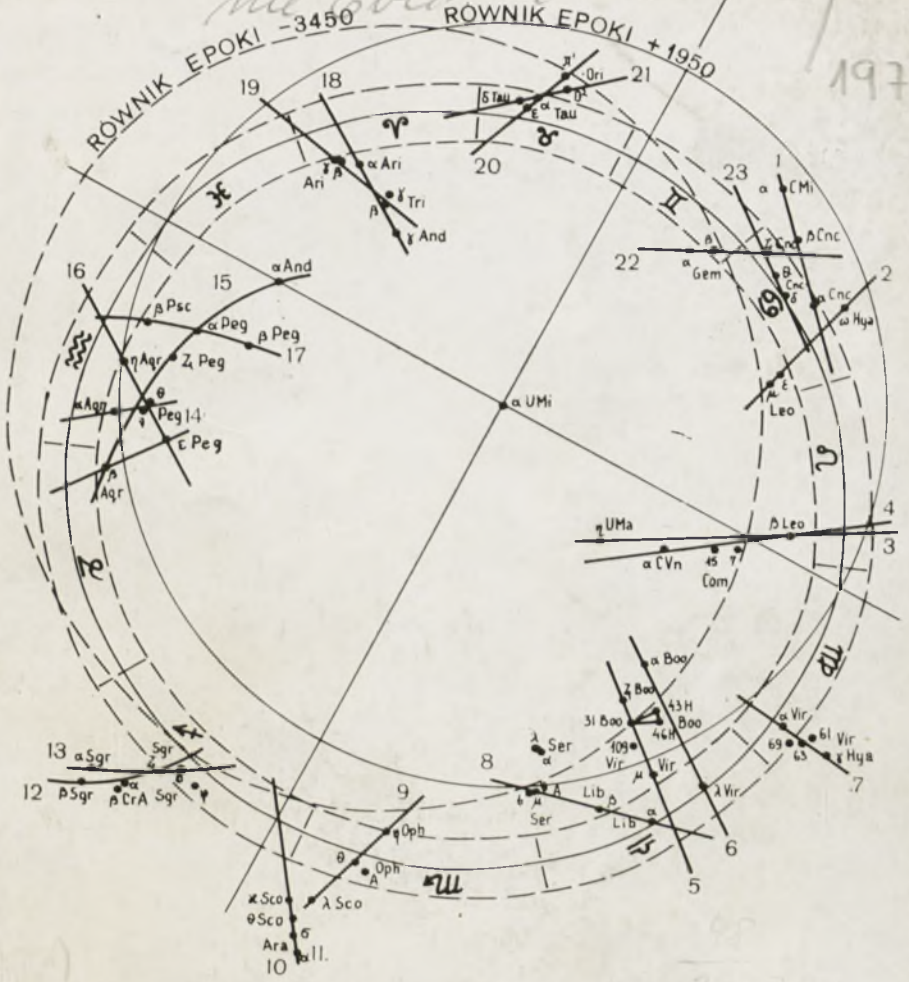
08483



URANIA

MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XLVIII STYCZEŃ 1977 Nr 1

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA w Toruniu

URANIA

Miesięcznik

Polskiego Towarzystwa
Miłośników Astronomii

ROCZNIK XLVIII

1977

INDEKSY: przedmiotowy, tytułów, autorów

KRAKÓW 1977

INDEKS PRZEDMIOTOWY

Astroarcheologia: 108
Astronomia: humanistyczne aspekty, 226; osiągnięcia polskich astronomów w w 1976 r., 115, 248; rentgenowska, 98
Cykle: kalendarzowe, 206; księżycowe, 177; księżycowo słoneczne, 178,202
Cywilizacje pozaziemskie: 150, 306; interpretacje opóźnień echa radiowego, 234, 237, 250, 277; o książkach von Dänikena, 70; metody łączności międzygwiezdnej, 181, 371
Galaktyka: grubość dysku, 148; rozwój poglądów na budowę, 354
Galaktyka: komputerowe przetwarzanie zdjęć, 212; promieniowanie gamma z odległej radiogalaktyki, 249; spolaryzowanie promieniowania z centrów, 213; wodór neutralny w eliptycznych, 21; wyrzuty kwazarów z, 277; zniekształcone płaszczyzny g., 305
Gromady gwiazd: uciekająca kulista, 336
Gwiazdy: CoD-31°622 najbliższą, 21; molekuły w kosmosie a powstawanie g., 335; osobliwości osobliwych, 11, 130, 162, 194, 270, 297, 322, 364; planety wokół, 23, 43, 150; promieniowanie radiowe, 149; Proxima Centauri nadal najbliższą, 150; wszystkie są podwójne?, 276; zmienne elipsoidalne, 294; zmienne zaćmieniowe w odległości do 100 ps od Słońca, 265
Historia: astronomowie Orientu, 49; czyżby w 1178 r. zaobserwowano moment tworzenia się dużego krateru księżycowego?, 339; dwudziestolecie ery kosmicznej, 290; Gauss C. F., 123; Jabłonowski J. A., 309; linie gwiazdowe Hipparcha, 2, 34; odkrycie Neptuna, 140, 330; Regiomontanus J., 54; rocznice w 1977 r., 380; rozwój poglądów na budowę Galaktyki, 354; Zaleski B., 283
Jowisz: atmosfera, 181; wewnętrzna budowa, 22; woda na, 213
Komety: odnalezienie zagubionej 1916 I, 182
Księżyc: czyżby w 1178 r. zaobserwowano moment tworzenia się dużego krateru?, 339; ruch K., 167
Kwazary: wyrzuty z galaktyk, 277
Mars: 134, chemia analityczna pierwiastków na, 258; Fobos, 212
Masa: równość bezwładnej i grawitacyjnej, 199
Merkury: okres rotacji, 338
Meteory i meteoryty: obserwacja miłośnicze we Fromborku, 379; rezerwat przyrody „Meteoryt Morasko", 25; tunguski, 337
Mgławice planetarne: odległości, 21
Międzynarodowa Unia Astronomiczna: XVI Kongres, 18
Miłośnicy astronomii: 252, 253, 346, 374; konferencje, seminaria, zjazdy, 88, 341, 343, 347; obserwacje, 80, 83, 85, 104, 118, 183, 215, 218, 379
Neptun: odkrycie, 140, 330
Obserwacje miłośnicze: meteorów, 379; planet w dzień, 218; pozycyjne planetoid, 183, 215; radioteelskop amatorski, 104; Słońca, 80, 83, 104; służba czasu, 85, 118
Personalia: Chilton Kenneth, 97; Gauss Carl Friedrich, 123; Jabłonowski Józef Aleksander, 309; Kordylewska Jadwiga, 220; Pagaczewski Janusz, 153; Regiomontanus Johannes, 54; Sędzielowski Wojciech Fryderyk, 27; Weber Leonard, 25; Zaleski Bohdan, 283
Planetarium: 75
Planetoidy: 148; Adonis, 211; obserwacje pozycyjne, 183

Skala radiowych poszukiwań CETI, 306
Słońce obraca się szybciej niż w 1967 r., 250
Spolaryzowanie promieniowania z centrów galaktyk, 213
Sprostowanie, 248
Stała Hubble'a i wiek Wszechświata, 147
Sześciometrowy gigant w służbie astronomii, 53
Teleskop kosmiczny, 275
Toponimika obiektów w Układzie Słonecznym, 307
Uciekająca gromada kulista, 336
Uran ma pierścienie!, 210
Uściślenie niektórych stałych astronomicznych, 338
Wewnętrzna budowa Jowisza, 22
Woda na Jowiszu, 213
Wodór neutralny w galaktykach eliptycznych, 21
Wszystkie gwiazdy są podwójne?, 276
Wybór metody łączności międzygwiezdnej, 371
Wyrzuty kwazarów z galaktyk, 277
Zniekształcone płaszczyzny galaktyk, 305

Kronika historyczna

Bohdan Zaleski 1887—1927, 283
Carl Friedrich Gauss (1777—1855), 123
Johannes Regiomontanus (1436—1476), 54
Józef Aleksander Jabłonowski, 309
Rocznice, 380

Kronika PTMA

Apel do instruktorów-uczestników Operacji 1001-Frombork, 253
Deklaracja o współpracy Miast Kopernikowskich, 346
VI Dni Astronomii i Astronautyki, 341
Koła Młodych w Ostrowcu Świętokrzyskim, 253
Komunikat Głównej Rady Naukowej PTMA, 153
Komunikat Sekcji Obserwatorów Meteorów PTMA, 25
Pierwszy Sejmik Generalny Miłośników Astronomii i Astronautyki, 343
Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii Oddział Warszawa, 122
Program działania Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii na lata 1977—1979, 374
Rezerwat przyrody „Meteoryt Morasko", 25
Rezolucja uczestników I Sejmiku Generalnego Miłośników Astronomii i Astronautyki w Grudziądzu w dniu 20 marca 1977 roku, 347
Specjalistyczny turnus obserwatorów meteorów we Fromborku, 379
Uchwała nr VIII/38/77 Miejskiej Rady Narodowej w Grudziądzu z dnia 24 stycznia 1977 roku o nadaniu nazwy placu, 252
Uchwała nr IX/47/77 Miejskiej Rady Narodowej w Grudziądzu z dnia 31 marca 1977 roku o zatwierdzeniu deklaracji o współpracy Miast Kopernikowskich, 252
Walny Zjazd Delegatów Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii, 88
Zarząd Oddziału PTMA Warszawa zawiadamia, 25

Moje obserwacje Słońca, *Ł. Szymańska*, 80
Niewidzialni towarzysze bliskich gwiazd, *Z. Paprotny*, 43
O równości masy bezwładnej i grawitacyjnej, *W. Guryn*, 199
Osobliwości gwiazd osobliwych, *B. Kuchowicz*, VI: 11; VII: 130; VIII: 162; IX: 194; X: 270; XI: 297; XII: 322; XIII: 364
Perturbacje Urana a odkrycie Neptuna, *A. Marks*, 140
Planetarium jako przyrząd dydaktyczny — w opinii uczestników sympozjum „Planetaria Zeissa na świecie", *M. Pańkow*, 75
Radioteleskop do amatorskich rejestracji promieniowania radiowego Słońca, *L. Gładyszewski*, 104
Radziecki pawilon „Kosmos 77" w Warszawie, *R. Fangor*, 244
Rozwój poglądów na budowę Galaktyki, *P. Rybka*, 354
Saros oraz inne okresy i cykle, *L. Zajdler*, część 1: 171; część 2: 202
Śladami Kosmitów czyli o książkach von Dänikena dwojako, *T. Z. Dworak*, 70
Wielki pechowiec. Odkrycie Neptuna, *A. Marks*, 330
Wieści z Marsa, *S. R. Brzostkiewicz*, 134

Kalendarzyk astronomiczny

29, 60, 92, 125, 157, 189, 221, 253, 284, 316, 348, 381

Kronika

Acetylen i wyładowania w atmosferze Jowisza, 181
Adonis odnaleziony, 211
CoD-31°622 najbliższą gwiazdą?, 21
Czy Słońce jest składnikiem układu podwójnego, 52
Czy sposób na wyznaczenie masy pulsara w Mgławicy Krab?, 276
Czy Ziemią zderzyła się z „czarną dziurą", 337
Czyżby w roku 1178 zaobserwowano moment tworzenia się dużego krateru księżycowego?, 339
Express-informacja, 250
Grubość dysku Galaktyki, 148
Komputerowe przetwarzanie zdjęć galaktyk, 212
Lód w Układzie Słonecznym, 151
Międzygwiezdna sygnalizacja rentgenowska, 181
Molekuły w kosmosie a powstawanie gwiadz, 335
Niektóre osiągnięcia polskich astronomów w 1976 roku, 115
Nowe planety dolne, 148
Nowe tajemnice Fobosa, 212
Odległości mgławic planetarnych,21
Odnalezienie zagubionej komety, 182
Okres rotacji Merkurego, 338
Optyczna detekcja planet pozasłonecznych, 23
Pozasłoneczne systemy planetarne, 150
Promieniowanie gamma z odległej radiogalaktyki, 249
Promieniowanie radiowe gwiazd, 149
Prom kosmiczny, 251
Proxima Centauri nadal najbliższą gwiazdą, 150
Przyczyny „Silentium Universi", 150
Radioecha Störmera — sygnałami interpretowanymi jako tworzące obraz telewizyjny na zasadzie kreślenia linii poziomych, 277

Planety: Jowisz, 22, 181, 213; konfiguracje we wrześniu 1977 r., 231; Mars, 134, 258; Merkury, 338; Neptun, 140, 330; nowe p. dolne, 148; obserwacje w dzień, 218; Uran, 140, 210; wokół gwiazd, 23, 43, 150
Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii: Centralna Sekcja Obserwatorów Słońca, 83; Główna Rada Naukowa, 153; Oddziały: Grudziądz, 341; Warszawa, 25, 122, 183; program działania na lata 1977—1979, 374; Sejmik Generalny Miłośników Astronomii i Astronautyki, 343, 347; Sekcja Obserwatorów Meteorów, 25, 379; Walny Zjazd Delegatów w 1976 r., 88
Pulsary: sposób na wyznaczenie masy p. w Mgławicy Krab, 276
Saros: 173
Słońce: aktywność w 1976 r., 145; 282; obraca się szybciej niż w 1967 r., 250; obserwacje miłośnicze, 80, 104; plamy, 327; radiowe promieniowanie, 24, 53, 83, 117, 152, 182, 214, 252, 282, 308, 341, 373; rentgenowskie promieniowanie, 66; składnik układu podwójnego?, 52; średnie miesięczne liczby Wolfa, 24, 53, 82, 116, 152, 183, 214, 251, 281, 308, 340, 372
Służba czasu: 85, 118; siódma dodatnia sekunda przestępna, 373
Stałe astronomiczne: uściślenie niektórych, 338
Sztuczne satelity i sondy kosmiczne: dwudziestolecie ery kosmicznej, 290; prom kosmiczny, 251; teleskop kosmiczny, 275; Viking 1 i 2, 134, 258; wystawa „Kosmos 77" w Warszawie, 244
Teleskopy: kosmiczny, 275; radioteleskop amatorski, 104; sześciometrowy, 53
Układ Słoneczny: lód w, 151; toponimika obiektów w, 307
Uran: 140; pierścienie, 210
Wszechświat: czy może być symetryczny?, 112; stała Hubble'a i wiek W., 147

INDEKS TYTUŁÓW

Artykuły

Aktywność Słońca w roku 1976, *J. Mergentaler*, 145
Astroarcheologia, *T. Z. Dworak*, 108
Astronomia X, *M. Sroczyńska*, 98
Astronomowie Orientu (III), *T. Z. Dworak*, 49
Chemia analityczna pierwiastków na Marsie, *B. Kuchowicz*, 258
Czy Księżyc jest satelitą Ziemi, *T. Kwast*, 167
Czy Wszechświat może być symetryczny?, *S. Wrona, R. Snopkowski*, 112
Czyżby pukano do naszych drzwi, *L. Zajdler*, 234
Dwadzieścia lat ery kosmicznej, *M. Pańkow*, 290
Dziury czy plamy, *J. Mergentaler*, 327
Gwiazdy zmienne elipsoidalne, *T. Z. Dworak*, 294
Gwiazdy zmienne zaćmieniowe w odległości do 100 parseków od Słońca, *T. Z. Dworak*, 265
Humanistyczne aspekty astronomii, *K. Rudnicki*, 226
Jak powstaje twarde promieniowanie rentgenowskie na Słońcu, *J. Mergentaler*, 66
Konfiguracje planet we wrześniu br., *R. Janiczek*, 231
XVI Kongres Międzynarodowej Unii Astronomicznej, *M. Sroczyńska*, 18
Linie gwiazdowe Hipparcha, *A. W. Szpilewski*, część 1: 2; część 2: 34
Matematyczna interpretacja serii opóźnień echa radiowego, *Z. Suchowski*, 237

