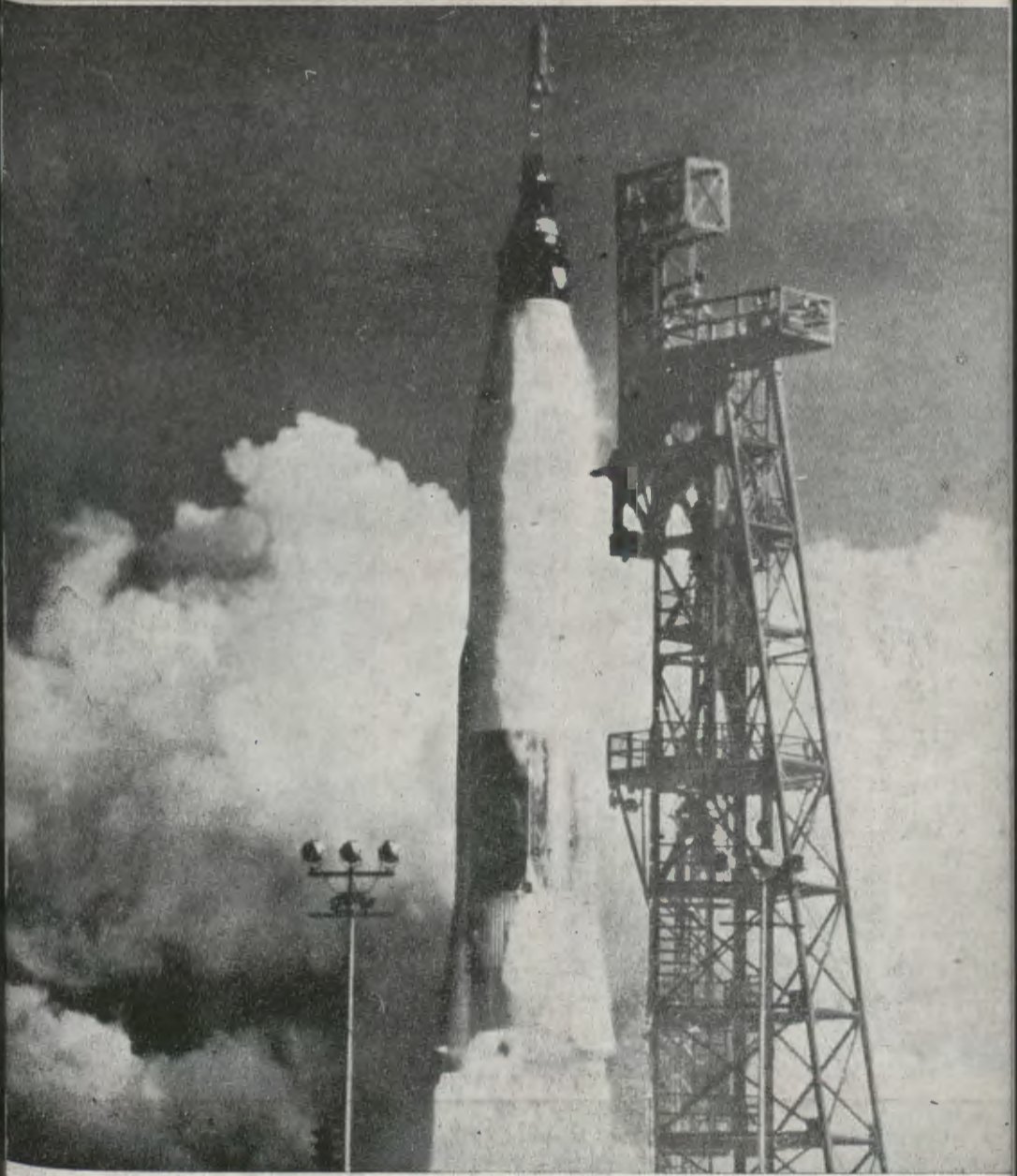


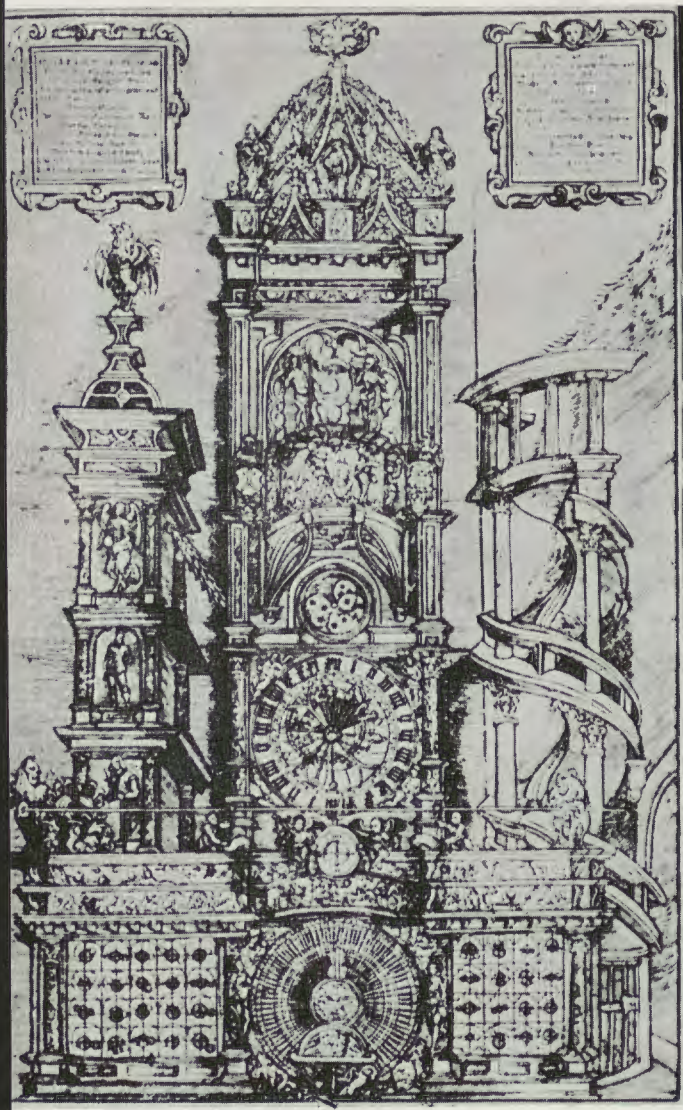
CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNONAUKOWE

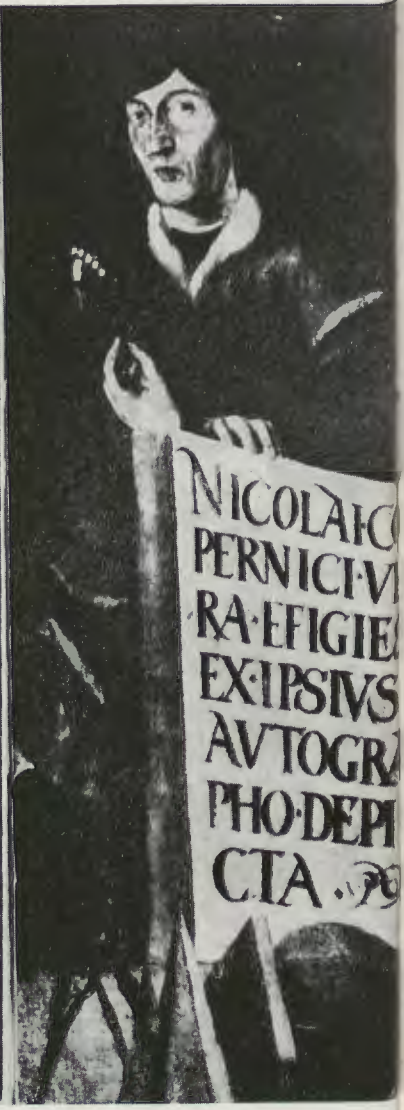
URANIA

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXXIII LIPIEC 1962 Nr 7

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA





Precipuū huic virginis Marie in medio vrbis extat cum duabus arduis celsisq; turribus. Qui & illic multa monasteria. vbi multus deuotorum religiosorumque patrū cetus fulget. Ad eadem namq; gloriosissime ter mitatis sic vocatam est celebris ordo predicatorū. In ea vero sacra ede multe sanctitatis vir beatus Jacinctus non dū in numerū sanctorum relatus magnis miraculis redolet. huic Dominici comes. Qui adhuc vi cens tres mortuos in vitam reduxit. Ad templū vero sancti Francisci est ordo fratrum minor: non reforma tus. Ac cetera multa monasteria. Est et templū non longe a porta Jstule quod ad sancte Annam vocatur. vbi beatus Cantius celebris huius vrbis gimnasij doctor multis miraculis prodigiis fulget. Cuius nō dū in catbalagum sanctorū ascriptus fit. Hanc iuxta sacra edem situatū est ingens celebre gymnasiū multis cla rissimis doctissimisq; viris pollens. vbi plurime ingenue artes recitantur. Quādū eloquētie poetices phi losophie ac phisices. Astronomice tamen studū maxime viret. Nec in tota germania (vt ex multorū relatio ne satis mihi cognitum est) illo clarior reperitur. Illic tam maxime phebus colitur. qui & coū crudo clima

ROK XXXIII LIPIEC 1962 Nr 7

URANIA

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE
POPULARNONAUKOWE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII
KRAKÓW 1962

Pismo zalecone reskryptem Ministerstwa Oświaty z dnia 20. X. 1950 r., Nr 0c-506/50, jako pożądane w bibliotekach licealnych i nauczycielskich

TREŚĆ Nr 7

Str.

