URANIA

MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XLII MAJ 1971 Nr 5

URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XLII MAJ 1971 Nr 5

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

Stanisław R. Brzostkiewicz — Mikołaj Kopernik (1).

Tomasz Kwast — Figury równowagi (2).

Konrad Rudnicki — Wystawa księżycowa w Planetarium Śląskim.

Kronika: Wielka opozycja Marsa — Badania próbek księżycowych (10) — Gwałtowny wzrost jasności kwazara NRAO 512 — Trzeci pulsar w Galaktyce powiązany z pozostałością po wybuchu Supernowej — Zawartość względna izotopów magnezu taka sama na Ziemi co i w Arkturze.

Kronika PTMA: Niektóre problemy organizacyjne naszego Towarzystwa — IV Seminarium Astronomiczne w Szczecinku — Turnus szkoleniowy we Wrocławiu — Konferencja robocza obserwatorów i teoretyków gwiazd zmiennych zaćmieniowych.

Kalendarzyk astronomiczny.

Zainteresowanych prowadzeniem amatorskich obserwacji gwiazd zmiennych (szczegóły — patrz Kronika PTMA) informujemy, że koordynację tych prac prowadzi Sekcja Obserwacji Gwiazd Zmiennych Zaćmieniowych PTMA. Program naukowy tych obserwacji konsultowany jest z Obserwatorium Astronomicznym Uniwersystetu Jagiellońskiego (dr Jerzy M. Kreiner). Dzięki współpracy z Obserwatorium obserwatorzy będą mogli otrzymać odpowiednie materiały pomocnicze, jak efemerydy gwiazd zaćmieniowych oraz mapki okolic gwiazd zmiennych. Do dyspozycji obserwatorów oddane będą mapki, używane dotąd przez członków Sekcji Obserwacyjnej.

Wyniki obserwacji wraz z nazwiskami obserwatorów będą publikowane w odpowiednich wydawnictwach naukowych (jak „Acta Astronomica").

Obserwacje wizualne gwiazd zmiennych stanowią dziedzinę, w której współpraca z amatorami daje duże korzyści dla nauki. Nie wymagają one skomplikowanej aparatury, bardzo dobre wyniki można osiągnąć przy pomocy niewielkiej lunety, a nawet lornetki. Oczekujemy na listy i propozycje.

Osoby zainteresowane prosi się o skomunikowanie z Biurem Zarządu Głównego PTMA, Kraków, ul. Solskiego 30.

Pierwsza strona okładki: Model radzieckiego statku kosmicznego „Łunnik 3" na wystawie w Planetarium Śląskim. *Fot. Waldemar Jama*

Druga strona okładki: Fragment wystawy w Planetarium Śląskim. Portrety uczonych polskich, których imieniem oznaczono kratery na odwrotnej stronie Księżyca: Witold Ceraski, Kazimierz Graff, Władysław Dziewulski, Jan Gadomski, Tadeusz Banachiewicz, Marian Smoluchowski, Wacław Sierpiński, Maria Skłodowska-Curie. *Fot.: Waldemar Jama*

Poniżej: Uczestnicy turnusu szkoleniowego PTMA zwiedzają Obserwatorium Astronomiczne we Wrocławiu. *Fot.: Jacek Bogucki*

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ — Dąbrowa Górnicza

MIKOŁAJ KOPERNIK (1)

Pochodzenie, dzieciństwo i młodość

W roku 1973 obchodzić będziemy pięćsetną rocznicę urodzin Mikołaja Kopernika, wielkiego astronoma polskiego, jednego z największych myślicieli świata. Upłynie wtedy również 430 lat od jego śmierci i tyleż samo od wydania nieśmiertelnego dzieła pt. *De Revolutionibus* (O Obrotach), które w dziejach nauki oznacza podobną granicę, jaką w dziejach ludzkości stanowi odkrycie Ameryki. Dumni możemy być, że twórca nauki zawartej w tym dziele był naszym rodakiem, że żył i tworzył w naszej Ojczyźnie.

Przodkowie wielkiego astronoma — i to zarówno ze strony ojca, jak i matki — pochodzili ze Śląska. Nie trzeba zaś przypominać, że do XVI wieku były to ziemie jeszcze rdzennie polskie, gdyż wtedy dopiero księstwa śląskie stopniowo popadały w zależność od korony czeskiej, a w roku 1742 przeszły pod bezpośrednie panowanie Prus. Połączenie z macierzą nastąpiło dopiero w roku 1945, kiedy to cały Śląsk po przeszło dwustu latach niewoli wrócił na zawsze do Polski.

Najlepszym chyba świadectwem polskości Śląska są słowa naszego najdawniejszego uczonego na miarę europejską — Witelona (ok. 1225 — ok. 1290), który urodził się i wychował gdzieś w okolicy Legnicy na Dolnym Śląsku. W swym traktacie o optyce pt. *Perspectiva* (Perspektywa), powstałym najprawdopodobniej około roku 1275 *), Witelo pisze co następuje: *In nostra terra, scilicet Polonia, que est sub 50 gradu latitudnis* (W naszej ziemi, to jest w Polsce, kraju zamieszkałym na 50 stopniu szerokości).

Ród wielkiego astronoma ze strony ojca pochodził ze wsi kościelnej Koperniki, położonej między Otmuchowem a Nysą w województwie opolskim. Dziś wieś ta liczy niecały tysiąc mieszkańców, ma ośmioklasową szkołę podstawową i jest siedzibą Prezydium Gromadzkiej Rady Narodowej. Od XIII wieku stoi w niej kościół pod wezwaniem św. Mikołaja, przez co zapewne w rodzinie astronoma to właśnie imię tak często się powtarzało.

---

*) Po raz pierwszy dzieło Witelona wydano drukiem w roku 1535 (drukowano je w tej samej drukarni norymberskiej, z której osiem lat później wyszło genialne dzieło Kopernika).

W roku 1966 społeczeństwo ziemi nyskiej ufundowało pamiątkowy obelisk, na którym widnieje stylizowany rysunek systemu heliocentrycznego (godło naszego Towarzystwa) i napis: *Geniuszowi naszego narodu / Wielkiemu Astronomowi Świata / Mikołajowi Kopernikowi / ku chwale narodowej / zaś jego przodkom wywodzącym się z miejscowości Koperniki / ku powszechnej pamięci / przekazuje społeczeństwo ziemi nyskiej / Towarzystwo Rozwoju Ziem Zachodnich / z okazji 1000-lecia Państwa Polskiego / w 1966 r.*

Nazwa wsi widnieje już na łacińskich dokumentach z XIII wieku, kiedy to nazywano ją jeszcze ze słowiańska: *Coprnik, Copirnik, Copernik.* Źródłosłów tej nazwy pochodzi prawdopodobnie od słowa koper, podobnie jak nazwa miejscowości Chmielnik od chmielu lub Szczawnik od szczawiu. Może jednak być etymologicznie związana także z rzemieślnikami obrabiającymi miedź, zwanych u nas dawniej kupernikami lub po prostu kopernikami (z łaciny *cuprum* — miedź).

Bezspornie polski charakter wsi nauka niemiecka usiłowała swego czasu podważyć twierdzeniem, że już w roku 1284 otrzymała ona, podobnie jak inne wsie biskupstwa wrocławskiego, prawo niemieckie. Ale jest to zupełnie błędne przekonanie, ponieważ nadanie jakiejś wsi takiego prawa nie dowodzi wcale o jej składzie etnicznym, który w zasadzie pozostawał rodzimy, polski.

Nie ma też najmniejszej wartości argument, że na późniejszych dokumentach nazwa wsi pisana jest przez dwa „p", co rzekomo ma świadczyć o jej niemieckim pochodzeniu. (Reduplikacja liter jest właściwa dla języka niemieckiego, natomiast nie występuje w naszym języku). W tamtych bowiem czasach nie tylko nazwy miejscowości, ale również nazwiska osobowe pisano różnie i czasami nawet sam właściciel pisał je dowolnie. Tak też było z nazwiskiem wielkiego astronoma, który niekiedy podpisywał się *Coppernic*, innym znów razem *Copernicq* lub z łacińska *Copernicus* *).

W drugiej połowie XIV wieku, nie później jednak niż w roku 1370, Kopernikowie przenieśli się ze Śląska do Krakowa. W każdym razie pod koniec XIV wieku nazwisko to zjawiło się w aktach krakowskich, gdzie znajdujemy zapiski o trzech Kopernikach, z których jeden był płatnerzem, drugi kamieniarzem, trzeci zaś powroźnikiem. Wreszcie w połowie XV wieku

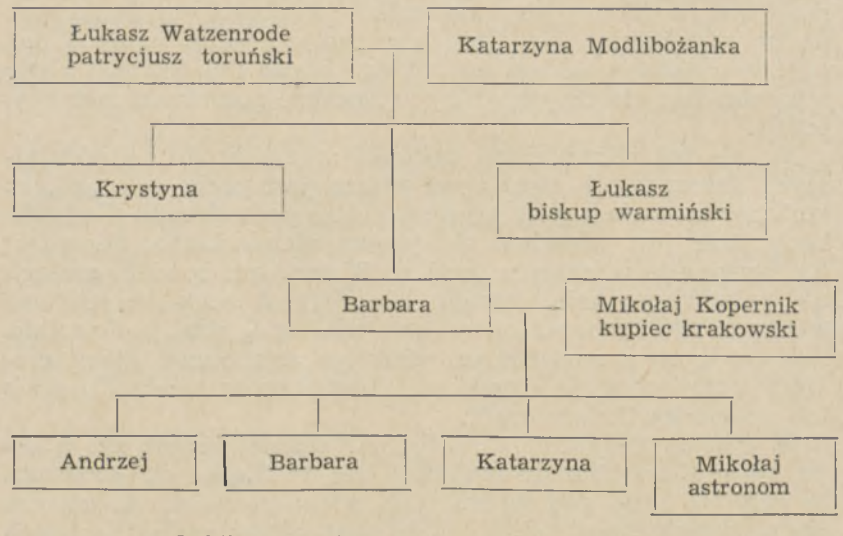
---

*) Pod koniec życia Kopernik podpisywał się przez jedno „p" i tak też wydrukowano jego nazwisko na karcie tytułowej dzieła pt. *De Revolutionibus.*

na widowni dziejowej zjawił się zamożny kupiec krakowski Mikołaj Kopernik, najprawdopodobniej syn i spadkobierca jednego z nich.

Był to kupiec na wielką skalę, jego stosunki handlowe sięgały do Wrocławia, Torunia i Gdańska. Z chwilą wybuchu wojny polsko-krzyżackiej, zwanej wojną trzynastoletnią, oddał się od razu na usługi króla polskiego Kazimierza Jagiellończyka. Wykorzystując mianowicie swe rozległe stosunki handlowe pośredniczył przy zaciąganiu przez Gdańsk pożyczki na cele wojny i tym samym wzmacniał obóz antykrzyżacki.

Około roku 1457, a więc wkrótce po wyzwoleniu przez wojska polskie pierwszych miast pruskich, Mikołaj Kopernik — ojciec wielkiego astronoma — przeniósł się z Krakowa do Torunia. Niebawem połączył tam swe losy z córką nieprzejednanego przeciwnika Krzyżaków, jakim przecież był bogaty patrycjusz toruński Łukasz Watzenrode. W ten chyba sposób najlepiej zadokumentował swój związek z ojczystym krajem i jego nowo odzyskaną dzielnicą.



Tablica genealogiczna Mikołaja Kopernika

Watzenrode żonaty był z Katarzyną Modlibożanką i miał z nią troje dzieci: Krystynę, Barbarę i Łukasza, późniejszego biskupa warmińskiego i wychowawcę przyszłego astronoma. Starsza córka Krystyna wyszła za mąż w roku 1459 za patry-

cjusza toruńskiego Tilmana von Allena, młodszą zaś Barbarę gdzieś w latach 1458—1462 poślubił kupiec krakowski Kopernik. Po śmierci teścia odziedziczyli oni spory majątek, a między innymi dom przy ulicy św. Anny, w którym przyszedł na świat odnowiciel astronomii.