Kronika Żałobna

Dr Janusz Pagaczewski (1906—1975), 153
Kenneth Chilton (1939—1976), 97
Leonard Weber (1889—1975), 25
Wojciech Fryderyk Sędzielowski (1953—1976), 27
Wspomnienia o Jadwidze Kordylewskiej, 220

Nowości Wydawnicze

Astronomy and Cosmology — F. Hoyle, 91
Biuletyn Informacyjny — Geofizyka, 156
Ćwiczenia z astronomicznych podstaw geografii — J. Mietelski, 59
Dzieje Zegara — L. Zajdler, 314
Highlights in Astronomy — F. Hoyle, 124
Początek świata — M. Heller, 188
Pod obcymi Słońcami — W. R. Fuchs, 90
The Universe Unfolding — I. R. King, 125
W poszukiwaniu kosmitów — A. Marks, 311
Życie we Wszechświecie — A. Trepka, 57

Obserwacje

Analiza dokładności służb czasu miłośników-obserwatorów na podstawie testu przeprowadzonego w 1976 roku, 85
Działalność Centralnej Sekcji Obserwatorów Słońca w 1976 r., 83
Komunikat Centralnej Sekcji Obserwatorów Słońca, 10/76: 24, 11/76: 53, 12/76: 82, 1/77: 116, 2/77: 152, 3/77: 183, 4/77: 214, 5/77: 251, 6/77: 281, 7/77: 308, 8/77: 340, 9/77: 372
Obserwacje planet w dzień, 218
Obserwacje pozycyjne planetoid w Oddziale Warszawskim PTMA, 183
Obserwacje zakryć gwiazd przez Księżyc, 117, 153
Ostatnia grupa plam 20 cyklu aktywności Słońca, 282
Raport o radiowym promieniowaniu Słońca, X 1976: 24, XI 1976: 53, XII 1976: 83, I 1977: 117, II 1977: 152, III 1977: 182, IV 1977: 214, V 1977: 252, VI 1977: 282, VII 1977: 308, VIII 1977: 341, IX 1977: 373
Siódma dodatnia sekunda przestępna, 373
Uwagi obserwatorów na temat amatorskich obserwacji pozycyjnych, 215
Zakrycia gwiazd przez Księżyc, 187, 309, 374

Poradnik Obserwatora

Zastosowanie stopera w służbie czasu miłośnika-obserwatora, 118

INDEKS AUTORÓW

Borkowski Kazimierz M., 24, 53, 83, 117, 152, 182, 214, 252, 282, 308, 341, 373
Bożym Wiesław, 278
Brzostwiewicz Stanisław R., 52, 53, 54, 134, 336, 337, 338, 339
Domiński Ireneusz, 373
Dworak T. Zbigniew, 49, 70, 90, 108, 156, 265, 294, 311, 314
Dziadosz Janusz, 213
Fangor Roman, 85, 183, 217, 244

Flin Piotr, 59, 188
Gładyszewski Longin, 104
Głębocki Robert, 27
Guryn Włodzimierz, 199
Iwanowska Wilhelmina, 248
Janiczek Roman, 231
Korpikiewicz Honorata, 25, 253, 379
Kreiner Jerzy M., 153
Królikowski Arkadiusz, 216
Kuchowicz Bronisław, 11, 130, 162, 194, 249, 250, 258, 270, 276, 279, 322, 335, 364
Kwast Tomasz, 167, 275
K. Z., 88, 115
Lubertowicz Stanisław, 374
L. Z., 187, 277, 281, 309, 374
Marks Andrzej, 140, 330
Mergentaler Jan, 25, 66, 145, 327
Pańkow Maria, 75, 290
Paprotny Zbigniew, 21, 22, 23, 43, 57, 147, 148, 149, 150, 151, 181, 213, 276, 277, 305, 306, 307, 309, 371
Podgajny Piotr, 253
Rudnicki Konrad, 226
Rybka Przemysław, 283, 309, 354
Sitarski G., 29, 60, 92, 125, 157, 189, 221, 253, 284, 316, 348, 381
Snopkowski Roman, 112
Sroczyńska Magdalena, 18, 98
Suchowski Zbigniew, 237
Szafraniec R., 220
Szpilewski Albert W., 2, 34
Szumowicz Stanisław, 218
Szymańska Łucja, 80
Szymański Wacław, 24, 53, 82, 83, 116, 152, 183, 214, 251, 281, 282, 308, 340, 372
Szwarc Jerzy S., 341, 343
Usowicz Jerzy, 311
Wiklński Nikodem, 215
Wrona Stanisław, 112
Zajdler Ludwik, 117, 118, 123, 153, 171, 202, 234, 250, 251, 380
Ziołkowski Krzysztof, 91, 124, 125, 148, 182, 210, 211, 212

PODZIAŁ STRON NA NUMERY

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

URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XLVIII STYCZEŃ 1977 Nr 1

CZASOPISMO WYDAWANE Z ZASIŁKU POLSKIEJ AKADEMII NAUK. ZATWIERDZONE PRZEZ MINISTERSTWO OŚWIATY DO UŻYTKU SZKÓŁ OGÓLNOKSZTAŁCĄCYCH, ZAKŁADÓW KSZTAŁCENIA NAUCZYCIELI I TECHNIKÓW (DZ. URZ. MIN. OŚW. NR 14 Z 1966 ROKU, W-WA 5.11.66).

SPIS TREŚCI

Albert W. Szpilewski — Linie gwiazdowe Hipparcha

Bronisław Kuchowicz — Osobliwości gwiazd osobliwych.

Magdalena Sroczyńska — XVI Kongres Międzynarodowej Unii Astronomicznej.

Errata do L. Newelskiego „Teleskop Gregory'ego".

Kronika: Odległości mgławic planetarnych — Wodór neutralny w galaktykach eliptycznych — CoD-31°622 najbliższą gwiazdą? — Wewnętrzna budowa Jowisza — Optyczna detekcja planet pozasłonecznych — List do redakcji.

Obserwacje: Komunikat CSOS nr 10/76 — Raport X 1976 o radiowym promieniowaniu Słońca.

Praca A. W. Szpilewskiego dotyczy interesującego pomysłu genialnego astronoma starożytności — Hipparcha — o którym dowiadujemy się z pism żyjącego 300 lat później Ptolemeusza. Późniejsi komentatorzy — niemal do naszych czasów — nie dostrzegli bądź zlekceważyli głęboki sens pomysłu Hipparcha, którego wyświetlenie może dopomóc odpowiedzieć na pytanie, jakimi drogami kroczyła nauka od głębokiej starożytności. Miło nam także dodać, że praca ta ukazuje się po raz pierwszy właśnie w „Uranii"; w języku rosyjskim ukaże się wkrótce w wydawnictwie radzieckim „Istoriczesko-Astronomiczeskije Issliedowanija".

Zwracamy uwagę na komunikaty Oddziałów PTMA w Warszawie i Poznaniu oraz na anons Sekcji Obserwatorów Meteorów.

Z przyczyn od nas niezależnych efemerydy zakryć gwiazd przez Księżyc ukażą się z opóźnieniem, za co przepraszamy obserwatorów.

Kronika PTMA: Komunikaty Oddziałów PTMA w Warszawie i Poznaniu. Kronika żałobna.

Kalendarzyk astronomiczny.

Pierwsza strona okładki: System linii gwiazdowych Hipparcha na tle znaków zodiaku. Mapa wykonana w projekcji Postela (środek układu współrzędnych równikowych epoki 1950 — α UMi). Skala wzdłuż kół deklinacyjnych: 1° = 0,6 mm.

Druga, trzecia i czwarta strona okładki: Zdjęcia powierzchni Marsa wykonane 11 września 1976 roku przez sondę marsjańską Viking 2, która kilka dni wcześniej wylądowała na tzw. Równinie Utopii.

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

Zarząd Główny PTMA i Redakcja URANII

E 1096/77

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA W TORUNIU

ALBERT W. SZPILEWSKI — ZSRR

LINIE GWIAZDOWE HIPPARCHA

Wszelkie światła niebieskie krążą dniem i nocą;
Każdemu dano swój udział:
Otrzymawszy swe miejsce w przestrzeni
Pozostaje na nim i nie zmienia go w ciągu wieków...
Aratos z Soloi [1] *

1. Wprowadzenie

Pojęcie linii gwiazdowych (LG), linii tworzących konfiguracje dwóch, trzech lub więcej gwiazd, będących fragmetnami wielkich kół na sferze niebieskiej a przeprowadzanych w myśli poprzez gwiazdy, wprowadzono już w głębokiej starożytności dla wykazania niezmienności ich położeń względem siebie i tym samym dla usprawiedliwienia nazywania ich gwiazdami stałymi. Na temat LG i innych konfiguracji (np. trójkąty **) znajdujemy wzmianki także w pismach Aratosa (III w. p.n.e.) albo Hipparcha (II w. p.n.e.).

Jednakże Hipparch, zawsze przestrzegający dokładności i dowodów, był pierwszym, który postanowił zakorzenione mniemanie o nieruchomości gwiazd oprzeć na podstawach empirycznych. Przekazał on potomności cały system LG rozłożonych przybliżenie równomiernie wzdłuż całej ekliptyki (rysunek na pierwszej stronie okładki). Pobudką do utworzenia takiego systemu LG było odkryte przez niego zjawisko przesuwania się punktu równonocy (precesja) podczas porównywania swoich obserwacji gwiazd zodiakalnych z obserwacjami poprzedników. Zjawisko precesji objaśniał on ruchem sfery gwiazd stałych

---

* Cyfra w nawiasie stanowi odsyłacz do literatury (w zakończeniu artykułu). Aratos z Soloi (zm. w r. 260 p.n.e.) był autorem poematu astronomicznego „Phainomena" (O znakach niebieskich), który tłumaczyli na łacinę Cycero i Germanik (Caius Claudius Drusus Germanicus, zm. w r. 19 n.e.). W r. 1584 ukazało się tłumaczenie z greckiego na polski Jana Kochanowskiego pt. „Fenomena", ilustrowane dwiema mapami nieba w układzie ekliptykalnym, najstarszymi mapami nieba w Polsce. Dzieło Aratosa służyło jako szkolny podręcznik astronomii. Cytowanego urywka w tłumaczeniu Kochanowskiego brak; podany tekst jest tłumaczeniem z języka rosyjskiego według [1], wiersz 433—436 (przypis tłumacza).

** I tak Hipparch ([2], str. 53) podaje, że gwiazdy u stóp Cefeusza (λ i κ Cep) tworząc z gwiazdą w ogonie M. Niedźwiedzicy (α UMi) trójkąt równoramienny. Drugi przykład — trójkąt prostokątny poniżej Puchara z gwiazd β, o, ξ Hya z o Hya w wierzchołku kąta prostego ([2], str. 273).

„wokół biegunów zodiaku i koła przeprowadzonego przez środki gwiazdozbiorów zodiakalnych *... w kierunku kolejności znaków" ([3], księga 7). A tak pisze o tym Ptolemeusz: „...Hipparch wypowiedział na ten temat raczej przypuszczenie niż w pełni udowodniony wniosek, bowiem za jego czasów istniały zapisy bardzo nieznacznej liczby obserwacji gwiazd stałych, bodajże jedyny tylko zapis Aristillosa i Timocharisa, przy czym i te obserwacje nie zasługiwały w pełni na zaufanie i nie były do końca dopracowane" (księga 7, rozdz. 1).

Linie gwiazdowe Hipparcha (LGH) przekazał potomności Ptolemeusz w „Almageście" ([3], t. II, s. 5—8), gdzie wymienione są poczynając od linii (nr 1) w znaku Raka — w kolejności odpowiadającej następstwu znaków — do linii (nr 23) ponownie w znaku Raka (patrz rysunek i Tab. 1). Niestety, Ptolemeusz nie podał źródła, z którego zaczerpnął opis LGH. Pisze jedynie: „...podajemy tu niewielką liczbę wypisów z jego (tzn. Hipparcha — przyp. A. S.) pracy, które mogą najlepiej wykazać, iż konfiguracje utworzone przez gwiazdy znajdujące się poza zodiakiem pozostają niezmienne zarówno między sobą, jak i w odniesieniu do zodiakalnych". Ciekawe, że tenże sam ustęp w tłumaczeniu Halma [4], z innego greckiego rękopisu „Almagestu", brzmi bardziej informująco: „...wydobyliśmy z jego zapisów niektóre z konfiguracji, najmniej trudne do zaobserwowania a najbardziej przydatne do wykazania oczywistego dowodu (nieruchomości gwiazd — A. S.), pokazując, że konfiguracje gwiazd spoza zodiaku pozostają nie zmienione tak względem siebie, jak i względem konfiguracji zodiakalnych". Nasuwa się wniosek, że LGH mogły być rozrzucone w jego pracach, a także liczba ich była jak gdyby większa niż przytoczona przez Ptolemeusza. Nie mamy pojęcia jak, w jakiej kolejności i w związku z czym Hipparch opisał swe LG. Być może nawet, że wyszczególnienie ich w „Almageście" w kolejności znaków zodiaku, poczynając od Raka — to jedynie pomysł samego Ptolemeusza, wynik opracowania bogatszego materiału przez mistrza tego rodzaju dzieł.

Z drugiej strony należy zwrócić uwagę na „Komentarz" Hipparcha [2], zawierający zestaw gwiazd czasowych (szczegółowe omówienie w [5]), które on wyszczególnia również w kolejności znaków zodiaku, poczynając od Raka. Co więcej, w zestawieniu tym Hipparch podaje kombinacje z dwóch a nawet

---

* tzn. ekliptyki, termin ten jednak spotykamy dopiero w pismach Achillesa Tatiosa z ok. r. 300 n.e. — (przyp. A. S.)