ARTYKUŁY

Krzysztof Ziołkowski: Elektryczny Wszechświat . . . 194
Stanisław R. Brzostkiewicz: Księżyc w podaniach i wierzeniach ludowych 196
Barbara Falkiewicz: Medycyna kosmiczna 199

KRONIKA

Nowa Herkulesa 1934. — Dynamiczna stabilność grupy lokalnej galaktyk. — Potwierdzenie hipotezy o pochodzeniu Obłoków Magellana w wyniku zderzenia Galaktyki z galaktyką NGC 55. — Płyta szkła na 2 metrowe zwierciadło. — Kopernik w nazwie botanicznej. — Periodyczne komety w 1962 r. — Kometa Seki-Lines (1962 c). — Satelita wieczny 205

KOMUNIKAT PTMA

Wczasy pod gwiazdami 211

Z HISTORII ASTRONOMII POLSKIEJ

Wojciech z Brudzewa. — Portret Kopernika na zegarze katedry w Strassburgu 211

TO i OWO

Cantu o Koperniku. — „Odkrycie" Transplutona 214

KALENDARZYK HISTORYCZNY 215

Z KORESPONDENCJI

Sprostowanie do artykułu „O kometach". — Uwagi do notatek „To i owo" w nr 6 „*Uranii*" z br. — Sprawa odbudowy Fromborka 216

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY (Oprac. Grzegorz Sitarski) . 218

TO. I OWO 220

OBJAŚNIENIA DO ILUSTRACJI NA OKŁADCE 223

KRZYSZTOF ZIOŁKOWSKI — Warszawa

ELEKTRYCZNY WSZECHŚWIAT

Przed kilku laty dwaj angielscy astronomowie kosmologowie H. Bondi (King's College w Londynie) i R. A. Lyttleton (St. John's College w Cambridge) opracowali śmiałą hipotezę budowy wszechświata.

Przyjęli oni, że rozszerzanie się wszechświata czyli tzw. ucieczka galaktyk jest ustalonym i sprawdzonym doświadczalnie faktem fizycznym. Prędkość oddalania się galaktyk jest wprost proporcjonalna do odległości ich od obserwatora.

Drugim istotnym założeniem jest, że ładunki elektryczne protonu i elektronu — dwóch spośród cząstek elementarnych, z których zbudowana jest materia — nie są, jak dotychczas sądzono, dokładnie sobie równe co do wartości absolutnej (znaki ich są oczywiście przeciwne). Przeprowadzone ostatnio doświadczenia wykazały, że ładunki protonu i elektronu są sobie równe z dokładnością do jednej części w 10^{15}. Ta zawsze istniejąca niedokładność naszych doświadczeń upoważnia jednak do uczynienia takiego założenia.

Jak wiadomo, jeden proton i jeden elektron tworzą razem atom wodoru. Wiadomo ponadto, że wodór jest pierwiastkiem najliczniej występującym we wszechświecie. Gdyby ładunek protonu był liczbowo minimalnie większy od ładunku elektronu, to atom wodoru posiadałby małą nadwyżkę ładunku dodatniego *).

Jeśli wyobrazimy sobie wielką kulistą przestrzeń wypełnioną atomami wodoru, to całkowita nadwyżka ładunku dodatniego będzie proporcjonalna do wymiarów kuli. Jeśli w pobliżu tej kuli znajdzie się pojedyńczy atom wodoru (posiadający również nadwyżkę ładunku dodatniego), to działają na niego dwie siły: grawitacyjna siła przyciągania działająca w kierunku środka kuli oraz siła odpychania elektrycznego działająca w kierunku przeciwnym (ładunki jednoimienne odpychają się). Okazuje się, że siły elektryczne są o wiele większe od stosunkowo bardzo słabej siły grawitacji, tak że minimalna nadwyżka ładunku elektrycznego wystarcza, by w efekcie spowodować odpychanie. Tak więc istnienie nadwyżki ładunku spowoduje we wszechświecie oddalanie się wszystkich atomów bez względu na działanie sił

*) Nadwyżka ładunku dodatniego w skali wszechświata niekoniecznie musi być spowodowana różnicą wartości bezwzględnej ładunku protonu i elektronu. Może ją wywołać również nieco większa ilość we wszechświecie protonów niż elektronów.

grawitacyjnych. Co więcej, można obliczyć, że względna prędkość dwóch dowolnie wybranych atomów wodoru będzie zawsze proporcjonalna do odległości między nimi, a to jest zgodne z obserwacją (patrz wyżej).

Poruszające się z wielkimi prędkościami odległe części wszechświata (np. galaktyki) *) posiadające nadwyżkę ładunku powinny wytwarzać wokół siebie silne pola elektryczne i magnetyczne. Tego jednak nie obserwujemy. Bondi i Lyttleton podają wytłumaczenie tego faktu przez dodanie do klasycznych równań Maxwella opisujących pole elektryczne i magnetyczne, pewnych wyrazów stałych, dzięki czemu otrzymuje się nowe równania pola opisujące taki jego stan, w którym ruch ładunków elektrycznych nie powoduje powstawania ani pola elektrycznego ani magnetycznego. Zmiana równań Maxwella jest konieczna tym bardziej, że stosują się one tylko w tym wypadku, gdy ładunek elektryczny jest zachowany. Tymczasem tworzenie się wodoru w wszechświecie powoduje stałe powstawanie nadwyżki ładunku.