Przodkowie astronoma ze strony matki pochodzili przypuszczalnie ze wsi Pszenno, leżącej w pobliżu Świdnicy w województwie wrocławskim *). W drugiej jednak połowie XIII wieku pojawili się w Ziębicach, gdzie już w roku 1291 jakiś Werner de Wazcinrode był rajcą miejskim. Jego trzej synowie przenieśli się około roku 1309 do Wrocławia i wielokrotnie pełnili tam godności rajców oraz ławników. Jednakże w połowie XIV wieku sprzedali swe posiadłości wrocławskie, kilkanaście zaś lat później zamieszkali w Toruniu. W aktach toruńskich z tego okresu znaleźć można trzech braci Watzenrode: Fryderyka, Jana i Albrechta. Ten ostatni był zapewne ojcem Łukasza, dziadka naszego astronoma.

Łukasz Watzenrode cieszył się dużym poważaniem u mieszczan toruńskich, przez wiele lat piastował godność przewodniczącego ławy sędziowskiej. Zaliczał się do czynnych polityków pruskich i słynął z wielkiej nienawiści do Krzyżaków. Sprawie polskiej służył nie tylko majątkiem, ale brał także bezpośredni udział w wojnie trzynastoletniej, walcząc pod Malborkiem i Łasinem. Był zresztą aktywnym członkiem Związku Pruskiego, zwanego często Jaszczurczym, który mu nawet powierzył swój skarb.

Był to tajny związek szlachty i miast podległych Zakonowi Krzyżackiemu, a jego celem było przywrócenie Polsce ziem pruskich. W roku 1454 członkowie Związku Pruskiego wypowiedzieli posłuszeństwo Zakonowi i zwrócili się do króla Kazimierza Jagiellończyka z prośbą o przyłączenie Prus do Polski. Król przychylnie odniósł się do tej prośby i 6 marca tegoż roku wydał uroczysty akt wcielenia ziem pruskich do Korony, co zapoczątkowało wojnę trzynastoletnią.

Wojna trzynastoletnia — jak wiemy z historii — zakończyła się w roku 1466 zawarciem w Toruniu „wieczystego pokoju", mocą którego ziemia chełmińska i pomorska, a także Warmia, Gdańsk, Toruń i Malbork zostały przyznane Polsce. Resztę zaś ziemi pruskiej z Królewcem zatrzymał wielki mistrz, jako hołdownik króla polskiego. W ten sposób Polska odzyskała swe

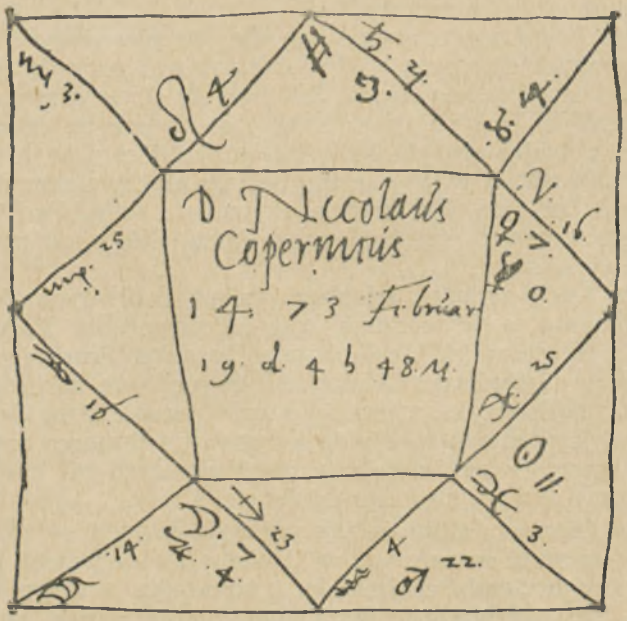
---

*) W czasach panowania niemieckiego wieś Pszenno nosiła nazwę Weizenrode.

posiadłości zagrabione na początku XIII wieku przez Krzyżaków.

Ziemie te znów weszły w granicę naszej Ojczyzny, dzieląc odtąd jej losy aż do roku 1793, kiedy to Fryderyk II przyłączył je ponownie do Prus. Na trwale znalazły się w granicach Polski dopiero pod koniec drugiej wojny światowej, a więc — podobnie jak Śląsk — po dwustu latach niewoli.

Wielki astronom urodził się 19 lutego 1473 roku w Toruniu, w domu przy ulicy św. Anny (dziś ulica Kopernika 17). Datę jego urodzin znamy dokładnie, chociaż akta metrykalne Kopernika zaginęły. Zawdzięczamy to horoskopowi ułożonemu gdzieś w latach 1540—1545 przez któregoś z astrologów wittenberskich lub norymberskich, najprawdopodobniej zaś przez Jana Schonera (1477—1547), sławnego astronoma i astrologa niemieckiego.



Rys. 1. Horoskop Kopernika z XVI wieku

Horoskop powyższy jest więc jedyną i to bardzo oryginalną metryką Kopernika; czytamy na nim co następuje: *D. Nicolaus Copernicus 1473 Februario 19 d. 4 h. 48 m* (Mikołaj Kopernik

urodził się 19 lutego 1473 o godzinie 4 minut 48 *). Danych do horoskopu dostarczył niewątpliwie Jerzy Joachim Retyk, który w roku 1539 przybył z dalekiej Wittenbergii na Warmię, aby osobiście poznać wielkiego astronoma i bezpośrednio od niego zapoznać się z nową budową świata.

Wielki astronom otrzymał na chrzcie w kościele parafialnym pod wezwaniem św. Jana tradycyjne już w rodzinie ojca imię Mikołaj, patrona wsi śląskiej. Zanurzono go w tej samej brązowej chrzcielnicy, co wszystkie inne dzieci z tej dzielnicy Torunia. Znajduje się ona dzisiaj w kaplicy pod wezwaniem św. Mikołaja, która wówczas należała do cechu kupców toruńskich.

Wczesne dzieciństwo małego Mikołaja upływało w ciszy rodzicielskiego domu, w którym dziś znajduje się jego muzeum. Nie zdawał on sobie zapewne wtedy sprawy z tego, że nie były to czasy błogiego spokoju. Wprawdzie wojna trzynastoletnia dawno się zakończyła, ale na przyłączonych do Polski ziemiach pruskich ciągle jeszcze ścierały się polskie i krzyżackie wpływy. Znani ze swej wiarołomności i obłudy Krzyżacy naruszali często pokój, najeżdżając małymi oddziałami ziemię pruską.

Najazdy te spotykały się niekiedy z oporem regularnych oddziałów wojska polskiego, częściej jednak sami mieszkańcy Torunia musieli ujmować broń do ręki i odpierać bandyckie napady. Na szczęście władanie bronią należało wówczas do wykształcenia każdego kupca, bo przecież trzeba było strzec transportów towarowych, a także walczyć nieraz o swoje prawa z kupcami innych miast. Umiejętności te kupcy toruńscy wykorzystywali więc do walki z wrogiem, broniąc swego miasta przed grabieżą i gwałtami.

Toruń był wtedy jeszcze wciąż ruchliwym miastem handlowym, chociaż już dawno dał się prześcignąć Gdańskowi. Pomimo to miasto nadal korzystało z prawa składu towarów, które zmuszało obcych kupców do zbaczania z drogi, zatrzymywania się w mieście na przeciąg kilku tygodni i wystawiania swych towarów na sprzedaż. Oczywiście, za pozwolenie na wjazd do miasta pobierano odpowiednią opłatę (myto), a to przynosiło dość duże dochody.

W czasach Kopernika był to zamożny gród, liczący około dwudziestu tysięcy mieszkańców. Wokół otoczony murem obronnym i fosami, za którymi rozciągały się rozległe przedmieścia,

*) Horoskop tak charakteryzuje naszego astronoma: „Wybitny filozof i matematyk, ale hipokryta, heretyk, wielki zwodziciel i fałszywy wieszcz."

zamieszkałe głównie przez licznych rzemieślników i biedotę miejską. Nazwa miasta wywodzi się najprawdopodobniej z pierwotnej osady słowiańskiej, częściowo zniemczonej napływowym elementem mieszczańskim *). Do roku 1224 był częścią składową rodzimej ziemi chełmińskiej, przylegającej bezpośrednio do prastarych ziem polskich, stanowiących kolebkę naszej państwowości (Gniezno, Kruszwica).

Pierwsze nauki otrzymał Kopernik przypuszczalnie w szkole parafialnej przy kościele św. Jana, do której uczęszczali zarówno synowie mieszczan toruńskich, jak też synowie okolicznej szlachty. Zaczęło się z całą pewnością od nauki czytania, pisania, rachunków i śpiewu kościelnego, gdyż taki zazwyczaj był program innych szkół elementarnych w tamtych czasach. Później uczono także „sztuk wyzwolonych", czyli geometrii z geografią, a może także astronomii.

O szkole parafialnej przy kościele św. Jana w Toruniu mamy bardzo skąpe wiadomości, ale należy sądzić, że była ona jak na owe czasy dość wysoko zorganizowana. Uczyli w niej humaniści wczesnego okresu, jak Konrad Gesselen, który zajmował się astronomią, a zapewne także Hieronim Waldau, proboszcz kościoła św. Jana i opiekun szkoły z urzędu. Rektorem jej pod koniec XV wieku był Jan z Grudziądza, mistrz sztuk wyzwolonych i bakałarz prawa Akademii Krakowskiej.

Beztroskie lata Mikołaja skończyły się w roku 1483, kiedy to w Prusach wybuchła zaraza i ona to podobno zabrała kupca Kopernika, ojca dziesięcioletniego wówczas astronoma. Wtedy opiekę nad osieroconą rodziną objął brat matki Łukasz Watzenrode, kanonik kapituły włocławskiej, a później biskup warmiński. Odtąd on kierował losami swych siostrzeńców, wywierając głęboki wpływ na umysłowość odnowiciela astronomii.

Mikołaj, najmłodsza latorośl kupca Kopernika, miał dwie siostry i jednego brata. Starsza siostra Barbara wstąpiła do zakonu benedyktynek, z czasem została ksienią klasztoru w Chełmnie, gdzie po latach zmarła. Młodszą siostrę Katarzynę poślubił Bartłomiej Gertner, zamożny kupiec krakowski. Brat astronoma Andrzej został kanonikiem warmińskim, lecz podczas pobytu w Italii zaraził się trądem i po ciężkiej chorobie zmarł w Rzymie gdzieś około roku 1518.

Swego czasu przypuszczano, że Kopernik po śmierci ojca kształcił się w szkole katedralnej we Włocławku. Istniała tam

*) Na łacińskich dokumentach z pierwszej połowy XIII wieku osada nazywała się „Tarnovia" (Tarnowo) i taką też nazwę nosiła do czasu osiedlenia się tam Krzyżaków.

wtedy rzeczywiście szkoła na wysokim poziomie, a w końcu XV wieku uczył w niej znany astronom i astrolog Mikołaj Wodka z Kwidzynia *). On to właśnie miał rzekomo być nauczycielem wielkiego astronoma, któremu wpoił zamiłowanie do nauki o niebie. Zachowała się nawet tradycja, że z jego pomocą Kopernik w roku 1490 zbudował na południowej ścianie katedry włocławskiej istniejący do dziś zegar słoneczny.

Jest jednak także możliwe, że początkowo nauki pobierał Kopernik w swoim rodzinnym mieście, a potem przeniósł się do Chełmna. W owym czasie istniała tam wysoko zorganizowana szkoła Braci Życia Wspólnego (*Fratres Vitae Communis*), sprowadzonych w roku 1472 z dalekiej Holandii. Szkoły ich były na wysokim poziomie, uczono w nich dużo łaciny i czytano dzieła autorów starożytnych. Uczniem takiej właśnie szkoły był słynny Erazm z Rotterdamu (ok. 1466—1536), czołowy humanista północnej Europy.

Bracia Życia Wspólnego byli stowarzyszeniem chrześcijańskim, założonym w XIV wieku w Niderlandach przez Gerarda Groota (1340—1384), kanonika utrechckiego i akwizgrańskiego. Jego celem było wychowywanie i kształcenie ludu oraz dorastającej młodzieży w duchu Ewangelii, a także przepisywanie Pisma Świętego i innych dzieł pożytecznych. Przestało istnieć w XVI wieku, kiedy wynalazek sztuki drukarskiej uczynił niepotrzebne przepisywanie, a liczne zakłady naukowe zaćmiły szkoły brackie.