Tablica 1. Linie gwiazdowe Hipparcha — wyszczególnione w takiej kolejności znaków zodiaku, jak w [3]

Znak zod.	Nr LG	Gwiazdy LG i ich wielk. gwiazd. wg Ptol. i współcz.			α_{1950}	δ_{1950}	Przypisy
1	2	3	4	5	6	7	8
			m	m	o ′	o ′	
Rak	1	α CMi	1	0,37	114 10	05 21	β Cnc w odl. 8′ na N (wg [9] na NE) od linii. Odległość β—αCnc = β—αCMi
		β Cnc	4÷3	3,53	123 27	09 20	
		α Cnc	4	4,26	133 57	12 03	
Lew	2	μ Leo	3	3,88	147 28	26 15	Zamiast ωHya w [9] podano ϑHya a w [11] — ζHya. Podejrzenie o zniekształcenie.
		ε Leo	3÷2	2,98	145 45	24 00	
		ω Hya	5	5,10	135 49	05 18	
	3	η UMa	2	1,86	206 34	49 34	αCVn o ok. 5′ od linii na W. W [9] zwraca się uwagę na niejasność tekstu.
		α CVn	3	2,84	193 25	38 35	
		β Leo	1÷2	2,14	175 37	14 51	
	4	α CVn					Wg Ptolemeusza linia αCVn do βLeo przechodzi przez 15 i 7 Com, czemu zaprzecza się w [9].
		15 Com	<6	4,40	186 06	28 33	
		7 Com	<6	4,80	183 27	24 13	
		β Leo					
Panna	5	ζ Boo	3	3,78	219 42	13 56	109 Vir nie leży na linii ζBoo — μVir, leży natomiast 31 Boo.
		31 Boo	—	4.90	219 48	08 22	
		109 Vir	—	3,73	220 55	02 06	
		μ Vir	4	3,88	220 05	−05 27	
	6	α Boo	1	−0,05	213 21	19 27	Wg [3] 43H i 46H Boo leżą na linii αBoo—λVir tworząc z 31Boo trójkąt równoramienny, czemu przeczy się w [9].
		43H Boo	—	4,9	215 13	08 40	
		46H Boo	—	5,1	215 25	06 03	
		λ Vir	4	4,52	214 06	−13 09	
	7	α Vir	1	0,97	200 39	−10 54	Wg [3] tylko 63 Vir trafia na linię γHya—αVir, przeczy temu Delambre w [9].
		61 Vir	5	4,8	198 57	−18 02	
		63 Vir	—	5,4	200 04	−17 28	
		69 Vir	—	4,8	201 12	−15 43	
		γ Hya	4÷3	3,0	199 03	−22 54	

1	2	3	4	5	6	7	8
			m	m	o ′	o ′	
Waga	8	λ Ser	4	4,43	236 00	07 30	Wg [3] linia αLib—βLib osiąga potrójną (α, λ, 29H)Ser na jej miejsce w [9] przypada grupa (A, μ,b) Ser.
		α Ser	3	2,64	235 27	06 35	
		β Lib	2	2,61	228 34	−09 12	
		α^2 Lib	2	2,75	222 01	−15 50	
Skorpion	9	η Oph	3	2,42	256 52	−15 40	Wg [3] linię λSco—ηOph dzieli na pół para (ϑ, A)Oph.
		ϑ Oph	4÷3	3,26	259 42	−24 57	
		A Oph	4	4,6	258 04	−26 32	
		λ Sco	3	1,63	262 33	−37 04	
	10	κ Sco	3	2,41	264 45	−39 00	Delambre w [9] podejrzewa zniekształcenie tekstu.
		ϑ Sco	3	1,87	263 25	−42 58	
		α Ara	4÷3	2,95	262 00	−49 50	
	11	ϑ Sco	3	1,87	263 25	−42 58	Wg [3] σAra znajduje się prawie pośrodku linii αAra—ϑSco.
		σ Ara	5	4,6	262 58	−46 28	
		α Ara	4÷3	2,95	262 00	−49 50	
Strzelec	12	ζ Sgr	3	2,59	284 51	−29 57	Wg Delambre'a [9] cały opis niejasny i dane niepewne.
		α CrA	4	4,11	286 31	−37 59	
		β' Sgr	2	3,92	289 45	−44 33	
	13	σ Sgr	3	2,03	283 03	−26 22	Delambre sądzi, że linia (α—ζ—σ)Sgr nie odpowiada opisowi, zapewne uszkodzonemu.
		ζ Sgr					
		α Sgr	2÷3	3,96	290 06	−40 43	
Wodnik	14	ϑ Peg	3	3,52	331 55	05 57	Przypadek podwójnej LG, kiedy linie αAqr—(ϑ, ν)Peg i βAqr—εPeg są równoległe. Wg [9] linia z αAqr nie przechodzi przez obie (ϑ i ν) Peg.
		ν Peg	4	4,8	330 48	04 49	
		α Aqr	3	2,93	330 48	−00 34	
		ε Peg	3	2,39	325 25	09 39	
		β Aqr	3	2,87	322 13	−05 48	
	15	α And	2÷3	2,06	1 27	28 49	Wg [3] odległości ζ—β i ζ—α są równe. Wg [11] zamiast ζPeg użyto ξPeg.
		ζ Peg	3	3,40	339 45	10 34	
		β Aqr					
	16	ε Peg	3÷2	2,39	325 25	09 39	Znowu podwójna LG, tu linię ηAqr—εPeg dzieli na pół i prawie pod kątem prostym linia ϑPeg—νPeg.
		ϑ Peg					
		ν Peg					
		η Aqr	3	4,00	338 12	−00 23	

1	2	3	4	5	6	7	8
			m	m	o ′	o ′	
Ryby	17	β Peg	2÷3	2,42	345 19	27 49	
		α Peg	2÷3	2,48	345 34	14 56	
		β Psc	4	4,52	345 19	03 38	
Baran	18	γ And	3	2,10	30 12	42 05	Wg [3] βTri odległa od linii αAri—γAnd na wschód o ok. 5′.
		β Tri	3	3,00	31 42	34 46	
		α Ari	3÷2	2,00	31 04	23 14	
	19	γ Ari	3÷4	3,88	27 42	19 03	Tu gwiazdy γ i βAri leżą na jednej linii ze środkiem odległości między gwiazdami γ i βTri.
		β Ari	3	2,65	27 58	20 34	
		γ Tri	3	4,01	33 34	33 37	
		β Tri					
Byk	20	ε Tau	3÷4	3,54	66 22	19 04	
		α Tau	1	0,86	68 15	16 25	
		π^1 Ori	4	4,7	73 01	10 04	
	21	δ Tau	3÷4	3,76	65 00	17 26	Wg [3] αTau w odl. ok. 5′ na N od linii o^2Ori—δTau. W [9] zamiast δTau podano εTau.
		α Tau					
		o^2 Ori	4	4,06	73 27	13 26	
Bliźnięta	22	α Gem	2	1,58	112 51	32 00	Wg [3] ζCnc oddalona od βGem o potrójną odległość między α i βGem.
		β Gem	2	1,14	115 34	28 09	
		ζ Cnc	—	4,6	122 20	17 48	
	23	ζ Cnc					
		ϑ Cnc	4÷5	5,3	127 10	18 16	
		δ Cnc	3÷4	3,94	130 27	18 20	

Uzupełnienie: Gwiazdy dodatkowe dla innego wariantu w przypadku niejednoznacznej identyfikacji (por. przypisy).

Lew	2	ϑ Hya	4	3,88	137 57	02 32	Zamiast ωHya podano w [9] ϑHya, a w [11] — ζHya.
		ζ Hya	4	3,1	183 12	06 08	
Waga	8	A Ser	—	5,4	235 52	−01 39	Trójka gwiazd, którą proponuje Delambre na miejsce trójki (α, λ, 29H)Ser.
		μ Ser	4	3,53	236 45	−03 17	
		b Ser	—	5,2	237 10	−02 56	
Strzelec	12	φ Sgr	5	3,16	280 37	−27 03	Wprowadzone w [9] zamiast ζSgr i αCrA.
		β CrA	4	4,11	286 39	−39 25	
Baran	18	η Ari	5	5,2	32 30	20 59	Wg katalogu Ptolemeusza gwiazdy na paszczy Barana, (Hipparch podaje tu αAri).
		ϑ Ari	5	5,6	33 49	19 40	

Tablica 2. Linie gwiazdowe utworzone z gwiazd czasowych Hipparcha

Nr LG	Gwiazdy wschodz. do LG	Współrzędne równikowe epoki −140					Różnice
		wg opisu Hipparcha w [2]		dokładnie obliczone wg [5]	za pomocą planisfery Kawrajskiego		
		δ	α	α'	α''	δ''	$\alpha'-\alpha''$
		° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	′
1	β Vir	13 13	150 00	149 40,0	150 00	13 10	−10,0
	δ UMa	68 37	150 45	151 17,8	151 30	68 45	−12,2
2	φ Cen	−30 32	180 00	180 03,4	180 15	−30 30	−11,6
	τ Boo	28 57	180 45	180 59,7	181 00	28 45	− 0,3
3	γ Boo	48 49	195 00	195 49,9	195 45	48 45	+ 4,9
	α^1 Lib	− 5 36	194 30	194 19,8	194 30	− 5 30	−10,2
4	α Ser	15 05	210 00	210 10.9	210 30	15 00	−19,1
	μ Ser	5 10	210 00	210 14,6	210 15	5 00	− 0,4
	β CrB	38 03	210 30	209 53,0	210 00	38 15	− 7,0
	δ Sco	−14 11	210 30	209 57,7	210 00	−14 15	− 2,3
5	β Her	28 07	225 00	224 50,8	225 00	28 00	− 9,2
	φ Her	51 57	225 30	225 48,2	225 15	52 00	−33,2
6	π Her	40 59	240 00	240 25,1	240 45	41 00	−18,9
	β UMi	82 08	240 00	241 14,7	240 00	82 00	+74,7
	γ UMi	78 58	240 00	241 04,2	241 00	79 00	+ 4,2
	β Oph	8 00	240 00	239 48,4	240 00	8 15	−11.6
7	α Del	10 27	285 00	285 00,2	285 00	10 20	+ 0,2
	ϑ Cap	−23 17	285 00	285 19,6	285 20	−23 20	− 0,4
8	ε Peg	1 34	300 00	299 36,1	299 45	1 50	− 8,9
	γ Cep	54 27	300 00	299 24,8	299 45	54 45	−20,2
9	ζ Cep	48 37	315 00	314 52,5	314 30	48 45	+12,5
	ξ Peg	2 27	314 30	315,03,0	314 45	2 10	+18,0

z czterech gwiazd leżących na jednym kole deklinacyjnym epoki −140 r., co oznacza, że podał w tym miejscu przykład LG, który może doskonale rywalizować z przytoczonymi w „Almageście" LGH. Pozostaje jedynie zagadką, dlaczego Ptolemeusz pominął LGH z „Komentarza" i przytoczył inne LGH z nieznanego źródła.

Można przypuszczać, że Ptolemeusz zaczerpnął gotowy system LGH z dzieła jakiegoś innego starożytnego autora, który wzorował się na Hipparchu. Do takiego postępowania Ptolemeusz przywykł już od czasu pisania 7 księgi „Almagestu". Przecież już nawet w 1 księdze, w której wyłożył trygonometrię Hipparcha, Ptolemeusz nie wymienił jego oryginalnego traktatu w dwunastu księgach na ten temat, gdyż opracował nie oryginalny wykład (zapewne traktat o cięciwach Menelaosa *). W podobny sposób postąpił, gdy chodzi o pojęcie wielkości gwiazdowej (wprowadził ją do swego katalogu bez słowa objaśnienia), i w odniesieniu do astronomicznej metody sprawdzania chodu zegarów (też ani słowa!), i w odniesieniu do katalogu gwiazd (nie wymienił wyraźnie ani jednego z istniejących w tym czasie katalogów gwiazd), itd. Można to wszystko objaśnić jednakże tym, że wszystkie te sprawy bywały niejednokrotnie opisywane w pracach, które do naszych czasów nie dochowały się, i nie wymagały zatem powtarzania w pracy „na tak wysokim poziomie", na jakim Ptolemeusz opracował swój „Almagest", wprowadzając tu wszystko co najważniejsze z opisywanych do tej pory. Nawiasem mówiąc, z tego że „Almagest" dosłownie aż pstrzy się od częstego wymieniania imienia Hipparcha i cytat z jego dzieł, i z tego, z jaką szczerością Ptolemeusz wyraża swój nad nim zachwyt, należy wnioskować, iż Ptolemeusz nie mógłby posługiwać się autentycznym dziełem Hipparcha nie wymieniając jego tytułu. Ale widocznie niewiele z jego dzieł było dostępnych dla Ptolemeusza.

Oceniając dziś LG Hipparcha można by twierdzić, że nie odegrały one w astronomii żadnej roli. Zdaje się, iż po prostu nie miały szczęścia, żeby je wykorzystano zgodnie z przeznaczeniem. Jak dobrze wiadomo, pierwszego w historii stwierdzenia ruchów własnych gwiazd (Halley, 1717 r.) dokonano przez porównanie obserwowanych pozycji gwiazd z tymi, które podane są w katalogu Ptolemeusza ([3], 7—8), tzn. bez jakiegokolwiek uciekania się do LGH. Halley w swej znamienitej pracy [6] nie wspomina o LGH nawet mimochodem, chociaż nawiązuje do rozdz. 3 księgi 7 „Almagestu", skąd zaczerpnął niezbędne do tego celu obserwacje Aristilla, Timocharisa i Hipparcha. Takie zlekceważenia LGH nie było ani czymś nowym, ani pierwszym. LGH po Ptolemeuszu pomijali milczeniem prawie wszyscy komentatorzy „Almagestu", począwszy od Teona z Aleksandrii (IV w. n.e.), który księgom 7 i 8 poświęcił łącznie zaledwie kilka stron swego

* Menelaos z Aleksandrii w I w. n.e. — przyp. tłumacza.

traktatu. Taki sam stosunek do LG przejawiali komentatorzy arabscy, np. al Farabi (X w.) w swym „Komentarzu do Almagestu Ptolemeusza" [7] zaledwie trzy strony rękopisu poświęcił 7 księdze; al Sufi (903—986), choć napisał całą księgę o gwiazdach [8] posługując się bezpośrednio księgami 7 i 8 „Almagestu", ani słowem nie wspomniał o LGH. Analogicznie było i w następnych stuleciach. Dopiero w XIX w. Jean Delambre (1749—1822) po raz pierwszy wspomniał i skomentował LGH w swej „Historii starożytnej astronomii" ([9], t. 2, str. 240—245), ale jedynie w celu „...by czytelnik nie musiał sięgać do oryginału, który nie zawsze jest dostępny" ([9], t. 2, str. 247). A za naszych czasów — np. A. Berry w „Krótkiej historii astronomii" sprawie LGH poświęcił dosłownie jedno zdanie ([10], str. 56). Takie ustosunkowanie do LGH nie wydaje się być czymś przypadkowym. Będziemy chyba najbliżej prawdy, jeśli wytłumaczymy to głęboką wiarą w nieruchomość gwiazd, jaka się utwierdziła jeszcze w czasach przed Teonem z Aleksandrii, co wynikało z wielowiekowych nieteleskopowych obserwacji nieba; w ten sposób po prostu odpadła potrzeba rozważań na temat ruchów gwiazd i zainteresowania LGH.

A tymczasem LGH zasługują na większą uwagę. I to nie dlatego jedynie, że właśnie w wypadku LGH w „Almageście" odnajdujemy najobszerniejsze wyciągi z zaginionych prac Hipparcha; jak wykażemy dalej — szczegółowa analiza systemu LGH pozwala dokonać całego szeregu ciekawych wywodów na temat metody naukowej i twórczości Hipparcha.

2. Opis i charakterystyka LG Hipparcha

Współczesne omówienie LGH wymaga przede wszystkim rozpoznania gwiazd, należących do owych konfiguracji. W oryginalnym tekście „Almagestu" każda z gwiazd LGH opisana jest słownie, tak jak to było przyjęte do czasów wprowadzenia oznaczeń literowych gwiazd (J. Bayer, 1603 r.) lub cyfrowych (J. Flamsteed, 1725 r.). Dla przykładu weźmy opis LGH nr 2 (tj. druga z kolei LGH w [3]):

Nr 2 — Lew. Z czterech gwiazd w głowie Lwa dwie wschodnie leżą na jednej linii z gwiazdą na szyi Hydry.

Wydawało by się, że mając taki opis wystarczy zajrzeć do katalogu Ptolemeusza, w którym gwiazdom — również opisanym słownie — odpowiadają współrzędne ekliptyczne epoki +137, aby po przeliczeniu tych ostatnich na epokę współczesnego katalogu znaleźć współczesne oznaczenia tychże gwiazd, tzn. aby

zidentyfikować (rozpoznać) gwiazdy LGH. Okazuje się jednak, że droga ta nie zawsze prowadzi do jednoznacznego wyniku, a w takich przypadkach, gdy gwiazdy niektórych LGH (i to często bynajmniej nie słabe gwiazdy!) nie występują w katalogu Ptolemeusza, prowadzi donikąd.