Hipoteza elektrycznego wszechświata w ciekawy sposób tłumaczy również powstawanie galaktyk. Wyobraźmy sobie, że w jakimś miejscu w przestrzeni istnieją wolne protony i elektrony. Wówczas działanie dodatniej nadwyżki ładunku wyrzuca protony poza dany obszar, natomiast wolne elektrony neutralizują materię w tym obszarze. Nadwyżka ładunku elektrycznego jest tak mała, że na zneutralizowanie materii trzeba, aby na 10^{18} protonów przypadało $10^{18}+2$ elektrony. Gdy materia w pewnym obszarze zostaje zneutralizowana, ustaje działanie sił elektrycznych i w konsekwencji pojawia się działanie tylko sił grawitacyjnych, które powodują kondensację materii. W wyniku tego zwiększa się temperatura, co ułatwia i przyśpiesza jonizację dalszych atomów wodoru, czyli powstawanie wolnych protonów i elektronów. W ten sposób proces narasta lawinowo i to jest już początkiem tworzenia się galaktyki.

Autorzy hipotezy przypuszczają również, że wolne protony wyrzucane z obszarów, gdzie pojawia się zgęszczenie materii, powodują powstawanie promieniowania kosmicznego obserwowanego na Ziemi.

I jeszcze na zakończenie już raczej ciekawostki wynikające z elektrycznej struktury wszechświata. Stosunek siły elektrycznej do siły grawitacyjnej pomiędzy protonem a elektronem wynosi mniej więcej 10^{39}. Jeśli za promień wszechświata dostępnego teoretycznie naszej obserwacji przyjmiemy odległość, na

*) Zmierzone prędkości ucieczki galaktyk dochodzą już dziś do 140 tysięcy km/sek.

której prędkość ucieczki galaktyk osiąga prędkość światła, to stosunek jego średnicy do średnicy elektronu znowu wyniesie 10^{39}. Z dość dużą dokładnością możemy obliczyć masę wszechświata o promieniu wyżej zdefiniowanym. Stosunek tej masy do masy jednego atomu wodoru wynosi 10^{78}, czyli jest dokładnie kwadratem poprzedniej liczby 10^{39}. Niektórzy astronomowie i fizycy przypuszczają, że tego typu właściwości nie są jedynie wynikiem przypadku. Co więcej, twierdzą, że stanowią one jakiś istotny punkt zależności między atomem a wszechświatem.

[Artykuł opracowano na podstawie książki: H. Bondi, W. B. Bonner, R. A. Lyttleton and G. J. Whitrow — *Rival Theories of Cosmology* (A symposium and discussion of modern theories of the structure of the Universe) — London, Oxford University Press, 1960].

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ — Dąbrowa Górnicza

KSIĘŻYC W PODANIACH I WIERZENIACH LUDOWYCH

„Jeśli się Ciebie spytają, co jest ważniejsze: Słońce czy Księżyc, odpowiedz — Księżyc. Bo Księżyc świeci w nocy, a Słońce w dzień, kiedy i tak jest jasno".

(Z aforyzmów Kuźmy Prutkowa)

Dla mieszkańców Ziemi drugim co do jasności ciałem niebieskim po Słońcu jest Księżyc. Jako „naturalna nocna lampa" od najdawniejszych czasów przykuwał on uwagę człowieka, a periodyczne zmiany kształtu Księżyca czyli jego fazy, znane są od zarania ludzkości. Cechy te sprawiły, że Księżyc podobnie jak i Słońce, był czczony jako bóstwo przez wszystkie ludy pierwotne. Odgrywał on też wielką rolę w przesądach, zabobonach i gusłach, a u niektórych ludów (jak np. u Egipcjan) był podstawą rachuby czasu. Z kultem Księżyca spotykamy się u wszystkich ludów. W gorących krajach, gdzie noc księżycowa jest dogodną porą do pracy i podróży, był on czczony jako dobre bóstwo. Zaś dla mieszkańców dalekiej północy, gdzie długie noce oświetlane są wspaniałymi zorzami polarnymi i tym samym Księżyc jest tam zjawiskiem mniej pożądanym, był on złym bóstwem. Jest to całkiem zrozumiałe, albowiem w wysokich szerokościach geograficznych świeci on zawsze nisko nad horyzontem i noce księżycowe nie mają tam takiego uroku, jak w krajach podzwrotnikowych lub w naszych szerokościach geograficznych.