Szkoła katedralna w Chełmie została założona jeszcze w roku 1387, ale swój burzliwy rozkwit datuje dopiero pod rządami polskimi. W roku 1473 biskup chełmiński Wincenty Gosłowski obdarzył ją licznymi dobrodziejstwami i otoczył czułą opieką. Miał tam zatem Kopernik odpowiednie warunki, żeby zdobyć wiedzę elementarną na wysokim poziomie, która później umożliwiłaby mu studia akademickie.

Niestety, o tej szkole także posiadamy tylko skąpe wiadomości, nie znając nawet liczby sal wykładowych. W szkole średniowiecznej powszechnie stosowano zasadę, że starsi uczniowie nauczali młodszych kolegów i zdawali z tego sprawę nauczycielowi. Podział na klasy według wieku i stopnia przygotowania rodził się dopiero w Holandii, właśnie w szkołach Braci Życia Wspólnego. W innych szkołach w tym okresie uczono jeszcze tak samo, jak w czasach średniowiecznych.

---

*) Mikołaj Wodka z Kwidzynia (ok. 1442—1494) wykładał w latach 1479—1480 astronomię i gnomonikę w Bolonii.

W tym samym czasie, gdy Kopernik uczył się w szkole katedralnej, jego wuj Łukasz Watzenrode (1447—1512) wspinał się do góry po szczeblach kariery duchownej. Posiadał on wysokie wykształcenie, które zawdzięczał stanowisku politycznemu i społecznemu swego ojca. Zaledwie rok po jego śmierci zapisał się do Akademii Krakowskiej, a po jej ukończeniu wyjechał na dalsze studia do Kolonii, gdzie w roku 1468 uzyskał stopień magistra sztuk. Wtedy sprzedał część swego majątku i udał się do Bolonii, aby w tamtejszym uniwersytecie pogłębić swą wiedzę. Był zdolnym uczniem i już w roku 1473 otrzymał promocję doktorską prawa kanonicznego.

Po krótkim pobycie w Rzymie, gdzie odbył praktykę w kurii papieskiej, powrócił do Torunia i prawdopodobnie przez pewien czas uczył w szkole parafialnej przy kościele św. Jana, w której później pobierał naukę nasz astronom. Uchodziła ona wówczas za najzacniejszą w mieście, zwłaszcza od czasu, gdy kierował nią magister Johannes Wohlgemuth z Heilsbergu *), autor wielkiego dzieła filozoficzno-teologicznego.

Watzenrode nie miał zbyt wielkiego majątku i nie był „szlachetnie urodzonym", toteż nie mógł nawet marzyć o wysokich stanowiskach państwowych. Pozostała mu jedynie kariera duchowna, a w tamtych czasach wyświęconych mieszczan traktowano prawie na równi ze szlachtą. Liczyć zaś mógł, mając odpowiednie wykształcenie i szerokie wpływy, że po szczeblach hierarchii kościelnej będzie się piął szybko w górę.

Tak też się stało, bo już w roku 1479 wuj Kopernika został mianowany kanonikiem kapituły włocławskiej, a od roku 1489 jest księciem — biskupem warmińskim. Biskupstwo to było jednym z najbogatszych w Polsce, posiadało specjalne prawa i zależność bezpośrednio od Watykanu. Biskup nosił tytuł książęcy i miał prawo używania nad herbem potrójnej tiary papieskiej. Przywileje te pochodziły jeszcze z czasów, kiedy było ono misyjne dla nawracania dawnych Prusaków.

Wraz ze wzrostem wpływów i zamożności rosła też możliwość udzielania pomocy siostrzeńcowi, któremu pragnął zapewnić odpowiednią pozycję w świecie. Uważał jednak, że dla syna kupieckiego najodpowiedniejsza będzie kariera duchowna. Ale przedtem powinien on zdobyć rozległą wiedzę, umożliwiającą mu w przyszłości osiągnięcie wysokiej godności kościelnej. Toteż za radą wuja Kopernik po ukończeniu szkoły katedralnej udał się na dalszą naukę do Krakowa, później zaś do Bolonii i Padwy.

*) Dziś Lidzbark.

TOMASZ KWAST — Warszawa

FIGURY RÓWNOWAGI

Część 2. Model Roche'a

1. *Modele ciał niebieskich*

Kształt planety zawsze wpływa na rozkład sił w jej wnętrzu, siły natomiast określają kształt planety tylko wtedy, gdy ta planeta może poddawać się ich wpływom. Prościej mówiąc — aby podlegać teorii figur równowagi, obiekt niebieski musi być ciekły. Dlatego też teoria ta nie zajmuje się kształtami meteorów lub planetoid, które — jak wiadomo — są sztywnymi bryłami. Co więcej, aby teorię móc rozwinąć konieczne jest poczynienie dalszych upraszczających założeń. Ze względu na trudności matematyczne całe zagadnienie trzeba zidealizować, na skutek czego osiągnięto zgodność z przyrodą tylko w przybliżeniu.

Takich założeń upraszczających w naszej teorii można dokonać dwa. Po pierwsze, że interesujące nas obiekty niebieskie zbudowane są z jednorodnej, nieściśliwej cieczy. Będzie to tzw. model jednorodny. Nie ulega wątpliwości, że takich ciał w przyrodzie nie ma. Gwiazdy są zbudowane wprawdzie z gazu, który w wielu przypadkach zachowuje się jak ciecz, ale różni się od niej właśnie tym, że posiada dużą ściśliwość. Dla odmiany — planety są wprawdzie zbudowane z materiałów bardzo mało ściśliwych, ale za to nie są ani ciekłe, ani jednorodne. Dlatego też wydaje się, że tak uproszczona teoria stosunkowo dobrze może opisywać kształt planet jedynie we wczesnej fazie ich ewolucji, kiedy były one jeszcze w stanie płynnym. Spodziewamy się jednak, że aktualna rzeczywistość też w gruncie rzeczy może być z grubsza opisywana przez tę teorię. Przecież — dla przykładu — Ziemia jest właściwie planetą ciekłą, bo sztywna skorupa ziemska jest, jak wiemy, bardzo cienka w porównaniu z rozmiarami całego globu. Skoro Ziemia dotąd niezupełnie „zesztywniała", być może że odnosi się to również i do innych planet, zwłaszcza większych od Ziemi. Nawet na Księżycu podejrzewa się jeszcze dziś działalność wulkaniczną, świadczącą o jego ciekłym wnętrzu.

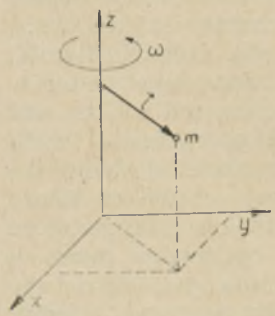
Drugie możliwe założenie upraszczające głosi, że planeta składa się z punktowego ciężkiego jądra i nieważkiej w porównaniu z nim ciekłej otoczki. Jest to — jak widzimy — model skrajnie niejednorodny. Jest on nazywany modelem Ro-

c h e'a. Mówiliśmy już poprzednio, że gwiazdy są wysoce niejednorodne, gdyż gaz, który je tworzy, jest bardzo nieściśliwy. Wiemy też, że w samym centrum Ziemi leżą materiały najcięższe, a zatem zarówno u gwiazd jak i u Ziemi istnieje pewnego rodzaju ciężkie jądro i rzadka otoczka. Jasne jednak, że jądra gwiazd czy planet nie są ani punktowe, ani ich otoczki nie są tak znowu „nieważkie".

Wynika stąd, że ani jeden ani drugi model nie będzie dokładnie opisywał budowy i kształtu planet lub gwiazd. Zresztą nietrudno przewidzieć, że jeśli się ma do wyboru dwa alternatywne modele, to prawda będzie leżała raczej pośrodku, a nasze dwa modele są tylko dwiema skrajnościami w opisie rzeczywistości. Do jakiego stopnia dokładności opisują one przyrodę, przekonamy się po rozbudowaniu ich teorii. Zaczniemy od uświadomienia sobie kilku faktów ogólnie mających miejsce w przyrodzie.

2. *Siła odśrodkowa*

Jak już powiedzieliśmy, kształt planety (ciekłej) zależy od rozkładu sił działających na całą masę planety. Gdyby jakąś „kroplę" materii umieścić nieruchomo w przestrzeni bezgrawitacyjnej (załóżmy na chwilę, że taka przestrzeń istnieje), to kształt tej kropli byłby określony tylko przez siły grawitacyjne pochodzące od niej samej. Jedyną możliwą figurą równowagi byłaby wtedy kula i to zarówno przy modelu jednorodnym, jak i modelu Roche'a. Na tym problem by się wyczerpał i — jak widać — nie byłby ciekawy. Sytuacja staje się już interesująca, gdy nasza kropla wiruje. Wtedy do siły grawitacyjnej dołącza się siła odśrodkowa. Z mechaniki wiemy, że siła odśrodkowa działająca na masę m jest wprost proporcjonalna do odległości tej masy od osi obrotu oraz kwadratu prędkości kątowej obrotu, czyli



rys 1

$$F_{\text{odśr}} = m\omega^2 l$$

Jak pamiętamy, siła sprężysta jest też wprost proporcjonalna do pewnej odległości, a więc siła odśrodkowa ma charakter siły sprężystej! Potrzebujemy jednak pełnej wektorowej for-

muły na siłę odśrodkową. Nietrudno ją napisać, skoro kierunek i zwrot tej siły jest taki jak kierunek i zwrot wektora odległości masy względem osi obrotu. I tak, jeśli obrót odbywa się wokół osi „z" (rys. 1), to wektor odległości od tej osi (jako, że musi być do niej prostopadły) będzie miał tylko dwie składowe (trzecia ma wartość równą zeru), czyli będzie $\vec{l} = [x, y, 0]$ a zatem

$$\vec{F}_{\text{odśr}} = [m\omega^2 x, m\omega^2 y, 0].$$

Łatwo już teraz znaleźć potencjał tej siły. Skoro siła ma charakter sprężysty, to i analogiczny musi być jej potencjał:

$$U_{\text{odśr}} = -\frac{1}{2} m\omega^2 (x^2 + y^2).$$

Aby tę formułę napisać zastosowaliśmy poznany w pierwszej części artykułu wzór wiążący potencjał z siłą, z tym, że zamiast $\vec{r}$ i r wszędzie napisaliśmy $\vec{l}$ i l. Ponieważ trzecia składowa wektora $\vec{l}$ (a więc i siły) jest zerem, to trzecia współrzędna nie występuje we wzorze na potencjał.

Ale siła nie jest najwygodniejszą do rachunków wielkością fizyczną, bo zależy ona od wartości masy m. Dlatego wygodniej jest mówić o przyśpieszeniach. Tu już nie ma żadnych trudności rachunkowych, ponieważ $\vec{F}_{\text{odśr}} = m \cdot \vec{a}_{\text{odśr}}$, skąd otrzymujemy wzór na potencjał przyspieszenia odśrodkowego

$$V_{\text{odśr}} = U_{\text{odśr}}/m = -\frac{1}{2}\omega^2 (x^2 + y^2).$$

Łatwo zauważyć, że przyspieszenie i jego potencjał są wielkościami w pełni wystarczającymi do opisania interesujących nas tu zjawisk, bez potrzeby wprowadzania pojęcia masy.

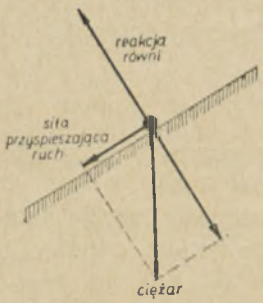
3. *Powierzchnie ekwipotencjalne i gradient*

Zastanówmy się teraz, jakie warunki fizyczne muszą być spełnione, aby ciekła bryła materii zachowała niezmienny kształt, czyli — aby była figurą równowagi.

