomii" (dr Zaškodny z Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Ostrawie). — Były też referaty poświęcone szczegółowym tematom,

*) Nazwiska podano w kolejności wystąpień.

do których wypada zaliczyć przykłady następujące: „Koncepcja astrofizyki w nowych podręcznikach fizyki dla szkół średnich" (prof. Vanysek z Uniwersytetu w Pradze), „Materiały dydaktyczne do nauczania astronomii produkowane w Związku Radzieckim" (dr Volf z Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Hradcu Kralove), „Badanie poziomu wiedzy astronomicznej uczniów szkół średnich" (dr Široky z Uniwersytetu w Ołomuńcu).

Sprawozdanie z drugiej, umownie wyodrębnionej części tematycznej, jest potraktowane szerzej, ponieważ w tej dziedzinie czechosłowaccy nauczyciele, miłośnicy astronomii i działacze kulturalnooświatowi mają niezwykle ciekawe i różnorodne osiągnięcia — godne szerokiego upowszechnienia i naśladownictwa.

Bardzo efektownym wstępem było zwiedzanie Planetarium i Ludowego Obserwatorium Astronomicznego w Brnie. Ta placówka dydaktycznooświatowa, posiadająca małe zeissowskie planetarium, ma bogate doświadczenia w różnych formach upowszechniania wiedzy astronomicznej, szczególnie jednak w dydaktyce. Wystarczy podać, że w ubiegłym roku przeprowadzono tu 1031 lekcji dla 44 700 uczniów — co oznacza, że każdego dnia odbywały się 3—4 lekcje, każda z udziałem ponad 40 uczniów. Wszystkie lekcje astronomii prowadzone zarówno w formie seansów, pod niebem planetarium, jak też w formie bogato ilustrowanych audycji słownomuzycznych, odbywających się w sali wykładowej, są przewidziane dla odpowiednich kategorii wiekowych. Tematyka i metodyka prowadzenia seansów jest stale konsultowana z nauczycielami. Ugruntowane tradycje ma współpraca z władzami szkolnymi, wyrażająca się na przykład we wspólnym organizowaniu konferencji metodycznych dla nauczycieli. Naukowodydaktyczni pracownicy planetarium podają podczas tych konferencji przegląd nowości astronomicznych i astronautycznych. Każdego roku drukuje się program, według którego nauczyciele mogą wybierać sobie tematy zajęć, na które przyprowadzają młodzież do Planetarium. Dla małych dzieci przeprowadza się seanse w konwencji bajek.

Jitka Petřelova, pracownica brneńskiego Planetarium, mówiła również o wykorzystaniu obserwatorium astronomicznego, z którego za pośrednictwem wewnętrznego obwodu telewizyjnego przekazuje się do sali wykładowej obrazy Słońca i Księżyca. System telewizyjny ma również zastosowanie, gdy lektor chce podczas seansu lub wykładu pokazać ilustracje z książek, a także najnowszych czasopism. Na słowa szczególnego uznania zasługują wykłady, które słuszniej należy nazwać spektaklami naukowymi. Są to widowiska prowadzone w formie zapożyczonej z praskiego teatru „Laterna Magica". Materiał ilustracyjny jest pokazywany na ekranach telewizorów, oraz na kilku innych ekranach, gdzie rzutuje się obrazy za pośrednictwem rzutników przezroczy i projektorów kinowych. Tekst prelekcji jest nagrany na taśmie magnetofonowej, na której utrwalono również odpowiednią muzykę i system rozkazów dla aparatury ukazującej ilustracje.

Zdenek Okač omawiając techniczne pomoce i przyrządy do nauczania astronomii w tamtejszym Planetarium, rozszerzył temat i omówił różne typy ekspozycji i różne metody demonstracji doświadczeń i pokazów przebiegu zjawisk fizycznych (np. doświadczenia z zakresu optyki falowej), które pomagają uczniom zrozumieć trudne pojęcia astronomiczne — a zatem odgrywają ważną rolę w procesie przekazywania wiedzy i jej utrwalania.

Uczestnicy konferencji zgodnie doszli do wniosku, że właściwie wykorzystane planetarium może bezkonfliktowo usunąć współczesny dylemat: który dział astronomii potraktować marginesowo w programie astronomii? Nowatorskie formy nauczania tego przedmiotu najlepiej mogą się kształtować w planetarium — oczywiście nie w każdym, lecz w takim, które chce i potrafi — balansując pomiędzy doświadczeniem a rutyniarstwem — nadążać za osiągnięciami badań astronomicznych i rozwojem technicznych środków nauczania.

Odpowiedzialną rolę planetarium w nauczaniu astronomii podkreślały również kolejne referaty wygłoszone przez reprezentantów praskiego planetarium: O. Hlada, A. Rükla, i in.

M. Grün przedstawił niektóre problemy dydaktyki astronautyki, a B. Maleček — działalność, program i dotychczasowe wyniki pracy pomaturalnego studium astronomii prowadzonego w Valašské Meziříčí od 1965 roku. Autor zwięźle przedstawił potrzebę kreowania takiego studium, przypominając, że w początkowym okresie działalności ludowych obserwatoriów pracowali w nich ludzie rozmiłowani w astronomii, lecz w większości bez wykształcenia. Rychło dostrzeżono, że amatorskie obserwatoria mogą — i powinny — służyć pomocą nauczycielom astronomii. Zarysowała się więc konieczność podniesienia poziomu wiedzy pracowników hvezdaren tak, by mogli oni z czasem zyskać w kręgach nauczycieli potrzebny autorytet. Dwuletnie pomaturalne studium astronomii wykształciło podczas sześciu dotychczasowych kursów 90 absolwentów, którzy po przerobieniu 17 przedmiotów zakończonych egzaminami, uzyskali średnie zawodowe wykształcenie pomaturalne i obecnie pracują, niemal wszyscy, w ludowych obserwatoriach. W programie studium, oprócz przedmiotów astronomicznych, uwzględnia się filozofię, pedagogikę, psychologię, meteorologię i geodezję.