Problemem identyfikacji gwiazd LGH zajmował się w XIX w. M. Halma (1755—1822) w bliskiej współpracy z Delambrem ([4] i [9]), a w XX w. — Karl Manitius ([11], tłumacz pierwszego niemieckiego wydania „Almagestu" (Lipsk, 1913) oraz Otto Neugebauer, redaktor drugiego wydania przekładu Manitiusa ([3]). Warto zaznaczyć, że przy ogólnej liczbie 68 gwiazd wchodzących do LGH niezgodności między identyfikacjami Halma, Delambre'a, Manitiusa i Neugebauera dotyczą jedynie 9 gwiazd. Tak na przykład w przypadku wspomnianej wyżej LGH nr 2, jeżeli w odniesieniu do dwóch gwiazd spośród czterech w głowie Lwa nie ma wątpliwości, że są to gwiazdy μ Leo i ε Leo, to sprawa gwiazdy na szyi Hydry staje się skomplikowana. W [3] jest ona identyfikowana jako ω Hya, Delambre w [9] uważa ją za θ Hya, natomiast Manitius w [11] — za ζ Hya. Niezgodności tego rodzaju związane są między innymi z niedokładnością użytego przy identyfikacji globusa. I tak — Delambre posługiwał się globusem Ch. Messiera (1730—1817), przeprowadzając przez dane gwiazdy linię za pomocą nitki; globus nie był oczywiście dostatecznie dokładny, a nakładanie nici również nie zapewniało odpowiedniej dokładności, aby utworzone w ten sposób linie przypadały na łukach wielkich kół.

Należy na jeszcze jedno zwrócić uwagę, gdy omawiamy problem identyfikacji gwiazd LGH. Czytelnik w czasach Ptolemeusza mógł mieć przed sobą oprócz tekstu „Almagestu" globus gwiazdowy z konstelacjami owych czasów, my natomiast znajdujemy się w znacznie gorszej sytuacji. Do naszych czasów nie zachował się ani jeden z globusów epoki Hipparcha lub Ptolemeusza, najstarsze z zachowanych — to arabskie, co najwyżej z XIII w., których w żadnym wypadku nie można uważać za kopie globusów starożytnych *. Toteż należy przyjąć, że orygi-

* W Museo Nazionale w Neapolu wśród farnezyjskich zbiorów starożytnej klasyki znajduje się statua Atlasa, trzymającego na plecach marmurowy globus niebieski, uważany za kopię sfery Eudoksa (IV w. p.n.e.), być może wykonaną za czasów Hipparcha. Globus ten, częściowo uszkodzony, zachował dość dokładnie rozmieszczenie przeszło 40 rysunków gwiazdozbiorów, jednakże bez należących do nich gwiazd, wobec czego dla oceny równoznaczności arabskich i starożytnych globusów jest on bezużyteczny (przypis autora).

nalne wizerunki gwiazdozbiorów przepadły na zawsze. Te wizerunki, które zaczęły się rozpowszechniać w Europie w początkach ery drukarstwa, mają za wzory dwie mapy nieba (po jednej z każdej półkuli sfery niebieskiej) z rysunkami gwiazdozbiorów wykonanymi przez Albrechta Dürera (1471—1528). Te właśnie rysunki z niewielkimi zmianami skopiował później J. Bayer (1603), J. Flamsteed (1729), F. Argelander (1843) i E. Heis (1872), i w ten sposób przekształciły się w klasyczne *. A zatem — używane dziś do identyfikowania gwiazd LGH wizerunki gwiazdozbiorów, to już nie wizerunki starożytnych, choć podobne do nich dzięki opisom i współrzędnym gwiazd z katalogu Ptolemeusza. I ta właśnie okoliczność powinna znaleźć odbicie w niejednoznaczności identyfikacji.

d.c.n.

BRONISŁAW KUCHOWICZ — Warszawa

OSOBLIWOŚCI GWIAZD OSOBLIWYCH

VI. Obfitości pierwiastków ciężkich i anomalie składu izotopowego

W drugim artykule niniejszego cyklu (Urania, nr 7 z 1976 r.) podsumowaliśmy krótko różnice pomiędzy średnim składem chemicznym materii w dostępnej naszym obserwacjom części Wszechświata, a składem tej materii, którą dostrzegamy w obszarach powierzchniowych gwiazd *Ap*. Obecnie zastanowimy się nieco dokładniej nad wynikami obserwacji pierwiastków cięższych od wapnia (o liczbie atomowej $Z > 20$). Wspomnieliśmy już, że pierwiastki te na ogół występują w nadmiarze, choć nie wszystkie we wszystkich gwiazdach osobliwych. Rysunek na str. 199 w cytowanym artykule przedstawia porównanie średniego kosmicznego rozpowszechnienia izobarów z wynikami dla gwiazd *Ap*. Nie sposób było zaznaczyć na nim wszystkie interesujące nas pierwiastki, stałby się bowiem wtedy nieczytelny, jeśli jednak spojrzeć np. na rozpowszechnienie bardzo ciężkiego pierwiastka o liczbie atomowej $Z = 80$, rtęci, wtedy łatwo można

* Taką opinię przytacza R. H. Allen na str. 28 swej książki „Star names. Their Lore and Meaning" (1963). Istnieje jednak mniemanie, że źródłem rysunków Bayera były nie mapy Dürera, lecz ilustracje z manuskryptu rzymskiego autora Hygina (patrz „Journ. Brit. Astr. Assoc.", 1975, 86, nr 1, str. 53—54 — przypis autora).

dostrzec, iż nadmiar rtęci w gwiazdach *Ap* w porównaniu z atmosferami normalnych gwiazd jest rzędu 10^3—10^4.

Dlaczego właśnie rtęć i pierwiastki sąsiednie, obserwowane również w gwiazdach *Ap*, miałyby być dla nas szczególnie ciekawe. Odpowiedzi na to udzielić można, biorąc pod uwagę dwa fakty:

(1) Fakt kosmochemiczny: Srednie rozpowszechnienie tych pierwiastków w materii kosmicznej jest zazwyczaj małe, ok. 10^{10}—10^{11} mniejsze od rozpowszechnienia najobfitszego pierwiastka, wodoru. Dzięki czemu więc jest ich tak dużo w gwiazdach *Ap* (przynajmniej na ich powierzchni, bo do wnętrz przecież zajrzeć nie potrafimy?) Czy działa tu jakiś mechanizm wybiórczy w materii gwiezdnej, koncentrujący owe pierwiastki właśnie na powierzchni gwiazd *Ap*? Czy może tu właśnie pierwiastki owe się tworzą?

Tablica 1

Skład izotopowy rtęci w kilku gwiazdach Ap i w materii ziemskiej

Liczba masowa A izotopu rtęci	Rozpowszechnienie izotopu rtęci (w procentach)			
	Ziemia	Gwiazdy *Ap*		
		Cor Bor	HR 4072	HR 5883
196	0,146	6	0	0
198	10,02			
199	16,84			
200	23,13	16	4	0
201	13,22			
202	29,80	45	37	3
204	6,85	33	59	97

(2) Fakt spektroskopowy: Rtęć i sąsiednie pierwiastki ciężkie o parzystej liczbie atomowej Z mają stosunkowo dużą liczbę trwałych izotopów. Rtęć (Z = 80) ma ich 7, o liczbach masowych od A = 196 do 204, osm (Z = 76) — również 7, z liczbami masowymi od A = 184 do 192. Rokuje to dobrą szansę obserwacji tzw. przesunięcia izotopowego w widmach atomowych, pod warunkiem iż skład izotopowy wzmiankowanych pierwiastków w obserwowanych obiektach istotnie różni się od składu izotopowego tychże pierwiastków wziętych z materii ziemskiej. Tak się też w istocie okazało, przykłady składu izotopowego rtęci z kilku gwiazd *Ap* oraz z materii ziemskiej widać na Tablicy 1, zaczerpniętej z zestawienia ogłoszonego

przez Prestona w 1971 r. Na podstawie składu izotopowego jakiegoś pierwiastka można wyciągnąć wnioski w kwestii odpowiednich mechanizmów fizycznych, dzięki którym pierwiastek ten powstał. W przypadku pierwiastków ciężkich chodzi tu przede wszystkim o rozstrzygnięcie, czy za powstanie ich w danym obiekcie odpowiadały dwa procesy wychwytu neutronów: proces *s* (wychwyt powolny) czy proces *r* (wychwyt prędki), czy też przeważał wkład jednego z nich.

Obserwując podwyższenie zawartości pierwiastków ciężkich w gwiazdach *Ap*, a także obserwując przesunięcia izotopowe w ich widmach, możemy pokusić się o choćby częściowe odtworzenie mechanizmów fizycznych, odpowiedzialnych za jedno i za drugie (tj. i za anomalie rozpowszechnienia, i za anomalie składu izotopowego). Z przykładami rozumowania, stosowanego przez zwolenników różnych hipotez, objaśniających fenomen gwiazd *Ap*, zetkniemy się w następnych artykułach naszego cyklu. W artykule obecnym, kończącym tę część cyklu, w której ograniczamy się do przedstawienia faktów obserwacyjnych, niejednokrotnie „zaczepiamy" o zagadnienie powstawania pierwiastków ciężkich. O zagadnieniu tym pisałem już przed laty. Na temat ten można znaleźć artykuły w trzech kolejnych numerach Uranii (3, 4 i 5) z 1965 r. Omówiłem tam kolejno procesy wychwytu neutronów, powstawanie pierwiastków ciężkich w czerwonych olbrzymach (poprzez powolny wychwyt neutronów), oraz szybki wychwyt neutronów. Dla tych, którzy nie mają możności sięgnięcia do tak dawnych numerów Uranii, a jednocześnie nie mają cierpliwości, by czekać na bardziej szczegółowe omówienie zagadnienia w jednym z dalszych artykułów tego cyklu, podam krótko co następuje.

Pierwiastki ciężkie (jak się w kosmochemii nazywa pierwiastki o liczbie atomowej $Z > 30$, stanowiące ponad dwie trzecie tablicy Mendelejewa) powstają przede wszystkim poprzez przyłączanie neutronów do już istniejących jąder pierwiastków lżejszych, przede wszystkim z grupy żelazowców (np. żelazo, nikiel, kobalt). Te ostatnie jądra nazywa się skrótowo jądrami-zarodziami. Pierwiastki ciężkie nie mogą powstawać w gwiazdach w wyniku reakcji termonuklearnych z cząstkami naładowanymi (w rodzaju znanej chyba reakcji spalania wodoru, z którego tworzy się hel). Wystarczy zwrócić uwagę na to, że cząstki naładowane, które w takiej sytuacji musiałyby wbijać się do jąder-zarodzi, miałyby do pokonania gigantyczną wprost barierę kulombowską (bo przecież chodzi o ładunki jednoimienne, między którymi działa odpychanie kulombowskie). Do przebycia tych barier potrzebne byłyby tak wielkie energie początkowe cząstek reagujących, że trudno pomieścić je w jakichkolwiek astrofizycznie sensownych warunkach. Na szczęście istnieją jeszcze neutrony, dla których jako dla cząstek elektrycznie neutralnych nie

istnieje bariera kulombowska wokół jąder. Mogą one do nich bez przeszkód wnikać. Wiemy wprawdzie, iż neutrony swobodne są nietrwałe (półokres zaniku $T_{1/2}$ wynosi dla nich ok. 10,8 minuty), ale tworzyć się mogą w różnych procesach jądrowych w gwiazdach, np. w następującej reakcji „spalania węgla": ${}^{12}_{6}C + {}^{12}_{6}C \rightarrow {}^{23}_{12}Mg + {}^{1}_{0}n$. Powstałe w ten sposób (a także w wielu innych możliwych reakcjach, których tu nie przytaczamy) neutrony mają sporą szansę na wychwycenie przez obecne np. w otoczeniu jądro żelaza, niklu, czy innego pierwiastka o liczbie atomowej A rzędu 50—60. Wychwyt neutronu połączony jest na ogół z emisją kwantu gamma, i daje się w ogólności zapisać tak:

$$ {}^{A}_{Z}X + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{A+1}_{Z}X + \gamma \qquad (1) $$

Powstaje więc kolejny, cięższy izotop tego samego pierwiastka. Wiadomo z fizyki jądrowej, że określony pierwiastek nie może mieć trwałych izotopów, w których liczba neutronów przekraczałaby pewną krytyczną, charakterystyczną dla niego wartość. Gdy nastąpi więc pewna liczba kolejnych wychwytów neutronu przez to samo jądro, wtedy prędzej czy później dojść musi do wytworzenia się jądra nietrwałego, które rozpadnie się poprzez przemianę β^-, tzn. jeden z neutronów w tym jądrze przekształci się w proton, czemu towarzyszyć będzie emisja elektronu e^- i antyneutrina elektronowego ν_e:

$$ {}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z+1}Y + e^- + \bar{\nu}_e \qquad (2) $$

Tak więc wychwytywanie kolejnych neutronów prowadzić musi nieuchronnie do powstawania co pewien czas, w przerwach między wychwytami, pierwiastków o coraz to wyższych wartościach liczby atomowej Z. Jeśli mamy do czynienia z tzw. powolnym wychwytem neutronów, oznacza to, iż jeden proces wychwytu neutronu przez to samo jądro-zaródź odbywa się raz na sto czy nawet na tysiąc lub dziesięć tysięcy lat. W przerwach między wychwytami następują odpowiednie przemiany β^-, i cały ten proces, zwany procesem *s* (z angielskiego wyrazu „slow" = = powolny) prowadzić może do wytworzenia się, w ciągu czasu rzędu setek tysięcy lat do milionów, pierwiastków ciężkich aż do bizmutu (o liczbie atomowej Z = 83). Proces *s* lokuje się zazwyczaj w takich gwiazdach jak czerwone olbrzymy czy nadolbrzymy. Występowanie jąder wybitnie nietrwałych (takich jak różne izotopy astatu czy fransu) w obszarze między bizmutem (Z = 83) a torem (Z = 90) sprawia, że proces *s* nie może doprowadzić do powstania stosunkowo długożyciowych izotopów toru i uranu, a może i jeszcze cięższych pierwiastków, transuranów. „Przeskoczenie" jednym rzutem obszaru owych jąder nietrwałych, a co za tym idzie, doprowadzenie do powstania toru i uranu, możliwe jest przy innym mechanizmie przyłączania neutronów.

Ów drugi mechanizm przyłączania neutronów do jąder-zarodzi nosi nazwę p r o c e s u *r* (nazwa ta pochodzi od angielskiego wyrazu „rapid" — szybki) czyli szybkiego wychwytu neutronów. Dla uwydatnienia odmienności procesu *r* od omówionego poprzednio powolnego wychwytu neutronów zapytajmy się, co by mogło nastąpić, gdyby na jedno jądro żelaza przypadało od 100 do 200 neutronów w ciągu czasu bardzo krótkiego, rzędu minut?

