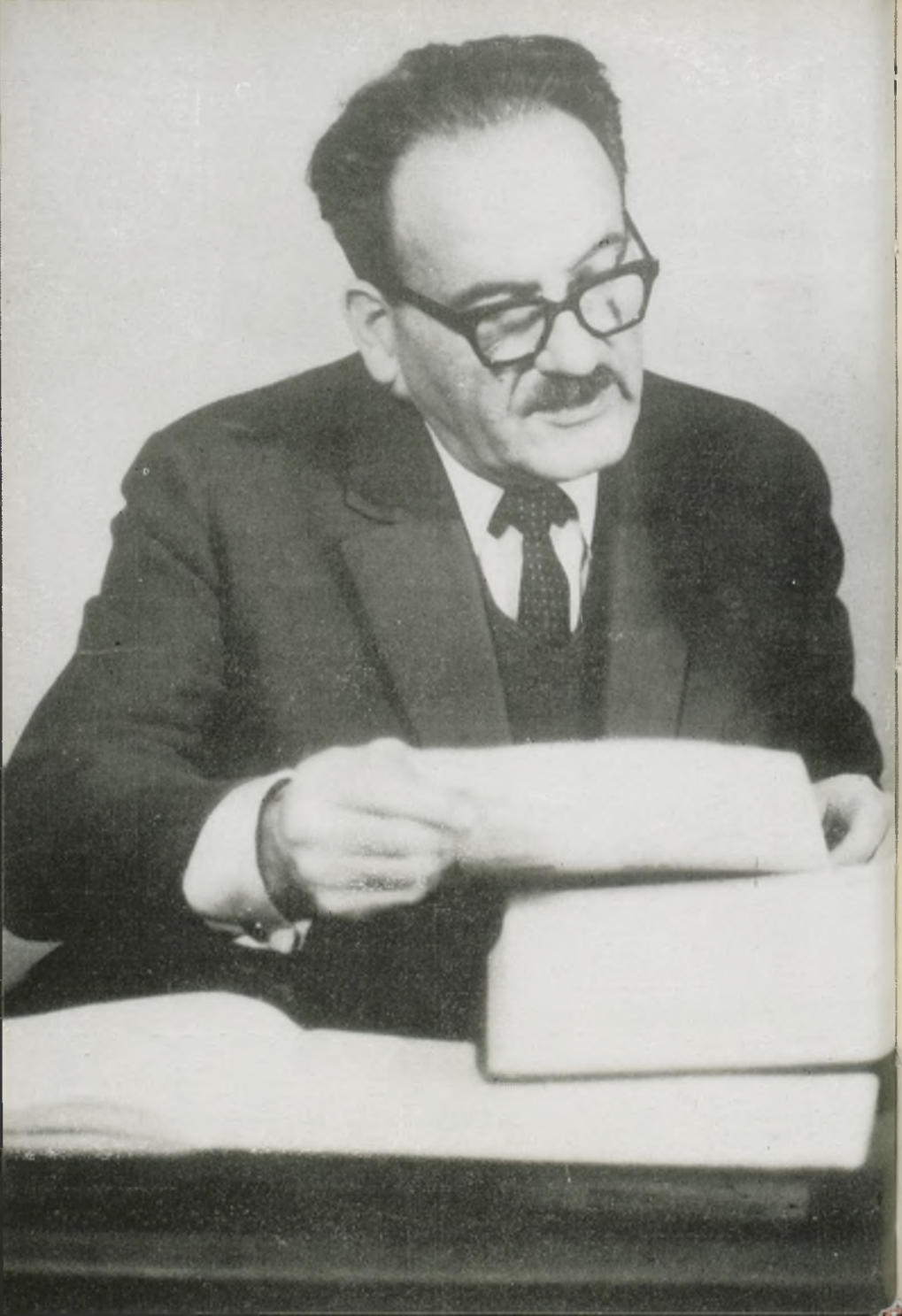
♏ Scorpius

URANIA

MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XLIV PAŹDZIERNIK 1973 Nr 10

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA



URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XLIV PAŹDZIERNIK 1973 Nr 10

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

Ludwik Zajdler — Doc. Dr Józef Sałabun.

Grzegorz Sitarski — Siedem pytań dotyczących powstania Układu Planetarnego.

Kronika: Promieniowanie rentgenowskie z gromad galaktyk — Źródło promieniowania rentgenowskiego obiektem o silnym i szybko zmiennym polu magnetycznym.

Kronika PTMA: Prof. Dr Eugeniusz Rybka doktorem honoris causa Uniwersytetu im. Komenskiego w Bratysławie. — Z działalności Oddziału Poznańskiego PTMA.

Obserwacje: Międzyokresowe zmiany jasności β Peg (Jan Wieczorek.).

Nowości wydawnicze.

Kalendarzyk astronomiczny.

Zarząd Główny Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii podaje do wiadomości, że w dniach 20 i 21 października br. odbędzie się w gmachu Planetarium i Obserwatorium Astronomicznego im. M. Kopernika w Chorzowie zwyczajny Walny Zjazd Delegatów połączony z sesją popularnonaukową. Szczegółowy program Zjazdu zamieszczamy na str. 304 nin. numeru; został on także rozesłany do zarządów Oddziałów.

Liczbę delegatów poszczególnych Oddziałów ustala Zarząd Główny zgodnie z postanowieniem Statutu (art. 21 § 2, p. 4), przy czym za miarodajną jest liczba członków Oddziału nie zalegających z opłatą składek. Dlatego przypominamy o konieczności bezzwłocznego uregulowania zaległości.

W zebraniach, w szczególności w sesji popularnonaukowej, mogą brać udział zaproszeni goście. Dla uczestników zarezerwowane będą pokoje w hotelu PTTK na terenie Wojewódzkiego Parku Kultury i Wypoczynku.

Pierwsza strona okładki: Pomnik Mikołaja Kopernika dłuta Walerego Gadomskiego w gmachu PAN w Krakowie przy ul. Sławkowskiej 17. Fot. W. Jama.

Druga strona okładki: Doc. Dr Józef Sałabun w sali portretowej w Planetarium. Poniżej: zwiedzanie Planetarium przez uczestników XIV Zjazdu Polskiego Towarzystwa Astronomicznego w dniach 24—27 września 1969 r. (antena stacji radiolokacyjnej). Fot. E. Feser.

Trzecia strona okładki: Dyrektor J. Sałabun podczas posiedzenia Rady Naukowej Planetarium (z albumu „Gwiazdy nad nami").

Czwarta strona okładki: Kopernik wg miedziorytu Teodora de Bry, wydanego przez Jana Jakuba Boissarda w „Icones virorum illustrium" (Frankfurt n.Menem, 1597). Oryginał w formacie 137×109 mm wykonany w oparciu o drzeworyt Reussnera. Szczegóły — artykuł S. R. Brzostkiewicza „Jak wyglądał Kopernik?" w nr 2 „Uranii", str. 51.

LUDWIK ZAJDLER — Warszawa

DOCENT DR JÓZEF SAŁABUN 1902—1973

W dniu 13 lipca 1973 r. zmarł po zawale serca Prezes Zarządu Głównego naszego Towarzystwa, Docent Uniwersytetu Śląskiego i Dyrektor Planetarium i Obserwatorium Astronomicznego im. M. Kopernika w Chorzowie — Dr Józef Sałabun. Pogrzeb w Bytomiu, miejscu zamieszkania Zmarłego, zgromadził na cmentarzu rzeszę przyjaciół, dla których zgon pełnego życia i młodzieńczego zapału Kolegi, jeszcze na kilka godzin przed śmiercią w szpitalu rozstrzygającego trudne problemy administracyjne, był zaskoczeniem.

Józef Sałabun urodził się w rodzinie rolnika w dniu 31 sierpnia 1902 roku w Nowym Mieście w województwie lwowskim, pow. dobromilski. Po ukończeniu miejscowej szkoły powszechnej wstąpił w 1913 r. do Państwowego Gimnazjum im .J. Słowackiego w Przemyślu. Młodzieńcze lata przypadły Mu na okres niezwykle trudny, który wybił swe piętno na całym Jego życiu; pierwsza wojna światowa, długotrwałe działania wojenne na terenie dawnej Galicji, tworzenie się nowej, polskiej administracji, nie sprzyjały zdobywaniu wiedzy szkolnej, kształtowały natomiast postawę obywatelską. Jako ochotnik w Wojsku Polskim otrzymał chrzest bojowy, wyróżnienia, odznakę „Miecze Hallerowskie". Po demobilizacji wraca do Gimnazjum w Przemyślu, które ukończył w 1925 r. jako prymus, z oceną celującą. W tym że roku wstąpił na Wydział Matematyczno-Przyrodniczy Uniwersytetu Jana Kazimierza we Lwowie, na którym studiował fizykę i astronomię.

W okresie studiów przejawił nieprzeciętny talent organizatorski. Przez dwie kadencje (1928—1930) był prezesem Bratniej Pomocy studentów U.J.K., otrzymał jednomyślnie nominację na jej członka honorowego. Mimo trudności wynikających z tej

funkcji (zatargi studentów z władzami administracyjnymi), Józef Sałabun nie zaniedbuje studiów — oceny na egzaminach prawie wszystkie bardzo dobre — będąc jednocześnie nauczycielem w Seminarium Nauczycielskim we Lwowie (1929—1930).

Nie uniknął jednak ponownej przerwy w studiach. W sierpniu 1930 r. zostaje powołany do służby wojskowej w Szkole Podchorążych Rezerwy Artylerii w Włodzimierzu Wołyńskim. Powołanie do rocznej służby wojskowej 28-letniego absolwenta tuż przed egzaminem magisterskim z astronomii można uważać za represję ze strony władz politycznych, względem których Józef Sałabun był w opozycji. Nie uległ jednak załamaniu, Szkołę Podchorążych ukończył z pierwszą lokatą. Od samego początku był prezesem organizacji społecznej wychowanków (tzw. Koło Kulturalno-Oświatowe) Szkoły Podchorążych. Dodać należy, że w latach późniejszych, w rezerwie, dosłużył się stopnia kapitana rezerwy artylerii, co zalicza się do rzadkich przypadków.

Kolejnym niepowodzeniem w studiach była śmierć profesora Marcina Ernsta i nie obsadzenie katedry astronomii na U.J.K., w związku z czym Józef Sałabun przystąpił po powrocie z wojska do egzaminu magisterskiego z zakresu fizyki.

W latach 1931—1939 Józef Sałabun pracuje jako nauczyciel kolejno — Państwowego Liceum w Jarosławiu (do 1933) i Państwowego Gimnazjum i Liceum w Stanisławowie, na którym to stanowisku zastaje go nowa wojna.

W kampanii wrześniowej brał udział w obronie Lwowa jako dowódca baterii 6 Pułku Artylerii Ciężkiej w stopniu kapitana.

Rozpoczął się ciężki okres okupacji. Józef Sałabun przedostaje się na teren tzw. Generalnej Gubernii i rozpoczyna pracę w konspiracji w dwóch kierunkach: zorganizowane tajne nauczanie i służba w Narodowej Organizacji Wojskowej (NOW), która weszła w skład AK (pseudonim „Grom"; czteroletnia służba zweryfikowana w PRL i wpisana do legitymacji oficera rezerwy). Życie dzielił na „jawne" i „tajne". Jawnie mieszkał w Jarosławiu, był referentem dla kupieckich i rzemieślniczych szkół dokształcających i kierownikiem szkół zawodowych — bo tylko na takie zezwalały władze okupacyjne — w całym powiecie jarosławskim. Powiat ten miał największą ilość szkół zawodowych i rolniczych, które zatrudniały wszystkich jawnie działających w szkolnictwie, a tajnie w konspiracji, nauczycieli z różnych okolic Polski, a szczególnie z Poznańskiego i Śląska. Szczególne zdolności przejawił Józef Sałabun przy „nabieraniu" Niemców na asygnaty żywnościowe, niezbędne dla zaopatrzenia

wdów i sierot po nauczycielach. Praca „tajna" w szkolnictwie znalazła uznanie po wojnie przez przyznanie Zmarłemu odpowiedniego pisemnego stwierdzenia z zaliczeniem 4 lat pracy w wymiarze podwójnym. Był w latach 1940—1944 nauczycielem i egzaminatorem fizyki w tajnym Liceum Ogólnokształcącym w Jarosławiu, posługując się pseudonimem „Wyrwa".

Po wyzwoleniu Jarosławia w 1944 roku „Wyrwa" zostaje nauczycielem Państwowego Gimnazjum i Liceum w Jarosławiu, a „Grom" rozwiązuje podległą Mu organizację, sam stając do dyspozycji Ludowego Wojska Polskiego, które powierza Mu organizację przysposobienia wojskowego w Jarosławiu.