Na temat Słońca i Księżyca powstało wiele podań i mitów, które przeważnie związane są z wierzeniami religijnymi. Zwykle

Słońce występuje w postaci męskiej, a Księżyc jest przeważnie rodzaju żeńskiego (u Słowian, Germanów, Arabów i Grenlandczyków Księżyc związany jest z postacią męską). W Egipcie przedmiotem kultu było tak Słońce jak i Księżyc. Bóg Słońca Ra wyobrażany był w postaci ludzkiej z głową jastrzębia, zaś bóg Księżyca Toth miał postać człowieka z głową ibisa i był on jednocześnie bogiem nauki i sztuki. Podstawą religii Inków był kult Słońca, które uważali za największego boga. Księżyc natomiast według ich wierzeń był małżonką boga — Słońca i bóstwem drugiego rzędu. Mieszkańcy Ameryki Środkowej uważali Księżyc za bóstwo płodności oraz opiekuna dzieci i zwierząt. Z tego powodu był on tam czczony jako dobre bóstwo, zwłaszcza przez niewiasty. W starożytnej Babilonii wierzono, że czarna tarcza Księżyca (światło popielate) ukazująca się przed jego jasnym sierpem jest smokiem, który pochłania Księżyc. U nas znane jest podanie o wilkach na Księżycu, które czekają aż wąski sierp Księżyca urośnie i wówczas go pożerają. Na tym tle zrodziło się podanie o św. Jerzym, który ma przebywać na Księżycu i piękną grą na skrzypkach odpędzać wilki.

W mitologii greckiej bóg Słońca Helios na swym ognistym rydwanie wyjeżdżał o świcie na niebo, aby po jego okrążeniu o zachodzie zanurzyć się w falach oceanu, otaczające dookoła Ziemię. Zaś boginią tarczy księżycowej była jego siostra Selene. W wyobraźni tego narodu, piękna Selene ze śnieżnymi ramionami, ozdobiona na skroniach złotym wieńcem, przejeżdża na wspaniałym rydwanie nocą po niebie. Rydwan ciągną dwie białe krowy, których rogi symbolicznie oznaczają fazy Księżyca. Podczas jednej takiej nocnej wędrówki ujrzała ona w grocie góry Latmos pogrążonego w wiecznym śnie pasterza o imieniu Endymion. Pokochała go i odtąd zawsze zatrzymuje się nad grotą latmijską, długo przypatrując się obliczu pasterza. Miała ona nawet zstępować z nieba na Ziemię i głaskać złote włosy Endymiona, szepcząc nad nim zaklęcia, aby się zbudził. Nazwiskiem Endymiona nazwano jeden z kraterów księżycowych i w ten sposób upamiętniono ten piękny mit zrodzony pod niebem Hellady. Wierzenie to od Greków przejęli Rzymianie dając tylko bogini tarczy księżycowej imię Luna. Bogini tej budowali oni nawet świątynie, między innymi na szczycie Palatynu.

Piękne podanie powstało w zimnej, surowej Grenlandii. Pewien strzelec nazwiskiem Anniga wraz ze swą siostrą o imieniu Malina spędzają czas na zabawie. Pewnego dnia Malina ucieka a Anniga usiłuje ją pochwycić. W pewnym momencie Malina zostaje schwycona przez brata, lecz zręcznie mu się wy-

dziera, a uciekając brudzi go po twarzy dłonią uczernioną sadzami. Anniga puszcza się w pogoń. Malina widząc, że nie uda jej się ujść przed pogonią brata, uchodzi na niebo i tam przemienia się w Słońce. Brat nie namyślając się podąża za nią na niebo i przemienia się w Księżyc. Ciemne plamy na tarczy Księżyca (morza) to właśnie ślady zrobione sadzą przez siostrę. Odtąd Anniga — Księżyc nieustannie goni na niebie siostrę — Słońce, aż z wyczerpania chudnie. Wtedy na krótki czas zaprzestaje gonitwy (podczas nowiu), polując i odpoczywając w tym czasie. Dopiero gdy nabierze nowych sił i zaczyna tyć, wówczas gonitwę rozpoczyna od nowa. Z tego podania zrodził się na Grenlandii zabobon, na podstawie którego matki surowo zabraniają córkom wpatrywać się w tarczę Księżyca, który ma być złym duchem. Podczas zaćmień ma on zstępować na Ziemię i trudnić się kradzieżą. Dlatego też w czasie zaćmienia Księżyca ukrywają oni wszelkie kosztowności, aby zaś wypędzić intruza z Ziemi na niebo czynią wielki hałas.

Latem przy ładnej pogodzie wczesnym rankiem obserwujemy na powierzchni gruntu i roślinach rosę. Według podania Indian kanadyjskich z nad jeziora Athabaska zjawisko to miało następujący początek. Pewnego księżycowego wieczoru pewien mąż o imieniu Etling czerpał z jeziora wodę. Ujrzał go Księżyc i promieniami swymi chciał go przyciągnąć ku sobie. Etling mocno trzymał się krzaka, lecz po długim mocowaniu Księżyc okazał się silniejszy i porwał go wraz z naczyniem i krzakiem. Podczas tego szamotania z naczynia rozlała się woda i w ten sposób Księżyc stał się dawcą porannej wilgoci. Zaś Indianie widzą na tarczy Księżyca Etlinga z naczyniem i krzakiem. Bujna fantazja ludzka może na tarczy Księżyca widzianej gołym okiem dopatrywać się jeszcze innych obrazów, jak: twarz ludzka, kobieta czytająca książkę, krab itp. Niemcy widzieli na Księżycu złodzieja z psem, niektóre plemiona indiańskie trudniące się myśliwstwem — zająca, a Japończycy dla odmiany królika. Słowianie jako lud rolniczy widzieli na tarczy księżycowej rolnika. Miał on zostać tam umieszczony za karę, ponieważ pracował w niedzielę.