Prof. O. Obůrka zapoznał zebranych z niektórymi formami pracy oświatowej prowadzonej przez zagraniczne towarzystwa astronomiczne.

Niniejszy artykuł nie przedstawia pełnego przebiegu konferencji, lecz sygnalizuje ważniejsze problemy poruszane w toku obrad w postaci referatów, lub głosów dyskusyjnych. W szczególności pominięto liczne ciekawe fakty i wystąpienia, mające jednak znaczenie lokalne dla szkół i obserwatoriów w Czechosłowacji.

Pracowite dni konferencji okazały się owocne, dzięki sprawnej organizacji i staraniom gospodarzy. W toku organizowania konferencji i podczas jej trwania, gospodarzy reprezentowali w pierwszym rzędzie dr B. Onderlička i dr V. Štefl. Im oraz pozostałym organizatorom, słusznie należą się gratulacje z okazji przeprowadzenia pożytecznej i udanej imprezy, a także podziękowania za gościnność i uprzejmość.

MARIA PAŃKÓW

KRONIKA PTMA

Letnia szkoła obserwacyjna — Niepołomice 1979

W dniach 17—18 sierpnia 1979 r. w Stacji Obserwacyjnej w Niepołomicach wyznaczyli sobie robocze spotkanie młodzi obserwatorzy gwiazd zmiennych. W większości — byli to uczestnicy poprzednich turnusów,

przybyli zatem: Krystyna Drzewińska i Beata Juzala ze Szczecina, Tomasz Kaczkowski z Sosnowca, Dariusz Lis z Kielc, Dariusz Pęczek z Nowej Dęby, Aleksander Trębacz z Jędrzejowa, Krzysztof Chyży z Aleksandrowa Łódzkiego oraz niżej podpisany jako kierownik Szkoły. Ponadto gościliśmy grupę Słowaków w ramach wymiany ze Słowacką Centralą Astronomii Amatorskiej (SUAA). Byli to: p. Barbora Vavrova — dyr. Obserwatorium w Levicach, p. Mokulaž Vanya — pracownik SUAA z Hurbanowa oraz Štefan Csalla i Jozef Skoročin ze szkolnego kółka astronomicznego w Levicach.

Naszym głównym celem były obserwacje gwiazd zmiennych zaćmieniowych i Nowej Vul 1979 oraz poszerzenie wiadomości w zakresie wybranych zagadnień. Program obserwacyjny został zrealizowany w minimalnym stopniu z uwagi na złą pogodę. Wykorzystaliśmy tylko dwie noce, a i to niecałe, ponieważ po północy obserwacje przerwała gęsta mgła. Łącznie wykonaliśmy 197 obserwacji następujących gwiazd: V 346 Aql, TV Cas, BE Vul, SZ Her, CX Aqr, DI Peg, EG Cep, Nova Vul 1979. Wyznaczyliśmy 17 momentów minimum dla 4 pierwszych gwiazd. Po ostatecznym opracowaniu wyniki zostaną opublikowane w *The Astronomical Reports.*

Wykłady dotyczyły następujących zagadnień:

Opracowanie obserwacji — Lech Barski.
Fotometria fotoelektryczna — Lech Barski,
Obliczanie efemerydy z dwóch obserwacji — Andrzej Wiciński,
Wstęp do algebry krakowianów — Andrzej Wiciński,
Metoda najmniejszych kwadratów — Andrzej Wiciński,
Ewolucja ciasnych układów podwójnych — Mirosław Sztajno.

Zrealizowaliśmy wycieczkę do Obserwatorium Krakowskiego, po którym oprowadzał nas i udzielił wyjaśnień dr Piotr Flin. Była też wycieczka do Krakowa, gdzie zwiedzaliśmy Stare Miasto. Szczególnie miłym akcentem była wizyta w Niepołomicach prof. dr. hab. Konrada Rudnickiego i prezesa PTMA Macieja Mazura. Prof. Rudnicki wygłosił ciekawą prelekcję na temat przestrzennego rozmieszczenia galaktyk i problemów związanych z indywidualnością gromad galaktyk. Dowiedzieliśmy się też o polskich dokonaniach w tym zakresie, a w szczególności o sukcesie dr. Flina, który niezależnie od Kianga odkrył ciągłe grupowanie gromad galaktyk. Po prelekcji i dyskusji odbyło się spotkonie Profesora i Prezesa z naszymi gośćmi ze Słowacji.