Od grudnia 1944 r. do października 1945 r. Józef Sałabun odbywa czynną służbę w Ludowym Wojsku Polskim. Po zdemobilizowaniu przenosi się na Śląsk, z którym nierozłączona jest dalsza Jego działalność. Rozpoczyna od pracy jako nauczyciel w Gimnazjum i Liceum w Bytomiu. Tu znów przejawił się Jego talent organizatorski i dydaktyczny: organizuje pierwszą po wojnie Wytwórnię Pomocy Naukowych w Bytomiu i Wytwórnię Szkła Laboratoryjnego w Gliwicach. Obie działają po dziś jako spółdzielnie pracy. W latach 1950—1956 jest wykładowcą Państwowego Technikum dla Robotników Wysuniętych w Bytomiu, od 1951 — w Wyższej Szkole Pedagogicznej, przyłączonej później do Uniwersytetu Śląskiego. W 1964 r. uzyskuje doktorat z astronomii a w r. 1968 zostaje mianowany docentem na Uniwersytecie Śląskim. Równolegle, od 15 grudnia 1955 roku do chwili śmierci pełni obowiązki dyrektora Planetarium Śląskiego.

Działalność Doc. Dra Sałabuna na terenie Planetarium zasługuje na szczególne omówienie. Dotychczasowa 25-letnia aktywność koncentrowała się dokoła fizyki. Nie mając astronomicznego magisterium, miał utrudniony dostęp do obserwatoriów astronomicznych, uważany był raczej za astronoma-amatora, choć w zakresie astronomii był wychowankiem uczonego tak wysokiej klasy, jakim był prof. dr Marcin Ernst. Jedyną dotychczasową formą działalności w umiłowanym zakresie była dydaktyka: wykłada astronomię w szkołach średnich, następnie w Wyższej Szkole Pedagogicznej, ale zawsze w ramach programu nauczania fizyki. Otrzymawszy stanowisko dyrektora nowo powstałej placówki — Planetarium i Obserwatorium Astronomicznego — widzi możność ziszczenia dawnych marzeń. Z całą energią, z wieloletnią rutyną organizacyjną, z umiejętnością obchodzenia się z kolegami i podwładnymi, kreśli plan rozbudowy placówki.

Pierwotnym założeniem inicjatorów powstania Planetarium na terenie Wojewódzkiego Parku Kultury i Wypoczynku było stworzenie placówki, której głównym zadaniem miała być popularyzacja wiedzy astronomicznej, szczególnie wśród młodzieży szkolnej, dla której seans na widowni Planetarium miał być ilustracją bądź podsumowaniem wiadomości uzyskanych w szkole. Dyrektor Sałabun ma jednak własny program. Pragnie z Planetarium uczynić nie tylko placówkę dydaktyczną, ale również naukową. Nie przychodzi to jednak łatwo. Dla wielu, nawet najwybitniejszych astronomów, każde „planetarium" — a jest ich na świecie wiele — jest tylko salą widowiskową, a współpraca z nim astronoma-naukowca traktowana jest niemal jako „chałtura". Dyrektor Sałabun z trudnością pozyskuje pracowników z wykształceniem astronomicznym w pierwszym okresie po powstaniu placówki.

Długofalowy plan rozwoju Planetarium przynosi jednak sukcesy. Już w początku 1956 roku uruchomione zostało Obserwatorium, wyposażone z początku w refraktor Zeissa z obiektywem średnicy 30 cm, z napędem elektrycznym. Dziś dysponuje ono astrokamerami, teleskopem Maksutowa (wykonanym na miejscu), lunetkami do obserwacji sztucznych satelitów, celostatem dla obserwacji Słońca, spektrografem.

Dyrektor Sałabun wchodzi w porozumienie z wybitnymi astronomami, z kierownikami placówek uniwersyteckich, powstaje Rada Naukowa pod przewodnictwem profesora Uniwersytetu Jagiellońskiego, Dra Eugeniusza Rybki. Równolegle z tym następują kilkakrotne zmiany statutu Planetarium. Sytuacja ulega stopniowej, ale szybkiej zmianie, szczególnie po powstaniu Uniwersytetu Śląskiego, którego Dr Sałabun jest wykładowcą. W Planetarium uruchamia On astrofizyczną pracownię magisterską w ramach Zakładu Astronomii Obserwacyjnej U.Śl., w którym pod Jego kierunkiem 42 studentów U.Śl. wykonało prace magisterskie z tematyki astrofizycznej. Był również promotorem jednej pracy doktorskiej, wykonanej w tymże Zakładzie.

Prócz Obserwatorium Astronomicznego powstają także inne zakłady: Stacja Sejsmologiczna, Obserwatorium Meteorologii i Klimatologii, szereg pracowni usług dydaktycznych, w którym poczesne miejsce zajmuje pracownia budowy instrumentów. Prawie wszystkie pomoce naukowe wykonywane są na miejscu.*)

*) Bliższe szczegóły w notatce „Gwiazdy nad nami — rzecz o Planetarium Śląskim", Urania, nr 9, 1973.

Piszący te słowa, będąc od wielu lat członkiem Rady Naukowej Planetarium, miał możność śledzenia działalności Dyrektora od samego początku. Czas swój dzielił On między różne zajęcia w sposób zorganizowany. Mieszkał w Bytomiu, ale w Planetarium można Go było zastać o każdej porze. A przecież działał czynnie w TWP, w Towarzystwie Astronautycznym, w Towarzystwie Przyrodników im. M. Kopernika i w wielu organizacjach, nie wyliczając tu naszego Towarzystwa, o czym będzie mowa dalej. Znaczną część czasu musiał poświęcić sprawom czysto administracyjnym rozwijającej się coraz bardziej placówki. I tu przejawia się znów Jego nieprzeciętny talent organizatorski: miał rzadki dar dobierania współpracowników. Aparat administracyjny działa niezawodnie, jak w przysłowiowym zegarku. Planetarium jest zawsze przygotowane do przyjęcia liczniejszej wycieczki zwiedzających gości krajowych i zagranicznych. I choć w ciągu ostatnich lat przewinęło się przez Planetarium powyżej trzech milionów zwiedzających, w niczym nie zakłóciło to normalnego biegu prac.

Osobny rozdział należałoby poświęcić organizowanym w Planetarium wystawom. Autorami poszczególnych ich działów byli różni specjaliści, ale inicjatorem i głównym motorem był zawsze Józef Sałabun. Z Jego inicjatywy i według Jego projektu powstawały np. modele ruchome — większość znalazła miejsce w „stałej" wystawie w Planetarium, a niektóre wykorzystano na wystawie kopernikowskiej w Muzeum Techniki w Warszawie i w jej replice niedawno wyeksponowanej w Chicago. Kuluary gmachu Planetarium zapełnione są licznymi planszami o treści naukowo-popularnej, wykresami itp., wszystkie pomysłu Dyrektora. Do tej kategorii eksponatów zaliczyć należy słynną już dziś galerię portretów astronomów polskich, która powstała tylko dzięki osobistym Jego staraniom jako dary od społeczeństwa.

Piękno architektury gmachu, jego wzorowo czyste utrzymanie, wzbudzają podziw u zwiedzających. I nie tylko u zwykłych ludzi, ale i wśród astronomów-profesjonalistów, co znalazło wyraz w ich wypowiedziach podczas odbytego tu w lutym br. XVI Zjazdu Polskiego Towarzystwa Astronomicznego.

Ale ilekroć w obecności Dyrektora Sałabuna padały słowa pochwały, zawsze podkreślał „że sam nic by nie zrobił", że to zasługa personelu. Tę cechę Jego charakteru należy szczególnie podkreślić. Był szczerym przyjacielem wszystkich tych współpracowników, którzy oddawali się pracy z zamiłowaniem. Był wymagający, ale każdy mógł stwierdzić, że najbardziej był wy-

magający wobec siebie. I tym właśnie potrafił zjednać sobie ludzi. Jego entuzjazm do Nauki, do Astronomii w szczególności, udzielił się innym. I to jest Jego zasługa.

Jest rzeczą godną zaznaczenia, że Dyrektor Sałabun od samego początku Swej działalności w Planetarium znalazł zrozumienie u władz partyjnych i administracyjnych województwa katowickiego. Szczególnym protektorem wszelkich zamierzeń Planetarium był zawsze Przewodniczący Prezydium WRN, gen. Jerzy Ziętek, co Zmarły stale podkreślał.

Dr Józef Sałabun był członkiem naszego Towarzystwa jeszcze od czasów studenckich. Przed wojną brał udział w życiu Oddziału Lwowskiego, od chwili osiedlenia się na Śląsku bierze żywy udział w pracach na rzecz Towarzystwa, w szczególności oddając na usługi PTMA środki Planetarium. Powstaje Oddział w Chorzowie. Bierze udział w pracach Zarządu Głównego, dwukrotnie w gmachu Planetarium odbywają się obrady Walnego Zjazdu, przy czym bierze na swoje barki trud prac organizacyjnych. Personel Planetarium zasila listę członków PTMA, propagowanie miłośnictwa astrononomii wchodzi do tematyki seansów.

Na Prezesa Zarządu Głównego został powołany przez pierwszy po kilkuletnim kryzysie w naszym Towarzystwie Walny Zjazd w dniu 19 kwietnia 1964 roku. Wybór powtarzany był na kolejnych Zjazdach w latach 1966, 1968 i 1971. Widzieliśmy Go również jako Kandydata na piątą kadencję.

Działalność Zmarłego w PTMA, pomijając już Jego osobiste walory — jak nabyte w czasie studiów, w wojsku, w działalności pedagogicznej i w konspiracji w okresie wojny umiejętności organizacyjne — miała szczególne znaczenie ze względu na funkcję dyrektora Planetarium, placówki powołanej dla szerzenia miłośnictwa astronomii. Będąc doskonałym dyrektorem Planetarium, był idealnym prezesem Towarzystwa, potrafił niezwykle umiejętnie rozwiązywać trudne problemy, łagodząc spory, jakie muszą pojawiać się w tak licznym zespole jak PTMA. Trudno wyjaśnić, jaką tajemniczą siłę posiadł Zmarły, że potrafił pozyskać jednocześnie wielki autorytet i wielką sympatię u tych, którzy z Nim się bliżej stykali. Wśród tych znajdują się również ci, którzy kiedyś byli Mu nieprzychylni. W każdym środowisku zjednywał sobie ludzi, o czym świadczy m. in. powołanie Go na wiceprezesa zarządu Międzynarodowej Organizacji Planetariów i do zarządu Międzynarodowej Unii Towarzystw Miłośników Astronomii. Brał udział w licznych delegacjach na zjazdy międzynarodowe, skąd otrzymywał następnie pełne uznania listy.

Józef Sałabun dosłownie cały czas wolny od obowiązków służbowych poświęcił pracy społecznej, nie oczekując żadnych korzyści materialnych, awansów, kariery, ani zaszczytów. Pracował wyłącznie dla owoców tej pracy, dzieląc czas umiejętnie z zachowaniem odpowiednich proporcji dla spraw najważniejszych. Na pierwszym planie stawiał zawsze umiłowanie astronomii. Jednym z ostatnich Jego czynów jest wystawa „Mikołaj Kopernik" w Planetarium i szereg przygotowanych przez Niego eksponatów dla wystaw regionalnych w roku jubileuszowym. Dla nas, członków PTMA, Józef Sałabun pozostanie w pamięci jako prawdziwy miłośnik astronomii.

GRZEGORZ SITARSKI — Warszawa

SIEDEM PYTAŃ DOTYCZĄCYCH POWSTANIA UKŁADU PLANETARNEGO

W kwietniu 1972 r. odbyło się w Nicei międzynarodowe sympozjum poświęcone problemom powstawania układów planetarnych wokół gwiazd, a w szczególności także naszego Układu Słonecznego. W tomie materiałów opublikowanych po tym sympozjum znalazł się artykuł, w którym Hubert Reeves z Instytutu Astrofizyki w Paryżu omawia ogólnie różne zagadnienia dyskutowane na sympozjum. Oryginalny jest tu pomysł autora zebrania i uporządkowania wielu różnorodnych problemów w formie siedmiu pytań, na które starali się odpowiedzieć twórcy hipotez, albo — jak będziemy dalej często mówić — modeli opisujących powstawanie układu planetarnego. W taki też sposób skomplikowane dociekania próbujące wyjaśnić pochodzenie Układu Słonecznego pragniemy przedstawić naszym Czytelnikom.

Na wstępie dobrze może będzie wymienić kilka zasadniczych faktów obserwacyjnych, które hipoteza powstania Układu Słonecznego musi wyjaśnić. A więc:

— orbity wszystkich planet leżą prawie w jednej płaszczyźnie i są prawie kołowe, a planety biegną po nich w kierunku zgodnym z kierunkiem ruchu wirowego Słońca;

— prawie cały moment pędu koncentruje się w ruchu planet, które stanowią zaledwie 0.1% masy całego układu;

— odległości planet od Słońca są zgodne z empirycznym prawem Titiusa-Bodego, przy czym warto tu wspomnieć, że prawo to ustalone jeszcze dla planet znanych od czasów starożytnych,

znalazło potem zadziwiające potwierdzenie po odkryciu Urana i planetoidy Ceres;

— istnieje wielkie podobieństwo układów księżyców planet do układu planetarnego (co w pewnym stopniu sugeruje podobne pochodzenie);

— istnieje wyraźny kontrast pomiędzy małymi, gęstymi i wolno rotującymi planetami położonymi blisko Słońca (Merkury, Wenus, Ziemia, Mars), a wielkimi, o małej gęstości i stosunkowo szybko wirującymi planetami zewnętrznymi (Jowisz, Saturn, Uran, Neptun).