Najogólniej mówiąc, w każdym punkcie takiej „kropli", a w szczególności na jej powierzchni, musi nastąpić zrównoważenie się wszelkich sił działających na każdy element objętości naszej „kropli". Wtedy bowiem, jak głosi pierwsza zasada dynamiki, gdy wypadkowa siła jest równa zeru, może pozostać zachowany bezruch. Na każdy element objętości bryły działa

zawsze siła grawitacyjna pochodząca od tej samej bryły. Jeśli nasza bryła wiruje, dochodzi do tego jeszcze siła odśrodkowa, która jednak na pewno nie równoważy siły grawitacyjnej. Wobec tego musi jeszcze istnieć jedna siła, która równoważy obie wymienione wyżej. W przypadku bryły ciekłej będzie nią siła wyporu hydrostatycznego.

Weźmy prosty przykład równi pochyłej. Banalny fakt, że kulka stoczy się z pochylonej deseczki, ma naukowe uzasadnienie w tym, że skoro siła ciężkości kulki nie jest prostopadła do deseczki, to istnieje składowa tej siły równoległa do równi (rys. 2). Właśnie ta składowa, jako że nie jest niczym zrównoważona, powoduje staczanie się kulki. Natomiast kulka nie poruszy się, jeżeli deseczka będzie pozioma. Wtedy cały ciężar kulki jest zrównoważony reakcją równi, zaś składowa siły ciężkości równoległa do równi w ogóle nie występuje.



rys. 2

Zupełnie identyczna sytuacja jest z cząsteczkami cieczy na powierzchni cieczy. Gdyby powierzchnia cieczy nie była prostopadła do siły ciężkości, to występowałaby składowa tej siły równoległa do powierzchni cieczy, a co za tym idzie cząstki cieczy byłyby ściągane w dół. Dlatego zupełnie nieruchoma ciecz musi mieć powierzchnię poziomą, gdyż wtedy siła ciężkości elementów cieczy jest całkowicie zrównoważona działającym na nie wyporem hydrostatycznym i znowu nie występuje żadna składowa siły ciężkości równoległa do powierzchni cieczy.

Znając pojęcie energii potencjalnej można wyżej opisane zjawiska wytłumaczyć z innego punktu widzenia. Mianowicie nietrudno zauważyć, że zjawiska te równie dobrze wynikają ze znanego faktu, że swobodnie puszczone ciało materialne zawsze ma tendencję do staczania się ku mniejszej energii potencjalnej. Jeżeli więc jakąś próbną masę umieścić na takiej powierzchni, na której w każdym punkcie energia potencjalna tej masy będzie taka sama (jest to tzw. powierzchnia ekwipotencjalna), to masa ta nie będzie miała powodu nigdzie się staczać.

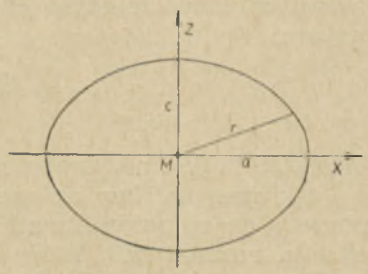
Stosując te prawa do figur równowagi widzimy, że po pierwsze powierzchnia planety jest w każdym punkcie prostopadła do wypadkowej siły ciężkości (czyli grawitacyjnej i odśrodko-

wej łącznie), a po drugie jest powierzchnią ekwipotencjalną. Tak doszliśmy do twierdzenia głoszącego, że gradient potencjału jest w każdym punkcie przestrzeni prostopadły do powierzchni ekwipotencjalnej przechodzącej przez dany punkt.

Do twierdzenia tego doszliśmy wprawdzie na podstawie analizy zjawisk fizycznych, warto może jednak wiedzieć, że jest ono właściwie twierdzeniem matematycznym, wynkającym z własności zupełnie abstrakcyjnego potencjału. Energia potencjalna i siła (czyli minus gradient energii potencjalnej) są przykładem ilustrującym to twierdzenie.

4. *Model Roche'a*

Obecnie mamy już dostateczne przygotowanie do dokładniejszego rozpatrzenia modelu Roche'a. Wiemy już, że model ten zakłada, że w centrum planety znajduje się ciężkie punktowe jądro o masie M, zaś reszta planety jest „otoczką" bardzo lekką w porównaniu z masą jądra. Chodzi o to, aby móc założyć, że każda cząstka otoczki znajduje się wyłącznie pod wpływem siły grawitacyjnej punktowej masy jądra oraz siły odśrodkowej, natomiast nie istnieje oddziaływanie grawitacyjne otoczki na siebie samą. Siły, rzecz jasna, dodają się wektorowo, to samo dotyczy przyśpieszeń, natomiast potencjały wtedy po prostu się sumują. Ostatecznie zatem cząstka otoczki znajduje się w polu przyśpieszeń o potencjale



rys. 3

$$V = -GM/r - \frac{\omega^2}{2}(x^2+y^2)$$

gdzie oczywiście $r = \sqrt{x^2+y^2+z^2}$.

Ponieważ powierzchnia planety ma być powierzchnią ekwipotencjalną, to wartość V na całej powierzchni musi być taka jak w szczególności na biegunie planety, gdzie (rys. 3) $x = y = 0$ oraz $z = r = c$ (c jest promieniem biegunowym planety). Zatem $V = V$ (na biegunie) $= -GM/c$ i ostatecznie ogólne równanie powierzchni planety jest

$$\frac{1}{r} + \frac{\omega^2}{2GM}(x^2+y^2) = \frac{1}{c}.$$

Nie będziemy się dalej interesowali szczegółowo tym równaniem, wystarczy tylko stwierdzić, że oczywiście nie jest ono równaniem elipsoidy. Jednak figura ta jest bardzo podobna do obrotowej spłaszczonej elipsoidy, zwłaszcza gdy promień biegunowy c niewiele różni się od promienia równikowego a.

Z kolei dla punktów na równiku planety $z = 0$ zaś $x^2+y^2 = a^2$ wobec czego

$$\frac{1}{a}+\frac{\omega^2}{2GM}a^2=\frac{1}{c}$$

lub

$$1-\frac{c}{a}=\frac{a-c}{a}=\frac{\omega^2a^2c}{2GM}.$$

Jeżeli ograniczyć się do sytuacji praktycznie spotykanej wśród planet, mianowicie gdy a jest właśnie prawie równe c, to można napisać

$$\alpha=\frac{a-c}{a}\cong\frac{\omega^2a^3}{2GM}.$$

Wielkość ta jest nazywana spłaszczeniem planety.

I tak otrzymaliśmy związek między kształtem (spłaszczeniem) planety a jej parametrami mechanicznymi (masą, prędkością obrotu, rozmiarami), który zachodzi dla planety zbudowanej według modelu Roche'a. Możnaby na tym poprzestać, wygodnie jest jednak nieco przekształcić prawą stronę ostatniej zależności. W tym celu zauważmy, że przyśpieszenie grawitacyjne na równiku planety (jego wartość bezwzględna) wynosi oczywiście GM/a^2, zaś odśrodkowe ωa^2. Są one skierowane przeciwnie względem siebie, więc ich łączny efekt jest ich różnicą

$$g_o=GM/a^2-\omega^2a=\frac{\omega^2a}{2\alpha}-\omega^2a=\frac{\omega^2a}{2\alpha}(1-2\alpha)\cong\omega^2a/2\alpha$$

gdy, jak już ustaliliśmy, α jest małe. Stąd ostatecznie

$$\alpha=\frac{1}{2}\frac{\omega^2a}{g_o}=\frac{1}{2}q$$

czyli spłaszczenie jest równe połowie stosunku przyspieszenia odśrodkowego do całkowitego, branych na równiku planety.

Jest to bardzo ważny wniosek z teorii Roche'a. Może on posłużyć do sprawdzenia, czy planety są zbudowane według tego

modelu, ponieważ wszystkie wielkości w ostatnim związku (rozmiary, masa i prędkość kątowa) są możliwe do uzyskania z obserwacji. Jaki jest rezultat tego sprawdzenia powiemy sobie później, kiedy dla porównania zobaczymy, do jakich wniosków prowadzi drugi model ciał niebieskich — model jednorodny.

KONRAD RUDNICKI — Kraków

WYSTAWA KSIĘŻYCOWA W PLANETARIUM ŚLĄSKIM

„Wziąłem kawał magnesu o powierzchni mniej więcej dwu stóp kwadratowych i wsadziłem go w piec. Kiedy oczyścił się, roztopił, a stop sklarował, dobyłem zeń eliksir przyciągający, wypaliłem go na proszek i ugniotłem zeń kulę nie większą od średniej piłki. Po tych przygotowaniach kazałem zbudować wóz żelazny bardzo lekki. Po kilku zaś miesiącach, gdy wszystkie narzędzia były już gotowe, wszedłem do swego pomysłowego wehikułu, a gdym się należycie usadowił i oparł, cisnąłem bardzo wysoko moją magnesową kulę. Zbliżałem się susami do kuli przyciągany siłą magnesu, chwytając ją co chwila i wyrzucając znowu. Powiem nawet, że wznosiłem się ku górze trzymając kulę w ręku, gdyż wóz ciągle sunął za magnesem, który dzierżyłem nad nim." — Taki jest podpis pod jedną z plansz na nowej wystawie w Śląskim Planetarium poświęconej Księżycowi.

Wystawa dzieli się na trzy główne działy. Cytat dotyczy pierwszego z nich, poświęconego fantastyce lotów księżycowych. Mamy tu starożytne opowieści różnych narodów oraz legendy i fantazje nowsze, wśród których nie brak ani Cyrano de Bergeraca (właśnie z niego ten cytat), ani naszego Twardowskiego, ani opowiadania Julesa Verne'a. Fantastyczny charakter tej części wystawy podkreślają duże, jaskrawo barwne plansze pędzla Romana Nowotarskiego. Artysta znakomicie się wczuł w atmosferę fantazji astronautycznej i nawet ci, którzy wydziwiają, że w poważną wystawę naukową wmontowano tak niepoważne ich zdaniem tematy (cóż robić, malkontenci się zawsze znajdą!) nie mogą się oprzeć urokowi barw i sycą nimi oczy.

Ale ten pierwszy dział eksponowany w hallu planetarium, to tylko jakby przynęta dla zwiedzających. Właściwa wystawa naukowa umieszczona jest na pierwszym piętrze w zwykłych pomieszczeniach wystawowych planetarium. Mieści się tam ponad 50 plansz i modeli w dwu działach, z których jeden dotyczy astronomicznych obserwacji Księżyca i tych zagadnień księ-

życowych, które udało się opracować przed epoką podróży kosmicznych, a drugi — prezentuje metody i osiągnięcia lunonautyki.

Możemy tu między innymi zobaczyć duży, plastyczny model krateru księżycowego i stwierdzić jak zmienia się jego oświetlenie przy różnie padających promieniach słonecznych, możemy postać chwilę przy tellurium albo przy przejrzyście zakomponowanych planszach i pomedytować nad wzajemnymi ruchami Ziemi i Księżyca względem Słońca oraz fazami księżycowymi. Miłośnik astronomii, który zechce poświęcić godzinę czasu na przyswojenie sobie wszystkiego, co dotyczy związków między miesiącem synodycznym i syderycznym, zaćmień i innych geometrycznych zagadnień układu Słońce—Ziemia—Księżyc, wyjdzie stąd mając nie tylko formalne wiadomości z tej dziedziny ale mając to wszystko w oczach i w wyobraźni. A napewno zainteresuje go i problem przypływów i odpływów, i historyczne, stare mapy Księżyca wykonane przez Galileusza, Heweliusza, Scheinera, Cassiniego i Meyera.

Część astronautyczna przyciąga modelami statków kosmicznych zarówno radzieckich jak i amerykańskich, planszami lotów księżycowych (po naciśnięciu guzika śledzimy kolejne fazy lotu znaczone przez zapalające się światełka), krajobrazami księżycowymi i portretami astronautów. Kto w tłumie zwiedzających będzie miał trochę szczęścia, albo przyjdzie wtedy, gdy zwiedzających jest mniej, może mieć okazję wzięcia z ręki przewodnika małej stacji radiowej i puszczenia w ruch z odległości zabawkowego modelu zdalnie sterowanego pojazdu księżycowego.