Procesy dołączania neutronów w rodzaju wypisanego wcześniej procesu (1) trwać będą dotąd, dopóki energia wiązania ostatniego neutronu w jądrze nie spadnie od małej wartości ok. 2 MeV. Wtedy nastąpi przemiana β^- zgodnie z wzorem (2), otrzymane z niej jądro będzie nieco trwalsze (ale nadal nietrwałe!) i wychwyci znów neutron. Procesy przyłączania neutronów (1) będą się przeplatać z przemianami β^-, tylko w odróżnieniu od procesu *s* jądra, wychwytujące neutrony będą jądrami nietrwałymi, z dużym nadmiarem neutronów. Przemiany β^- następują tylko w przypadku jąder silnie nietrwałych, tzn. mających półokresy zaniku znacznie krótsze od sekundy. Nic dziwnego, w skali procesu trwającego tak krótko jak proces *r*, liczy się jedynie nietrwałość tych jąder, które w ciągu trwania procesu *r* zdążą się rozpaść. Wszystkie inne jądra nietrwałe, choćby ich czas półtrwania był rzędu 10 minut czy więcej, praktycznie można uważać za trwałe, dopóki proces *r* trwa. Ale za to po zakończeniu procesu *r* wszystkie jądra, które w nim uczestniczyły, a więc które pochłaniały mniejszą lub większą liczbę neutronów, doznawać będą serii kolejnych przemian β^-, w wyniku których powstaną ostatecznie jądra trwałe. „Nadmiar" neutronów w tych jądrach, powodujący ich nietrwałość, zostanie zlikwidowany dzięki owym przemianom, gdyż neutrony nadmiarowe przemienią się w protony. Ale podkreślić trzeba to, że i tak owe trwałe, końcowe produkty procesu *r* zawierają przeważnie więcej neutronów (w stosunku do protonów) niż produkty procesu *s*.

Weźmy dla przykładu trwałe izotopy rtęci wymienione w Tablicy 1. Najcięższy z nich ^{204}Hg, powstaje wyłącznie w procesie *r*. Cztery lżejsze od niego: ^{199}Hg do ^{202}Hg, tworzyć się mogą zarówno w procesie *r* jak i w procesie *s*. ^{198}Hg powstawać może wyłącznie w procesie *s*, wreszcie najlżejszy izotop rtęci, ^{196}Hg, nie może powstać w żadnym procesie przyłączania neutronów. Niezwykle niskie rozpowszechnienie tego nuklidu (rzędu dziesiątej części procenta) wskazuje na powstanie jego w procesie mało prawdopodobnym. Jest to tzw. proces *p*, który odpowiada za wytworzenie najlżejszych izotopów kilkunastu pierwiastków ciężkich. Izotopy te nie odgrywają większej roli przy określaniu składu izotopowego owych pierwiastków (np. ^{180}W, najlżejszy trwały izotop wolframu, stanowi zaledwie 0,135% naturalnej mieszaninie izotopów wolframu na Ziemi) — czy to na Ziemi, czy też w gwiazdach *Ap*; nie będziemy się więc nimi więcej zajmować.

Ze składu izotopowego rtęci w trzech gwiazdach osobliwych z Tablicy 1 wyciągnąć można wniosek o decydującej roli pro-

cesu *r* w nukleosyntezie występującej w nich rtęci. Podczas gdy dane dla rtęci ze skorupy ziemskiej pozwalają przypuszczać, iż pochodzi ona zarówno z procesu *s* jak i z procesu *r*, skład rtęci z gwiazd *Ap* o numerach katalogowych HR 4072 i HR 5833 wskazuje na dominującą jeśli nie wyłączną rolę procesu *r*. Czyżby to miało oznaczać, iż historia materii, z której owe gwiazdy się składają, przebiegać miała odmiennie od historii tej materii, z której utworzył się Układ Słoneczny? Tak, bo choć prawa fizyki, tkwiące u podstaw mechanizmów nukleosyntezy pierwiastków, są prawami powszechnymi, ogólnie słusznymi, za prawa takie nie można uważać prawidłowości rozpowszechnienia pierwiastków i ich izotopów w indywidualnych ciałach niebieskich. Te ostatnie prawidłowości stanowią rezultat ewolucji materii w konkretnych warunkach.

Wyniki dla rtęci nie są odosobnione. W 1969 roku Dworetsky zajął się widmami kilku gwiazd manganowych (patrz Urania nr 10 z 1976 r., str. 291), w których wykrył nadmiar platyny. Przesunięcie izotopowe linii platyny zjonizowanej pojedynczo w widmie gwiazdy HR 4072 wskazywało na to, że średnia masa atomowa platyny z tej gwiazdy większa może być o dwie jednostki od masy atomowej platyny pobranej z próbek ziemskich. Oznacza to, że skład izotopowy platyny z gwiazdy HR 4072 charakteryzuje się większym udziałem jej najcięższych izotopów w porównaniu ze składem izotopowym platyny na Ziemi. A więc znów to, co mieliśmy w przypadku rtęci: Udział izotopów pochodzących z procesu *r* (bo takimi są niewątpliwie zawsze najcięższe izotopy jakiegoś pierwiastka) jest większy w platynie z gwiazdy osobliwej niż w platynie ziemskiej.

W 1972 roku Guthrie przeanalizował szczegółowo obfitości pierwiastków o liczbach atomowych $74 \leqslant Z \leqslant 83$ w różnych gwiazdach osobliwych i w materii układu słonecznego. Są to pierwiastki od wolframu do bizmutu, mające izotopy trwałe o liczbach masowych od $A = 180$ do $A = 209$. Na krzywej rozpowszechnienia kosmicznego izobarów (tj. odmian jąder o określonej liczbie masowej A) w rodzaju krzywej z rys. 1 w drugim artykule z naszego cyklu (Urania nr 7 z 1976 r., str. 199) widać w tym obszarze lokalne maksimum. Położenie jego odpowiada wartości liczby masowej $A = 195 \pm 1$. Analogiczne maksima dla gwiazd osobliwych przesunięte są nieco w prawo, w kierunku większych liczb masowych A. Dla znajomej już nam gwiazdy HR 4072 maksimum to odpowiada liczbie masowej $A = 201 \pm 3$, dla innych gwiazd osobliwych z grupy głównej (obejmującej gwiazdy krzemowe i gwiazdy późnych typów wid-

mowych), w których występują linie platyny — maksimum to odpowiada liczbie masowej A = 199 ± 5. Wreszcie w gwiazdach manganowych maksimum powyższe odpowiada wartości liczby masowej A = 201 ± 2. Wszystko to wskazuje na istotną rolę procesu szybkiego wychwytu neutronów w powstaniu tych pierwiastków, których rozpowszechnienie jest anomalnie wysokie na powierzchni gwiazd *Ap*.

Przed dwoma z górą laty omawiałem na łamach Uranii (nr 12 z 1974 r.) kwestię występowania krótkożyciowych pierwiastków promieniotwórczych w gwiazdach. Wspomniałem wtedy o gwieździe osobliwej HD 25354, w której widmie odkryto linie dwóch pierwiastków pozauranowych, znanych na Ziemi jedynie jako pierwiastki sztucznie wytworzone przez człowieka. Były to linie pierwiastka nr 5, ameryku, oraz pierwiastka nr 96, kiuru. Pierwiastki te, położone w układzie okresowym za torem i uranem, powstać mogły w przyrodzie jedynie w wyniku procesu *r*. W widmie gwiazdy HD 25354 występują jeszcze dwa inne pierwiastki, które wyłącznie w tym procesie mogły powstać: tor i uran, są poza tym inne pierwiastki ciężkie.

Czy zatem i anomalie rozpowszechnienia pierwiastków, i anomalie ich składu izotopowego nie układają się w harmonijną całość, świadczącą o tym, iż gwiazdy osobliwe szczególnie ściśle wiążą się z procesem *r*? Dodajmy, że proces ów lokuje się zwykle w eksplodujących gwiazdach supernowych. Gwiazdy osobliwe jednak supernowymi nie są. Dlaczego zatem widać na nich tyle produktów nukleosyntezy z supernowych?

Odpowiedzi na to pytanie szukać będziemy w dalszych artykułach, w których przedstawiać będziemy rozmaite sposoby wyjaśnienia zagadki gwiazd osobliwych. Pod koniec niniejszego artykułu omówić chcemy jedynie pewną sprawę obserwacyjną, która wiąże się z uzyskaniem danych o składzie izotopowym pierwiastków, a której nie sposób było omawiać na początku artykułu, gdyż doprowadziłoby to do przerwania zasadniczego wywodu. Chodzi tu o przesunięcie izotopowe. Tak poziomy energetyczne jak i linie widmowe, należące do różnych izotopów tego samego pierwiastka, są nieco względem siebie przesunięte. Jeśli ν oznacza częstość linii widmowej atomu, $\Delta\nu$ — jej przesunięcie dla różnych izotopów danego pierwiastka, wtedy stosunek $\Delta\nu/\nu$ może być większy od 10^{-6} na dwóch końcach układu okresowego: dla pierwiastków lekkich o liczbie atomowej $Z < 15$, i dla pierwiastków ciężkich o $Z \geq 60$. Rozdzieliwszy metodami spektrometrii masowej izotopy danego pierwiastka, badać można ich widma. Badań takich nie przeprowadzono jeszcze dla wszystkich pierwiastków. Do dziś u podstaw analizy izotopowej rtęci leżą dane, uzyskane przed prawie czterdziestu laty przez naszego rodaka, Stanisława Mrozowskiego. Weźmy dla przykładu znaną linię pojedynczo zjonizowanej rtęci: Hg II 3984. Dokładne wartości dla rozdzielonych izotopów rtęci, uzyskane przez Mrozowskiego, wzrastają (o ułamki angstro-

BIBLIOTEKA ASTRONOMICZNA

ma) ze wzrostem liczby masowej A. Średnia laboratoryjna długość fali dla mieszaniny izotopów rtęci na Ziemi wynosi 3983,96 Å, tymczasem średnia długość tejże linii dla gwiazd manganowych jest większa (3983,98 Å), a dla innych gwiazd *Ap* — jeszcze większa (3984,04 Å). Stąd można sądzić o większym niż w przypadku materii ziemskiej udziale najcięższych izotopów rtęci w utworzeniu powyższej linii w widmach gwiazd osobliwych.

MAGDALENA SROCZYŃSKA — Warszawa

XVI KONGRES MIĘDZYNARODOWEJ UNII ASTRONOMICZNEJ

Grenoble 24 sierpnia — 2 września 1976 roku

Zgodnie ze statutem Międzynarodowej Unii Astronomicznej (International Astronomical Union) stowarzyszeni w niej astronomowie całego świata zbierają się raz na trzy lata na Kongresie aby dokonać wyboru nowych władz Unii, podjąć decyzje o organizacji międzynarodowej współpracy astronomicznej, przyjąć nowych członków i oczywiście aby podzielić się wiadomościami o najnowszych odkryciach naukowych. Taki właśnie Kongres, już szesnasty, odbył się w tym roku we Francji, u stóp Alp, w Grenoble od 24 sierpnia do 2 września. Uczestniczyło w nim ponad 2200 osób z 47 krajów. Prawie wszyscy zakwaterowani byli w ogromnym i ślicznym miasteczku uniwersyteckim w St. Martin d'Heres (dzielnica Grenoble) gdzie odbywały się też obrady. To, że miasteczko jest ogromne, nie było bez znaczenia — w ramach MUA działa 40 komisji, każda zajmująca się szczegółowym działem astronomii (np. komisja nr 7 — mechaniką nieba, czy komisja nr 47 — kosmologią). Obrady toczyły się więc na ogół w kilkunastu salach równolegle. Oczywiście często się zdarza, że jakiś problem jest przedmiotem zainteresowania kilku komisji naraz i dlatego tradycyjnie zorganizowano także tzw. wspólne dyskusje (joint discussions). Taka dyskusja o wyprawach kosmicznych do Księżyca i planet gromadziła np. komisję nr 10 (Fizyczne badania planet i satelitów), nr 17 (Księżyc), nr 21 (Świecenie nieba) i nr 22 (Meteory i meteoryty). Na tej właśnie sesji po raz pierwszy pokazano zdjęcia Marsa przekazane przez sondę Wiking *), co wywołało dobrze zrozumiałą sensację Ponadto dr N. F. Ness przedstawił raport o polu magnetycznym Merkurego: dane Marinera 10, który w latach 74—75 trzy razy zbliżył się do tej planety, wskazują na istnienie merkuriańskiej magnetosfery **). Jest ona wynikiem oddziaływania wiatru słonecznego z polem magnetycznym Merkurego. Pole to jest w przybliżeniu dipolowe i skierowane tak jak pole magnetyczne Ziemi. Oś dipola nachylona jest pod kątem 12° do osi rotacji planety a moment magnetyczny, $5 \cdot 10^{22}$ gaussa cm^3, równy jest mniej więcej 1% momentu ziemskiego. Pozostałe joint discussions poświęcone były: strukturze Galaktyki w kierunku jej czap polarnych; gwiazdom podwójnym jako źródłom promieniowania X i obiektom zwartym; gromadom galaktyk, kosmologii i materii międzygalaktycznej; atmosferom gwiazdowym jako wskaźnikowi i czynnikowi ewolucji; drobnoskalowym polom magnetycznym na Słońcu i wpływowi obserwacji UV na klasyfikację widmową.

*) Patrz dwa ostatnie numery „Uranii".
**) Magnetosfera Ziemi — patrz „Urania" z września 1974.

Obrady w komisjach trwały do godz. 18, ale program Kongresu na tym się nie kończył. I tak trzy wieczory większość uczestników Kongresu, ich rodziny i zaproszeni goście spędzili słuchając tzw. invited lectures (zaproszone wykłady). Były to popularno-naukowe odczyty światowych sław astronomicznych: prof. J. C Pecker mówił o astronomii w podczerwieni i pyle galaktycznym, prof. P .Morisson o astronomii i prawach fizyki i dr C. Sagan o badaniach planet z kosmosu. Oczywiście misja Wikinga była tak wielkim i świeżym „przebojem astronomicznym" że wykład ten nieoficjalnie przemianowano na „Mars widziany przez Wikinga". Całe serie kolorowych doskonałej jakości zdjęć rudo-czerwonej powierzchni „boga wojny", zdjęcia wydm, kraterów i kamieni spowodowały to, że właśnie wykład dr Sagana wzbudził największe zainteresowanie. „La gazette d'Uranie" — wydawana specjalnie z okazji Kongresu — była pierwszą gazetą, która część tych zdjęć opublikowała. Niestety nie w kolorze!

Uczestnicy Kongresu mieli poza tym okazję wzięcia udziału w wielu imprezach kulturalnych i turystycznych: mogli wysłuchać koncertu muzyki barokowej, koncertu Debussy'ego, mogli obejrzeć występy baletu, zwiedzić Grenoble i okolice albo wybrać się na wycieczkę w Alpy. Oczywiście znakomicie ułatwiało to nawiązywanie osobistych kontaktów między astronomami różnych krajów, co jest jednym z najważniejszych zadań takich ogromnych kongresów.

Oficjalne obrady Kongresu zakończyło dnia 2 września Zgromadzenie Ogólne członków MUA, na którym ogłoszono wyniki wyborów nowych władz Unii na kadencję 1976—79. Dotychczasowy prezes, prof. L. Goldberg, heliofizyk, dyrektor obserwatorium Kitt Peack, ustąpił miejsca prof. A. Blaauw'owi, specjaliście od dynamiki gwiazdowej z Leiden. Sekretarzem generalnym został P. Wayman a jego asystentem pani E. Müller. Warto także zwrócić uwagę na fakt, iż w obecnej kadencji we władzach Unii bardzo licznie reprezentowani są Polacy: przewodniczącym komisji nr 27 (Gwiazdy zmienne) został prof. J. Smak, komisji nr 35 (Wewnętrzna budowa gwiazd) — prof. B. Paczyński, komisji nr 41 (Historia astronomii) — prof. J. Dobrzycki oraz wice-przewodniczącym komisji nr 20 (Ruch dużych planet, komet i satelitów) — doc. G. Sitarski. Zważywszy, że wszystkich komisji Unii jest 40, Polska ma być z czego dumna!