Widać od razu, że skonstruowanie hipotezy tłumaczącej wszystkie te fakty w sposób wiarygodny nie jest zadaniem łatwym. Trzeba jeszcze podkreślić, że w tego rodzaju rozważaniach dość istotną rolę odgrywa dręcząca nas już od wieków niepewność: czy nasz Układ Słoneczny jest systemem mało prawdopodobnym — czy może nawet wyjątkowo mało prawdopodobnym — czy też takie układy planetarne są powszechne w naszej Galaktyce. Jeśli takie układy są czymś powszechnym we Wszechświecie, to i warunki ich powstawania muszą być powszechne, a zatem nasze rozważania mogą, a nawet powinny być w jakiś sposób oparte o wyniki obserwacji materii międzygwiazdowej i młodych gwiazd w Galaktyce. Jeśli jednak Układ Słoneczny jest tylko swego rodzaju kaprysem przyrody, to nawiązywanie tu do obserwacji dotyczących budowy Galaktyki może być mało przydatne i istnieje pewna dowolność w sugerowaniu przyczyn i warunków powstania układu planetarnego. A zważmy, że takiej ewentualności nie można zdecydowanie odrzucić, dopóki obserwacje astronomiczne nie potwierdzą ostatecznie istnienia innych podobnych systemów we Wszechświecie. Ale uczestnicy sympozjum opowiedzieli się zgodnie za powszechnością układów planetarnych powstających z materii międzygwiazdowej i w takim też duchu prowadzili rozważania, szukając odpowiedzi na następujące pytania.

Pytanie 1: *czy Słońce i planety powstały z tego samego obłoku materii międzygwiazdowej?*

Od trzech wieków rozważano w różnych wariantach możliwość, że planety powstały z materii wyrzuconej przez gwiazdę przechodzącą kiedyś w pobliżu Słońca, lub mówiąc ogólniej z materii „schwytanej" przez Słońce. Główną trudność w przyjęciu takiego postulatu przedstawiało małe prawdopodobieństwo zbliżenia się jakiejś gwiazdy do Słońca na dostateczną odległość,

co przemawiałoby zresztą za unikalnością naszego Systemu Słonecznego. Ale bardziej istotnym jest fakt, że wektory momentu pędu Słońca i planet są prawie równoległe, co przy założeniu takiej przyczyny pochodzenia planet byłoby już niezwykłym zbiegiem okoliczności.

Na pięć modeli dyskutowanych na sympozjum cztery zakładały, że Słońce i planety powstały z tego samego obłoku materii w drodze jego kondensacji. Natomiast Alfvén i Arrhenius przedstawili hipotezę „schwytania" w zmodyfikowanej postaci: Słońce w pełni już uformowane schwytało obłok materii międzygwiazdowej, z którego utworzyły się potem planety, a istotną rolę w tym procesie odegrało pole magnetyczne Słońca. Równoległość momentu magnetycznego do osi rotacji Słońca tłumaczyłaby obserwowany dziś kierunek biegu i rotacji powstałych ze schwytanej materii planet. Istnieje też pewna obserwacyjna możliwość potwierdzenia tej hipotezy, mianowicie badania składu chemicznego Słońca i planet. Gdyby można było np. wskazać systematyczną różnicę zawartości jakiegoś pierwiastka (czy jego izotopu) w atmosferze Słońca i w materii planet, której nie dałoby się wyjaśnić na drodze procesów chemicznych zachodzących w ciągu „życia" Układu Słonecznego, to mogłoby to świadczyć na korzyść hipotezy o oddzielnym pochodzeniu Słońca i planet. Otóż istnieje pierwiastek wykazujący takie różnice: jest to neon. Chociaż nie potrafimy jeszcze dzisiaj wyjaśnić istnienia „składowej" słonecznej i planetarnej tego pierwiastka, byłoby jednak przedwczesnym wyciąganie z tego faktu jakichś radykalnych wniosków. Wydaje się więc, że hipotezy o wspólnym pochodzeniu Słońca i planet są nadal aktualne.

Pytanie 2: *w jaki sposób materia planetarna oddzieliła się od materii słonecznej?*

Pytanie to dotyczy oczywiście hipotez opowiadających się za powstaniem Słońca i planet ze wspólnej materii. W tym przypadku jednego możemy być dzisiaj pewni: materia, z której powstały planety, nie mogła być wyrwana ze Słońca siłami przypływowymi podczas bliskiego przejścia jakiejś gwiazdy. Już w 1939 r. Spitzer rozważał bliżej tę możliwość i udowodnił, że taka materia nie utrzymałaby się na orbicie okołosłonecznej, lecz wyrwana nagle ze Słońca musiałaby eksplodować pod wpływem zawartej w niej energii cieplnej i rozproszyłaby się w przestrzeni kosmicznej.

W przypadku powstania Słońca i planet z tego samego obłoku materii międzygwiazdowej, rozdzielenie materii planetarnej i słonecznej tłumaczy się działaniem siły odśrodkowej związanej z początkowym momentem pędu obłoku. Czyni się bowiem naturalne założenie, że taki pierwotny obłok materii wiruje przyjmując kształt ogromnego dysku. W modelu Camerona rozważania prowadzi się od momentu, w którym spłaszczony obłok materii jest prawie jednorodny i brak w nim nawet centralnej kondensacji. Rozpad dysku na kilka części następuje pod wpływem wewnętrznej cyrkulacji materii; w centralnej części obłoku powstaje potem Słońce. W innych modelach, np. Schatzmana czy Safronova, startuje się od takiej fazy procesu, kiedy spłaszczony obłok materii otacza istniejące już w centrum obłoku Słońce. Schatzman przedstawia taki obraz: zewnętrzne warstwy dysku otaczającego centralną gwiazdę rotują wokół niej na granicy stabilności, tzn. siły odśrodkowe prawie równoważą siły przyciągania grawitacyjnego. W ten sposób kurczący się obłok rozsiewa jakby materię na peryferiach dysku, gdzie pozostaje już ona na swych orbitach keplerowskich w takich odległościach od Słońca, w jakich krążą uformowane potem planety.

Pytanie 3: *jaka była początkowa masa obłoku?*

Masa wszystkich planet wynosi obecnie około 0.001 masy Słońca. Aby jednak oszacować masę pierwotnej materii, z której powstawały planety, trzeba aktualną masę planet uzupełnić o te lekkie składniki (np. wodór, hel), które planety musiały w ciągu swego życia utracić, nie mogąc ich utrzymać siłami swej stosunkowo nikłej grawitacji. Można to zrobić wyrównując jak gdyby skład chemiczny Słońca i planet, który powinien być mniej więcej taki sam, jeśli ciała te powstały z tego samego obłoku materii. Otrzymamy wówczas dolną granicę masy tej części obłoku, z której powstały planety. Wynosi ona 0.01 masy Słońca.

Ustalenie górnej granicy jest znacznie trudniejsze, ponieważ wiąże się to z koniecznością zapewnienia odpowiedniego mechanizmu utraty nadwyżki masy do stanu układu w obecnym kształcie. Jednocześnie trzeba pamiętać, że utrata masy w układzie powoduje w nim zmianę rozkładu momentu pędu, co wiąże się ze zmianą odległości planet (podczas ucieczki masy przybliżają się one do Słońca). Biorąc to pod uwagę, w modelach Safronova i Schatzmana przyjmuje się masę pierwotnego obłoku planetarnego wynoszącą około 0.05 masy Słońca.

Inaczej podchodzi do zagadnienia Cameron. Zwraca on uwagę na fakt, że gwiazdy typu T Tauri — które uważamy za gwiazdy młode w początkowym okresie grawitacyjnego kurczenia się — wyrzucają duże ilości materii w postaci „wiatru gwiazdowego". Wypływ materii z tych gwiazd jest prawie milion razy większy niż obserwowany dziś wiatr słoneczny i w okresie kilkuset tysięcy lat może spowodować ubytek materii gwiazdy nawet o kilkadziesiąt procent. Stąd też Cameron przyjmuje początkową masę obłoku równą około dwóch mas Słońca (włączając w to masę przyszłego Słońca) i utratę nadwyżki masy kładzie głównie na karb wiatru słonecznego. Rozważania takie mają sens, o ile nasza interpretacja obserwacji gwiazd T Tauri jest słuszna; nie jest jednak zupełnie pewne, czy wyrzucana masa usuwa się całkowicie poza istotny zasięg pola grawitacyjnego gwiazdy.

Dla Alfvéna i Arrheniusa problem początkowej masy obłoku właściwie nie istnieje, ponieważ materia obłoku jest chwytana i gromadzona przez pole grawitacyjne i magnetyczne Słońca, więc jego początkowa masa mogła być nawet zupełnie mała.

Pytanie 4: *w jaki sposób kurczący się obłok materii pokonuje trzy bariery: termiczną, magnetyczną i momentu pędu?*

Obłok materii międzygwiazdowej może wyizolować się z otaczającej przestrzeni i skondensować w gwiazdę tylko wtedy, jeśli jego własne pole grawitacyjne zdoła pokonać ciśnienie termiczne, ciśnienie magnetyczne i „ciśnienie odśrodkowe", jeśli nazwiemy tak działanie siły odśrodkowej związanej z ruchem wirowym obłoku. Czynniki te będą przeciwdziałać procesowi kondensacji, zanim więc obłok stanie się gwiazdą, musi pokonać jak gdyby trzy bariery. A trzeba powiedzieć, że typowy obłok materii międzygwiazdowej jest pod tym względem w sytuacji raczej niekorzystnej: ma małą gęstość, a stąd niski stosunek energii grawitacyjnej do kinetycznej, bierze udział w ogólnej rotacji Galaktyki, a więc ma stosunkowo duży moment pędu, ponadto z ogólnego pola magnetycznego Galaktyki posiada własny moment magnetyczny i podczas kurczenia się może mieć dość dużą gęstość energii magnetycznej. Przekształcanie się takiego obłoku w gwiazdę może być więc znacznie utrudnione.

Ale my z opisanego wyżej stanu rzeczy powinniśmy być w rzeczywistości zadowoleni! Gdyby taki proces był łatwy do zrealizowania, to już wszystkie obłoki dawno powinny stać się

gwiazdami i byłoby zupełnie niezrozumiałe, dlaczego po 10 miliardach lat życia Galaktyki ciągle jeszcze jesteśmy świadkami powstawania nowych gwiazd. Tym niemniej dla twórców omawianych tu hipotez z pewnością kłopotliwe musiało być szukanie sposobów pokonywania wspomnianych barier. Przyjrzyjmy się więc im bliżej.

Bariera termiczna. Problem pokonania tej bariery przez zapadający się obłok materii rozważany był przez Jeansa. Znalazł on kryterium, jakie musi być spełnione, aby kondensacja obłoku była w ogóle możliwa, a mianowicie: czas swobodnego spadku poprzez obłok pod wpływem sił grawitacyjnych musi być krótszy niż czas przejścia fali dźwiękowej poprzez jego objętość. Można powiedzieć innymi słowami, że energia termiczna obłoku powinna być mniejsza od jego energii grawitacyjnej. Tylko wtedy termiczny ruch cząstek i atomów w obłoku „nie zdąży" przeciwdziałać przyciąganiu grawitacyjnemu. Z tego warunku można obliczyć dolną granicę masy obłoku, który może się skondensować pod wpływem własnej grawitacji.

Biorąc pod uwagę stan materii w warunkach kosmicznych można obliczyć, że masa takiego obłoku powinna być nie mniejsza niż około 1000 mas Słońca. (Istotnie, obserwujemy, że nowe gwiazdy rodzą się w wielkich skupiskach gwiazdowych). Pozostaje jednak problem, co powoduje fragmentację takiego obłoku na mniejsze części, z których powstają potem pojedyncze gwiazdy. Przypuszcza się, że rozpoczęcie tego procesu może być spowodowane przypadkowymi ruchami gazów, które z kolei mogły być do tego pobudzone np. eksplozją gwiazdy supernowej czy ciśnieniem promieniowania pobliskich młodych, gorących gwiazd.

Ostatnio pewne nowe możliwości rozwiązań tego zagadnienia wniosły badania nad formowaniem się ramion spiralnych w galaktykach. Okazuje się, że materia międzygwiazdowa i nawet same gwiazdy nie muszą być na stałe związane z jednym ramieniem, lecz „podróżują" z jednego ramienia do drugiego, przy czym ruch ten jest stosunkowo szybki w przestrzeni między ramionami, natomiast powolny wewnątrz samego ramienia. Jeśli obłok gazowo-pyłowy wkracza właśnie do ramienia, opóźnienie jego ruchu powoduje koncentrację materii i wzrost jej gęstości. Ponieważ obserwuje się, że młode gwiazdy rzeczywiście powstają w ramionach spiralnych, zatem wydaje się, że opisany wyżej ruch materii prowadzący do jej zagęszczania może być istotnym czynnikiem umożliwiającym pokonanie bariery termicznej.