I tu oprócz rzucających się w oczy modeli znajdujemy wiele plansz, pełnych treści, wyjaśniających zasady lunonautyki i opisujących osiągnięcia w tej dziedzinie. Nie brak tu i polonników jak na przykład zagadnienia Polaków na Księżycu. Można się na wystawie dowiedzieć, że aż 15 kraterów księżycowych nosi imiona polskich uczonych. Z tego pięć na półkuli zwróconej ku Ziemi, a 10 na odwrotnej stronie Księżyca. Na wystawie znajdujemy portrety tych, których imionami zostały nazwane ostatnio nowoodkryte kratery. Niektórzy niedawno zmarli, wśród nich dwaj koledzy szkolni — Banachiewicz i Sierpiński. Wkuwając ongiś wspólnie łacinę i początki algebry napewno nie przypuszczali, że obaj staną się „właścicielami" księżycowych kraterów.

Projektodawcy i wykonawcy wystawy, spośród których należy wymienić doc. dr Józefa Sałabuna, mgr Henryka Chrupałę, plastyka Zbigniewa Bobera i fotografa Waldemara Jamę,

zrobili wszystko aby każdy, obojętne czy zajmuje go głównie astronomia, czy też historia wiedzy, lub technika astronautyczna, znalazł dla siebie coś interesującego.

Nie sposób wymienić wszystkiego, co warte szczególniejszej uwagi w wystawie. Można tylko zachęcić do jej obejrzenia i uprzedzić, że warto sobie na nią zarezerwować trochę więcej czasu, żeby nie tylko przejść wśród plansz i modeli, ale mieć sposobność przynajmniej niektóre rzeczy dokładniej przestudiować. Wystawa będzie otwarta do końca roku kalendarzowego, więc można mieć nadzieję, że wielu miłośników astronomii będzie ją mogło obejrzeć w czasie kolejnej, urlopowej wizyty w Śląskim Planetarium.

KRONIKA

Wielka Opozycja Marsa

W wyniku mimośrodowości orbity, wynoszącej dla Marsa 0,093, odległości tej planety od Ziemi podczas kolejnych opozycji zmienia się, jak wiadomo, w zakresie od 0,374 do 0,668 j. a. Wielkie opozycje (tj. takie, w czasie których odległość między wymienionymi planetami jest nie większa od 60 milionów km), przypadają co 15 lub 17 lat i zachodzą zawsze w sierpniu lub we wrześniu.

Podczas wielkiej opozycji Mars osiąga szczególnie duże rozmiary kątowe, średnica jego tarczy sięga 25″. Mars świeci wówczas przez całą noc, jako bardzo jasny obiekt (jasność jego dochodzi do —2,6 magnitudo), przewyższający jasnością niemal wszystkie ciała niebieskie obserwowane z Ziemi, z wyjątkiem Słońca, Księżyca, Wenus i niektórych komet. Wielkie opozycje Marsa są więc, jak wynika z powyższego, okresami szczególnie korzystnymi do przeprowadzenia obserwacji wspomnianej planety. Dla przykładu wystarczy przypomnieć odkrycie księżyców Marsa, czy choćby szczegółowe mapy powierzchni tej planety sporządzone na podstawie obserwacji przeprowadzonych podczas wielkiej opozycji. Obecnie, chociaż do badania najbliższych planet dzięki astronautyce, zaczęto stosować nowe metody, obserwacje astronomiczne Marsa prowadzone tradycyjnymi metodami z Ziemi, nadal są bardzo aktualne. Dlatego warto odnotować, że w bieżącym roku w dniu 10 sierpnia przypada kolejna wielka opozycja Marsa.

W tabeli 1 zacytowanej za „Astronomiczeskim Kalendarem 1971" zamieszczono dane liczbowe, dotyczące zbliżającej się opozycji, uporządkowane następująco:

kolumna 1 — data,
kolumna 2 — geocentryczna odległość w jednostkach astronom.,
kolumna 3 — geocentryczna odległość w milionach km,
kolumna 4 — paralaksa horyzontalna,
kolumna 5 — średnica kątowa,
kolumna 6 — obserwowana wielkość gwiazdowa.

Tabela 1

1	2	3	4	5	6
1.VII.	0,4893	73,20	17,″98	19,″1	$-1^{m}7$
9.VII.	0,4525	67,69	19,45	20,7	$-1,9$
21.VII.	0,4090	61,19	21,51	22,9	$-2,3$
2.VIII.	0,3828	57,27	22,99	24,5	$-2,5$
6.VIII.	0,3783	$56^{\circ},59$	23,26	24,7	$-2,6$
10.VIII.	0,3760	56,25	23,40	24,9	$-2,6$
12.VIII.	0,3757	56,20	23,42	24,9	$-2,6$
16.VIII.	0,3768	$56^{\circ},37$	23,36	24,8	$-2,6$
24.VIII.	0,3855	57,67	22,83	24,3	$-2,5$
1.IX	0,4026	60,23	21,86	23,2	$-2,3$

Największe zbliżenie Marsa do Ziemi nastąpi (jak wynika z tabl. I), 12.VIII, kiedy to odległość między planetami wynosić będzie zaledwie 56,20 milionów kilometrów.

Najkorzystniejsze warunki obserwacyjne podczas zbliżającej się opozycji będą dla obserwatorów na półkuli południowej, gdyż Mars w tym czasie będzie zataczać pętlę na tle gwiazdozbioru Koziorożca. Deklinacja Marsa w sierpniu br. zmieniać się będzie w granicach od —21° do —23°, zatem planeta w naszej szerokości geograficznej, nawet w momencie górowania, znajdować się będzie nisko nad horyzontem.

MARIA PAŃKÓW

Badania próbek księżycowych (10) — Badania wykorzystujące efekt Mössbauera

Badania wykorzystujące efekt Mössbauera pozwoliły na nowej — oryginalnej drodze wyciągnąć pewne wnioski odnośnie składu mineralogicznego próbek. Potwierdziło się, że zasadnicze minerały stanowią: klinopirokseny, plagioklazy i oliwin. W mniejszych ilościach zaś występują: krysobalit, trydynit, ilmenit, żelazo nikiel, żelazo, schraibersit, troilit, piroksenoid.

Badania jądrowego rezonansu gama dla jądra ^{57}Fe wykazały w krzemianach łącznie z piroksenami, mocne rezonansy dla żelaza. W miale wykryto stop żelazo-niklowo-troilitowy.

ANDRZEJ MARKS

Gwałtowny wzrost jasności kwazara NRAO 512

Od dłuższego już czasu prowadzone są obserwacje jasności optycznej kwazara NRAO 512. Począwszy od początku czerwca 1970 r. obserwowano okresowe wzrosty jasności, powtarzające się co 23 dni. W ciągu dwóch dni nastąpił wzrost jasności kwazara o 1,2 wielkości, przy czym jasność w maksimum była trzykrotnie większa od normalnej. Kolejne wahania jasności okazały się coraz słabsze. Krótka skala czasu zjawiska wydaje się wskazywać na generację energii w obszarze o średnicy do 100 miliardów kilometrów.

Kwazar NRAO 512 znany jest jako nader zwarte źródło promieniowania radiowego, o średnicy mniejszej niż 0,0005 sekundy łuku. Ciekawe, jakie rezultaty mogą przynieść obserwacje zmienności jego emisji w zakresie radiowym.

(Wg *Astrophys. Letters* 1970, 7, 15). *B. KUCHOWICZ*

Trzeci pulsar w Galaktyce powiązany z pozostałością po wybuchu Supernowej

Panuje dość powszechne przekonanie, że pulsary są to rotujące gwiazdy neutronowe, które powstały w rezultacie wybuchu gwiazdy Supernowej. Mimo przekonujących argumentów teoretycznych udało się, jak dotąd, powiązać zaledwie dwa pulsary z pozostałościami po wybuchach gwiazd Supernowych: w Mgławicy Krab i w gwiazdozbiorze Żagle. Oba te pulsary są stosunkowo krótkookresowe, co niewątpliwie przyczyniło się do tego, że radioastromowie zaczęli przeszukiwać inne pozostałości po wybuchach Supernowych w naszej Galaktyce, usiłując wykryć w nich dalsze krótkookresowe pulsary. Nie przyniosło to wyniku, natomiast australijskim radioastronomom, Caswellowi i Gossowi udało się coś odmiennego: wykryć jak gdyby mgławicę radiową wokół pulsara CP 1919. Zadziwiające jest tylko to, że pulsar ten ma okres ok. 1,337 s, a więc według aktualnych wyobrażeń ma być dość stary (ok. 10 mln lat). W ciągu takiego długiego okresu czasu, jaki miał nastąpić od jego utworzenia, mgławica wytworzona w wybuchu gwiazdy Supernowej powinna by się dawno rozproszyć. Obserwacje wykonane na częstotliwości 2700 MHz przez Caswella i Gossa zdają się przeczyć temu przekonaniu, charakter zaś widma mgławicy wskazuje na emisję synchrotronową, podobnie jak w Mgławicy Krab. Jeśli uznać dowód na rzecz powiązania odkrytego obszaru emisji radiowej z pulsarem CP 1919 za przekonujący, wtedy trzeba będzie zmienić pewne nasze wyobrażenia o mechanizmie tworzenia pulsarów, jak również poddać rewizji oszacowania wieku pulsarów.

(Wg *Astrophys. Letters* 1970, 7, 141). *B. KUCHOWICZ*

Zawartość względna izotopów magnezu taka sama na Ziemi co i w Arkturze

Klucza do procesów fizycznych we wnętrzach gwiazd dostarczają informacje na temat rozpowszechnienia pierwiastków i ich izotopów w owych obiektach. Szczególnie ważne okazują się ostatnio tzw. stosunki izotopowe, czyli względne zawartości różnych izotopów tego samego pierwiastka. Nie jest rzeczą zbyt łatwą wyznaczyć je, jest to jednak możliwe dla coraz to cięższych pierwiastków. R. A. Bell z Greenwich i D. Branch z Obserwatoriów Hale (dawne Mount Wilson i Palomar) donieśli ostatnio o wyznaczeniu stosunku procentowego obfitości trzech izotopów magnezu w atmosefrze Arktura, olbrzyma klasy K. Okazało się, że:

$$\text{obfitość } {}^{24}\text{Mg} : \text{obfitość } {}^{25}\text{Mg} : \text{obfitość } {}^{26}\text{Mg} = 80 : 10 : 10,$$

co jest bardzo bliskie odpowiednich wartości ziemskich, nie zgadza się natomiast z wartościami dla Słońca, podanymi wcześniej przez Brancha (60 : 20 : 20). Na pierwszy rzut oka wydawałoby się, że jeśli się czegoś można spodziewać, to w pierwszym rzędzie zbliżonych wartości dla

dwóch gwiazd, np. Arktura i Słońca, a nie dla gwiazdy i planety z innego układu słonecznego. Dlaczego tak jest? Wyraża się przypuszczenie, że różnica zawartości różnych izotopów magnezu pomiędzy ziemską a słoneczną stanowi odbicie pewnych niejednorodności chmury gazowej, z której powstał nasz układ słoneczny. Zwrócić trzeba także uwagę na fakt, że wyniki Brancha dla Słońca oparte są na analizie widmowej plam słonecznych, a więc może nie odbijają wiernie składu izotopowego przeciętnego.

(Wg *Astrophysical Letters*, 1970, 5, 203). *B. KUCHOWICZ*

KRONIKA PTMA

Niektóre problemy organizacyjne naszego Towarzystwa

Dnia 30 stycznia br w sali konferencyjnej Planetarium i Obserwatorium Astronomicznego w Chorzowie odbyło się plenarne zebranie Zarządu Głównego PTMA z udziałem przewodniczącego Głównej Rady Naukowej PTMA prof. dr E. Rybki, z-cy przewodniczącego prof. dr B. Kiełczewskiego oraz przedstawicieli Głównej Komisji Rewizyjnej PTMA przewodniczącego dr Z. Banaszewskiego i sekretarza J. Kaszy. Zebraniu przewodniczył Prezes Zarządu Głównego PTMA doc. dr J. Sałabun.