Stacja obserwacyjna w Niepołomicach — to placówka wielce zasłużona w szkoleniu obserwatorów PTMA. Obecnie istnieją tam lepsze niż kiedykolwiek warunki, ponieważ ukończono budowę i wyposażenie nowego pawilonu z salą wykładową. Żenujący jest jednak stan niektórych instrumentów oraz brak większych stałych instrumentów w miejscach do tego przeznaczonych, tzn. pod kopułą i w pawilonie z rozsuwanym dachem, kpiąco nazywanym „harwardem". Przed gośćmi ze Słowacji wstydziłem się w tym miejscu. Stan taki tłumaczy wieloletni brak gospodarza i środków. Gospodarz już jest: kierownictwo stacji objął niedawno mgr Józef Gryglak, dzięki któremu stacja zmieniła się nie do poznania. Pozostaje zdobycie środków na wyposażenie kopuły i „harwardu".

Na zakończenie jeszcze jedna konkluzja. Stacja w Niepołomicach doskonale pełni rolę bazy szkoleniowej PTMA, jednak z uwagi na wilgotny klimat (dolina Wisły), nie należy tu organizować szkół obserwacyjnych o charakterze wyczynowym. Należy je organizować wyłą-

cznie w górach, w formie ekspedycji, choć wiąże się to z większymi trudnościami i kosztami. Innym wyjściem jest sfinalizowanie wstępnych uzgodnień z Bułgarami w sprawie ciągłej wymiany obserwatorów z PTMA.

LECH BARSKI

KRONIKA HISTORYCZNA

Piotr Krüger (1580—1639)

Pedagogiem, który rozbudził u Heweliusza zainteresowania astronomią był Piotr Krüger. Czterechsetna rocznica jego urodzin jest więc okazją do przypomnienia tej mało znanej postaci, tym bardziej, że jesteśmy bez mała w przededniu przypadającej na 1987 r. 300-nej rocznicy śmierci Heweliusza.

Krüger urodził się 20 października 1580 r. w Królewcu jako syn diakona na Starym Mieście. Utraciwszy wcześnie rodziców do 11 roku życia wychował się pod opieką dziadka, burmistrza w miasteczku Dringfort (dzisiejsze Srokowo). Potem został wysłany do Królewca, gdzie przyjęto go do książęcej kapeli, gdzie przez 5 lat był dyskancistą. Następnie jako alumn książęcy wstąpił do królewieckiej Wyższej Szkoły (Hohe Schule). W 1600 r. udał się do Pragi celem nawiązania kontaktów naukowych z Brahem i Keplerem. W trzy lata później jako preceptor towarzyszył dwom młodym szlachcicom wysłanym na naukę do Akademickiego Gimnazjum w Gdańsku. Korzystając ze sposobności sam też wtedy studiował w tej uczelni pod kierunkiem wybitnego przedstawiciela gdańskiej nauki renesansowej Bartłomieja Keckermanna (1572—1609). W 1605 r. znów jako preceptor odbył ze swymi wychowankami podróż do Niemiec i po kolejnych dysputach w Lipsku i w Wittenberdze otrzymał w tej ostatniej w 1606 r. tytuł magistra. W roku następnym wrócił do Królewca a wkrótce potem został zaangażowany przez Radę miasta Gdańska na stanowisko profesora matematyki w Akademickim Gimnazjum. Tym samym już na stałe związał się z tym miastem pracując w Gimnazjum jako matematyk i historiograf, a dla miasta jako zaprzysięgły mierniczy i korektor prac matematycznych drukowanych w Gdańsku.

Główną dyscypliną naukową, którą zajmował się Krüger, była jednak astronomia. Szczególną uwagę skupiał na kometach, przy czym zainteresowanie to sięgało jeszcze lat młodzieńczych, o czym świadczy jego udział w dysputach na ten temat w okresie studiów w Gimnazjum. W latach późniejszych opracował zaś parę rozpraw o kometach. Zgodnie z ustalającymi się wówczas pod wpływem Brahego poglądami ciała te traktował już jako obiekty kosmiczne a nie atmosferyczne.

Poglądy Krügera na budowę świata podlegały znacznej ewolucji. Początkowo był on zwolennikiem geocentrycznego systemu Ptolemeusza, ale już koło 1614 r. zaczął wyrażać pewne przypuszczenia na temat ruchu Ziemi. W ogłoszonych w roku następnym dwóch rozprawach przeprowadził porównanie systemów Ptolemeusza, Kopernika i Brahego nie zajmując wszakże w stosunku do nich żadnego stanowiska. Heliocentryzmem zainteresował się zapewne pod wpływem kra-

kowskiego matematyka Jana Brożka (1585—1652), gorącego zwolennika Kopernika. Brożek w 1618 r. odwiedził Warmię w poszukiwaniu pamiątek po Koperniku i w tym czasie nawiązał kontakt z Krügerem. Nie wiemy, kiedy Krüger przekonał się ostatecznie do heliocentrycznej teorii Kopernika, wiemy jedynie, że w każdym razie w 1627 r. był już jej zdecydowanym zwolennikiem.

Z dziedziny fizyki Krüger interesował się szczególnie magnetyzmem ziemskim mierząc deklinację magnetyczną. Uzyskane wyniki wykorzystywał w swych pracach gnomonicznych.

Dużo uwagi poświęcał matematyce, osobliwie zaś trygonometrii. Tu spore znaczenie miała jego praca „Praxis trigonometriae logarithmicae" (Praktyka trygonometrii logarytmicznej) wydana w Gdańsku w 1634 r. (drugie wydanie w 1648 r.), w niej bowiem po raz pierwszy w dziejach matematyki zostały podane oddzielnie tablice logarytmów liczb i logarytmów funkcji trygonometrycznych.

Ubocznie zajmował się Krüger także kalendariografią ogłaszając kalendarze i prognostyki.