Bariera pola magnetycznego. Kurczenie się obłoku materii w polu magnetycznym będzie hamowane przez wzrastające ciśnienie magnetyczne, jeśli gaz zawarty w tym obłoku jest dostatecznie zjonizowany. Pokonanie sił magnetycznych będzie możliwe tylko wtedy, jeśli energia magnetyczna obłoku jest mniejsza od jego energii grawitacyjnej. Rozważania oparte o typowe warunki panujące w przestrzeni międzygwiazdowej prowadzą do wniosku, że masa takiego obłoku powinna być nie mniejsza niż 10 tysięcy mas Słońca. Powstaje znowu problem fragmentacji tak wielkiego obłoku. Zwróćmy uwagę, że siły magnetyczne działają tylko na materię zjonizowaną, a ta może poruszać się wzdłuż linii sił bez oporu, ponadto w miarę koncentracji stopień jonizacji maleje. Dużą rolę może tu także odgrywać wspomniana już wędrówka materii pomiędzy ramionami spiralnymi w Galaktyce. Kiedy obłok na granicy ramienia zetknie się z siłami magnetycznymi, których linie biegną wzdłuż ramienia, wówczas materia zjonizowana natrafia na opór, co powoduje jej koncentrację podczas dalszego ruchu. Ponadto w czasie wędrówki obłok stale „narażony" jest na działanie promieniowania kosmicznego, które z kolei pobudza jonizację. W sumie warunki te sprzyjają powstawaniu niestabilności magnetycznych, a stąd zakłóceń wywołujących fragmentację obłoku.

W hipotezie Alfvena i Arrheniusa pole magnetyczne Słońca odgrywa istotną rolę, ponieważ chwyta otaczający obłok materii międzygwiazdowej poprzez jego składową zjonizowaną. Zakłada się, że pierwotny obłok był wysoce zjonizowany. W miarę koncentracji stopień jego jonizacji malał, przy czym najpierwsze neutralizowały się pierwiastki o najwyższej energii jonizacji. Materia niezjonizowana spadała w kierunku Słońca, ale w miarę zbliżania się do niego znowu się jonizowała i natrafiała na opór pola magnetycznego. W ten sposób w skomplikowanym procesie neutralizacji i jonizacji kondensacja obłoku przebiegała przy ciągłych zakłóceniach, które ułatwiały rozwarstwianie się materii obłoku i powstawanie zalążków przyszłych planet.

Bariera momentu pędu. Obłok materii w Galaktyce bierze udział w jej ruchu rotacyjnym, ponadto może też mieć jakiś własny ruch przypadkowy, posiada więc moment pędu, który nie musi być skierowany równolegle do osi rotacji Galaktyki. Jeśli obłok jest na tyle luźno związany z otoczeniem, że można go uznać za układ odizolowany, to podczas kurczenia się obłoku całkowity moment jego pędu pozostaje stały. Jednak

w procesie kondensacji obłok rozdziela się na części, z których powstają potem planety i Słońce, a zatem i całkowity moment pędu obłoku musi rozdzielić się na ruch orbitalny i wirowy planet oraz na ruch wirowy Słońca. I tu leży najtrudniejsze zadanie, któremu muszą sprostać hipotezy powstania układu planetarnego. Okazuje się bowiem, że w trakcie kurczenia się obłoku moment pędu wynikający z rotacji Słońca albo musiał być częściowo jakoś przekazywany do ruchu orbitalnego planet, albo też Słońce musiało wytracić moment pędu w inny sposób, w przeciwnym razie bariera prędkości kątowej nie pozwoliłaby na kondensację centralnej części obłoku i doprowadzenie jej aż do formy obecnego Słońca.

Wydaje się mało prawdopodobne, aby moment pędu Słońca mógł być przekazywany planetom, raczej Słońce musiało go wytracić, np. poprzez wiatr słoneczny. Istotną rolę może tu też odgrywać współdziałanie składowej zjonizowanej obłoku z polem magnetycznym Słońca. Cząsteczki naładowane są w pewnym stopniu związane z liniami sił pola magnetycznego, ich prędkości orbitalne różnią się więc od prędkości cząsteczek neutralnych, a to z kolei powoduje pewien opór we wzajemnym ruchu składowej neutralnej i zjonizowanej; w wyniku tego oporu hamowane cząsteczki spadają jak gdyby po spirali w kierunku centrum. Nie sposób przytaczać tu bliżej szczegółowych rozważań na ten temat, ale można powiedzieć ogólnie, że w pewnym stopniu moment pędu jest przekazywany do zewnętrznych warstw obłoku poprzez składową neutralną i zjonizowaną oraz pole magnetyczne.

Inną możliwość prezentuje teoria, w której kurcząca się chmura materii o masie około 10 tysięcy mas Słońca posiada początkowy moment pędu pochodzący częściowo ze wzajemnego ruchu poszczególnych fragmentów chmury, a częściowo z ich przypadkowego ruchu wirowego. Otóż Słońce mogło powstać właśnie z tej części, która miała akurat niewielki ruch wirowy. Słabym punktem tego założenia jest jednak małe prawdopodobieństwo takiego układu. Ale Cameron np. dużą rolę w rozkładzie momentu pędu przypisuje działaniu turbulencji poszczególnych fragmentów kurczącej się chmury materii.

W modelu Alfvena i Arrheniusa początkowa rotacja obłoku w ogóle nie jest brana pod uwagę. Istotną rolę odgrywa tu właśnie pole magnetyczne rotujące wraz ze Słońcem, które przyspiesza ruch składowej zjonizowanej obłoku rozpędzając ją do odpowiednich prędkości na odbitach keplerowskich.

Pytanie 5: *jakie warunki fizyczne panowały w kurczącym się obłoku materii międzygwiazdowej?*

Odpowiedzi na to pytanie można częściowo szukać poprzez fizyczno-chemiczną analizę meteorytów. Wyciągnięte stąd wnioski zależą w dużej mierze od uznania stopnia pewności wyników takich badań: czy potrafią one wykazać jakiś efekt jonizacji pierwotnego gazu, czy też budowa meteorytów da się wytłumaczyć na drodze reakcji chemicznych pomiędzy neutralnymi atomami w stanie równowagi termodynamicznej.

Alfven i Arrhenius uważają, że badania chondrytów wykazują w dostatecznym stopniu, że stałe ciała krystalizowały w niskiej temperaturze z gazu, który był częściowo zjonizowany. Obłok materii wokół Słońca tworzył zatem coś w rodzaju superkorony podobnej do obecnej korony słonecznej (wysoki stopień jonizacji, silne oddziaływanie z polem magnetycznym), stan materii był prawie stacjonarny, a proces kondensacji łagodny i powolny.

Inni autorzy uważają natomiast, że warunki fizyczne w obłoku mogły się szybko zmieniać. Cameron rozważa jakiś rozkład prędkości kątowych w obłoku zgodnie z zachowaniem początkowego momentu pędu. Jednakże w kurczącym się obłoku z powodu wzrastającegźo ciśnienia prędkości kątowe gazu będą mniejsze, niż prędkości kątowe masywniejszych cząstek na orbitach keplerowskich w tej samej odległości od Słońca. W ten sposób powstaje różnica prędkości pomiędzy rotującym gazem a większymi bryłami materii. Odgrywa to wielką rolę w procesie akrecji materii, ponieważ gaz zostaje jakby wymiatany przez większe bryły. Cameron szacuje czas życia takiego obłoku zanim nie rozdzieli się on na zgrupowania typu planet. Wynika, że czas ten jest raczej krótki, a formowanie się planet jest procesem gwałtownym: w odległości Ziemi około 100 lat (!), a w odległości Saturna około 10 tysięcy lat.

W modelu Safronova w rotującym obłoku siły grawitacyjne i ciśnienie gazu równoważą się w składowej prostopadłej do płaszczyzny rotacji i określają w ten sposób grubość dysku. Promieniowanie słoneczne pochłaniane jest przez cząsteczki pyłu i „reguluje" temperaturę w różnych częściach dysku: warstwy wewnętrzne mają temperaturę około 200°K, a zewnętrzne od 30 do 10°K. W modelu Schatzmana obłok jest raczej cienki i płaski, a temperatury rozkładają się podobnie, od 200 do 50°K.

W modelu Ter Haara obłok ma masę około 0.1 masy Słońca, skład chemiczny „słoneczny" i rotuje wokół Słońca bardzo po-

dobnego do dzisiejszego. Temperatura rozkłada się od 300 do 30°K, a istotną rolę w rozdzielaniu się obłoku odgrywają turbulencje. One to powodują, że czas życia takiego obłoku wynosi zaledwie około 1000 lat.

Pytanie 6: *jaki był mechanizm kondensacji gazu i powstawania bryłek materii?*

Dyskusja uczestników sympozjum była na ten temat chyba najbardziej kontrowersyjna, a — jak mówi Reeves — niektóre propozycje miały wielkie podobieństwo do przepisów średniowiecznych alchemików. Większość autorów zgadza się, że początkowym krokiem musiała być obecność cząstek pyłu w gazie międzygwiezdnym, że cząstki te, po zaabsorbowaniu w pewnym stopniu gazu, skoncentrowały się w płaszczyźnie obłoku i w jakiś sposób zaczęły się zlepiać w większe bryły. Problem leży w tym, że duża liczba tych bryłek musiała się jakoś zredukować w niewielką liczbę kilku dużych ciał (planet) i że ta redukcja mogła zajść tylko poprzez wzajemne zderzenia poszczególnych brył. Niewiele wprawdzie wiemy o mechanizmie zlepiania się meteoroidów w przestrzeni kosmicznej, ale czujemy podświadomie, że przy prędkościach około 10 km/sek dla ciał na orbitach keplerowskich jest mało prawdopodobne, aby zderzenia prowadziły do zrastania się ich w większe bryły. Dalszą trudność stanowi skala czasowa takiego procesu, szczególnie dla odległych części Układu Słonecznego, bo prowizoryczne oszacowania w odległościach np. Urana i Neptuna dawałyby czas większy od wieku Wszechświata! Jak więc radzą sobie z tym problemem autorzy omawianych hipotez?

W modelu Safronova startujemy z rotującym obłokiem, w którym podczas rotacji cząstki pyłu „spadają" powoli w kierunku płaszczyzny dysku. Pyłki spotykające się w trakcie takiego spadania zlepiają się ze sobą i osiągają w końcu rozmiary około 1 cm średnicy; czas trwania tego procesu wynosi od tysiąca do 10 tysięcy lat. Zakłada się tu oczywiście, że spotykające się cząstki podlegają „spawaniu na zimno" i już się nie rozpadają. W miarę wzrostu gęstości warstw pyłu powstają w nim niestabilności grawitacyjne, które sprzyjają kondensacji. Jej czas będzie zależał od gęstości oraz termicznych prędkości ziaren pyłu. Prędkość ta jest mała w odległościach wielkich planet i opisany proces prowadziłby do kondensacji brył typu planetoid w okresie około 100 tysięcy lat. Problem jest trudniejszy w regionach bliższych Słońca, ponieważ względne prędkości

cząstek są wówczas większe i zlepianie się ich poprzez wzajemne zderzenia może wydawać się wątpliwe.

Cameron zauważa, że wprawdzie w czasie życia obłoku prawdopodobieństwo zderzeń wydaje się za małe, aby mogły w ten sposób powstawać większe bryłki, ale w okresie kurczenia się warunki są korzystniejsze: gwałtowne ruchy gazów (w postaci turbulencji) poważnie zwiększają prawdopodobieństwo zderzania się gazu z cząstkami pyłu. W końcowej fazie procesu turbulencja spada, ale obłok zawiera już wówczas ciała o średnicy do 20 cm. Cameron zwraca uwagę na fakt obserwacyjny potwierdzający przypuszczenie, że większe bryłki mogły tworzyć się poprzez zderzenia z gazem i pyłem. Przy zderzeniach bowiem z prędkościami około 1 km/sek mogło następować częściowe topnienie materiału bryłki, a wtedy powstały w niej formacje krystaliczne, które dzisiaj spotykamy jako tzw. chondry w meteorytach (chondrytach).