Na podstawie tego krótkiego szkicu widzimy jak w dawnych czasach człowiek tłumaczył sobie niezrozumiałe zjawiska przyrody. Dziś, gdy odwieczne marzenia ludzkości o podróży na Księżyc i inne ciała niebieskie stają się rzeczywistością, te piękne podania i mity wydają się nam śmieszne. Na to jednak, aby nauka pozbawiła Księżyc „boskości" i baśniowego uroku, potrzeba było dużego wysiłku wielu pokoleń uczonych.

BARBARA FALKIEWICZ — Puszczykowo

MEDYCYNA KOSMICZNA

„...Przelatuję nad ZSRR... widzę góry, rzeki, szachownice pól uprawnych... Niebo wcale nie jest niebieskie, lecz całkiem czarne... Cała Ziemia ma bardzo charakterystyczną i piękną błękitną aureolę... Jest to widok niezapomnianie piękny...” — donosi z Kosmosu mjr Jurij Gagarin.

„...Zjadłem śniadanie... spałem świetnie... czuję się wspaniale po porannej gimnastyce... Obserwuję Ziemię i niebo...” — słyszymy w głośnikach głos drugiego kosmonauty mjra Hermana Titowa.

A więc pierwsze loty kosmonautów dowiodły, że człowiek może bezpiecznie podróżować w Kosmosie. Nie sądźmy jednak, że to przestrzeń kosmiczna okazała się tak gościnna dla mieszkańców Ziemi. Czytając o pomyślnych lotach kosmonautów w niemalże komfortowych kabinach, nie zdajemy sobie sprawy z niebezpieczeństw czyhających na człowieka w Kosmosie.

Minęło przeszło 40 miesięcy od startu I sztucznego satelity Ziemi, nim człowiek odważył się wystartować w Kosmos, nim zapewniono mu powrót na Ziemię i dogodne warunki podróży.

Kwestia powrotu na Ziemię, trwałości kabiny kosmicznej, jej klimatyzacji — to sprawa konstruktorów. Lecz najważniejszą, najprecyzyjniejszą i najkruchszą „częścią aparatury badawczej” w locie kosmicznym jest człowiek. Przed nauką stanęło nowe, trudne zagadnienie: człowiek — a przestrzeń kosmiczna. Należało nie tylko poznać własności tej przestrzeni, lecz również poznać reakcję organizmu ludzkiego na jej specyficzne własności.

Z chwilą, gdy człowiek oderwał się od Ziemi, wyrwał się ze swego naturalnego środowiska, swej biosfery — napotkał pierwsze czyhające na niego niebezpieczeństwa. A działo się to już w ubiegłym wieku, gdy balonem dotarł do stratosfery. Zachowaniem się organizmu ludzkiego w tym nowym środowisku zajęli się lekarze fizjologowie, a także psychiatrzy. Tak powstała z czasem medycyna kosmiczna. Rozwinęła się ona na gruncie swej poprzedniczki — medycyny lotniczej i tworzy dziś jedną całość — medycynę aerokosmiczną.

Czarną kartą w historii medycyny aerokosmicznej są badania prowadzone przez dr Ruffa w Dachau na więźniach. Badał on wytrzymałość organizmu ludzkiego na niskie temperatury i niskie ciśnienie. Wyniki doświadczeń jego były w większości negatywne — poddani próbom więźniowie ginęli.

Badania z dziedziny medycyny kosmicznej prowadzi się w specjalnych ośrodkach — w Instytutach Medycyny Kosmicznej. Tu bada się reakcję organizmu ludzkiego na warunki przestrzeni kosmicznej. Liczne doświadczenia prowadzi się zarówno na powierzchni Ziemi w laboratoriach czy

specjalnie skonstruowanych komorach kosmicznych symulujących warunki przestrzeni kosmicznej, bądź też w samolotach, rakietach, a ostatnio i w sztucznych satelitach.

Na czym polega istotne niebezpieczeństwo przestrzeni kosmicznej?

Pierwsze loty balonem w ubiegłym stuleciu dowiodły, że wydostanie się w przestrzeń rozciągającą się poza Ziemią może być zgubne dla człowieka.