W 1627 r. rozpoczął pod kierunkiem Krügera naukę w Gimnazjum Jan Heweliusz (1611—1687). Poza normalną nauką Krüger udzielał mu też lekcji prywatnych jak również zachęcał do obserwacji astronomicznych oraz pomagał w nich. Ten ścisły związek między nimi, który w efekcie wpłynął decydująco na ukształtowanie się oblicza naukowego Heweliusza, trwał do śmierci Krügera.

Krüger zmarł w Gdańsku 6 czerwca 1639 r. Heweliusz poświęcił mu obszerne wspomnienie w swej „Machina Coelestis" (Machina niebieska) wydanej w Gdańsku w 1673 r.

PRZEMYSŁAW RYBKA

NOWOŚCI WYDAWNICZE

Ludwik Zajdler **Dzieje zegara**. „Wiedza Powszechna", Warszawa 1980. Wydanie III, stron 392, nakład 20 000, cena 110.— zł.

Od czasu do czasu pytają mnie, gdzie można nabyć tę książkę. Otóż pierwsze wydanie z 1965 r. podobno zakwalifikowano po okresie „przeceny" na przemiał. Mam jeden egzemplarz nabyty przed laty za 13 zł w antykwariacie. Drugie wydanie przerobione i zaktualizowane w roku 1977 rozeszło się szybko. Recenzję w nr 10/1977 „Uranii" napisał nieoceniony T. Z. Dworak. Książka nie doczekała się przemiału. Wydawnictwo postanowiło ją wznowić i tak, we wrześniu 1980 r. ukazało się trzecie wydanie. Nawet dość uważny czytelnik nie dostrzeże różnicy między ostatnimi wydaniami: identyczna obwoluta, takie same — jak na nasze drukarskie możliwości — dobre ilustracje. I taka sama treść, z b. niewielkimi zmianami. Tylko cena inna (drugie wydanie 85 złotych). Drobne zmiany w treści (np. str. 376—377, gdzie mowa o dacie powstania Wszechświata) nie usprawiedliwiają chyba kalkulacji ceny.

Mam więc sposobność powiadomić sympatyków chronometrii, że książka jest do nabycia wszędzie i nie ma potrzeby wystawania w ogonku przed sklepami komercyjnymi.

Aby zachęcić do jej nabycia czytelników „Uranii" zamieszczamy na ostatniej stronie okładki piękną fotografię wspaniałego zegara w Pra-

dze, tzw. „zegara apostołów" (staroměstský orloj), na frontonie ratusza. Jest to jeden z najstarszych zegarów figuralnych, pochodzi z początków XV wieku.

L. Z.

Igor Dmitrijewicz Nowikow **Ewolucyja Wsielennoj**. Wydawnictwo „Nauka", Moskwa 1979, nakład 75 000 egz., stron 176, rys. 33, cena 35 kop.

Miłośnikom astronomii, interesujących się szczególnie kosmologią, wypada polecić tę popularnonaukową pozycję zawierającą przystępny wykład współczesnej astrofizyki relatywistycznej — nauki zajmującej się budową i ewolucją Wszechświata (*Universum*). Ten dział astrofizyki znajduje się obecnie w stadium burzliwego rozwoju w związku z nowymi odkryciami w astronomii, fizyce, a także w związku z sukcesami opracowań teoretycznych, co stało się możliwe dzięki powszechnemu zastosowaniu do opisu świata oraz zjawisk modeli matematycznych generowanych w maszynach cyfrowych.

Autor przedstawionej książki, wybitny naukowiec I. D. Nowikow podchodzi w sposób oryginalny do problemów współczesnej kosmologii. Przede wszystkim stwierdza, iż Wszechświat m u s i się rozszerzać! — jeśli jest słuszne prawo powszechnego ciążenia sformułowane przez I. Newtona — skąd wnioskuje, że postawienie takiej hipotezy (rozszerzającego się Wszechświata) było możliwe na długo przed... Einsteinem, na co uwagę zwrócili już w latach trzydziestych Milne i MacCrea. Jednak przeświadczenie o stanie stacjonarnym Wszechświata było tak silne, iż początkowo sam Einstein zaznajomiwszy się z pracami A. A. Friedmana, nie chciał przyjąć do wiadomości wniosku jasno wynikającego z tych prac: „Wszechświat powinien być niestacjonarny, ponieważ działają w nim siły ciążenia". Tak więc według Nowikowa nie ma niczego zagadkowego w tym, że Wszechświat się rozszerza, taka bowiem jest jego natura i należałoby się dziwić, gdyby było inaczej.

W dalszym ciągu swej książki Autor konsekwentnie rozwija i omawia ideę niestacjonarnego Wszechświata, uznając dopplerowską interpretację przesunięcia ku czerwieni, obserwowanego w widmach galaktyk i kwazarów, za jedynie słuszną. Gwoli dochowania wierności prawdzie historycznej Nowikow relacjonuje w książce także inne hipotezy, niekiedy bardzo kontrowersyjne, a odmawiając im słuszności zawsze stara się uzasadnić swój punkt widzenia, co czyni wyjątkowo przekonywująco. Jednakże nie należy sądzić, że wyrażając swoją opinię Autor przyjmuje pozę autorytetu absolutnego — omawiając fakty i zjawiska znajdujące się już na granicy naszego, obecnego, poznania Nowikow formułuje swe poglądy nader ostrożnie, ponieważ w nauce nie ma prawd ostatecznych.