Jeśli chodzi o naukowe doniesienia z Kongresu to trudno byłoby je nawet wyliczyć, za kilka miesięcy wyjdą jak zwykle dwa grube tomy szczegółowych sprawozdań. Ale zanim to się stanie zadowólmy się kilkoma ciekawostkami.

Interesujące wyniki dotyczące materii międzygalaktycznej przedstawił J. Culhane. Od kilku już lat wiadomo, że z około 30 gromad galaktyk dochodzi do nas intensywne promieniowanie X *). Prawdopodobnie świeci tam materia międzygalaktyczna, ale nieznany był dokładnie proces tego świecenia. Obecnie wydaje się, że odpowiada za nie gaz o temperaturze 100 000 000° K. Dane te pochodzą z opracowania obserwacji brytyjskiego satelity Ariel 5, który odkrył w dochodzącym z gromady Perseusza promieniowaniu X emisyjne linię wysoko zjonizowanego żelaza. Linie takie świadczą o bardzo wysokiej temperaturze świecącego gazu.

W Grenoble podano także do wiadomości, jaki jest aktualny stan prac nad uzupełnieniem Atlasu Palomarskiego zdjęciami nieba południowego. Jak bowiem wiadomo atlas ten, zawierający zdjęcia nieba o rozmiarach

*) Patrz „Urania" z maja 1973.

kątowych 6°×6° w dwu barwach — czerwonej i niebieskiej — obejmuje deklinacje od +90° do —30°. Ponieważ jest to niesłychanie jednorodne i bardzo bogate źródło informacji dla astronomów, postanowiono w ten sam sposób przefotografować niebo południowe. Zadaniem tym zostały obarczone Europejskie Obserwatorium Południowe (ESO) w Chile i brytyjski teleskop Schmidt'a w Australii. Okazało się, że teleskop w Chile prawie skończył już przegląd nieba w barwie niebieskiej i zaczyna robić zdjęcia w barwie czerwonej, natomiast w Australii wykonano już połowę zdjęć niebieskich. W najbliższej przyszłości astronomowie będą więc mieli pełen komplet zdjęć nieba w dwu barwach.

Niesłychanie interesujące były także podane na obradach komisji nr 9 (Duże teleskopy), a potem na nieformalnym zebraniu osób szczególnie zainteresowanych dokładne informacje o sześciometrowym teleskopie w Zieleńczukskoj na Kaukazie *). Jak wiadomo przy jego montażu napotkano na wiele problemów i z ogromnym zadowoleniem przyjęto do wiadomości informację, że zostały już one przezwyciężone. Dr I. M. Kopyłow pokazał zdjęcia uzyskane w ognisku teleskopu, a dr B. K. Ioanissiani, konstruktor i inżynier zajmujący się od początku budową tego teleskopu, przedstawił w godzinnym wykładzie z licznymi przezroczami powody, dla których napotkano na tyle trudności i wyjaśnił, jak je ominięto. Według opinii dr Ionissianiego doświadczenia uzyskane przy konstrukcji sześciometrowego teleskopu wskazują na to, że użyty montaż azymutalny jest tak dobry i wygodny, że w przyszłości należy się spodziewać, że i inne teleskopy będą tak budowane. Niezbyt doskonała okazała się natomiast sama powierzchnia zwierciadła teleskopu i będzie ona w przyszłości wymieniona.

Na zakończenie warto może zwrócić uwagę na zabawny fakt, iż lata siedemdziesiąte będą wyjątkowo obfite w Kongresy Unii: XIV Kongres odbył się w 1970 roku w Brighton **), w 1973 roku były aż dwa — XV Kongres w Sydney i Nadzwyczajny Kongres poświęcony 500 rocznicy urodzin Mikołaja Kopernika w Polsce ***), XVI Kongres był w 1976 roku w Grenoble, a Kongres XVII odbędzie się w 1979 roku w Montrealu.

ERRATA

W kolejnych odcinkach artykułu L. Newelskiego (14—15—16) **Jak zbudować teleskop amatorski** (Teleskop Gregory'ego) chochlik spsocił następujące rysunki:

str. 2699 — rys. 4, str. 296 — rys. 3 i str. XXX — rys. X na których linią S′ oznaczono odległość między ogniskami F_1 i F_0, podczas gdy przez S′ należy rozumieć odległość między małym zwierciadełkiem a ogniskiem głównym teleskopu F_0, zgodnie ze wzorem $S' = f_1 + \Delta - S$ podanym na str. 297. Za niedopatrzenie autor bardzo przeprasza i prosi o poprawienie tego wymiaru na rysunkach.

Prosimy również poprawić błąd drukarski na str. 270, wiersz 4: zamiast S powinno być S′.

*) Patrz zdjęcia w „Uranii" z czerwca 1976.
**) Patrz „Urania" z grudnia 1970 roku.
***) Patrz „Urania" z grudnia 1973 roku.

KRONIKA

Odległości mgławic planetarnych

K. M. Cudworth analizując zdjęcia otrzymane za pomocą 90-centymetrowego refraktora Obserwatorium Licka wyznaczył odległości oraz ruchy własne 51 mgławic planetarnych. Nowe oceny odległości są o około 45% większe niż wartości poprzednie i wynoszą dla niektórych mgławic (w latach światła): M 27 (Dumbell) — 125, M 57 (Pierścieniowa w Lutni) — 4100, M 76 (w Perseuszu) — 3400, NGC 7662 (w Andromedzie) — 5000, BD + 30°3639 (w Łabędziu) — 3500. Wyniki pomiarów potwierdzają hipotezę, że mgławice planetarne są odrzuconymi powłokami zewnętrznymi zmiennych typu Mira Ceti.

Cudworth K. M., *Astron. Journal*, **79**, 1384 (1977)

ZBIGNIEW PAPROTNY

Wodór neutralny w galaktykach eliptycznych

Normalne galaktyki eliptyczne wydają się nie posiadać wodoru neutralnego. Potwierdzają to obserwacje gigantycznej galaktyki NGC 4472 wykonane w Narodowym Obserwatorium Radioastronomicznym (USA) za pomocą 140 stopowego radioteleskopu. Negatywny wynik poszukiwań stoi w sprzeczności z masą traconego przez gwiazdy gazu, który powinien wzbogacać ośrodek międzygwiezdny w takich galaktykach. Ponieważ nieprawdopodobna jest bezpośrednia ucieczka wodoru z galaktyki, zaś wymiatanie go w trakcie zderzeń galaktyki z gęstymi obłokami gazowymi powinno i tak zakończyć się zatrzymaniem w niej resztek gazu międzygalaktycznego, proponuje się inne rozwiązania. Wodór może na przykład zostać zużyty w procesach tworzenia nowych gwiazd — wymaga to jednak, by następowało ono w okresach czasu nie przekraczających 10^5 lat. Mniejsza też od spodziewanej może okazać się szybkość tracenia masy przez gwiazdy w galaktykach eliptycznych. Ta właśnie hipoteza oraz ewentualnie istnienie wysokowydajnych procesów powstawania gwiazd wydają się być najbardziej prawdopodobnym tłumaczeniem obserwowanego fenomenu.

Knapp G. R. et al., ASTRONOMICAL J. (1974) **79**, 667

ZBIGNIEW PAPROTNY

CoD —31°622 najbliższą gwiazdą?

Olin J. Eggen za pomocą 1-metrowego teleskopu australijskiego obserwatorium Siding Spring dokonał fotoelektrycznych obserwacji 1050 gwiazd o rocznym ruchu własnym przekraczającym 0,096 sekundy łuku, jaśniejszych wizualnie od 15 mgt i leżących w promieniu 10° od południowego bieguna Galaktyki. Zadaniem programu było wyznaczenie jasności i wskaźników barwy tak określonej próbki populacji gwiezdnej. W trakcie jego realizacji odkryto, że leżącą w konstelacji Rzeźbiarza gwiazdę CoD —31°622 cechuje niezwykłe zestawienie wskaźników barwy B—V oraz U—B, wynoszące odpowiednio +0,635 i —0,125. Pod tym względem CoD —31°622 jest bardzo podobna do gwiazdy Wolf 457 posiadającej pa-

ralaksę geometryczną 0,078 sekundy łuku i absolutną wielkość gwiazdową +15,4 mgt. Ponieważ nieznana jest dotąd paralaksa CoD —31°622, jej odległość można ocenić poprzez porównanie założonej absolutnej wizualnej wielkości gwiazdowej z obserwowaną. Przyjąwszy na wartość pierwszej +15 mgt (podobnie jak dla Wolf 457) i znając wartość drugiej (10,78 mgt) okazuje się, że CoD —31°622 jest odległa od Słońca o 1,3 parseka czyli 4,2 roku świetlnego. Przymiotnik „proxima" określający najbliższą ze znanych dotąd gwiazd może więc stracić znaczenie dosłowne na rzecz historycznego. Współrzędne CoD —31°622 w epoce 1950 to: rektascencja = 1^h 30^m01^s i deklinacja = —30°56,′2 (1,1 stopnia od Tau Rzeźbiarza, którego m_v = 5,7 mgt). Jej roczny ruch własny wynosi 0,145 sekundy łuku według katalogu strefowego Cape Observatory i 0,105 sekundy łuku wg nowszego katalogu Yale Observatory.

Eggen O. J., *Astroph.J.Suppl. Series*, **30**, 351 (19976).

ZBIGNIEW PAPROTNY

Wewnętrzna budowa Jowisza

Przeglądowy artykuł Hubbarda i Smoluchowskiego (1) został ostatnio uzupełniony nową pracą (2), poświęconą tym wynikom misji Pioniera-10, które dotyczą budowy wewnętrznej Jowisza. Ogólnie rzecz biorąc istnieją trzy typy modeli Jowisza: pierwszy zakładający jednolitość stosunku zawartości wodoru i helu w całej objętości planety (może z wyjątkiem niewielkiego jądra), drugi, przyjmujący, że stosunek ten jest bardzo bliski stosunkowi H : He na Słońcu, trzeci, uwzględniający ograniczoną rozpuszczalność helu w wodorze. Obserwacje Pioniera-10 faworyzują trzecią grupę modeli a dokładniej ten, w którym stały wodór cząsteczkowy zawierający niewielką ilość rozpuszczonego helu pływa w ciekłym wodorze cząsteczkowym o większej niż przeciętna zawartości helu. Istnieją trzy możliwe źródła jowiszowego ciepła wewnętrznego: stopniowa utrata ciepła pierwotnego, uwalnianie energii grawitacyjnej wskutek wzrostu promienia warstwy wodoru metalicznego zachodzącego kosztem warstwy wodoru cząsteczkowego (z szybkością rzędu 1 milimetra rocznie), grawitacyjny rozdział niemieszalnych faz bogatych w wodór i bogatych w hel. Pomiędzy Północną Strefą Równikową a Północnym Pasem Równikowym odkryto drugą, mniejszą czerwoną plamę Ponieważ jej ruch azymutalny jest mniejszy od ruchu Wielkiej Czerwonej Plamy, przyjęto, że obie są zaburzeniami atmosferycznymi nad wyspami zestalonego wodoru, pływającymi w ciekłym, bogatym w hel wodorze. Wielką Czerwoną Plamę uważano dotąd za zaburzenie nad wypiętrzeniem w leżącym niżej stałym płaszczu planety. Ewolucja Jowisza została opisana jako proces grawitacyjnego kolapsu fragmentu pierwotnej mgławicy słonecznej, o gęstości $1{,}5\times10^{-11}$ g/cm³, temperaturze 40K, promieniu $4{,}6\times10^3$ promieni Jowisza i około 65% zawartości masowej wodoru. Zmniejszenie rozmiarów pierwotnych o około 10% doprowadziło do stanu równowagi hydrostatycznej i wolnej kontrakcji w okresie 7×10^4 lat. W momencie osiągnięcia 5% początkowego promienia, temperatura wewnętrzna, wynosząca wtedy około 2500 K, była przyczyną dysocjacji wodoru cząsteczkowego i gwałtownego kolapsu hydrodynamicznego. Po jego zakończeniu temperatura wnętrza planety osiągnęła 5×10^4 K. Rozpoczęła się wtedy druga faza ewolucji Jowisza, charakteryzująca się postępującym ochłodzeniem jego

wnętrza w tempie zbliżonym do stygnięcia zdegenerowanych gwiazd karłowatych.

(1) Hubbard W. B. i in., *Space Sci. Rev.*, **14**, 599 (1973).
(2) Smoluchowski R., *Icarus*, **25**, 1 (1975).

ZBIGNIEW PAPROTNY

Optyczna detekcja planet pozasłonecznych

Niedawny artykuł Martina (1), poświęcony omówieniu stosowanych i projektowanych technik obserwacyjnych służących wykryciu planet wokół innych gwiazd, został ostatnio rozszerzony o wyczerpujący przegląd optycznych metod detekcji, wykorzystujących zarówno promieniowanie widzialne jak również podczerwone i nadfioletowe (2). Przedyskutowano w nim systemy instrumentalne ulokowane na powierzchni Ziemi, na orbitach wokółziemskich i na Księżycu. Systemy ziemskie obejmują obserwacje ech świetlnych wywołanych odbiciem rozbłysków gwiazdy od powierzchni otaczających ją planet, poszukiwania przypadkowych zaćmień wskutek przejścia planet przed tarczą gwiazdy oraz bezpośrednie obserwacje planet pozasłonecznych prowadzone z teleskopów wyniesionych balonami do stratosfery, sprzężonych z urządzeniami przesłaniającymi blask obserwowanej gwiazdy, umieszczonymi na orbicie wokółziemskiej. Rozważane systemy satelitarne obejmują wykorzystanie symulujących duże apertury teleskopów wielozwierciadłowych i dużych teleskopów jednozwierciadłowych takich, jak trzymetrowy LST (Large Space Telescope) — również połączonych z urządzeniami przesłaniającymi. Systemy księżycowe to głównie jedno- i wielozwierciadłowe teleskopy pracujące w podczerwonym zakresie widma, umieszczone na odwrotnej stronie Księżyca.

(1) Martin A. R., *J. Brit. Interplanetary Soc.*, **27**, 643 (1974).
(2) Matloff G. L., tamże, **29**, 471 (1976).

ZBIGNIEW PAPROTNY

List do redakcji

W artykule St. Lubertowicza „Problem porozumienia się z pozaziemskimi cywilizacjami" (Urania z maja 1976 r.) znalazł się błąd merytoryczny. Otóż nasłuchowy eksperyment Troickiego przeprowadzony był na częstotliwości 927 MHz a nie 1420 MHz, jak to było w Projekcie OZMA [1]. Różnica polega nie tylko na wartości cyfrowej lecz ma znaczenie głębsze, ponieważ wybór fali 1420 MHz jest uzasadniony istnieniem naturalnej radiolinii wodoru, podczas gdy brak takiego odpowiednika na fali 927 MHz.

Wysoce wątpliwa jest także sugestia jakoby mogły istnieć biosfery oparte o inne niż węgiel pierwiastki. Formy złożone wymienionego w artykule krzemu są znacznie mniej stabilne niż analogiczne związki węgla — nie wymieniając już różnic w stopniu komplikacji chemii obu tych pierwiastków [2].

[1] W. S. Troickij et al., *Astron. Żurnał*, **48**, 3, 645 (1971).
[2] na przykład prace C. Pannamperumy zreferowane w *Missile-Space Daily*, **14**, 40, 340 (1965).