Przede wszystkim zaobserwowano, że w miarę wznoszenia się człowiek odczuwa brak tlenu. Z czasem zaczęto stosować aparaty tlenowe. Jednak po przekroczeniu wysokości ponad 8 km, mimo aparatów tlenowych, loty niejednokrotnie kończyły się śmiercią aeronautów. Sekcja zwłok wykazywała śmierć przez uduszenie. Jakaż to niewidzialna siła broniła dostępu do stratosfery?

Już na najwyższych szczytach alpejskich oddycha się z trudnością. Czytając opisy wypraw na szczyty Himalajów, Czomolungmę czy Dhaulagiri, dowiadujemy się, że oddychanie bez dodatkowej ilości tlenu z maski tlenowej jest już niemożliwe. Natomiast przy ciśnieniu na wysokości powyżej 12 km, płuca nie są już w stanie pobierać tlenu z atmosfery. Jest to graniczna wartość ciśnienia dla organizmu ludzkiego, gdyż zanika w nim proces przechodzenia tlenu z płuc do krwi. Bowiem ciśnienie wdychanego tlenu jest niższe niż ciśnienie tlenu zawartego w krwi. W tych warunkach człowiek wdychając nawet czysty tlen nie jest w stanie utrzymać się dłużej przy życiu. Dla człowieka więc praktycznie atmosfera kończy się na wysokości około 12 km — jest to tzw. pierwsza biologiczna granica wysokości.

Głód tlenowy na dużych wysokościach — zwany a n o k s j ą — działa przede wszystkim na układ nerwowy.

Ostre objawy przypominają zatrucie alkoholowe, w postaci zamętu umysłowego, osłabienia mięśni i utraty koordynacji z jednoczesnym uczuciem zadowolenia z siebie i ogólnego błogostanu. Po pewnym czasie jednak ten stan podniecenia mija przechodząc w stan depresji i przygnębienia. Pojawia się przy tym zawziętość i upór, co w związku z utratą samokrytycyzmu może powodować zwłaszcza u lotników groźne wypadki.

Gorsze w skutkach są objawy paralityczne, wywołane przez głód tlenowy wysokiego stopnia. Mają one charakter niedowładów wstępujących, zaczynających się od kończyn dolnych aż do mięśni karku. To działanie anoksji było najczęściej przyczyną śmierci załóg balonowych. Załoga porażona paraliżem anoktycznym nie była już w stanie ratować się i obniżyć pułapu wysokości przez wypuszczenie gazu z powłoki.

Niskie ciśnienie jeszcze i w inny sposób atakuje organizm ludzki. Wiemy, że zgodnie z prawem Boyle-Mariotte'a objętość gazu pozostaje w stosunku odwrotnie proporcjonalnym do wywieranego nań ciśnienia. A więc np. wskutek spadku ciśnienia do połowy poprzedniego, co na-

stępuje już na wysokości 5,5 km — objętość gazów znajdujących się w jamach ciała, wzrośnie dwukrotnie. Na wysokości 8400 m — już trzykrotnie. Ucisk tych gazów na przeponę powoduje ograniczenie pojemności klatki piersiowej nawet do 2 litrów.

Szybkie obniżanie ciśnienia atmosferycznego — depresja barometryczna — może wywołać zmiany w ustroju związane z rozprężaniem gazów w organiźmie, a więc gazów w żołądku i przewodzie pokarmowym oraz rozpuszczonego w krwi i w tkankach azotu.

W warunkach przejścia ze zwiększonego do niskiego ciśnienia azot zaczyna wydzielać się z krwi i tkanek w postaci pęcherzyków. W tych warunkach bowiem azot w ciele znajduje się pod znacznie większym ciśnieniem niż w otaczającej atmosferze i płuca nie nadążają go wydalać wobec zbyt nagłej zmiany ciśnień.

Pęcherzyki te tworzą w naczyniach krwionośnych zatory. Normalne krążenie krwi zostaje zakłócone, a jeśli zatkane zostanie któreś z naczyń krwionośnych mózgu lub serca, może nastąpić śmierć. Zjawisko to ma szczególnie ostry przebieg u ludzi tęgich, gdzie azot rozrywa tkankę tłuszczową i tworzy zatory powietrzno-tłuszczowe.

W związku z tym zjawiskiem człowiek odczuwa bóle zwane bólami dekompresyjnymi.

Przy szybkim wznoszeniu się samolotu, lotnicy doznają bólów o charakterze newralgicznym, głównie w okolicach stawów. Odpowiadają one objawom występującym u nurków i robotników pracujących w tzw. kesonach opuszczanych na dno wód. Stanowią one najłagodniejszą postać schorzeń kesonowych, zwanych także chorobą dekompresyjną.

U nurków zapobiega się dekompresji przez stopniowe wydobywanie ich na powierzchnię. Stwierdzono, że oddychanie tlenem w dużej mierze przyspiesza wydalanie azotu z krwi. Szereg fizjologów amerykańskich zaleca stosować do oddychania mieszankę tlenu i helu w stosunku 20 : 80. Zastąpienie w atmosferze azotu helem zdaniem ich jest dla oddychania obojętne. Natomiast hel dyfunduje w organiźmie znacznie łatwiej.