W książce został przedstawiony całokształt zagadnień kosmologicznych, a więc nie tylko rozszerzanie się Wszechświata, lecz również problem początkowej osobliwości, pierwszych trzech minut *Universum*, nukleosyntezy, powstanie obserwowanej struktury Wszechświata; poruszona wreszcie została kwestia zasady Macha, możliwość istnienia złożonej topologii Wszechświata i hipoteza „pierwotnych czarnych i białych dziur".

Zamiast zakończenia Autor między innymi pisze: „Nasze dzisiejsze wyobrażenia o Wszechświecie są krańcowo dalekie od rysującego się niegdyś w przeszłości obrazu «średnio» niezmiennego Wszechświata, w niezmieniającej się przestrzeni, w którym zachodzą w niezmienia-

jącym się czasie wiecznie powtarzające się procesy. Wszystko okazało się o wiele bardziej złożone i o wiele bardziej interesujące".

Miłośnicy, którzy z zainteresowaniem czytali zamieszczany na łamach „Uranii" cykl „Ewolucja Kosmosu i kosmologii", powinni koniecznie zaznajomić się z przedstawianą tu książką będącą swego rodzaju powtórką, chociaż w nieco innym ujęciu, tego cyklu. Jest to o tyle ważne, że znając zupełnie inny cykl — a mianowicie wydawniczy — nie prędko jeszcze otrzymamy do rąk znakomitą książkę Michała Hellera, więc póki co musimy uzupełniać swoją wiedzę z innych źródeł.

T. ZBIGNIEW DWORAK

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G Sitarski **Luty 1981 r.**

Słońce

Przebywa coraz dłużej nad horyzontem i w ciągu miesiąca dnia przybywa o ponad półtorej godziny. W Warszawie 1 lutego Słońce wschodzi o 7^h17^m, zachodzi o 16^h23^m, a 28 lutego wschodzi o 6^h25^m, zachodzi o 17^h13^m. W lutym Słońce wstępuje w znak Ryb; jego długość ekliptyczna wynosi wówczas 330°. W nocy $4/5^d$ lutego nastąpi obrączkowe zaćmienie Słońca, niewidoczne u nas; zaćmienie będzie widoczne na półkuli południowej.

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

Data 1980	P	B_0	L_0	Data 1980	P	B_0	L_0
II 1	—12°38	—6°08	99°68	II 17	—18°24	—6°94	249°00
3	—13.18	—6.22	73.34	19	—18.86	—7.01	222.66
5	—13.97	—6.34	47.01	21	—19.48	—7.08	196.32
7	—14.74	—6.46	20.68	23	—20.06	—7.12	169.98
9	—15.48	—6.58	354.34	25	—20.62	—7.17	143.64
11	—16.20	—6.68	328.02	27	—21.16	—7.20	117.30
13	—16.90	—6.78	301.68	III 1	—21.68	—7.22	90.96
15	—17.58	—6.86	275.34	3	—22.16	—7.24	64.60

P — kąt odchylenia osi obrotu Słońca mierzony od północnego wierzchołka tarczy; L_0, B_0 — heliograficzna szerokość i długość środka tarczy.
$9^d2^h42^m$ — heliograficzna długość środka tarczy wynosi 0°.

Księżyc

W pierwszej połowie miesiąca będziemy mieli ciemne, bezksiężycowe noce, bowiem kolejność faz Księżyca jest w lutym następująca: nów 4^d23^h, pierwsza kwadra 11^d19^h, pełnia 18^d24^h, ostatnia kwadra 27^d2^h. Najbliżej Ziemi Księżyc znajdzie się 8, a najdalej od Ziemi 24 lutego. Wędrując po niebie tarcza Księżyca zakryje Marsa i Aldebarana, ale zjawiska te będą u nas niewidoczne.

Planety i planetoidy

W pierwszych dniach lutego nad zachodnim horyzontem wieczorem widoczny jest Merkury jako gwiazda około zerowej wielkości. Wenus i Mars przebywają zbyt blisko Słońca na niebie i są niewidoczne. Pozostałe planety możemy obserwować w drugiej połowie nocy: Jowisz i Saturn widoczne są blisko siebie w gwiazdozbiorze Panny, Jowisz —1.9 wielkości, a znacznie słabszy Saturn +0.9 wielkości; Uran 6 wielk. gwiazd. na granicy gwiazdozbiorów Wagi i Skorpiona, oraz Neptun 8 wielk. gwiazd. na granicy gwiazdozbiorów Wężownika i Strzelca widoczne są przez lunety nisko nad horyzontem; Pluton 14 wielk. gwiazd. widoczny jest w gwiazdozbiorze Panny, ale tylko przez duże teleskopy. Przez lunety możemy obserwować ciekawe zjawiska w układzie księżyców Jowisza.

Przez lunety możemy też próbować odnaleźć trzy spośród najjaśniejszych planetoid. Ceres około 7 wielkości widoczna jest wieczorem w gwiazdozbiorze Bliźniąt, Juno około 11 wielkości widoczna nad ranem na granicy gwizdozbiorów Panny i Wagi, a Westa około 6 wielkości widoczna jest przez całą noc w gwiazdozbiorze Lwa. Dla ułatwienia lokalizacji na niebie słabych planet i planetoid podajemy ich współrzędne równikowe dla kilku dat.