Alfven i Arrhenius zupełnie inaczej rozwiązują zagadnienie redukcji względnych prędkości celem ułatwienia zlepiania się cząstek przez wzajemne zderzenia. Rozumują oni następująco. Jeśli strumień materii wpadłby do ośrodka pozostającego w spoczynku, to na skutek dyfuzji rychło zatraci on równoległość ruchu poszczególnych cząstek. Jeśli jednak strumień taki krąży po orbicie keplerowskiej, to wzajemne zderzenia (jeśli nie są zbyt częste) nie prowadzą do rozpraszania się cząstek strumienia, lecz do „wyrównania" się ich orbit i redukcji prędkości względnych. A zatem bieg wypadków byłby tutaj taki. W pierwotnym obłoku materia w postaci plazmy rotuje wspólnie ze Słońcem i na skutek nierównowagi termodynamicznej kondensuje się w pył i większe bryłki. Wzajemne zderzenia tych bryłek prowadzą do „ogniskowania" ich w pewną liczbę strumieni cząstek okrążających Słońce po orbitach prawie równoległych, względne prędkości w takich strumieniach stopniowo maleją i dalsze spotkania bryłek umożliwiają już ich wzrost. Alfven i Arrhenius zakładają tu, że przy prędkościach względnych mniejszych niż 0.5 km/sek zderzenia zawsze prowadzą do zlepiania się bryłek. Trzeba jednak powiedzieć, że ta oryginalna koncepcja strumieni cząstek nie zyskała specjalnego uznania wśród dyskutantów, wydaje się bowiem trochę sztuczna.

Pytanie 7: *w jaki sposób uformowały się planety?*

Jednym z najtrudniejszych problemów przy budowaniu hipotezy jest zidentyfikowanie wśród danych eksperymentalnych tych, które są istotne dla rozpatrywanego zagadnienia. I tak

np. uchwycenie związku empirycznego prawa Titiusa-Bodego ze zjawiskami fizycznymi uważane było przez wielu astronomów niemal za klucz do poznania warunków powstawania planet. Tymczasem ostatnie badania numeryczne pokazują, że statystyczne znaczenie prawa Titiusa-Bodego jest niewielkie i nie ma podstaw do twierdzenia, że planety nie mogły się utworzyć np. w jednakowych średnio odległościach od Słońca. Nieco inaczej jest w przypadku powstawania satelitów wokół planet. Tam rozkład orbit stabilnych jest bardziej niejednorodny, ponieważ dużą rolę w ruchu satelitów odgrywają zakłócenia rezonansowe i oddziaływania przypływowe. Wydaje się jednak, że w odniesieniu do układu planetarnego reguła Titiusa-Bodego nie powinna być uważana za prawo, ale za pewną obserwowaną cechę jakościową systemu bez przypisywania jej jakiegoś istotnego znaczenia dla interpretacji zjawisk fizycznych zachodzących w tym systemie.

Istotną natomiast cechą jest jednorodność ruchu wirowego ciał w układzie słonecznym, albo mówiąc bardzo „naukowo", silny izochronizm spinu. Jeśli bowiem wziąć pod uwagę, że tak drobne w porównaniu z planetami ciała jak planetoidy mają okres rotacji od 5 do 15 godzin, to obserwujemy bardzo dziwny fakt: podczas gdy zakres mas ciał w Układzie Słonecznym jest taki, że mogą się one różnić między sobą nawet 100 miliardów razy, to okres ich rotacji leży w granicach rzadko przekraczających czynnik cztery! Warto też podkreślić, że maksymalny (teoretyczny) okres rotacji, zanim wirujące ciało nie ulegnie rozerwaniu przez siły odśrodkowe, jest odwrotnie proporcjonalny do pierwiastka z gęstości tego ciała, a ponieważ gęstości obiektów w Układzie Słonecznym są mniej więcej jednakowe, zatem wszystkie ciała wirują z okresem różniącym się o około 3% od tej dopuszczalnej granicy.

Wracamy teraz do naszego ostatniego pytania, jak formowały się planety, zakładając, że kurczący się obłok materii międzygwiazdowej osiągnął stan, w którym materia skondensowała się już w bryłki od kilku do kilkunastu cm średnicy. Safronov znalazł tu bardzo ciekawą własność dalszego procesu zlepiania się (lub fragmentacji) bryłek: rozkład mas w końcowym efekcie (albo jak mówimy „widmo mas") jest niezależny od rozkładu początkowego. Ale w sposób oczywisty nie odnosi się to do kilku wielkich mas planet. Safronov argumentuje tu, że większe masy będą „zgarniały" materię z otoczenia za pomocą swego przyciągania grawitacyjnego, a to spowoduje ich szybki wzrost dziesiątki i setki razy. Szybkość wzrostu jest tu proporcjonalna

do gęstości przestrzennej kondensującej się materii i odwrotnie proporcjonalna do okresu rotacji powstającego ciała. Ruch wirowy tworzącej się planety wywołany jest uderzeniami spadających na nią drobnych bryłek. Safronov wprowadza pewien parametr opisujący stopień asymetrii uderzenia o powierzchnię ciała i pokazuje, że parametr ten nie zależy od odległości od Słońca, stąd okresy rotacji mogą być dla wszystkich ciał w przybliżeniu jednakowe. Układy satelitów, zdaniem Safronova, powstały podobnie przez kondensację materii w polu grawitacyjnym jednocześnie powstających planet.

Odrębny wydaje się problem powstania planetoid. Rozważany był on wielokrotnie i najczęściej brano za podstawę założenie, że planetoidy powstały z rozpadu jakiejś planety krążącej niegdyś między Marsem i Jowiszem. Safronov odrzuca tę ideę: według niego pierścień planetoid, to przerwany proces dalszej kondensacji materii prowadzącej do powstania jednej planety. W modelu Safronova istnieją pewne trudności z wyjaśnieniem składu chemicznego Słońca i planet oraz utraty masy z pierwotnego obłoku. Safronov przypisuje tu dużą rolę elektromagnetycznej aktywności młodego Słońca i wiatrowi słonecznemu.

W modelu Alfvena i Arrheniusa istotną rolę odgrywają wspomniane już strumienie cząstek krążące wokół Słońca w postaci swego rodzaju „torusów" po orbitach prawie równoległych. Jeśli w takim strumieniu powstanie większa bryła, zaródź przyszłej planety, to wymiata ona z otoczenia drobniejsze cząstki wspomagana własnym polem grawitacyjnym. Czas powstawania takiej formacji wynosi w tym modelu około miliona lat dla Merkurego, Wenus, Ziemi i Jowisza, koło 100 milionów lat dla Księżyca, Marsa i Saturna, ale dla Urana i Neptuna staje się już niewiarygodnie długi. Nie będziemy też tu przytaczać skomplikowanych rozważań dotyczących składu chemicznego powstających planet, a także ich budowy fizycznej.

W modelu Camerona zakłada się, że kurczący się obłok rozpadł się jakby na kilka niezależnych dysków, z których powstały potem planety, a duża część obłoku skondensowała się w centrum tworząc Słońce. Powodem rozpadu było zjawisko cyrkulacji gazu i pyłu w obłoku, a czas tego procesu wynosił około 10 tysięcy lat. Cameron uważa, że z najbardziej zewnętrznych części obłoku mogły powstać komety (istnienie takiej chmury kometarnej wokół Słońca sugeruje Oort). W rozważaniach dotyczących składu chemicznego i budowy fizycznej planet, a w szczególności tworzenia się ich atmosfer, Cameron dużą rolę przypisuje wiatrowi słonecznemu.

Na tym zakończymy przegląd rozważań na temat, w jaki sposób powstał nasz Układ Słoneczny. Jeśli po przeczytaniu artykułu Czytelnik dojdzie do wniosku, że ostatecznie jednak nie wie, jakie to właściwie procesy doprowadziły do utworzenia się Słońca, planet i ich księżyców — nie należy się temu dziwić. Widzieliśmy, że starały się to wyjaśnić różne, czasem zupełnie kontrowersyjne hipotezy i pewno jeszcze długo (a może nawet nigdy!) nie znajdziemy ostatecznej odpowiedzi. Miejmy nadzieję, że wiele nowego wniosą tu badania przestrzeni kosmicznej i wyprawy na inne planety; pozwolą nam one przekonać się naocznie o warunkach tam panujących i wyjaśnią wiele spraw, które obecnie są jeszcze w sferze domysłów.

KRONIKA

Promieniowanie rentgenowskie z gromad galaktyk

Od dłuższego już czasu rozciągłe źródła promieniowania X zwykło się identyfikować z gromadami galaktyk; dokonano już osiem takich identyfikacji. Rodzi się pytanie: Jak powstaje tam promieniowanie rentgenowskie, czy w zderzeniach comptonowskich wysokoenergetycznych elektronów, czy też w wyniku silnej emisji bardzo rozgrzanego gazu, znajdującego się w rozważanych obszarach?

Jak się wydaje, więcej danych przemawia za oddziaływaniem wysokoenergetycznych elektronów z niskoenergetycznym promieniowaniem elektromagnetycznym. I tak np. aż trzy gromady galaktyk, będące silnymi źródłami promieniowania X, emitują również sporo w zakresie radiowym (gromady w Pannie, Perseuszu i Warkoczu Bereniki). Ich emisja radiowa wiąże się bezpośrednio z ogromnymi obłokami relatywistycznych elektronów, wyrzuconych z jąder galaktyk podczas eksplozji. Dzięki odwrotnemu efektowi Comptona część kwantów radiowych w zderzeniach z elektronami przekształca się w kwanty promieniowania X. Jednocześnie wysokoenergetyczny koniec widma elektronów jest wyraźnie zaburzony, co się też obserwuje.

Próby obserwacji promieniowania ultrafiołkowego ze zjonizowanego wodoru w gromadzie galaktyk w Warkoczu Bereniki nie przyniosły natomiast rezultatu. Obserwatorzy zmuszeni byli odrzucić hipotezę, w myśl której powyższa gromada miałaby być grawitacyjnie związana dzięki obecności gazowego wodoru. Odpada oczywiście i możliwość emisji promieniowania X przez obłoki gorącego gazu.

(Według Astrophys. J. Lett. 1973, **180**, L 49 i L 55).

B. KUCHOWICZ

Źródło promieniowania rentgenowskiego — obiektem o silnym i szybko zmiennym polu magnetycznym

Hawajski astronom J. Kemp prowadził na początku bieżącego roku obserwacje optyczne gwiazdy, którą utożsamiono ze źródłem promieniowania rentgenowskiego 2U 1700-37. Jak wiadomo, pod wpływem ze-

wnętrznego pola magnetycznego dochodzi do rozszczepienia poziomów energetycznych cząsteczki czy też atomu; jest to zjawisko Zeemana, które można obserwować dzięki rozszczepieniu linii widmowych na składowe. Wielkość rozszczepienia wiąże się liniowo z natężeniem pola magnetycznego. Oto wartości pola magnetycznego gwiazdy 2U 1700-37, które Kemp otrzymał na podstawie zeemanowskiego poszerzenia linii widmowych wodoru:
— 4000 gausów w dniu 5 marca br., + 11 000 gausów w dniu 6 marca i — 8000 gausów w dniu 8 marca. Pole magnetyczne scharakteryzowaliśmy, jak to się zwykle czyni, podając wartość wektora indukcji magnetycznej B wraz ze znakiem. Widać, że w ciągu zaledwie czterech dni pole dwukrotnie zmieniało swą biegunowość i natężenie.

Czym te zmiany orientacji pola zostały wywołane? Brak na to na razie odpowiedzi. Być może klucz do rozwiązania zagadki tkwi w tym, że obiekt 2U 1700—37 stanowić ma gwiazdę podwójną (okres 3,4 doby). Można by sobie wyobrazić dość skomplikowaną geometrię pola magnetycznego, wirującego wraz z całym układem podwójnym. Podczas kolejnych nocy obserwowano więc światło, które za każdym razem biegło inną drogą w stosunku do biegunów magnetycznych. Gdyby nawet w ten sposób wytłumaczyć w sposób werbalny (brak na razie jeszcze modelu ilościowego) wyniki obserwacji, pozostaje jeszcze problem pochodzenia nader silnego pola magnetycznego. Można jedynie snuć przypuszczenia, że zachodzi tu jakiś związek przyczynowy ze zjawiskiem emisji promieniowania X przez badany układ.

(IAU Circular No. 2512).

B. KUCHOWICZ

KRONIKA PTMA

Prof. Dr Eugeniusz Rybka doktorem honoris causa Uniwersytetu im. Komeńskiego w Bratysławie

Uroczystość nadania doktoratu honorowego naszemu wybitnemu astronomowi i historykowi astronomi, profesorowi Eugeniuszowi Rybce przez zaprzyjaźniony uniwersytet zagraniczny zbiegła się prawie dokładnie w czasie z 75 rocznicą urodzin Uczonego.

Profesor E. Rybka działa naukowo już ponad 50 lat. W roku 1921 podjął w Obserwatorium Astronomicznym UJ w Krakowie prace badawcze z zakresu zakryć gwiazd przez Księżyc. Kolejną placówką pracy staje się w r. 1923 Obserwatorium Astronomiczne Uniwersytetu Warszawskiego, gdzie przebywa do r. 1932 z krótkim, ale istotnym intermezzem w r. 1930, kiedy to pracuje w Obserwatorium Astronomicznym w Lejdzie pod kierunkiem słynnego Ejnara Hertzsprunga. Niewątpliwie pod jego wpływem dokonała się znamienna ewolucja zainteresowań badawczych doktora E. Rybki, od zagadnień klasycznych w kierunku podstawowych wówczas dla astrofizyki badań z zakresu fotometrii fotowizualnej i fotograficznej.