Zebrani przyjęli do zatwierdzającej wiadomości sprawozdanie statystyczno-opisowe z działalności Towarzystwa w 1970 r., przedstawione przez Dyrektora Biura ZG PTMA T. Grzesło oraz sprawozdanie finansowe wraz z bilansem zamknięcia na 31.XII.1970, przedstawione przez gł. księgowego mgr A. Kuśnierza.

W toku obrad omawiano przebieg akcji sprawozdawczo — wyborczej w Oddziałach PTMA, przygotowania do jubileuszowego Walnego Zjazdu Delegatów w tym roku oraz organizację obchodów 500-lecia urodzin Mikołaja Kopernika w r. 1973.

Ze względu na ważność niektórych poruszonych przy tym problemów postanowiono przedstawić je do wiadomości ogółu członków PTMA w niniejszym artykule.

1. Członkowie

Stwierdza się bardzo małą aktywność przeważającej większości członków. Nawet na tak ważnych zebraniach, jak Walne Zebranie Członków Oddziału, frekwencja jest ogromnie słaba.

Być może, że Zarządy Oddziałów mogłyby poprawić ten stan rzeczy przez uaktywnienie prac w sekcjach obserwacyjnej lub instrumentalnej oraz urządzenie systematycznych spotkań o charakterze swobodnych dyskusyjnych wieczorów astronomicznych. Dla takich zebrań dobrze jest przyjąć stały określony dzień tygodnia, zachowując też tę samą godzinę, jak i stałe miejsce spotkań.

2. Opłaty

Aktualnie obowiązują następujące opłaty:

a) Członkowie zwyczajni: wpisowe (jednorazowe) 4,— zł, roczna składka członkowska (łącznie z „Uranią") 60,— zł,

b) Młodzieżowi członkowie Szkolnych lub Międzyszkolnych Kół Astronomiczny: wpisowe (jednorazowe) 2,— zł, roczna składka członkowska 6,— zł, ewentualna roczna prenumerata „Uranii" 54,— zł,

c) Nie należący do PTMA: roczna prenumerata „Uranii" 72,— zł.

3. Zarządy Oddziałów

Niezwykle ważną sprawą dla prawidłowej pracy Oddziałów jest systematyczność prowadzenie posiedzeń Zarządów Oddziałów.

Najlepiej jeśli odbywają się one co miesiąc.

Z każdego zebrania Zarządu powinien być sporządzony krótki protokół, zawierający następujące punkty: Odczytanie i zatwierdzenie protokołu z poprzedniego zebrania. Sprawozdanie z wykonania postanowień. Plan zadań. Różne sprawy aktualne. Wolne wnioski.

Jeden egzemplarz każdego protokołu przesyła się do Zarządu Głównego.

4. Komisja Rewizyjna

Odnośnie kompetencji Komisji Rewizyjnej stosuje się Art. 19 § 4 oraz Art. 23 § 2 naszego Statutu.

Komisja Rewizyjna jest organem kontrolnym. Może prowadzić swoje prace kontrolne w każdym czasie lub za część względnie cały okres kadencji Zarządu. Jako nadrzędny organ nadzorczy Komisja Rewizyjna może żądać od Zarządów wyjaśnień spraw, związanych z prowadzoną działalnością statutową.

5. Zarząd Główny

Podstawowym zadaniem Zarządu Głównego jest pomoc dla Oddziałów w ich statutowej działalności. Specjalnie ważne jest zaopatrzenie Oddziałów w odpowiedni sprzęt. Zarząd Główny stara się obecnie o uzyskanie większej partii lornetek, które chciałby przekazać dla sekcji obserwacyjnych poszczególnych Oddziałów.

6. Walny Zjazd Delegatów PTMA

W bieżącym roku w maju mija 25 rocznica wznowienia działalności naszego Towarzystwa po okresie przerwy wojennej, natomiast w listopadzie obchodzić będziemy 50-lecie założenia Towarzystwa. Przewidziany na jesień bieżącego roku Walny Zjazd Delegatów PTMA będzie więc mieć charakter jubileuszowy.

Zależnie od warunków organizacyjnych Zjazd będzie mieć miejsce w Warszawie lub w Krakowie.

Ilość delegatów z Oddziałów uzależniona jest od listy pełnoprawnych członków Oddziału, niezalegających ze składkami.

Wydaje się uzasadnione dokonane przedłużenie kadencji obecnych Władz Towarzystwa o jeden rok tak, aby Zjazdy Delegatów odbyły się w obecnym jubileuszowym roku oraz za dwa lata w 1973 r. w 500-ną rocznicę urodzin Mikołaja Kopernika.

7. Przygotowania do wielkiej 500-nej rocznicy

Do wielkiej 500-nej rocznicy urodzin Mikołaja Kopernika pozostały już tylko dwa lata.

W porozumieniu z działaczami Frontu Jedności Narodu należy więc jak najszybciej powołać lokalne Komitety Obchodów tej rocznicy. W skład Komitetów powinni wejść przedstawiciele Władz oraz dyrektorzy poważniejszych instytucji i zakładów przemysłowych, działacze społeczni i przedstawiciele Prasy.

W planach obchodów trzeba przewidzieć akcję odczytową oraz publikowanie artykułów w lokalnej prasie. Dużą pomocą dla przygotowania tej pracy może być zestawienie bibliograficzne obejmujące 85 pozycji

o Mikołaju Koperniku w „Uranii" z lat 1948—1971, opracowane przez Biuro Zarządu Głównego PTMA, przekazane do Zarządów Oddziałów. Oczywiście wskazane jest urządzenie wystaw kopernikowskich. Można przy tym liczyć na pewną pomoc ze strony Zarządu Głównego PTMA.

Planowanie nowych obiektów astronomicznych, obserwatoriów wraz z wyposażeniem czy też tylko rozbudowa istniejących obiektów, muszą być oparte o zagwarantowane dotacje ze strony miejscowych Prezydiów Rad Narodowych względnie dyrekcje Zakładów Przemysłowych.

*

Przedstawione tutaj niektóre problemy powinny być głównym przedmiotem szerokiej dyskusji na naszych spotkaniach w czasie tegorocznego jubileuszowego Zjazdu Delegatów PTMA.

DOC. DR ROMAN JANICZEK

IV Seminarium Astronomiczne w Szczecinku

W dniach 9 i 10 maja ubiegłego roku odbyło się w Powiatowym Domu Kultury w Szczecinku czwarte już Seminarium Astronomiczne, w którym główną rolę spełniała młodzież zorganizowana w miejscowym Oddziale PTMA. Organizatorami Seminarium było I Liceum Ogólnokształcące im. Ks. Elżbiety i Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii (Oddział w Szczecinku). Zebranie zaszczycili obecnością: przewodniczący MRN w Szczecinku Stanisław Krzak, kierownik Wydziału Kultury PRN mgr Edward Kraft, dyrektor Liceum mgr Leopold Czekałowski oraz profesorowie Jan Sikora, Emilia Malszyk, Elżbieta Wojciechowska, przedstawiciele Liceum Ogólnokształcącego z Koszalina, Złotowa i Drawska. Grudziądz reprezentowali mgr Jerzy Szwarc (PTMA) oraz Edmund Marczak (Inspektorat Oświaty). Zarząd Główny PTMA reprezentowali dr Robert Głębocki i mgr Napoleon Maron, obaj z Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu.

Program Seminarium był niezwykle obfity: 18 referatów i dwa filmy. Referaty wygłosili:

— Arianna Malec — uczennica V klasy Szkoły Podstawowej w Szczecinku — pt. „Wygląd nieba w czterech porach roku",

— Piotr Ogrodowski (Szkoła Przyzakładowa PKS w Szczecinku) — „Jak człowiek poznał Wszechświat",

— Leszek Luchnowski (I kl. L. O. w Szczecinku) — „Promieniowanie termiczne planet",

— Stefan Kowalski (III kl. L. O. w Grudziądzu) — „Cefeidy",

— Grażyna Burczykowska (III kl. L. O. w Grudziądzu) — „Komety i meteory",

— Irena Mialik (V kl. Technikum Ekonomiczne w Szczecinku) — „Promieniowanie kosmiczne",

— Jan Dzimiński (VII kl. Szkoła Podstawowa nr 4 w Szczecinku) — „Prążki widmowe i życie elektronu"

— Roman Sakowicz (III kl. L. O. w Grudziądzu) — „Ekosfery",

— Mirosław Marchlewski (VIII kl. Szkoła Podstawowa nr 6 w Grudziądzu) — „Promieniowanie kosmiczne" (koreferat do referatu Ireny Mialik),

— Andrzej Żukowski (III kl. L. O. w Szczecinku) — „Ewolucja gwiazd w gromadach kulistych",
— Bożena Krzysztofowicz (III kl. L. O. w Szczecinku) — „Obraz Wszechświata",
— Jerzy Laskowski (III kl. L. O. w Szczecinku) — „Łączność satelitarna",
— Józef Adaszyński (III kl. L. O. w Szczecinku) — „Geneza życia w aspekcie chemicznym",
— Józef Tkacz (VIII kl. Szkoła Podstawowa nr 15 w Grudziądzu) — „Jan Heweliusz",
— Tadeusz Wójcik (III kl. L. O. w Szczecinku) — „Galaktyki",
— Irena Mialik (powtórnie) — „Plazma".

Konsultantami Seminarium byli dr R. Głębocki i mgr N. Maron. Wygłosili oni również referaty:
— dr Robert Głębocki — „O koncepcjach powstania układu słonecznego" oraz
— mgr Napoleon Maron — „Zagadnienie życia we Wszechświecie".

Dodatkową atrakcją było wyświetlenie dwóch filmów na temat osiągnięć astronautyki: „Apollo 11" i „Apollo 12". Większość uczestników Seminarium oglądała je po raz pierwszy.

Dr Głębocki, omawiając w dyskusji wyniki Seminarium, zwrócił uwagę, że poziom referatów przewyższa znacznie poziom wiadomości zdobytych w szkołach. Podziękował serdecznie uczestniczącej młodzieży i zachęcił do dalszej pracy w następnym Seminarium. Równie serdecznie podziękował uczestnikom kierownik Wydziału Kultury mgr Edward Kraft, zaznaczając, że Seminaria w Szczecinku mają już tradycję i stanowią trwałą formę w upowszechnianiu wiedzy o Wszechświecie.

(Streszczenie sprawozdania opracowanego przez kierownika Seminarium, p. Adama Giedrysa).

Turnus szkoleniowy we Wrocławiu

Staraniem Zarządu Głównego PTMA i Krakowskiej Komendy Chorągwi ZHP zorganizowany został w dniach od 27 grudnia 1970 r. do 3 stycznia 1971 r. turnus szkoleniowy dla instruktorów harcerskich biorących udział w akcji „Operacja 1001 Frombork—Toruń—Kraków" w ramach przygotowań do obchodów kopernikowskich w Polsce. Uczestnicy turnusu w liczbie 25 osób korzystali z zakwaterowania i urządzeń Domu Kultury Dzieci i Młodzieży oraz Stacji Astronomicznej i pomieszczeń w siedzibie Oddziału PTMA we Wrocławiu na Wzgórzu Partyzantów. Program szkolenia obejmował zagadnienia z zakresu „ABC wiedzy o Wszechświecie", ideowo-wychowawcze aspekty akcji ZHP „Operacja 1001" dla uczczenia 500 rocznicy urodzin Mikołaja Kopernika, jak również zajęcia kulturalno-oświatowe i turystyczno-krajoznawcze związane z poznaniem zabytków polskiego Wrocławia. Ten dział programu — poza szkoleniem astronomicznym — cieszył się szczególnym uznaniem uczestników kursu z racji srebrnego jubileuszu powrotu Wrocławia do Macierzy, przez ukazanie „wczoraj i dziś" stolicy piastowskiego Śląska.

Wyrazy podziękowania należą się szczególnie dyrektorowi Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu Wrocławskiego prof. dr Janowi Mergentalerowi, który gościł kursantów zapoznając ich z tematyką

prac badawczych prowadzonych w Obserwatorium, jak również pracownikom naukowym dr J. Jakimcowi i dr B. Rompoltowi, którzy służyli swoją fachową wiedzą i informacjami w trakcie zwiedzania obiektów oraz urządzeń Obserwatorium Astronomicznego.