Data 1981	rekt.	dekl.	rekt.	dekl.	rekt.	dekl.
	Uran		Neptun		Pluton	
I 31	$15^h49^m.9$	—19°51′	$17^h34^m.3$	—22°00′	$13^h53^m.9$	+ 6°49′
II 10	15 50.9	—19 54	17 35.4	—22 00	13 53.8	+ 6 56
20	15 51.6	—19 56	17 36.3	—22 01	13 53.5	+ 7 03
III 2	15 51.9	—19 57	17 37.1	—22 01	13 53.0	+ 7 10
	Ceres		Juno		Westa	
I 31	$7^h15^m.6$	+31°53′	$14^h24^m.5$	— 7°23′	$10^h52^m.2$	+15°50′
II 10	7 08.6	+32 15	14 29.2	— 7 02	10 45.3	+17 14
20	7 04.6	+32 24	14 32.1	— 6 29	10 36.6	+18 40
III 2	7 03.8	+32 22	14 32.8	— 5 43	10 26.9	+19 57

* *
*

1^d Na tarczy Jowisza widoczny jest cień jego 3 księżyca, który dopiero zbliża się do brzegu tarczy, a na tle tarczy przechodzi księżyc 1. O 2^h20^m obserwujemy koniec przejścia księżyca 1, a o 3^h36^m koniec przejścia cienia księżyca 3. Księżyc 3 rozpocznie swoje przejście dopiero o 4^h58^m.

2^d O 2^h Merkury znajdzie się w największym wschodnim odchyleniu od Słońca (w odl. 18°), a Pluton będzie w tym czasie nieruchomy w rektascensji. O 4^h4^m obserwujemy początek zaćmienia 2 księżyca Jowisza.

3^d18^h Wenus w złączeniu z Księżycem w odl. 1°6.

$4/5^d$ Obrączkowe zaćmienie Słońca, u nas niewidoczne. Zaćmienie będzie widoczne na półkuli południowej, a pas zaćmienia obrączkowego przebiega przez Ocean Spokojny od wybrzeży Australii do Ameryki Południowej.

5^d21^h Bliskie złączenie Marsa z Księżycem. Zakrycie planety przez tarczę Księżyca widoczne będzie na Nowej Zelandii, na Południowym Pacyfiku, na Antarktydzie i w Ameryce Południowej.

6^d5^h Złączenie Merkurego z Księżycem w odl. 4°.

7^d O 3^h38^m obserwujemy początek zaćmienia 1 księżyca Jowisza. O 23^h Merkury nieruchomy w rektascensji.

8^d Obserwujemy koniec przejścia księżyca 1 i jego cienia na tle tarczy Jowisza; cień kończy przejście o 3^h12^m, a księżyc 1 o 4^h8^m. O 4^h33^m obserwujemy jeszcze początek przejścia cienia księżyca 3.

10^d19^h Złączenie Marsa z Merkurym w odl. 4°.

11^d Księżyc 2 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Obserwujemy koniec przejścia: cienia o 3^h32^m, księżyca 2 o 5^h17^m.

12^d23^h Bliskie złączenie Księżyca z Aldebaranem, gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Byka. Zakrycie gwiazdy przez tarczę Księżyca widoczne będzie w Ameryce Północnej, na Grenlandii oraz w północno-zachodniej Europie.

15^d Księżyc 1 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Cień pojawi się na tarczy planety o 2^h52^m, a sam księżyc rozpocznie przejście o 3^h43^m. Koniec przejścia cienia nastąpi o 5^h6^m, a księżyca 1 o 5^h55^m.

16^d O 3^h2^m obserwujemy koniec zakrycia 1 księżyca przez tarczę Jowisza.

17^d12^h Dolne złączenie Merkurego ze Słońcem.

18^d Księżyc 2 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Obserwujemy początek przejścia: cienia o 3^h23^m, a księżyca o 5^h0^m. O 18^h40^m Słońce wstępuje w znak Ryb.

19^d Księżyc 3 ukryty jest za tarczą Jowisza. Koniec zakrycia obserwujemy o 4^h24^m. O 8^h Jowisz w złączeniu z Saturnem w odl. $1^\circ1$.

21^d24^h Planetoida Westa w przeciwstawieniu ze Słońcem względem Ziemi.

22^d O 1^h Księżyc w jednoczesnym złączeniu z Jowiszem w odl. 3° i Saturnem w odl. 2°. O 2^h Merkury w złączeniu z Wenus w odl. 5°. O 4^h46^m na tarczy Jowisza pojawi się cień jego 1 księżyca; sam Księżyc 1 rozpocznie przejście o 5^h29^m.

23^d O 1^h53^m nastąpi początek zaćmienia, a o 4^h48^m koniec zakrycia 1 księżyca Jowisza przez tarczę planety.

24^d Na tle tarczy Jowisza przechodzi księżyc 1 i jego cień. Obserwujemy koniec przejścia: cienia o 1^h28^m, księżyca o 2^h7^m.

26^d O 2^h24^m obserwujemy początek zaćmienia 3 księżyca Jowisza; księżyc ten zniknie nagle w cieniu planety w odl. około średnicy tarczy od jej lewego brzegu (patrząc przez lunetę odwracającą). O 8^h Uran w złączeniu z Księżycem w odl. 5°.

27^d Księżyc 2 Jowisza ukryty jest za tarczą planety; koniec zakrycia obserwujemy o 5^h1^m. O 8^h planetoida Ceres nieruchoma w rektascencji.

28^d O 6^h planetoida Juno nieruchoma w rektascensji. O 10^h Neptun w złączeniu z Księżycem w odl. 2°.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowo-europejskim.