W następnym okresie życia kieruje prof. E. Rybka kolejno trzema uniwersyteckimi obserwatoriami: 1932—1939 we Lwowie, 1945—1957 we Wrocławiu i 1958—1968 w Krakowie. W r. 1968 przechodzi na emeryturę nie osłabiając swej aktywności naukowej i to dwutorowej, gdyż do zagadnień z zakresu fotometrii fundamentalnej jeszcze w latach pięćdzie-

siątych doszedł bardzo intensywny nurt zainteresowań historią astronomii.

Aktualny wykaz prac naukowych prof. E. Rybki obejmuje ok. 80 pozycji z zakresu astronomii i ok. 30 z zakresu jej historii. Liczby te należy uzupełnić wieloma wydaniami uniwersyteckiego podręcznika astronomii ogólnej i podręczników astronomii dla szkół średnich oraz bogatą listą (ponad 250 tytułów) artykułów, broszur i książek popularnonaukowych.

Prof. E. Rybka jest laureatem szeregu nagród i posiada wiele odznaczeń państwowych, wśród nich Krzyż Oficerski Orderu Odrodzenia Polski. Przypomnijmy tu, że także i dla PTMA zasłużył się wielce jako mądry i życzliwy kurator w trudnym dla Towarzystwa okresie.

Na terenie międzynarodowym spotyka się prof. E. Rybka z dużym uznaniem. Jest członkiem wielu towarzystw naukowych, krajowych i zagranicznych, m. in. Royal Astronomical Society i Société Astronomique de France. W latach 1952—1958 pełnił funkcję wiceprezesa Międzynarodowej Unii Astronomicznej, a w latach 1964—1970 był prezesem Komisji Historii Astronomii tejże Unii, działając jednocześnie w Komitecie Organizacyjnym Komisji Fotometrii Gwiazdowej (lata 1961—1970).

W roku 1970 został wybrany członkiem honorowym Wszechzwiązkowego Towarzystwa Astronomiczno-Geodezyjnego przy Akademii Nauk ZSRR. W rok później wybrany zostaje członkiem korespondentem Międzynarodowej Akademii Historii Nauki z siedzibą w Paryżu.

Nadanie profesorowi E. Rybce najświeższej godności, doktora honoris causa Uniwersytetu im. Komeńskiego odbyło się w środę dnia 30 maja 1973 w Auli Uniwersytetu im. J. A. Komeńskiego w Bratysławie. Akt ten objęty był programem uroczystej akademii z okazji 500 rocznicy urodzin Mikołaja Kopernika. Jednocześnie otrzymał doktorat h.c. prof. E. M. Siergiejew z Uniwersytetu im. M. W. Łomonosowa w Moskwie.

Na zdjęciu prof. dr E. Rybka wymienia uścisk dłoni z promotorem bezpośrednio po uroczystej ceremonii.

JAN MIETELSKI

Z działalności Oddziału Poznańskiego P.T.M.A.

W dniu 17. maja 1973 r. odbyła się w Pałacu Działyńskich w Poznaniu, uroczysta sesja, poświęcona pięćsetnej rocznicy urodzin Mikołaja Kopernika. Sesja zorganizowana została przez Poznańskie Tow. Przyjaciół Nauk i Oddział Poznański P.T.M.A. Sesję otworzył Prof. Dr Gerard Labuda — Przewodniczący P.T.P.N.

W części naukowej Sesji wygłoszone zostały następujące referaty: Doc. Dr hab. Jerzy Dobrzycki: „Nauka w epoce Kopernika". Prof. Dr Józef Witkowski: „Kopernik i Jego dzieło". Prof. Dr Janusz Deresiewicz: „Kopernik jako ekonomista". Prof. Dr Jan Wikarjak: „Jerzy J. Retyk — Narratio Prima".

W czasie Sesji czynna była wystawa Kopernikanów Wielkopolskich, zorganizowana przez Muzeum Narodowe w Poznaniu i Bibliotekę Kórnicką P.A.N. Ekspozycja objęła m. in. szereg unikalnych starodruków z XVI w. znajdujących się w posiadaniu Biblioteki Kórnickiej, oraz pamiątki z uroczystości czterechsetnej Rocznicy urodzin Kopernika, jakie odbyły się przed stu laty w Toruniu staraniem Poznańskiego Tow. Przyjaciół Nauk.

W części referatowej Sesji przewodniczył Prof. Dr Bohdan Kiełczewski.

Uroczystą Sesję uświetnił występ zespołu Collegium Musicorum Posnaniensium, przy Muzeum Narodowym w Poznaniu, pod batutą kierownika zespołu, Dr Włodzimierza Kamińskiego. Program obejmował utwory kompozytorów polskich, włoskich, niemieckich i francuskich, z epoki renesansowej.

OBSERWACJE

Międzyokresowe zmiany jasności β Peg.

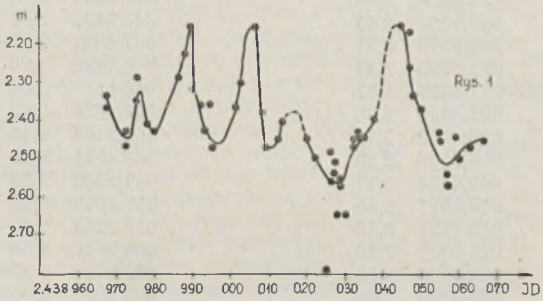
W odpowiedzi na apel zamieszczony w styczniowym numerze „Uranii" otrzymałem 163 obserwacje od p. Andrzeja Cugowskiego z Kielc, przeprowadzone w okresie od sierpnia 1964 r. do września 1967 roku. Obserwacje przeprowadzone zostały okiem nieuzbrojonym. Oświetlenie miejskie, wg informacji obserwatora, nie miało wpływu na ocenę jasności. Momenty obserwacji podane zostały z dokładnością ± 2 min, co ze względu na stosunkowo długie okresy zmian nie wpływa na dokładność wyznaczenia momentów maksimum i minimum. Do analizy wykorzystano obserwacje z lat 1964 i 1965. W roku 1966 obserwacje obejmują 3 okresy 7—8 dniowe z przerwami 15—30 dniowymi i nie mogą posłużyć do wyznaczenia okresu. Należy podkreślić, że momenty maksimów głównych pokrywają się z początkiem cyklu 40-dniowego w odniesieniu do momentów podanych w poprzednim artykule. Występuje tylko jeden wyjątek. W przypadku tym otrzymujemy maksimum główne dla JD 2438635, wyprzedzające, występujące także u obserwatora, maksimum główne o 7 dni. Ponieważ jednak był to pierwszy miesiąc systematycznych obserwacji p. Cugowskiego, a także biorąc pod uwagę, że Księżyc był wtedy w pełni, postanowiłem nie uwzględniać ich w opracowaniu. Decydującym momentem był tu fakt, że w czasie następnych, wielomiesięcznych obserwacji, tylko cztery razy obserwator podał tak wysoką wartość jasności ($2^m,15$).

W roku 1965 obserwacje prowadzone były w zasadzie w sposób ciągły i dlatego mogą nam dostarczyć najwięcej wiadomości o przebiegu zmian. Uzyskane wyniki przedstawione są na wykresie nr 1.

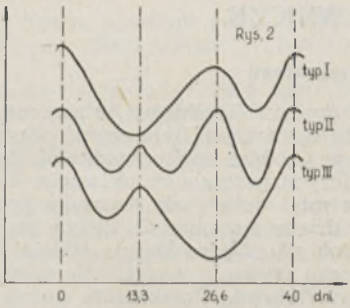
Na podstawie poprzednich, oraz obecnych obserwacji można zauważyć trzy typy przebiegów międzyokresowych zmian jasności. Typ pierwszy charakteryzuje się głębokim minimum po ok. 13 dniach od maksimum głównego, oraz ostrym maksimum występującym 13 dni przed następ-

nym okresem głównym. Ten typ zmian występuje tylko raz i pokazany został na wykresie 2 w notatce zamieszczonej w n-rze styczniowym.

Typ drugi odznacza się niewielkim wzrostem jasności po upływie 13 dni od maksimum głównego, oraz drugim, dorównującym maksimum głównemu, wzrostem jasności po upływie dalszych 13 dni. Ten typ zmian można zauważyć na rys. 1. Występuje on w obserwacjach p. Cugowskiego trzykrotnie.



Typ trzeci, występujący dwukrotnie, charakteryzuje się niewielkim maksimum po 13 dniach od początku okresu, oraz głębokim (sięgającym wg pojedynczych obserwacji $2^m,80$) minimum.



Wszystkie opisane powyżej przebiegi przedstawione zostały na rys. 2. Nie można chwilowo stwierdzić, czy zachodzą one po sobie w pewnym określonym porządku, czy też występują przypadkowo. Dlatego w dalszym ciągu apeluję do wszystkich miłośników astronomii o prowadzenie obserwacji β Peg i nadsyłanie ich pod adresem Częstochowskiego Oddziału PTMA. Wartość mieć będą obserwacje prowadzone systematycznie przez okres conajmniej 80 dni.

Oceny jasności β Peg dla dat wyrażonych w dniach juliańskich

2438967,3438	2,34	2439026,3681	2,48
967,4306	2,37	027,3819	2,51
972,4306	2,43	027,4167	2,54
972,4896	2,47	028,3958	2,65

975,3750	2,29	029,3854	2,55
975,3958	2,35	029,5312	2,57
978,3958	2,41	030,3993	2,65
980,4688	2,43	032,3194	2,47
986,5833	2,29	032,4062	2,45
988,5104	2,23	033,3611	2,43
989,4757	2,15	034,4062	2,44
990,4375	2,32	035,3333	2,44
992,4583	2,36	038,3160	2,40
993,4028	2,43	045,3542	2,15
994,4375	2,31	047,2951	2,15
995,3993	2,47	047,3993	2,26
2439001,4826	2,37	048,4167	2,34
003,3854	2,30	050,2639	2,37
006,4062	2,14	055,2465	2,43
008,5000	2,38	055,4271	2,45
009,4514	2,47	057,3160	2,54
012,5917	2,45	057,4028	2,47
013,4479	2,40	059,2743	2,44
020,3333	2,45	060,3646	2,50
022,3368	2,50	063,2986	2,47
025,4028	2,80	067,2882	2,45
026,3472	2,56		

JAN WIECZOREK

NOWOŚCI WYDAWNICZE

Edycje roku kopernikowskiego

Pięćsetną rocznicę urodzin Wielkiego Astronoma obchodził cały kraj, a wraz z nim uczeni całego świata. Było czymś oczywistym, że rocznica ta znajdzie swój wyraz w polskim ruchu wydawniczym, jednak ilość i jakość pozycji wydawniczych przeszła oczekiwania. Żaden z jubileuszowych wielkich Polaków nie miał dotąd tak bogatego pokłosia wydawniczego.

Przede wszystkim dzieła Astronoma. Ukażą się one w opracowaniu Polskiej Akademii Nauk pt. „Opera Omnia Nicolai Copernici". Będzie to pierwsze pełne krytyczne wydanie wszystkich dzieł Mikołaja Kopernika, jakie otrzyma nauka światowa. Trzykrotnie dotąd podejmowana próba tego typu edycji w związku z poprzednimi rocznicami kopernikowskimi nie była zrealizowana. Wydanie warszawskie Baranowskiego z 1854 r., cenne jako edycja pionierska, nie spełnia już swego zadania. To samo można powiedzieć o wydaniu toruńskim uczonych niemieckich z 1873 roku. Pozostaje jeszcze wydanie monachijskie, zapoczątkowane w okresie drugiej wojny światowej przez Fritza Kubacha z ramienia Deutsche Forschungsgemeinschaft; z przewidzianych dziewięciu tomów dotychczas wyszły dwa: tom I (1944), który zawiera światłodrukową reprodukcję rękopisu „De revolutionibus" z posłowiem Karla Zellera i tom II (1949) — krytyczna edycja tekstu łacińskiego, przygotowana przez Karla i Franza Zellerów.

Jubileuszowa edycja Opera Omnia obejmuje całość prac źródłowych, zebranych zarówno przez dawniejszych badaczy kopernikowskich, filologa klasycznego Ryszarda Gansińca i historyka nauk ścisłych Aleksan-

dra Birkenmajera, jak i współczesnych. Wprowadza szereg ważnych poprawek tekstowych w stosunku do dotychczasowych wydań i uwzględnia materiały źródłowe nieznane poprzednim wydawcom.

Dzieła Mikołaja Kopernika zostaną wydane w trzech tomach i w trzech wersjach językowych: łacińskiej, polskiej i angielskiej.