(list z czerwca 1976)

ZBIGNIEW PAPROTNY

OBSERWACJE

Komunikat Centralnej Sekcji Obserwatorów Słońca nr 10/76

Aktywność plamotwórcza Słońca w miesiącu październiku utrzymywała się na poziomie miesiąca poprzedniego. Prowizoryczna średnia miesięczna względna liczba Wolfa za miesiąc

październik 1976 r. . . . . R = 17,5

W ciągu października odnotowano powstanie 5 grup plam słonecznych. Z odnotowanych grup 4 należały do nowego 21 cyklu, a tylko jedna — do cyklu 20. Już drugi miesiąc występuje przewaga w tworzeniu się plam nowego cyklu 21. W czterech dniach października plam na Słońcu nie zaobserwowano.

Średnia miesięczna konsekutywna liczba Wolfa z 13 miesięcy za miesiąc kwiecień 1976 r. wyniosła 12,9, czyli pozostała na poziomie marca 1976 r. Szacunkowa średnia miesięczna powierzchnia plam z miesiąc

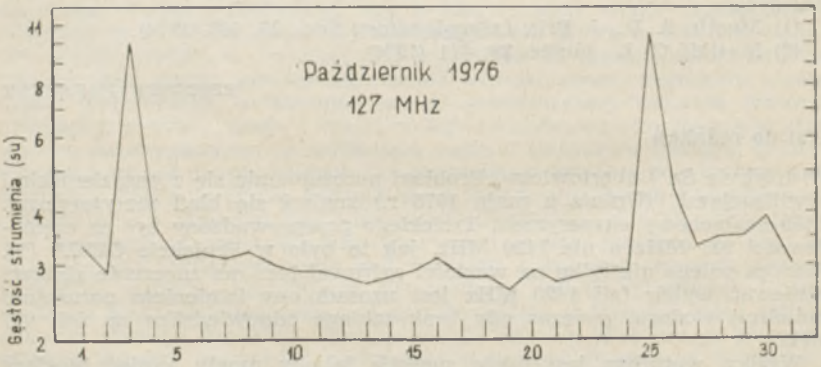
październik 1976 r. . . . . S = 122,10^{-6}

Wykorzystano 154 obserwacje 17 obserwatorów w 27 dniach obserwacyjnych.

Dąbrowa Górnicza, 6 listopada 1976 r.

WACŁAW SZYMAŃSKI

Raport X 1976 o radiowym promieniowaniu Słońca



Średnia miesięczna strumieni dziennych — 3,6 su (31 dni obserwacji). Średnia miesięczna wskaźników zmienności — 0,06.

Zjawiska niezwykłe obserwowano w dniach 3, 4, 25 i 26.X. Były to trzy burze szumowe oraz trzy inne, mniej znaczące zjawiska o strumieniu nie przekraczającym 120 su.

Toruń, 4 listopada 1976 r.

K. M. BORKOWSKI

KRONIKA PTMA

Zarząd Oddziału PTMA Warszawa zawiadamia

iż sekretariat Oddziału wznowił działalność w lokalu Klubu ORION, mieszczącym się na Osiedlu im. Mikołaja Kopernika przy ul. Egipskiej 7 (krańcowy przystanek autobusów linii 117 i 168).

Dyżury sekretariatu i członków zarządu Oddziału odbywają się

w każdą środę w godzinach 19.30—20.30.

Równocześnie informujemy, iż zajęcia Koła Młodzieży odbywają się (również w Klubie „Orion") w każdy wtorek w godzinach 17.00—18.30. W każdy wtorek przy sprzyjającej pogodzie odbywają się tamże pokazy nieba.

Rezerwat przyrody „Meteoryt Morasko"

Zarząd Oddziału PTMA w Poznaniu zawiadamia, że w wyniku długich starań zarządzeniem Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego z dnia 24 maja 1976 r. (Monitor Polski nr 24 z dn. 9 czerwca 1976 r., poz. 108) został utworzony rezerwat przyrody pod nazwą „Meteoryt Morasko" o powierzchni 53,79 ha. Rezerwat położony jest 6 km na północ od Poznania w gminie Suchy Las w Nadleśnictwie Łopuchówko, na wysokości 153,9 m n.p.m. Główną osobliwością przyrodniczą rezerwatu jest siedem zagłębień terenu w formie kraterów, wypełnionych wodą, pochodzenia meteorytowego. W rejonie kraterów znaleziono dotychczas 8 większych odłamków meteorytu żelaznego o łącznej masie 300 kg. Poza tym na tym terenie znajduje się stosunkowo dużo pyłu kosmicznego.

Pod względem geomorfologicznym zespół 7 kraterów pometeorytowych jest osobliwością na skalę europejską. Drugi podobny obiekt znajduje się w Estonii na wyspie Saarema.

Komunikat Sekcji Obserwatorów Meteorów PTMA

Z początkiem ubiegłego roku rozpoczęła działalność Sekcja Obserwatorów Meteorów, której opiekunem jest niżej podpisana, a przewodniczącym — kol. Antoni Stiller (Kujakowice Dolne 23, woj. opolskie). Obserwatorzy prowadzą bazowe obserwacje meteorów strumieniowych i sporadycznych. Chętnych do współpracy z SOM prosimy o zgłaszanie się do kol. Stillera lub do mnie na adres: Obserwatorium Astronomiczne Uniwersytetu A. Mickiewicza, Poznań, ul. Słoneczna 36.

HONORATA KORPIKIEWICZ

Leonard Weber (1889—1975)

Miłośniczy ruch astronomiczny skupia ludzi nieraz bardzo wybitnych i ciekawych, często zasłużonych w różnych dziedzinach życia. Mam tu na myśli tych miłośników, którzy nie pracują zawodowo w astronomii. Do najwybitniejszych przedstawicieli tego rodzaju amatorów należał niewątpliwie, zmarły w dniu 16 września 1975 r., prof. Leonard Weber.

Wybitny uczony w dziedzinie pszczelarstwa (autor paru setek prac naukowych w tej dziedzinie), znawca takich języków sztucznych jak esperanto, ido oraz latine sine flectione nie mówiąc o językach naturalnych — jak włoski i inne, prócz tego z zawodu architekt, konstruktor przyrządów, taternik, skrzypek, malarz — żeby wymienić tylko najważniejsze jego zajęcia i zainteresowania nie mówiąc już o astronomii.

Leonard Weber był najmłodszym z siedmiorga dzieci. Urodzony w dn. 22 października 1889 r. w Kozubowie koło Oleśnicy (pow. Dąbrowa Tarnowska) lata szkolne miał bardzo urozmaicone, co wynikało z częstych zmian miejsca zamieszkania rodziców. Był więc uczniem szkół w Dąbrowie Tarnowskiej, Krakowie, Tarnopolu, Tarnowie i Lwowie. Warto może wspomnieć, że w Krakowie przyjaźnił się ze znanym literatem i filozofem Karolem Konińskim. Z tych młodych lat jedną z najbardziej zadziwiających cech Webera było uprawianie turystyki w Karpatach Wschodnich w trudnych warunkach zimowo-wiosennych, bez uprzedniego zaznajomienia się z drogami — nie było przecież wtedy znakowanych szlaków turystycznych. Nie uniknął spotkania z niedźwiedziem, a jak wiadomo wiosną niedźwiedzie nie są bardzo pokojowo usposobione. To zamiłowanie do prawdziwej turystyki pozostało Weberowi do końca życia, gdyż nawet w ostatnich latach jeszcze nie dawał się wyprzedzić młodszym taternikom w trudnych wyprawach górskich.

W 1912 r. młody Weber wyjechał do Mediolanu na politechnikę, z zamiarem studiowania architektury. Jego architektoniczne umiejętności zostały wykorzystane w czasie wojny, kiedy w ramach służby wojskowej w austriackim wojsku powierzono Mu projektowanie budowy cmentarzy i grobowców wojennych. Opracował ponad 40 takich projektów, uzyskując za liczne specjalne nagrody. Po wojnie od r. 1918 zamieszkał we Lwowie i brał udział w projektowaniu budownictwa mieszkalnego, organizowanego przez jego starszego o 23 lata brata, Jana Webera, ówczesnego wiceministra Robót Publicznych. Wtedy też zajął się pszczelarstwem w którym to fachu wyróżniał się niejednokrotnie, choćby jako autor bardzo znanego podręcznika hodowli pszczół i długoletni wykładowca tego przedmiotu w Wyższej Szkole Rolniczej we Wrocławiu.

Z astronomią zetknął się poważniej w parę lat później, po zaznajomieniu się z podręcznikiem E. Rybki i J. Gadomskiego „Kosmologia". Wtedy też rozpoczął prace nad konstrukcją małego planetarium, korzystając wielokrotnie z rad i uwag prof. E. Rybki. Planetarium to zostało wykonane w Fabryce Narzędzi Optycznych Jana Bujaka we Lwowie i było po raz pierwszy demonstrowane przez Webera na zebraniu Lwowskiego oddziału naszego Towarzystwa w 1932 r. Dzięki zabiegom prof. E. Rybki rozpoczęto następnie starania o zalecenie tego planetarium jako pomocy szkolnej przez Ministerstwo Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego. Wojna przeszkodziła realizacji tego projektu. Planetarium to jednak posłużyło Weberowi do licznych pogadanek popularyzujących astronomię, jakie wygłaszał we Lwowie, Warszawie i w licznych miastach wojewódzkich.

Do Wrocławia przyjechał prof. Weber w r. 1945 i z chwilą, gdy powstał tam oddział Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii, w r. 1948 stał się jednym z najbardziej czynnych jego członków. Dzięki wspólnym wysiłkom całego ówczesnego zarządu Wrocławskiego Oddziału udało się uruchomić w pawilonie powystawowym (pawilon czterech ko-

puł) planetarium Zeissa, wypożyczone z Obserwatorium Astronomicznego. W planetarium tym brak było możliwości demonstrowania ruchów planet. Problemem tym zajął się prof. Weber i przy pomocy mechanika z Politechniki — Frankowskiego — skonstruował urządzenie pozwalające rzutować ruchy planet na kopułę. Przeróbki instrumentu były tak duże, że odtąd mówiło się nie o zeisssowskim, ale o planetarium Webera. Niestety, po paru zaledwie latach planetarium zostało wysiedlone z pawilonu i przeniesiono je do ciaśniejszego pomieszczenia na tyłach Hali Ludowej. Tam prof. Weber wytrwale prowadził pokazy, rzadko tylko zastępował go ktoś z członków PTMA. Jednak i to pomieszczenie zostało odebrane i przeznaczone na inne cele, zgodnie z decyzją ówczesnego prezydenta miasta. Miało to miejsce w r. 1964. Odtąd planetarium czeka na obiecaną budowę pomieszczenia na Wzgórzu Partyzantów.

Innym pomysłem prof. Webera było skonstruowanie modelu małego planetarium walizkowego, rzutującego obraz nieba na płaski ekran. Instrument ten został nazwany przez autora Miracoelum i z tym małym planetarium prof. Weber jeździł do szkół i na publiczne odczyty w licznych miastach, nie tylko w województwie Wrocławskim.

Niemniej ciekawy był pomysł konstrukcji „Precessarium". Bodajże jedyny w ogóle na świecie tej formy prosty przyrząd pozwalający ilustrować zjawisko precesji i jego wpływ na współrzędne astronomiczne. Precessarium zostało wykonane w kilkunastu egzemplarzach na zużytych kliszach rentgenowskich i osobiście montowane przez jego twórcę. Odpowiednie czynniki, mogące doprowadzić do masowego wykonania tego instrumentu dydaktycznego, nie chciały podjąć się tego, wyszukując w sposób nieraz małostkowy rzekome błędy i tłumacząc się obawą ryzyka. Tymczasem sprawą tą zainteresowały się wydawnictwa włoskie i gdyby nie śmierć prof. Webera priorytet wykonania nowego, indywidualnie pomyślanego pomocniczego przyrządu dydaktycznego przypisanoby Włochom.

Cóż tu można jeszcze dodać? Chyba to, że rzadko kiedy trafia się człowiek o tak twórczym umyśle i o tak szerokim zakresie zainteresowań przyrodniczych, technicznych, humanistycznych. Buduje się w Polsce planetaria nowe. Może wartoby pomyśleć o realizacji planetarium Webera zamiast zagranicznego?

W tym krótkim wspomnieniu z pewnością pominęłam wiele ważnych spraw, którym poświęcał się prof. Weber. Korzystałem wprawdzie z pamiętnika przez Niego prowadzonego, ze wspomnień inż. A. Szafkowskiego i prof. E. Rybki oraz własnej pamięci, ale przy opisie tak bogatej indywidualności jaką był prof. Leonard Weber, trudno wybrać choćby najważniejsze tylko zdarzenia.

JAN MERGENTALER

Wojciech Fryderyk Sędzielowski (1953—1976)

W dniu 4 lipca 1976 r. Oddział Gdański PTMA poniósł niepowetowaną stratę. Zmarł prezes Odziału, Wojciech Fryderyk Sędzielowski.

Jakkolwiek każdy zgon jest tragedią, to w tym przypadku poczucie ogromnej straty jest boleśniejsze poprzez fakt, że był to człowiek bardzo

* Opis „precessarium" oraz wszystkie części tej obrotowej mapy nieba (na wkładce, do zmontowania we własnym zakresie) znajdzie Czytelnik w numerze 7/8 „Uranii" z r. 1969 (przypis redakcji).

młody. Urodził się 12 lipca 1953 r. w Gdańsku. Tutaj też rozpoczął swą działalność w PTMA i dokonał tak wiele w czasie swego krótkiego życia, że wyliczenie wszystkich jego akcji i zasług jest prawie niemożliwe.

Sądzę, że scharakteryzuję go doskonale przez przedstawienie mojego pierwszego z nim kontaktu. Gdy w początkach lat siedemdziesiątych znalazłem się na terenie Gdańska, stwierdziłem, że w prasie Wybrzeża jest mnóstwo informacji o pokazach i odczytach zorganizowanych przez PTMA oraz wiele artykułów popularnych w gazetach codziennych. Poziom tych artykułów był wysoki, a autorem prawie wszystkich był W. F. Sędzielowski. Nie czekałem też długo, aż zostałem przez niego odnaleziony i jako „zawodowy astronom" zaproszony do odbycia rozmowy w sprawach popularyzacji astronomii. Jakież było moje zdziwienie, gdy zamiast starszego pana spotkałem młodego blondynka, który zaledwie osiągnął formalną pełnoletność i przygotowywał się do matury. Już w pierwszej rozmowie przekonał mnie o konieczności podjęcia szeregu działań na rzecz rozwoju Oddziału, ewentualnej budowy planetarium oraz podniesienia poziomu obserwacji. Znajomość spraw Oddziału oraz celów stawianych przez PTMA miał doskonałą. Łatwo też było stwierdzić, że ożywiona działalność odczytowa, obserwacyjna i pokazowa była oparta w 90% o aktywność W. F. Sędzielowskiego. Wojtek — bo tak go nazywaliśmy, był znany przez wszystkich i gdy w 1972 roku został sekretarzem Zarządu Oddziału, stało się jasne, że Towarzystwo na terenie Gdańska będzie się rozwijało szybko i prężnie. I tak też się stało. Miał szczególny dar zjednywania młodzieży. Sam zaczął systematyczne obserwacje Słońca w 1966 roku, a więc w wieku lat 13. Doskonale rozumiał więc, co może młodych ludzi interesować i na co ich stać. A jego młodzieńczy zapał i entuzjazm udzielał się wszystkim, a nam starszym był bardzo potrzebny. W roku 1973 był właściwie jedynym kandydatem do objęcia funkcji prezesa Oddziału i sądzę, że był najmłodszym ale też jednym z najbardziej kompetentnych prezesów Oddziałów PTMA na terenie kraju. W 1975 roku podjął też studia na WSP w Słupsku. Nowe obowiązki, dojazdy do Słupska, nie osłabiły jego aktywności, był bowiem pełen energii, gdyby nie fakt, że chorował. Niestety, wszystko co zamierzał zrobić dla popularyzacji astronomii, a czego by na pewno dokonał, przerwała przedwczesna śmierć.