CONTENTS

M. Kozłowski — SS 433 — what is there inside?
R. Pytel — At sources of the Copernican heliocentrism.
Chronicle: A transplutonian planet — Catalogues of near stars — How to determine the new moon.
Observations.
Conferences and meetings: Present problems of the teaching of astronomy.
PTMA Chronicle.
Historical chronicle: Piotr Krüger.
New books.
Astronomical calendar.

СОДЕРЖАНИЕ

М. Козловски — SS 433 — что там внутри?
Р. Пытель — У истоков гелиоцентризма Коперника.
Хроника: Трансплутонния планета — Каталоги близких звёзд — Как определить новолуние.
Наблюдения.
Конференции и Съезды: Актуальные вопросы преподавания астрономии.
Хроника Общества (PTMA).
Историческая хроинка: Пётр Крюгер.
Новые книги.
Астрономический календарь.

Pierwsza i druga strony okładki: Mozaiki zdjęć powierzchni Jowisza wykonanych za pomocą sond kosmicznych Voyager w 1979 roku, ukazujące południową (pierwsza strona okładki) i północną (druga strona okładki) półkule planety. Wielka czerwona plama widoczna jest na południowej półkuli z prawej strony u dołu zdjęcia. Nieregularne ciemne obszary w centrum każdego obrazu powstały w wyniku montażu zdjęć.

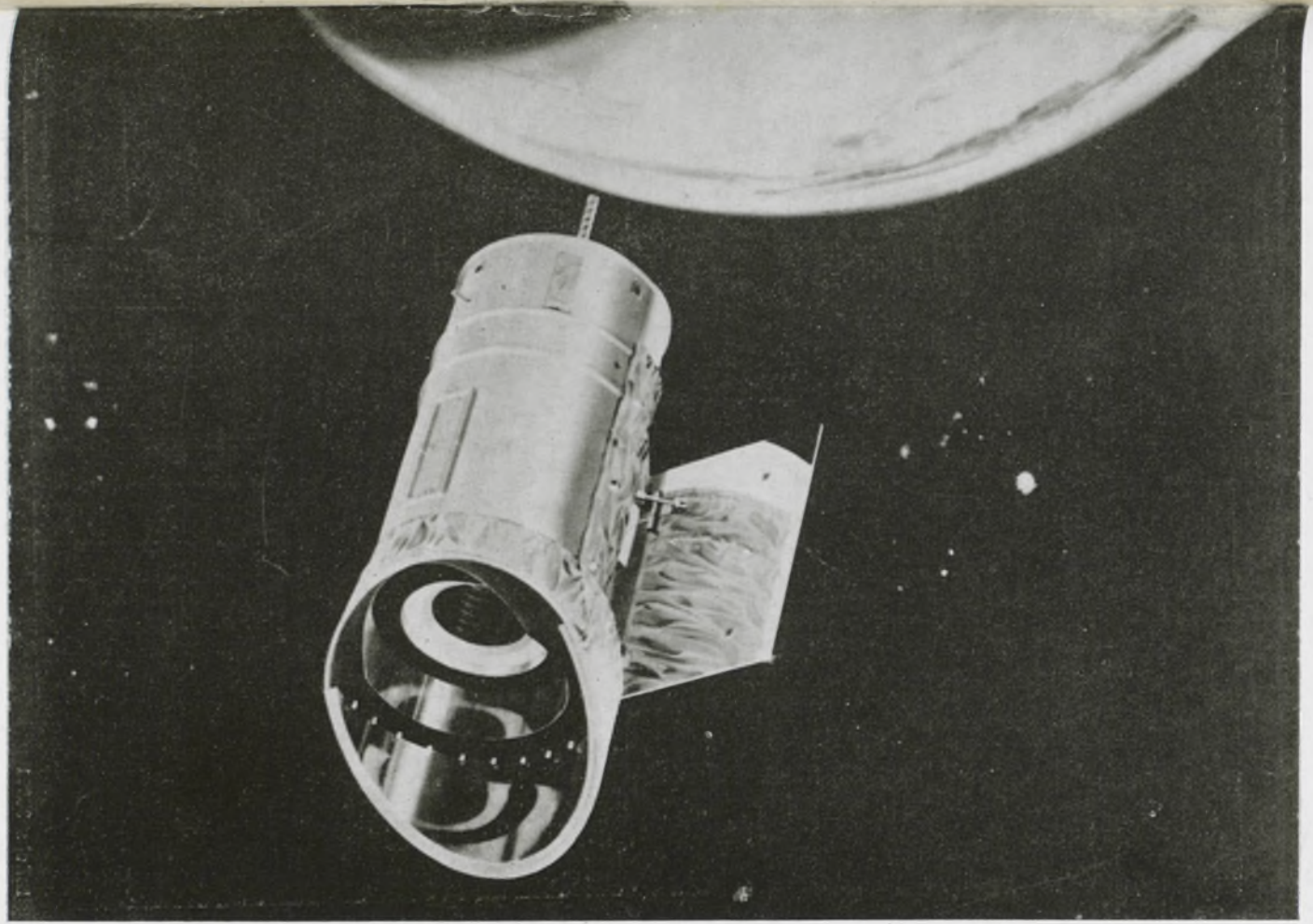
Trzecia strona okładki: Rysunek sztucznego satelity Ziemi przeznaczonego do badań astronomicznych w podczerwieni, który ma być umieszczony przez NASA na orbicie biegunowej na początku 1981 roku.