Tom I zawiera barwną reprodukcję fotograficzną rękopisu „De revolutionibus" przechowywanego w Bibliotece Jagiellońskiej. Rękopis ten został przekazany narodowi polskiemu przez rząd Czechosłowacji w 1956 roku po kilkuwiekowej nieobecności w kraju (od 1543 roku). Reprodukcja opatrzona jest obszernym wstępem Jerzego Zatheya, spełniającym zadanie nie tylko bibliograficzne (informującym o piśmie, oprawie, o losach rękopisu) i bibliofilskie, ale przede wszystkim naukowe i dydaktyczne. Umożliwi badaczom weryfikację publikowanych tekstów i będzie wspaniałą pomocą paleograficzną, dając bezpośredni kontakt z jednym z najbardziej przełomowych dzieł w rozwoju nauki światowej.

Tom II stanowi krytyczną edycję tekstu, przygotowaną w wersji łacińskiej przez Juliusza Domańskiego (w oparciu o materiały nieżyjącego już Ryszarda Gansińca), w wersji angielskiej przez Edwarda Rosena i w wersji polskiej przez Stefana Oświecimskiego. Tekst pierwszej księgi zostanie zaopatrzony komentarzem Aleksandra Birkenmajera, pozostałe księgi (II—VI) — komentarzem Jerzego Dobrzyckiego. Komentarz ma na celu danie czytelnikowi możliwie pełnej informacji naukowej na temat poruszonych zagadnień. Wiadomości z tego zakresu, rozproszone w literaturze specjalistycznej, stanowią dorobek uczonych polskich, publikowany dotąd tylko w języku polskim i wobec tego bardzo trudno dostępny dla nauki światowej.

Tom III obejmować będzie pozostałe pisma Kopernika: „Drobne pisma astronomiczne", „Rozprawy ekonomiczne", „Listy", „Jeden utwór literacki".

Opera Omnia ukażą się w całości w 1973 roku. Prace nad nimi skoncentrowano w Pracowni Badań Kopernikańskich Zakładu Historii Nauki i Techniki PAN, prace wydawnicze podjęło PWN (Zespół Oddziału Krakowskiego). Nad poziomem technicznym czuwa Zespół Drukarni Narodowej w Krakowie.

„Ossolineum" — również pod egidą PAN — przystąpiło do wydawania serii „Studia Copernicana", obliczonej na 8 tomów. Dotychczas ukazały się dwa tomy (I i IV), zawierające rozprawy i studia dotyczące historii nauki. Niestety, tylko w języku francuskim.

Publikacje o charakterze naukowym przygotowuje m. in. Uniwersytet Jagielloński i towarzystwa naukowe. Warto wymienić przeznaczone dla zagranicy dzieło zbiorowe pod redakcją B. Suchodolskiego „Poland — Copernicus Country" („Ossolineum"), zawierające rozprawy poświęcone kulturze polskiej XVI wieku.

Ale do jakich książek będzie mógł sięgnąć w Roku Kopernikowskim czytelnik „przeciętny", nastawiony na wiedzę ujętą w sposób popularny? Spośród pozycji zorientowanych głównie na biografię Kopernika i tło historyczne wymienić należy książkę Marii Boguckiej „Polska w oczach Kopernika" oraz studium Karola Górskiego „Mikołaj Kopernik — środowisko społeczne i samotność" (obie pozycje przygotowuje „Ossolineum"). Całościowe ujęcie biografii Astronoma prezentuje świetnie napisana książeczka Stanisława Grzybowskiego „Mikołaj Kopernik" (Książka i Wiedza, seria „Światowid"). Podobny charakter mają książki Jerzego Dobrzyckiego i Mariana Biskupa „Kopernik — uczony i obywatel („Interpress") oraz Jerzego Centkowskiego „Fromborski samotnik" (Ludowa Spółdzielnia

Wydawnicza). Obszerną biografię uczonego pt. „Kopernik i jego epoka" napisał także znany publicysta krakowski Jan Adamczewski („Interpress"). Warto sięgnąć również po tegoż autora „Polskie miasta Kopernika" — spełniającą rolę obszernego, ilustrowanego przewodnika po miastach związanych z działalnością Astronoma („Interpress").

Kolej na dwa piękne wydawnictwa albumowe. „Świat Kopernika" — to książka przedstawiająca etapy życiorysu uczonego. Tekstowi Włodzimierza Zonna towarzyszą wiernie liczne i doskonałe fotografie Henryka Bietkowskiego („Arkady"). Album następny — „Ziemia Kopernika" w opracowaniu Michała Rusinka (tekst) i Magdaleny Rusinek-Kwileckiej (fotografie). Tematyka jak poprzedniego, jednak z silniejszym wyeksponowaniem Polski jako ojczyzny Kopernika i z poszerzeniem materiału ilustracyjnego o ikonografię kopernikańską (wyd. „Sport i Turystyka").

Nie zabraknie również książek popularnonaukowych. A więc: Eugeniusza i Przemysława Rybków „Kopernik. Człowiek i myśl" (wyd. Wiedza Powszechna) i „Rewolucja kopernikańska" Włodzimierza Zonna („Iskry"). Na użytek szkolny — Stanisława Szostakowskiego „O Mikołaju Koperniku" (PZWS). Dla młodzieży popularne wprowadzenie w teorię Kopernika na tle dziejów astronomii — Stanisława Roberta Brzostkiewicza ilustrowana książka „Mikołaj Kopernik i jego nauka" („Nasza Księgarnia").

PWN oraz Towarzystwo Naukowe w Toruniu przygotowało specjalną serię, Biblioteczkę Kopernikańską, której pozycje w większości już zostały wydane: Marian Biskup — „Działalność polityczna Mikołaja Kopernika", Stefan Cackowski — „Kopernik jako ekonomista", Karol Górski — „Dom i środowisko rodzinne Mikołaja Kopernika", Cecylia Iwaniszewska — „Astronomia Mikołaja Kopernika", Leonard Jarzębowski — „Biblioteka Mikołaja Kopernika", Bohdan Rymaszewski — „Toruń w czasach Kopernika", Waldemar Voisé — „Mikołaj Kopernik. Dzieje jednego odkrycia", Zenon Nowak — „Kultura Prus Królewskich w czasach Kopernika", Tadeusz Przypkowski — „Dzieje myśli kopernikowskiej" (MON), J. Sikorski — „Śladami Kopernika" (Pojezierze), „Od Kopernika do sztucznych satelitów" („Ruch"). Włodzimierz Zonn — „Kalendarz i niebo" („Ruch"), Stanisław Flis — „Mikołaj Kopernik — lekarz" (P.Z.W.Lekarskich), J. Centkowski „Opowieść o życiu Mikołaja Kopernika" (Ludowa Sp. Wydawn.).

W planach Wydawnictwa Uniwersytetu Jagiellońskiego znalazły się następujące publikacje: A. Podraza — „Kraków, stolica Polski, główny ośrodek gospodarczy i kulturalny w dobie studiów Kopernika", J. Mitkowski — „Kraków mieszczański u schyłku XV wieku", Stanisław Pańkow — „Krakowska gałąź rodziny Koperników", T. Dobrowolski — „Architektura i sztuka Krakowa doby Kopernika", M. Markowski — „Marcin Biem z Olkusza", Z. Brożek-Pawlikowska — „Wojciech z Brudzewa", M. Zwiercan — „Jan Głogowczyk", Bożena Strzelecka — „Bernard Wapowski", L. Hajdukiewicz — „Tradycje kopernikańskie w Uniwersytecie Krakowskim od XVI do XX wieku", St. Gawęda — „Intelektualiści niemieccy w Krakowie na przełomie XV/XVI wieku", Danuta Quiriai-Popławska — „Środowisko włoskie w Krakowie na przełomie XV/XVI wieku", St. Cynarski — „Doktryna Kopernika w dobie baroku", E. Roztworowski — „Nauka Kopernika w dobie oświecenia", St. Zabłocki — „Laurentius Corvinus", K. Estreicher — „Pamiątki kopernikańskie w Krakowie", J. Szarkowski — „Poglądy ekonomiczne Kopernika", K. Michałowska — „Podstawy gospodarcze uniwersytetu", Z. Wojas — „Bursy i inne zabudowania uniwersyteckie", Al. Birkenmajer — „Ludwik Antoni Birkenmajer jako badacz Kopernika".

Przedstawiłam tu tylko wybrane pozycje, związane z Rodem Kopernika, pomijając całkowicie literaturę piękną oraz liczne zapowiadane foldery, albumy, kalendarze. Jak widać — jest w czym wybierać. Trzeba się jednak pośpieszyć, gdyż najbardziej atrakcyjne tytuły znikną prędko z półek księgarskich.

ELŻBIETA KUDLA — Tychy

„Gwiazdy nad nami — rzecz o Śląskim Planetarium". W uzupełnieniu recenzji zamieszczonej w poprzednim numerze Uranii, informujemy, że album można nabywać w Planetarium za zaliczeniem pocztowym. Cena 90 zł.

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski **Październik 1973 r.**

Słońce

Przesuwa się po ekliptyce coraz niżej pod płaszczyznę równika niebieskiego w związku z czym, w ciągu miesiąca dnia ubywa o dwie godziny; w Warszawie 1 października Słońce wschodzi o 5^h36^m, zachodzi o 17^h14^m, a 31 października wschodzi o 6^h29^m, zachodzi o 16^h10^m. W październiku Słońce wstępuje w znak Skorpiona (Niedźwiadka).

Księżyc

Bezksiężycowe noce będziemy mieli tylko w pierwszym tygodniu i w ostatniej dekadzie października, natomiast w środku miesiąca Księżyc będzie świecił wysoko na niebie przez całą noc. Kolejność faz Księżyca jest bowiem w tym miesiącu następująca: pierwsza kwadra 4^d12^h, pełnia 12^d4^h, ostatnia kwadra 18^d24^h, nów 26^d4^h. Najbliżej Ziemi Księżyc znajdzie się 16, a najdalej dwukrotnie, 3 i 31 października. Podczas swej wędrówki wśród gwiazd tarcza Księżyca zakryje w tym miesiącu Saturna i Merkurego, ale obydwa zjawiska będą u nas niewidoczne.

Planety i planetoidy

Merkury jest w tym miesiącu niewidoczny, natomiast Wenus świeci coraz wyżej nad zachodnim horyzontem jako Gwiazda Wieczorna około —3.8 wielkości. Mars widoczny jest przez całą noc na granicy gwiazdozbiorów Barana i Wieloryba jako czerwona gwiazda około —2.3 wielkości. W październiku Mars znajdzie się w opozycji w odległości 65.2 mln km od Ziemi; osiąga wówczas maksimum swego blasku, a średnica jego tarczy wynosi 21″.

Jowisz zachodzi przed północą, a świeci w gwiazdozbiorze Koziorożca jako gwiazda —2 wielkości. Przez lunety możemy obserwować ciekawe zjawiska w układzie czterech najjaśniejszych księżyców; dokładne momenty tych zjawisk podajemy w tekście Kalendarzyka. Saturn widoczny jest prawie całą noc na granicy gwiazdozbiorów Bliźniąt, Byka i Oriona jako gwiazda około +0.2 wielkości. Uran, Neptun i Pluton są niewidoczne. Niewidoczne są także cztery najjaśniejsze planetoidy, ponieważ przebywają na niebie zbyt blisko Słońca.

Meteory

W październiku promieniują dwa roje meteorów, Drakonidy i Orionidy. Drakonidy promieniują w dniach od 6 do 10 października. Rój ten związany jest z Orbitą komety okresowej Giacobiniego-Zinnera i ma radiant położony w gwiazdozbiorze Smoka. Maksimum aktywności przypada 9 października nad ranem i — sądząc po doświadczeniach z ostatnich lat — powinniśmy oczekiwać zaledwie kilku meteorów w ciągu godziny. Jednakże w latach 1933 i 1946 Drakonidy spowodowały wielkie deszcze meteorów, warto więc obserwować ten osłabiony obecnie rój, bo może nam sprawić nieoczekiwanie miłą niespodziankę.

Orionidy związane są prawdopodobnie z orbitą komety Halleya. Promieniują w dniach od 16 do 27 października (maksimum 21), a radiant ich leży na granicy gwiazdozbiorów Oriona i Bliźniąt. W okresie maksymalnej aktywności powinniśmy oczekiwać spadku ponad 30 meteorów w ciągu godziny; warunki obserwacji są w tym roku dobre.

*

* *

$1^d 13^h$ Złączenie Księżyca z Neptunem w odległości 4°.

3^d Księżyc 4 Jowisza ukryty jest za tarczą planety; koniec zakrycia obserwujemy o $20^h 45^m$.

4^d Obserwujemy początek przejścia 1 księżyca i jego cienia na tle tarczy planety. Księżyc rozpoczyna przejście o $20^h 20^m$, a jego cień pojawia się na tarczy Jowisza o $21^h 35^m$.

5^d Dwa księżyce Jowisza ukryte są początkowo za tarczą, a potem w cieniu planety. Po zachodzie Słońca księżyc 1 jest już niewidoczny, a początek zakrycia księżyca 2 nastąpi o $18^h 13^m$. Możemy jeszcze obserwować koniec zaćmienia księżyca 1, który o $21^h 5^m$ pojawi się nagle z cienia planety w odległości równej promieniowi tarczy od jej prawego brzegu (patrząc przez lunetę odwracającą). Księżyc 2 tej nocy nie będzie już widoczny.