Zatwierdzony przez PAN w planie działalności PTMA na rok 1970 turnus szkoleniowy dla instruktorów harcerskich, mógł być zrealizowany dzięki życzliwej współpracy i pomocy działaczy społecznych wrocławskiego Oddziału PTMA, w tym szczególnie wiceprezesa mgr. inż. Szafkowskiego i inż. Sudołowicza, którzy kierownictwu kursu bezinteresownie służyli swą cenną radą i rzeczową pomocą. Dzięki nim uczestnicy turnusu skorzystali z kilku interesujących, popularno-naukowych wykładów astronomicznych, jak też z przeglądu filmów astronautycznych ilustrujących postępy ludzkości na drodze poznawania i zdobywania Kosmosu w ostatnim dziesięcioleciu, 8-dniowy pobyt we Wrocławiu, wypełniony rzetelną pracą, był kolejnym etapem na drodze zbliżenia nauki do społeczeństwa i popularyzacji wiedzy astronomicznej wśród młodzieży — młodego pokolenia ery kosmicznej.

TADEUSZ GRZESŁO

Konferencja Robocza Obserwatorów i Teoretyków Gwiazd Zmiennych Zaćmieniowych

W dniach 11 i 12 grudnia 1970 roku odbyła się w Krakowie Konferencja Robocza Obserwatorów i Teoretyków Gwiazd Zmiennych Zaćmieniowych. Obrady toczyły się w Obserwatorium Astronomicznym Uniwersytetu Jagiellońskiego „Fort Skała". Uczestnicy Konferencji reprezentowali wszystkie krajowe ośrodki zainteresowane tą problematyką, a mianowicie: Chorzów, Kraków, Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii i Warszawa.

Konferencję otworzył dyrektor Obserwatorium Astronomicznego U. J. Prof. dr K. Kozieł, który gorąco przywitał uczestników Konferencji i życzył owocnych obrad. Następnie wygłoszony został referat przeglądowy, w którym doc. dr J. Smak przedstawił najnowsze wyniki obserwacji gwiazd zmiennych zaćmieniowych.

W piątek po południu uczestnicy konferencji wzięli udział w cotygodniowym Konwersatorium Pozagalaktycznym, którego temat był także związany z problemami konferencji (dr J. Kreiner wygłosił referat: „Gwiazdy zmienne w innych galaktykach"), a następnie w Zebraniu Naukowym Obserwatorium Astronomicznego U. J., na którym doc. dr K. Kordylewski przedstawił projekty zmian w „Dodatku Naukowym do Rocznika Astronomicznego Obserwatorium Krakowskiego". W drugim dniu konferencji doc. dr B. Paczyński omówił kierunki i wyniki prac teoretycznych dotyczących gwiazd zaćmieniowych. Po tym przeglądowym referacie odbyła się dyskusja, której celem było zbadanie możliwości współpracy naukowej między poszczególnymi ośrodkami. Dyskusja toczyła się w przyjaznej, pełnej zrozumienia atmosferze. Pragnę zaznaczyć, że PTMA traktowane było jako „pełnoprawny" ośrodek astronomiczny i uczestnicy konferencji podkreślili konieczność rozwoju obserwacji gwiazd zmiennych zaćmieniowych przez członków PTMA, które to obserwacje winny stać się jednym z głównych kierunków działań Towarzystwa.

Uchwalono też specjalną rezolucję, którą w całości poniżej przytaczam.

„Uczestnicy ogólnokrajowej Narady Roboczej Obserwatorów i Teoretyków Gwiazd Zmiennych Zaćmieniowych w Obserwatorium Astronomicznym Uniwersytetu Jagiellońskiego „Fort Skała" pod Krakowem w dniu 11—12 XII 1970 r. uważają za ważny dla nauki rozwój amatorskich obserwacji wizualnych gwiazd zmiennych zaćmieniowych. Jest to bowiem jedna z niewielu dziedzin astronomii, gdzie prace miłośnicze są równie efektywne i ważne jak prace zawodowych astronomów. Wysłuchawszy opinii członków PTMA biorących udział w naradzie i stwierdziwszy, że PTMA posiada chętnych członków do prowadzenia takich obserwacji, lecz brak w tym Towarzystwie odpowiedniej komórki organizacyjnej, uczestnicy narady apelują do Władz Towarzystwa, a w szczególności do Rady Naukowej PTMA o utworzenie operatywnej komórki kierującej takimi obserwacjami, rozpowszechniającej odpowiednie efemerydy i mapki oraz zajmującej się umieszczaniem wyników obserwacji we właściwych wydawnictwach".

Pod rezolucją następuje 19 podpisów uczestników Konferencji.

PIOTR FLIN

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski **Czerwiec 1971 r.**

Merkury jest w tym miesiącu niewidoczny, natomiast Wenus świeci już rankiem nisko nad wschodnim horyzontem jako jasna gwiazda —3.3 wielkości.

Mars widoczny jest w drugiej połowie nocy jako czerwona gwiazda w gwiazdozbiorze Koziorożca. Mars zbliża się ciągle do Ziemi i w związku z tym jasność jego wzrasta w ciągu miesiąca od —0.8 do —1.7 wielkości gwiazdowej. Jowisz widoczny jest prawie całą noc jako jasna gwiazda —2 wielkości w gwiazdozbiorze Wagi, a Saturna możemy obserwować w drugiej połowie czerwca rankiem nad wschodnim horyzontem jako gwiazdę około +0.4 wielkości.

Uran widoczny jest w pierwszej połowie nocy jako gwiazda około 6 wielkości w gwiazdozbiorze Panny. Neptuna możemy obserwować przez lunety prawie całą noc, a odnajdziemy go na granicy gwiazdozbiorów Wagi i Koziorożca wśród gwiazd 8 wielkości. Pluton widoczny jest wieczorem w Warkoczu Bereniki, ale dostępny jest tylko przez wielkie teleskopy jako gwiazdka około 14 wielkości.

Możemy także odszukać dwie planetoidy, obie widoczne po północy. Westę odnajdziemy nawet przez dobrą lornetkę, bo widoczna jest jako gwiazda około 6 wielkości w gwiazdozbiorze Koziorożca. Natomiast Wiktoria przebywa na granicy gwiazdozbiorów Orła i Strzelca, ale świeci jak gwiazdka około 10 wielkości i do jej odnalezienia musimy już użyć większych lunet. W ogóle warunki obserwacyjne obydwu planetoid nie są zbyt korzystne, ale są to jedyne jaśniejsze planetoidy widoczne w czerwcu na naszym niebie.

$3^d 18^h$ Niewidoczne złączenie Urana z Księżycem w odległości 5°.

$3/4^d$ Obserwujemy początek zakrycia i koniec zaćmienia 1 księżyca Jowisza. Księżyc ten skryje się za brzegiem tarczy planety o $22^h 22^m$, a pojawi się nagle ze strefy cienia blisko prawego brzegu tarczy (patrząc przez lunetę odwracającą) o $0^h 48^m$.

$4/5^d$ Księżyc 1 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Obserwujemy koniec zjawiska: księżyc 1 kończy przejście o 21^h49^m, a jego cień o 22^h7^m.

$5/6^d$ Księżyc 2 Jowisza ukryty jest za tarczą, a potem w cieniu planety. Obserwujemy koniec zaćmienia tego księżyca: o 0^h10^m księżyc 2 pojawi się nagle niedaleko prawego brzegu tarczy planety (w lunecie odwracającej).

6^d13^h Bliskie lecz niewidoczne złączenie Merkurego z Saturnem w odległości 0°.4.

7^d Księżyc znajdzie się w złączeniu kolejno z dwiema planetami: o 18^h z Jowiszem w odległości 6°, a o 21^h z Neptunem w odległości 7°.

$7/8^d$ Księżyc 3 Jowisza przechodzi wraz ze swym cieniem na tle tarczy planety. Widoczny jest początek zjawiska: księżyc 3 rozpoczyna przejście o 0^h13^m, a jego cień o 1^h36^m.

8^d10^h Bliskie lecz niewidoczne złączenie Księżyca z Antaresem, gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Skorpiona (Niedźwiadka). Zakrycie gwiazdy przez tarczę Księżyca widoczne będzie na Południowym Pacyfiku i w Południowej Ameryce.

$10/11^d$ O 0^h7^m obserwujemy początek zakrycia 1 księżyca Jowisza przez tarczę planety.

11^d18^h Złączenie Wenus z Saturnem w odległości 0°.8; Wenus odnajdziemy rankiem nad wschodnim horyzontem, a znacznie słabszy Saturn świeci na południe od niej w odległości mniejszej niż średnica tarczy Księżyca.

$11/12^d$ Księżyc 1 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Początek przejścia księżyca o 21^h23^m, a jego cienia o 21^h51^m; koniec przejścia księżyca o 23^h34^m, a cienia o 0^h2^m.

12^d11^h Niewidoczne złączenie Merkurego z Aldebaranem, gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Byka (w odległości 5°).

13^d14^h Złączenie Marsa z Księżycem w odległości 4°.

15^d15^h Pluton nieruchomy w rektascensji.

17^d24^h Uran nieruchomy w rektascensji.

20^d O 15^h złączenie Wenus z Aldebaranem w odległości 5°, a o 20^h złączenie Księżyca z Saturnem w odległości 7°.

21^d O 11^h górne złączenie Merkurego ze Słońcem. O 14^h Wenus w złączeniu z Księżycem w odległości 5°.

$21/22^d$ Księżyc 2 Jowisza wraz ze swym cieniem przechodzi na tle tarczy planety. Obserwujemy koniec przejścia; księżyc pojawia się obok tarczy planety o 22^h16^m, a jego cień schodzi z tarczy o 23^h37^m.

$22^d2^h20^m$ Słońce wstępuje w znak Raka (jego długość ekliptyczna wynosi wówczas 90°); mamy początek lata astronomicznego na półkuli północnej.

$23^d13^h14^m$ Heliograficzna długość środka tarczy Słońca wynosi 0°; jest to początek 1576 rotacji Słońca wg numeracji Carringtona.

$25/26^d$ Obserwujemy serię ciekawych zjawisk w układzie galileuszowych księżyców Jowisza. Wieczorem w pobliżu Jowisza spostrzegamy brak jego jednego księżyca: to księżyc 3 przechodzi właśnie za tarczą planety; koniec zakrycia obserwujemy o 22^h37^m. Teraz księżyc 3 oddala się powoli od brzegu tarczy planety, a w tym samym czasie zbliża się do niej księżyc 1. O 23^h24^m księżyc 3, jeszcze bardzo blisko brzegu tarczy, znika nagle z pola widzenia kryjąc się w cieniu planety (początek zaćmienia). Księżyc 1 dociera do brzegu tarczy i rozpoczyna przejście na jej tle o 0^h55^m. Teraz w pobliżu Jowisza brak jego dwóch księżyców. Stan taki będzie już trwał do zachodu Jowisza w Polsce,

bo nawet cień księżyca 1 pojawi się na tarczy planety, kiedy będzie ona już pod horyzontem.

26/27^d Księżyc 1 Jowisza przechodzi za tarczą planety. O 22^h4^m obserwujemy początek zakrycia, a o 1^h0^m koniec zaćmienia tego księżyca (w lunecie odwracającej pojawi się on nagle blisko prawego brzegu tarczy planety).

27^d Księżyc 1 wraz ze swym cieniem wędruje na tle tarczy Jowisza. Obserwujemy koniec przejścia: księżyca o 21^h33^m, a jego cienia o 22^h20^m.

28^d Tym razem księżyc 2 i jego cień przechodzi przed tarczą Jowisza. Początek przejścia księżyca nastąpi o 22^h2^m, a jego cienia o 23^h37^m. Księżyc 2 skończy przejście po północy na krótko przed zachodem Jowisza w Polsce.

30^d Po zachodzie Słońce dostrzeżemy w pobliżu Jowisza brak jego 2 księżyca. Księżyc ten ukryty jest w cieniu planety; koniec zaćmienia obserwujemy o 21^h18^m, kiedy księżyc 2 pojawi się nagle w polu widzenia lunety z prawej strony tarczy, w odległości nieco mniejszej niż jej promień.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowo-europejskim.