Czwarta strona okładki: Tzw. staroměstský orloj, wspaniały zegar figuralny na frontonie ratusza w Pradze, zwany także „zegarem apostołów" (którzy ukazują się kolejno co godzinę w górnych okienkach), odmierza czas od przeszło 500 lat.

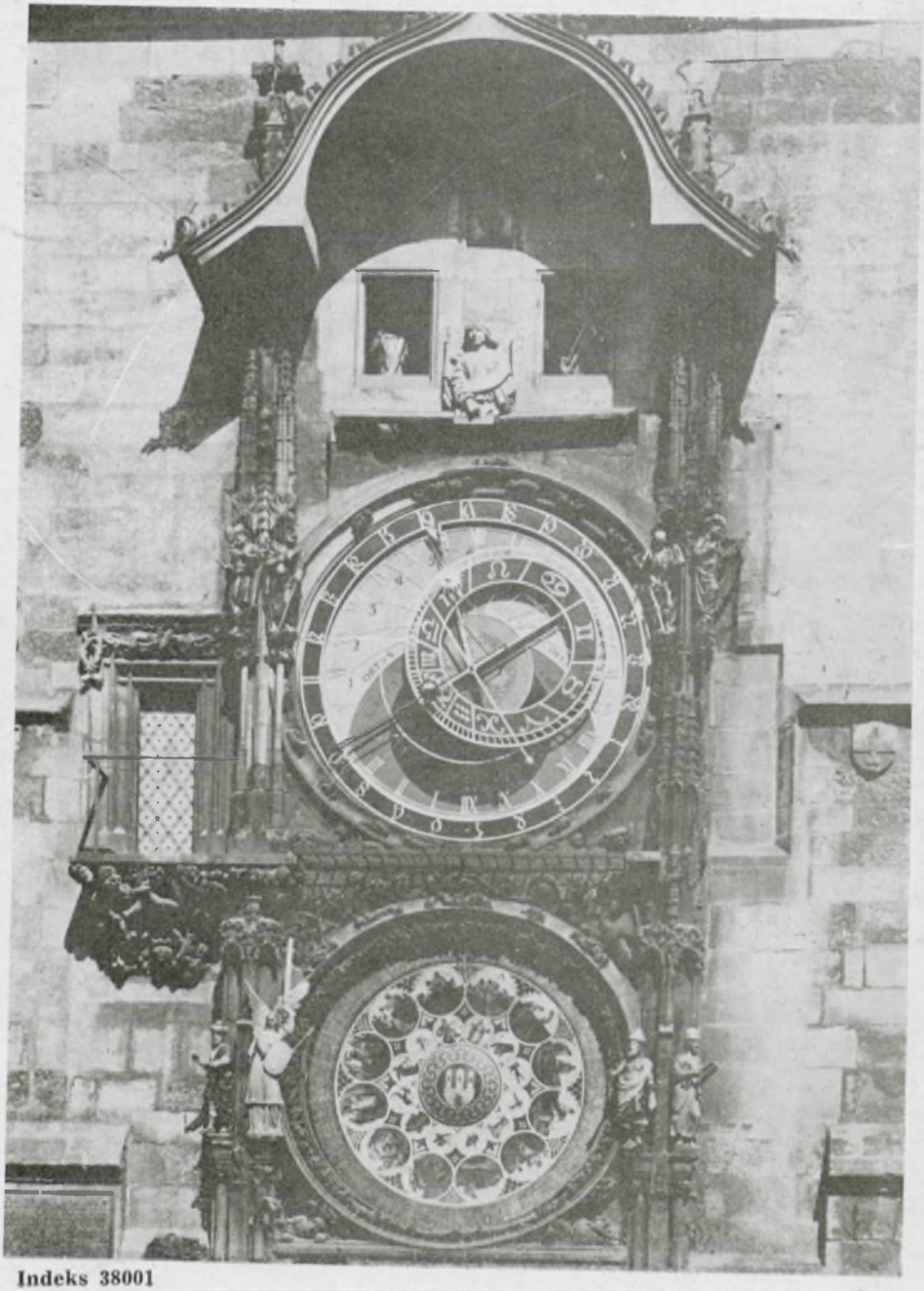
Redakcja i Administracja: Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii, Zarząd Gł., 31-027 Kraków, Solskiego 30/8, tel. 238-92; Nr k-ta PKO I OM 35510-16391-132. **Red. nacz.:** L. Zajdler, 02-590 Warszawa, ul. Drużynowa 3, tel. 44 49 35. **Sekr. red.:** K. Ziołkowski. **Red. tech.:** Z. Korczyńska. **Przewodn. Rady Redakcyjnej:** S. Piotrowski. Warunki prenumeraty: dla członków PTMA (25% zniżki) — zł 72,— (bez składki członkowskiej), cena 1 egz. — zł 8,—. Zgłoszenia w Redakcji, adres j.w.

Wydawca: Zakład Narodowy im. Ossolińskich — Wydawnictwo PAN, Wrocław. Oddział w Krakowie. 1980. Nakład 3300 egz. Objętość ark. wyd. 3, ark. druk. 2,25. Pap. druk. sat. kl. V, 65 g, 61×86.
Indeks 38001

Drukarnia Związkowa, Kraków, ul. Mikołajska 13 — Zam. 5395/80 — F-16 — 3.300



Cena zł 8.—



Indeks 38001