$6^d 8^h$ Jowisz w złączeniu z Księżycem w odległości 3°.

7^d Obserwujemy ciekawą wędrówkę księżyca 3 i jego cienia na tle tarczy planety. Zaraz po zachodzie Słońca księżyc 3 jest niewidoczny na tle tarczy, ale kończy swoje przejście o $18^h 24^m$. Jednak cień tego księżyca jeszcze nie rozpoczął swojego przejścia, a ukaże się na tarczy planety dopiero o $19^h 55^m$. Trzeba tu dodać, że uważny obserwator mógł na tarczy planety dostrzec plamkę cienia jeszcze przed ukazaniem się księżyca 3, ale był to cień księżyca 2 widoczny na tarczy Jowisza do $18^h 9^m$.

$9^d 7^h$ Maksimum aktywności Drakonidów, które powinniśmy obserwować tego dnia nad ranem. Radiant meteorów leży w gwiazdozbiorze Smoka i ma współrzędne: rekt. $17^h 12^m$, dekl. +54°.

12^d Obserwujemy początek zakrycia kolejno dwóch księżyców Jowisza. O $19^h 26^m$ za tarczą planety kryje się księżyc 1, a o $20^h 47^m$ księżyc 2.

$13^d 13^h$ Mars w złączeniu z Księżycem w odległości 7°. Wieczorem obserwujemy koniec przejścia księżyca 1 (o $18^h 59^m$) i jego cienia (o $20^h 17^m$) na tle tarczy Jowisza.

14^d Na tle tarczy Jowisza przechodzą dwa księżyce i ich cienie. Obserwujemy: koniec przejścia księżyca 2 o $18^h 11^m$ (dodajmy, że jego cień pojawił się na tarczy planety o $17^h 56^m$), początek przejścia księżyca 3 o $18^h 41^m$, koniec przejścia cienia księżyca 2 o $20^h 44^m$. O 23^h Wenus znajdzie się w złączeniu z Neptunem w odległości 4°.

$15^d22^h36^m$ Heliograficzna długość środka tarczy Słońca wynosi 0°; jest to początek 1607 rotacji Słońca wg numeracji Carringtona.

16^d24^h Uran w złączeniu ze Słońcem.

17^d05^h Mars znajdzie się najbliżej Ziemi w odległości około 65 mln km. O 7^h Saturn nieruchomy w rektascensji. O 11^h Wenus w złączeniu z Antaresem (w odległości ok. 2°), gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Skorpiona (Niedźwiadka). O 12^h Saturn w bliskim złączeniu z Księżycem; zakrycie planety przez tarczę Księżyca widoczne będzie w północno-wschodniej Azji, w Ameryce Północnej i w zachodniej części Europy.

18^d23^h Merkury w największym wschodnim odchyleniu od Słońca (25°). Pomimo to Merkury znajduje się w tak niekorzystnym położeniu względem Słońca i Ziemi, że zachodzi zaraz po Słońcu i jest praktycznie niewidoczny.

19^d O 21^h19^m obserwujemy początek zakrycia 1 księżyca Jowisza.

20^d Księżyc 1 i jego cień przechodzi na tle tarczy Jowisza. Obserwujemy początek przejścia księżyca o 18^h36^m, jego cienia o 19^h55^m i koniec przejścia księżyca o 20^h54^m. Ponadto w pobliżu Jowisza dostrzegamy brak jego księżyca 4, który ukryty jest w cieniu planety; o 21^h44^m księżyc ten pojawi się nagle z prawej strony tarczy w odległości prawie trzech jej średnic od brzegu.

21^d Promieniują Orionidy. Radiant meteorów leży na granicy gwiazdozbiorów Bliźniąt i Oriona i ma współrzędne: rekt. 6^h24^m, dekl. +15°. Wieczorem warto obserwować serię ciekawych zjawisk w układzie księżyców Jowisza. Księżyc 1 ukryty jest za tarczą planety, a Księżyc 2 rozpoczyna przejście na jej tle o 17^h56^m. O 19^h24^m obserwujemy koniec zaćmienia księżyca 1 (pojawi się on niedaleko prawego brzegu tarczy). O 20^h31^m na tarczy Jowisza pojawia się cień jego 2 księżyca, a o 20^h44^m sam księżyc 2 kończy swoje przejście na tle tarczy planety.

$23^d14^h30^m$ Słońce wstępuje w znak Skorpiona (Niedźwiadka); jego długość ekliptyczna wynosi wówczas 210°.

25^d4^h Mars w przeciwstawieniu ze Słońcem względem Ziemi (w opozycji). Wieczorem księżyc 3 Jowisza ukryty jest w cieniu planety; obserwujemy koniec jego zaćmienia o 21^h31^m.

27^d Księżyc 1 i jego cień przechodzą na tle tarczy planety. Obserwujemy początek przejścia: księżyca o 20^h32^m, cienia o 21^h51^m.

28^d1^h Bliskie złączenie Merkurego z Księżycem; zakrycie planety przez tarczę Księżyca widoczne będzie w Nowej Gwinei i na południowym Pacyfiku. Wieczorem w pobliżu Jowisza dostrzegamy brak dwóch jego księżyców, a trzeci zbliża się do brzegu tarczy: księżyc 4 przechodzi na tle tarczy i jest dziś niewidoczny, księżyc 2 rozpoczyna przejście o 20^h31^m, a koniec zaćmienia księżyca 1 obserwujemy o 21^h19^m. O 22^h złączenie Neptuna z Księżycem w odległości 4°.

29^d Do 18^h37^m na tarczy Jowisza widoczna jest plamka cienia jego 1 księżyca.

30^d O 7^h Wenus w złączeniu z Księżycem w odległości 3°. O 16^h Merkury nieruchomy w rektascencji. Wieczorem w pobliżu Jowisza dostrzegamy brak jego 2 księżyca; koniec zaćmienia tego księżyca obserwujemy o 20^h59^m.

Minima Algola (beta Perseusza): październik $7^d7^h0^m$, $10^d3^h50^m$, $13^d0^h35^m$, $15^d21^h25^m$, $18^d18^h10^m$, $21^d15^h0^m$, $30^d5^h30^m$.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowo-europejskim.

CONTENTS

L. Zajdler — Dr Józef Sałabun (obituary).
G. Sitarski — Seven questions on the origin of the planetary system.
Chronicle: X-rays from clusters of galaxies — An X-ra source with a strong and highly variable magnetic field.
PTMA Chronicle.
Observations: Interperiodic changes of β Peg brightness — Regularities in changes of the solar spot-producing activity.
New books.
Astronomical calendar.

СОДЕРЖАНИЕ

Л. Зайдлер — Доцент Доктор Юзеф Салабун.
Г. Ситарски — Семь вопросов касающихся происхождения планетарной системы.
Хроника: Рентгеневские излучение скоплений галактик — Источник рентгеновского излучения — объект с мощным и быстро изменяющимся магнитном поле.
Хроника Общества (PTMA).
Наблюления: Межпериодичные изменения яркости β Peг — Регулярность изменений длины цикла солнечной активности.
Издательские новости.
Астреномический календарь.

Program Walnego Zjazdu Delegatów PTMA

Otwarcie Zjazdu w dniu 20 października (sobota) o godz. 16.00 w pierwszym, a o godz. 16.30 w drugim terminie.

W pierwszej części zebrania nastąpi wybór przewodniczącego i powołanie prezydium, uczczenie pamięci zmarłych członków Towarzystwa, zatwierdzenie porządku obrad, przyjęcie protokołu z poprzedniego Zjazdu oraz wybory komisji skrutacyjnej i wnioskowej, po czym podjęcie uchwały o nadaniu Honorowych Odznak PTMA.

Otwarcie sesji popularnonaukowej nastąpi o godz. 18.00. Wygłoszone będą nast. referaty:

„Źródła nauki Mikołaja Kopernika" — dr Przemysław Rybka; „Nowe wyniki badania struktury Wszechświata" — doc. dr Konrad Rudnicki; „Idea i realizacja budowy Ludowych Obserwatoriów Astronomicznych i Planetariów w Polsce" — inż. Stanisław Lubertowicz; „Społeczny ruch naukowy w Polsce Ludowej — osiągnięcia i perspektywy jego rozwoju" — inż. Janusz Dziadosz.

Otwarcie drugiego dnia obrad o godz. 10.00. Wręczenie Honorowych Odznak PTMA i Dyplomów.

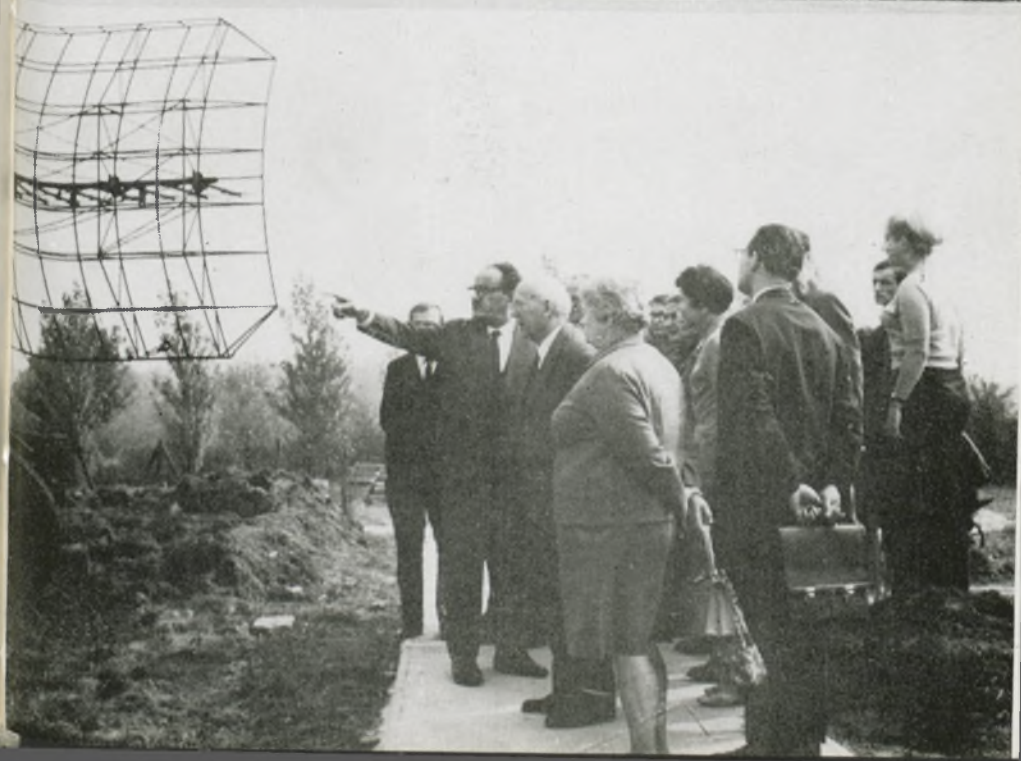
Po sprawozdaniu Zarządu Głównego za okres jego kadencji oraz Komisji Rewizyjnej nastąpi omówienie spraw organizacyjnych, m. in. dalszego istnienia Oddziałów o niestatutowej liczbie członków (Dąbrowa Górnicza, Jelenia Góra, Nowy Sącz, Olsztyn, Oświęcim i Zielona Góra), po czym nastąpi dyskusja nad sprawozdaniami w celu udzielenia absolutorium ustępującemu Zarządowi.

W dalszym ciągu zebrania złożą sprawozdanie Komisje WZD, po czym nastąpią wybory Władz Towarzystwa: Prezesa, Zarządu Głównego, Głównej Kom. Rew. i Głównej Rady Naukowej. Przedstawiony będzie również projekt planu prac i budżetu Towarzystwa na lata 1974—1975.

Na zakończenie odczytane będzie sprawozdanie Komisji Wnioskowej i podjęte będą uchwały.

Redaktor naczelny: L. Zajdler 02-590 (Warszawa, Drużynowa 3, tel. 44-49-35). **Sekr. Red.:** K. Ziołkowski. **Red. techn.:** B. Korczyński. **Przewodn. Rady Redakcyjnej:** S. Piotrowski. **Wydawca:** Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii, Zarząd Główny, Kraków, ul. Solskiego 30/8, tel. 538-92. Nr konta PKO I OM 4-9-5227. **Warunki prenumeraty:** roczna — 72 zł, dla członków PTMA w ramach składki — 66 zł, cena 1 egz. — 6 zł.
Indeks 38151

PZG RSW „Prasa—Książka—Ruch", Kraków. Zam. 1803/73. 3000. B-11



NICOLAUS COPERNICUS TORUNENSIS BORUSSUS, Mathematicus.
Nat. Ao. 1473. ob. 1543.
Non docet instabiles Copernicus æthereis orbes,
Sed terræ instabiles dirauit ille vices