Odległości bliskich planet

Data	Wenus				Mars			
	od Słońca		od Ziemi		od Słońca		od Ziemi	
1971	j.a.	mlnkm	j.a.	mlnkm	j.a	mlnkm	j.a.	mlnkm
V 31	0.726	108.6	1.526	228.3	1.447	216.4	0.677	101.3
VI 10	0.724	108.4	1.570	234.8	1.435	214.7	0.610	91.2
20	0.723	108.2	1.608	240.6	1.425	213.2	0.549	82.1
30	0.722	108.0	1.642	245.7	1.415	211.7	0.494	73.9
VII 10	0.721	107.8	1.671	249.9	1.407	210.5	0.448	67.1

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

Data 1971	P	B_o	L_o	Data 1971	P	B_o	L_o
	°	°	°		°	°	°
VI 1	−15.52	−0.63	291.33	VI 17	−9.02	+1.29	79.56
3	−14.76	−0.39	264.86	19	−8.14	+1.53	53.09
5	−13.98	−0.15	238.39	21	−7.26	+1.76	26.61
7	−13.20	+0.09	211.92	23	−6.39	+5.00	0.14
9	−12.39	+0.33	185.45	25	−5.48	+2.22	333.67
11	−11.56	+0.57	158.98	27	−4.58	+2.46	307.19
13	−10.73	+0.81	132.51	29	−3.67	+2.68	280.72
15	− 9.88	+1.05	106.03	1	−2.76	+2.90	254.25

P — kąt odchylenia osi obrotu Słońca mierzony od północnego wierzchołka tarczy;
B_o, L_o — heliograficzna szerokość i długość środka tarczy.

Data	1^h czasu środ.-europ. α	δ	Warszawa wsch.	zach.
	MERKURY			
	h m	°	h m	h m
V 31	3 03	+14.7	2 49	17 24
VI 10	4 14	+20.3	2 45	18 30
20	5 44	+24.3	3 08	19 49
30	7 18	+24.1	4 03	20 43
	Niewidoczny.			
	MARS			
V 31	21 04	−19.7	23 55	8 18
VI 10	21 19	−19.1	23 26	7 57
20	21 32	−18.8	22 58	7 33
30	21 41	−18.9	22 28	7 03
	Widoczny w drugiej połowie nocy w gwiazdozbiorze Koziorożca około −1.3 wielk. gwiazd.).			
	SATURN			
V 21	3 38	+17.5	3 45	18 55
VI 10	3 49	+18.1	2 34	17 51
30	3 58	+18.6	1 22	16 45
	Od połowy miesiąca widoczny rankiem nad wschodnim horyzontem (+0.4 wielk. gwiazd.).			

Data	1^h czasu środk.-europ. α	δ	Warszawa wsch.	zach.
	WENUS			
	h m	°	h m	h m
V 31	2 52	+15.0	2 36	17 15
VI 10	3 41	+18.4	2 25	17 44
20	3 31	+21.0	2 18	18 13
30	5 23	+22.7	2 19	18 38
	Widoczna nisko nad wschodnim horyzontem jako Gwiazda Poranna −3.3 wielkości.			
	JOWISZ			
V 31	15 55	−19.3	18 44	3 12
VI 10	15 49	−19.1	17 57	2 25
20	15 45	−18.9	17 12	1 47
30	15 42	−18.7	16 29	1 06
	Widoczny prawie całą noc w gwiazdozbiorze Wagi (−2 wielk. gwiazd.).			
	URAN			
V 21	12 37	−3.2	13 35	2 05
VI 10	12 36	−3.1	13 15	0 45
30	12 36	−3.1	11 57	23 23
	Widoczny przed północą w gwiazdozbiorze Panny (5.8 wielk. gwiazd.).			

Data	α	δ	w połud.
	NEPTUN		
	h m	° ′	h m
V 21	16 00.1	−18 50	23 40
VI 10	15 57.9	−18 44	22 19
30	15 56.0	−18 39	20 59
	Widoczny prawie całą noc na granicy gwiazdozbiorów Wagi i Skorpiona (8.5 wielk. gwiazd.).		
	PLANETOIDA 4 WESTA		
V 29	20 31.2	−18 37	3 44
VI 8	20 33.7	−19 05	3 07
18	20 33.0	−19 50	2 27
28	20 29.0	−20 49	1 44
VII 8	20 22.2	−21 59	0 58
	Około 6.5 wielk. gwiazd. Widoczna po północy w gwiazdozbiorze Koziorożca.		

Data	α	δ	w połud.
	PLUTON		
	h m s	° ′	h m
V 21	12 14 45	+16 12.0	19 57
VI 10	12 14 12	+16 05.7	18 37
30	12 14 25	+15 54.0	17 19
	Widoczny wieczorem w gwiazdozbiorze Warkocza Bereniki; dostępny tylko przez duże teleskopy (około 14 wielk. gwiazd.).		
	PLANETOIDA 12 WIKTORIA		
V 29	19 23.2	−13 28	2 36
VI 8	19 22.7	−11 53	1 56
18	19 18.8	−10 25	1 11
28	19 12.1	− 9 11	0 27
VII 8	19 03.7	− 8 14	23 35
	Około 10 wielk. gwiazd. Widoczna po północy na granicy gwiazdozbiorów Orła i Strzelca.		

Planetoidy rozpoznajemy po ich ruchu wśród gwiazd, porównując rysunki z kilku nocy okolicy nieba według podanych wyżej współrzędnych (epoka 1950.0).

Data	1h czasu środk.-europ.			Szczecin		Poznań		Wrocław		Gdańsk		Kraków		Warszawa		Rzeszów		Białystok	
	r. czasu	α	δ	wsch.	zach.	wsch.	zach	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.
	m	h m	°	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
V 31	+ 2.6	4 28	+21.8	3 41	20 19	3 37	20 03	3 44	19 56	3 18	20 08	3 37	19 39	3 22	19 46	3 29	19 31	3 08	19 42
VI 10	+ 0.9	5 10	+22.9	3 35	20 28	3 31	20 12	3 38	20 05	3 11	20 18	3 31	19 48	3 16	19 55	3 23	19 40	3 02	19 51
20	− 1.2	5 51	+23.4	3 33	20 34	3 29	20 18	3 36	20 10	3 09	20 24	3 29	19 53	3 14	20 00	3 21	19 45	3 00	19 57
30	− 3.3	6 33	+23.2	3 37	20 34	3 33	20 18	3 40	20 10	3 13	20 24	3 33	19 54	3 17	20 02	3 25	19 46	3 04	19 57
VII 10	− 5.1	7 14	+22.4	3 46	20 28	3 42	20 12	3 49	20 05	3 22	20 17	3 42	19 48	3 26	19 56	3 34	19 40	3 13	19 51

KSIĘŻYC

Data 1971	1h czasu środk.-europ.		Warszawa		Data 1971	1h czasu środk.-europ.		Warszawa		Data 1971	1h czasu środk.-europ.		Warszawa	
	α	δ	wsch.	zach.		α	δ	wsch.	zach.		α	δ	wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m		h m	°	h m	h m		h m	°	h m	h m
VI 1	10 41	+ 6.2	11 40	0 14	VI 11	19 02	−25.4	22 23	5 05	VI 21	4 06	+25.8	1 15	19 15
2	11 24	+ 0.8	12 50	0 24	12	20 00	−22.2	22 46	6 28	22	5 08	+27.2	2 02	20 16
3	12 06	− 4.7	13 59	0 34	13	20 56	−17.7	23 03	7 55	23	6 09	+26.9	3 05	21 00
4	12 49	− 9.9	15 11	0 45	14	21 49	−12.3	23 18	9 21	24	7 08	+25.1	4 20	21 35
5	13 34	−14.9	16 25	0 58	15	22 41	− 6.2	23 31	10 46	25	8 03	+22.0	5 39	21 52
6	14 21	−19.4	17 41	1 14	16	23 31	+ 0.3	23 44	12 10	26	8 54	+17.8	6 57	22 07
7	15 12	−23.1	18 57	1 36	17	0 22	+ 6.7	23 59	13 36	27	9 42	+13.0	8 12	22 20
8	16 06	−25.8	20 07	2 06	18	1 14	+11.9	—	15 04	28	10 26	+ 7.8	9 24	22 31
9	17 04	−27.2	21 06	2 50	19	2 08	+18.3	0 17	16 32	29	11 09	+ 2.4	10 35	22 41
10	18 03	−27.1	21 51	3 50	20	3 06	+22.8	0 41	17 59	30	11 52	− 3.1	11 44	22 51

Fazy Księżyca

		d	h
Pierwsza kwadra	VI	1	2
Pełnia	VI	9	1
Ostatnia kwadra	VI	16	2
Nów	VI	22	23
Pierwsza kwadra	VI	30	19
Pełnia	VII	8	12

	Odległość Księżyca od Ziemi			Średnica tarczy
		d	h	
Najw.	VI	2	15	29'.6
Najmn.	VI	17	11	32.4
Najw.	VI	30	10	29.6

CONTENTS

S. Brzostkiewicz — Nicolas Kopernik.

T. Kwast — Equilibrium configurations.

K. Rudnicki — Lunar Exhibition in Silesian Planetarium.

Chronicle: The great opposition of Mars — Investigations of lunar samples (10) — The violent flare of Quasar NRAO 512 — The third pulsar in our Galaxy connected with an eruption of a Supernova — Relative contents of magnesium izotops the same on the Earth as on Arctur.

Chronicle of the Polish Amateur Astronomical Society.

Astronomical Calendar.

СОДЕРЖАНИЕ

С. Р. Бжосткевич — Николай Коперник (1).

Т. Кваст — Фигуры равновесия (2).

К. Рудницки — Лунная выставка в силезском планетарии.

Хроника: Большое противосостояние Марса — Исследование лунных образцов (10) — Сильный рост яркости квазара NRAO 512 — Третий пульсар в Галактике связан с остатками сверхновой после вспышки — Относительное содержание изотопов магния тоже самое на Земли что и в Арктуре.

Хроника общества (PTMA).

Астрономической календарь.

OGŁOSZENIE

Prowadzimy sprzedaż i wysyłkę na zamówienie:

URANIA z lat 1922, 1923, 1925—1930, 1946, 1948—1964 po 2,— zł za 1 egz., z lat 1965—1968, 1970 (od Nr 7/8) po 6,— zł za 1 egz. Koszty wysyłki i opakowania: do 12 egz. 1,—, za każde dalsze rozpoczęte 10 egz. 1,— zł.

MAPA OBROTOWA NIEBA — cena 25,— zł (dla członków PTMA 20,— zł), koszty wysyłki i opakowania 5,— zł.

ATLAS NIEBA PÓŁNOCNEGO — cena 3,— zł, koszty wysyłki 1,— zł.

ATLAS MIKRO I MAKROKOSMOSU — R. Janiczka — całość 15,— zł, część astronomiczna 10,— zł, koszty wysyłki i opakowania 5,— zł.

Zgłoszenia i zamówienia prosimy kierować na adres Zarządu Gł. PTMA (Adm. wydawnictw) Kraków, ul. L. Solskiego 30/8, tel. 538-92.

Trzecia strona okładki: Pamiątkowy obelisk we wsi Koperniki, ufundowany w 1966 r. przez społeczeństwo Ziemi Nyskiej. *Fot.: S. R. Brzostkiewicz — jr*

Czwarta strona okładki: Fragment ulicy Kopernika w Toruniu. W drugim domu od prawej strony urodził się Wielki Astronom. *Fot.: S. R. Brzostkiewicz — jr*

Przewodn. Rady Redakcyjnej S. Piotrowski, red. nacz. L. Zajdler, sekr. K. Ziołkowski, red. techn. B. Korczyński. **Adres Redakcji:** Warszawa, Al. Ujazdowskie 4; **Wydawca:** Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii, Zarząd Główny, Kraków, Solskiego 30/8, telefon: 538-92; Nr konta PKO I OM 4-9-5227. **Warunki prenumeraty:** roczna — 72 zł, dla członków PTMA w ramach składki 60 zł, 1 egz. — 6 zł.
Indeks 38151

Druk: Prasowe Zakłady Graficznej RSW Prasa, Kraków, ul. Wielopole 1 — zam. 701/71. Nakład 3000 egz. M-14