Wyliczenie wszystkich jego akcji zamieniłoby to wspomnienie w suche sprawozdanie, przepełnione liczbami i to liczbami dużymi zarówno jeśli chodzi o prelekcje (po kilkanaście rocznie), pokazy (w niektórych latach po 30 rocznie z tysiącami uczestników), wieloletnie obserwacje (głównie Słońca). Z jego inicjatywy powstała sekcja Oddziału w Kościerzynie, skupiająca młodzież szkolną. On nawiązał trwałe kontakty z Biblioteką Miejską, Klubami MPiK w Trójmieście, on znajdował następnych entuzjastów do systematycznych obserwacji. Zainicjował oraz doprowadził do wydania Biuletynu Oddziału Gdańskiego PTMA. Biuletyn przekształcał się stopniowo w kwartalnik, był cennym źródłem informacji i kontaktu z człon-

kami Oddziału. Wojtek był jego redaktorem a właściwie „realizatorem" od zbierania materiałów począwszy, przez przepisywanie na maszynie, czasami własnoręcznie powielane, aż do rozprowadzania.

Czym był — przekonujemy się obecnie, gdy pustki po nim nie potrafimy zapełnić. Czego mógłby dokonać, nie sposób ocenić, ale myśl o tym staje się przygnębiająca a tragedia jego odejścia — bardziej bolesna.

Cześć Jego pamięci.

ROBERT GŁĘBOCKI

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski **Luty 1977 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°.

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

Data 1977	P	B_0	L_0	Data 1977	P	B_0	L_0
	°	°	°		°	°	°
II 1	−12.68	−6.08	303.10	II 17	−18.24	−6.94	92.42
3	−13.18	−6.22	276.78	19	−18.86	−7.01	66.10
5	−13.96	−6.34	250.44	21	−19.48	−7.08	39.76
7	−14.73	−6.46	224.10	23	−20.06	−7.12	13.42
9	−15.48	−6.58	197.77	25	−20.62	−7.17	347.09
11	−16.20	−6.68	171.44	27	−21.16	−7.20	320.72
13	−16.90	−6.78	145.10	III 1	−21.68	−7.22	294.38
15	−17.58	−6.86	118.76	3	−22.16	−7.24	268.04

P — kąt odchylenia osi obrotu Słońca mierzony od północnego wierzchołka tarczy;
B_0, L_0 — heliograficzna szerokość i długość środka tarczy.
$24^d13^h29^m$ — heliograficzna długość środka tarczy wynosi 0°.

Księżyc

W pierwszej połowie miesiąca blask Księżyca będzie nam przeszkadzał w obserwacjach nocnego nieba, bowiem ciemne, bezksiężycowe noce będziemy mieli dopiero w drugiej połowie lutego. Kolejność faz Księżyca jest w tym miesiącu następująca: pełnia 4^d5^h, ostatnia kwadra 11^d5^h, nów 18^d5^h i pierwsza kwadra 26^d4^h. Najbliżej Ziemi znajdzie się Księżyc 11, a najdalej 25 lutego.

Wędrując po niebie tarcza Księżyca zakryje Urana, ale zjawisko to będzie widoczne tylko w Ameryce Północnej.

Planety i planetoidy

Nad zachodnim horyzontem pięknym blaskiem błyszczy Wenus, jako Gwiazda Wieczorna —4,3 wielkości. Wieczorem też widoczny jest Jowisz świecący na granicy gwiazdozbiorów Barana i Byka jak gwiazda około —2 wielkości; przez lunety możemy obserwować ciekawe zjawiska w układzie czterech najjaśniejszych księżyców Jowisza. Saturn widoczny jest przez całą noc na granicy gwiazdozbiorów Raka i Lwa jako gwiazda około zerowej wielkości. Uran widoczny jest w drugiej połowie nocy na granicy gwiazdozbiorów Panny i Wagi, ale jako gwiazdka około 6 wielkości widoczny jest dobrze tylko przez lornetki lub lunety. Neptun wschodzi nad ranem i świeci w gwiazdozbiorze Wężownika nisko nad południowym horyzontem (8 wielk. gwiazd.). Pluton widoczny jest w drugiej połowie nocy na granicy gwiazdozbiorów Warkocza Bereniki i Panny, ale dostępny jest tylko przez duże teleskopy (około 14 wielk. gwiazd.). Mars przebywa na niebie zbyt blisko Słońca i jest niewidoczny.

Przez lunety możemy też obserwować trzy spośród czterech najjaśniejszych planetoid. Ceres około 7,5 wielkości widoczna jest w drugiej połowie nocy w gwiazdozbiorze Panny. Pallas około 7.2 wielkości widoczna jest prawie całą noc, ale nisko nad horyzontem w gwiazdozbiorze Hydry, natomiast Westa podobnej jasności, ale w świetnych warunkach obserwacyjnych widoczna jest całą noc w gwiazdozbiorze Bliźniąt. Niżej podajemy równikowe współrzędne planetoid.

Lata 1977	Ceres		Pallas		Westa	
	rekt.	dekl.	rekt.	dekl.	rekt.	dekl.
	h m	o ′	h m	o ′	h m	o ′
II 1	12 59.6	+ 9 04	8 56.1	−22 16	6 56.6	+24 49
11	13 01.2	+ 9 46	8 48.6	−19 06	6 50.0	+25 18
21	13 00.0	+10 41	8 42.4	−15 10	6 46.5	+25 40
III 3	12 56.2	+11 43	8 38.4	−10 49	6 46.4	+25 54

* *
*

1^{d} Księżyc 1 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Księżyc rozpoczyna przejście o 18^{h}48^{m}, a jego cień pojawia się na tarczy planety o 20^{h}6^{m}; księżyc kończy przejście o 20^{h}58^{m}, a cień o 22^{h}16^{m}.

2^{d} O 19^{h}36^{m} obserwujemy koniec zaćmienia 1 księżyca Jowisza. Księżyc ten pojawl się nagle z cienia planety w odległości większej niż promień tarczy od jej prawego brzegu (patrząc przez lunetę odwracającą).

3^{d} Księżyc 3 ukryty jest w cieniu Jowisza. O 20^{h}1^{m} obserwujemy koniec zaćmienia; księżyc pojawi się nagle z prawej strony w odległości większej niż średnica tarczy planety od jej brzegu (w lunecie odwracającej).

4^{d}5^{h} Złączenie Saturna z Księżycem w odległości 6°.

5^{d} O 21^{h}24^{m} obserwujemy początek zakrycia 2 księżyca Jowisza przez

tarczę planety. Koniec zakrycia nastąpi o 24^h0^m, ale zaraz o 24^h7^m księżyc 2 zniknie w cieniu planety (początek zaćmienia).

7^d Księżyc 2 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Obserwujemy koniec przejścia księżyca (o 19^h3^m) oraz wędrówkę jego cienia (od 19^h11^m do 21^h40^m). O 23^h33^m obserwujemy jeszcze początek zakrycia 1 księżyca przez tarczę planety.

8^d Księżyc 1 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Początek przejścia księżyca o 20^h42^m, jego cienia o 22^h2^m; Księżyc kończy przejście o 22^h53^m, a jego cień wędruje po tarczy aż do 24^h12^m.

9^d Księżyc 1 przechodzi za tarczą Jowisza. O 18^h2^m obserwujemy początek zakrycia, a o 21^h32^m koniec zaćmienia.

10^d11^h Bliskie złączenie Urana z Księżycem; zakrycie planety przez tarczę Księżyca widoczne będzie w Ameryce Północnej. O 13^h planetoida Pallas w przeciwstawieniu ze Słońcem. Wieczorem na tle tarczy Jowisza widoczny jest cień jego 1 księżyca; o 18^h41^m obserwujemy koniec przejścia. W tym samym czasie nastąpi też początek zakrycia 3 księżyca przez tarczę planety; koniec zaćmienia tego księżyca obserwujemy o 21^h44^m.

11^d20^h Planetoida Ceres nieruchoma w rektascensji.

12^d O 20^h bliskie złączenie Merkurego z Marsem, a o 21^h złączenie Neptuna z Księżycem w odległości 2°.

14^d Księżyc 2 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Księżyc rozpoczyna przejście o 19^h8^m, a kończy o 21^h40^m; jego cień rozpocznie przejście o 21^h47^m. O 23^h Uran nieruchomy w rektascensji.

16^d O 13^h Mars w złączeniu z Księżycem w odl. 6°, a o 18^h Merkury w złączeniu z Księżycem w odl. 7°. O 19^h57^m obserwujemy początek zakrycia 1 księżyca Jowisza przez tarczę planety.

17^d Księżyc 1 i jego cień wędrują na tle tarczy Jowisza. Obserwujemy o 19^h18^m koniec przejścia księżyca 1. W tym czasie księżyc 3 zbliża się do brzegu tarczy i o 20^h19^m obserwujemy początek jego zakrycia. O 20^h37^m cień księżyca 1 opuszcza tarczę planety. O 22^h45^m nastąpi koniec zakrycia księżyca 3.

18^d19^h Słońce wstępuje w znak Ryb; jego długość ekliptyczna wynosi 330°.

21^d O 18^h Wenus w złączeniu z Księżycem w odl. 3°; wieczorem nad zachodnim horyzontem obserwujemy piękną konfigurację jasnej Wenus i sierpa Księżyca. O 21^h46^m księżyc 2 Jowisza rozpoczyna przejście na tle tarczy planety.

23^d Księżyc 2 Jowisza ukryty jest za tarczą planety. O 18^h39^m obserwujemy koniec jego zakrycia, by o 18^h43^m być świadkami początku jego zaćmienia; koniec zaćmienia nastąpi o 21^h18^m. O 21^h54^m obserwujemy także początek zakrycia 1 księżyca przez tarczę planety.

24^d Księżyc 1 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Początek przejścia księżyca o 19^h4^m, cienia o 20^h23^m; koniec przejścia księżyca o 21^h15^m, a cienia o 22^h33^m. O 23^h złączenie Jowisza z Księżycem w odl. 2°.

25^d O 19^h51^m obserwujemy koniec zaćmienia 1 księżyca Jowisza.

26^d10^h Planetoida Westa nieruchoma w rektascensji.

28^d Po tarczy Jowisza wędruje cień jego 3 księżyca. Początek przejścia o 19^h41^m, a koniec o 21^h59^m.

Minima Algola (beta Perseusza): luty $1^d3^h55^m$, $4^d0^h50^m$, $6^d21^h35^m$, $9^m18^h25^m$, $21^d5^h40^m$, $24^d2^h30^m$, $26^d23^h20^m$.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowo-europejskim.

CONTENTS

A. W. Szpilewski — Hipparchus stellar lines.
B. Kuchowicz — Peculiarity of peculiar stars
M. Sroczyńska — 16th General Assembly of the International Astronomical Union.
Erratum to L. Newelski's article "Gregory's telescope".
Chronicle: Distances to planetary nebulae — Neutral hydrogen in elliptical galaxies — CoD-31°622 the closest star? — Internal structure of Jupiter — Optical detection of extrasolar planets — Letter to the Editor.
Observations.
PTMA Chronicle.
Astronomical calendar.

СОДЕРЖАНИЕ

А. В. Шнилевский — Звездные линии Гиппарха.
В. Кухович — Особенности пекулярных звёзд.
М. Срочиньска — XVI Конгрес Международного Астрономического Союза.
Список опечаток к статии Л. Невельского „Телескоп Грегорего".
Хроника: Расстояния к планетарным туманностям — Неутральный водород в элиптических галактиках — CoD-31°622 — самая близкая звёзда? — Внутренное строение Юпитера — Оптическая детекция планет внесолнечных систем — Письмо в Редакцию.
Наблюдения.
Хроника Общества.
Астрономический календарь.

KOMUNIKAT

Zarząd Główny PTMA uprzejmie informuje, iż na podstawie uchwały Krajowego Walnego Zjazdu Delegatów PTMA w Olsztynie i decyzji plenarnego zebrania ZG PTMA w Warszawie z dnia 27 listopada 1976 roku, ustalone zostały opłaty członkowskie w Towarzystwie w następujących kwotach obowiązujących od 1 stycznia 1977 roku:

Członkowie zwyczajni PTMA (osoby pełnoletnie) opłacają:
— przy wstąpieniu do T-wa jednorazowo wpisowe w kwocie zł 10,—
— składkę członkowską rocznie w kwocie zł 36,—
— prenumeratę mies. „URANIA" z 25% bonifikatą roczną zł 54,—

Składkę członkowską można opłacać w okresach rocznych, półrocznych i kwartalnych do kasy Oddziału lub bl. PKO na adres ZG PTMA ul. Solskiego 30/8, 31-027 Kraków, PKO I O/Kraków nr 35510-16391-132.

Członkowie Szkolnych Kół Astronomicznych (SKA) i Międzyszkolnych Kół Astronomicznych (MKA) przy Oddziałach PTMA opłacają przy złożeniu deklaracji zbiorowej przez szkołę, klub, świetlicę itp. lub indywidualnie:
— jednorazowo wpisowe wraz z opłatą legitymacji SKA-MKA zł 10,—
— składkę członkowską rocznie zł 12,—
— prenumeratę mies. „URANIA" z 25% bonifikatą roczną zł 54,—

Prenumerata mies. „URANIA" może być zamawiana indywidualnie przez członków SKA-MKA lub zbiorowo przez daną szkołę lub instytucję wg zapotrzebowania.

Prenumeratorzy mies. „URANIA" nie będący Członkami zwyczajnymi PTMA lub Członkami SKA-MKA PTMA opłacają prenumeratę czasopisma wg cen katalogowych tj. à zł 6,— za egz. = zł 72,— rocznie.

Prenumerata da zagranicy jest o 50% droższa wg cen katalogowych.

Podwyższenie opłat członkowskich PTMA podyktowane jest względami organizacyjnymi i ekonomicznymi celem zapewnienia Towarzystwu dalszego rozwoju różnych form działalności statutowej, liczymy więc na zrozumienie i poparcie wszystkich zainteresowanych Członków PTMA dla uchwał Krajowego Walnego Zjazdu Delegatów PTMA.

Zarząd Główny PTMA

Redaktor naczelny: L. Zajdler (02-590 Warszawa, Drużynowa 3, tel. 44-49-35). **Sekr. Red.:** K. Ziółkowski. **Red. techn.:** B. Korczyński. **Przewodn. Rady Redakcyjnej:** S. Piotrowski **Wydawca:** Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii, Zarząd Główny. 31-027 Kraków, ul. Solskiego 30/8, tel. 538-92. Nr konta PKO I O/Kraków Nr 35510-16391-132. **Warunki prenumeraty:** roczna — 72 zł, dla członków PTMA w ramach składki — 66 zł, cena 1 egz. — 6 zł.
Indeks 38001

Prasowe Zakłady Graficzne RSW „Prasa—Książka—Ruch" Kraków. Zam. 2878/76. 3.000. P-23