By uniknąć bólów dekompresyjnych należy więc uprzednio usunąć azot z organizmu. Tak właśnie uczynił dr Simons w 1957 r. przed swym rekordowym lotem balonem do stratosfery (ponad 30 km). Poddał się wielogodzinnemu zabiegowi wyjałowienia krwi z azotu. Zastąpiono azot helem.

W miarę wznoszenia się napotykamy jeszcze inne niebezpieczeństwa. Wiadomo, że punkt wrzenia cieczy obniża się w miarę zmniejszania się ciśnienia barometrycznego. Na wysokości 19 km ciśnienie jest tak niskie, że woda osiąga punkt wrzenia przy normalnej temperaturze ciała ludzkiego. Uprzytomnijmy sobie, że ciało człowieka w 80% składa się z cieczy. Jak więc zareaguje organizm ludzki w tak niskim ciśnieniu? Podobne doświadczenia przeprowadzano na zwierzętach. Pod wpływem obniżania się ciśnienia zwierzę zamknięte w kabinie niskich ciśnień

zaczyna pęcznieć, zwiększać swą objętość. Następuje tu wrzenie krwi oraz płynu znajdującego się w tkankach organizmu zwierzęcia. Para zbiera się pod skórą i oddziela ją od tkanki. Zjawisko to zwiemy ebulizmem. Pierwszym objawem wrzenia płynów ustrojowych zawartych w organiźmie jest tworzenie się piany ze śliny dokoła ust, następnie pojawiają się pęcherzyki w gałce ocznej i pęcherze pod skórą. Są to pęcherzyki pary wodnej powstałej w miękkich tkankach organizmu. Na jeszcze większych wysokościach może nastąpić wrzenie krwi w płucach.

By uchronić kosmonautę przed tymi wszystkimi niebezpieczeństwami, skonstruowano specjalny skafander kosmiczny. Zakłada go kosmonauta mimo tego, że kabina jego jest hermetycznie zamknięta i panuje w niej ciśnienie odpowiednie dla organizmu ludzkiego. Gdyby bowiem kabina uległa nagłemu, poważniejszemu uszkodzeniu, człowiek bez skafandra dosłownie momentalnie zostałby rozerwany na kawałki.

Mówiąc o niebezpieczeństwach przestrzeni kosmicznej wspominaliśmy wielokrotnie lotników i aeronautów, a to dlatego, że wymienione wyżej zjawiska obniżającego się ciśnienia już i im dawały się we znaki. Przekraczali oni dotychczas jedynie tzw. pierwszą biologiczną granicę wysokości. Kosmonauta jednak wydostaje się całkowicie poza atmosferę ziemską.

Wydostanie się poza atmosferę stwarza jeszcze inne niebezpieczeństwo. Z biologicznego punktu widzenia atmosfera ziemska spełnia bardzo ważną rolę. Działa ona jak filtr w stosunku do promieniowania przychodzącego z Kosmosu. Przepuszcza jedynie fale promieniowania widzialnego oraz fale radiowe, nie przepuszcza natomiast do powierzchni Ziemi przenikliwego, szkodliwego dla organizmu ludzkiego promieniowania, jak np. pierwotne promieniowanie kosmiczne.

Pierwotne promieniowanie kosmiczne — to dolatujący do Ziemi z Wszechświata strumień naładowanych cząstek, przede wszystkim protonów. Pewna ich część ma bardzo dużą energię aż do 10^{17}—10^{18} eV. Promieniowanie to jest bardzo przenikliwe.

Obok pierwotnego promieniowania kosmicznego na granicy atmosfery astronauci napotykają także na silne promieniowanie X oraz odkryte podczas Międzynarodowego Roku Geofizycznego tzw. promieniowanie pierścieniowe *).

Działanie promieniowania jonizującego na tkanki nie jest jeszcze dokładnie zbadane. W każdym razie wiadomo, że jest ono niebezpieczne dla istot żywych, gdyż przenika do komórek niszcząc strukturę molekularną żywej substancji wewnątrzkomórkowej. Jądro komórkowe jest szczególnie czułe na promieniowanie jonizujące. Działając na chromozomy komórek rozrodczych może wywołać naruszenie ich struktury i spowodować mutację. Uszkadza również organy krwiotwórcze i niszczy erytrocyty.

*) Patrz *Urania*, nr 1, 1960 r., str. 6.

W efekcie dłuższe działanie promieniowania jonizującego powoduje krwotoki, zaćmę (kataraktę), siwienie i wypadanie włosów, prowadzi do anemii, schorzeń krwi, białaczki, leukemii, rozwoju nowotworów złośliwych oraz bezpłodności i zmian w potomstwie.

Przeprowadzano już wielokrotnie badania na zwierzętach poddanych dłuższy czas działaniu promieniowania. Farmakologia nie posiada dotąd skutecznych i nieszkodliwych leków.

Widzimy więc, że przestrzeń kosmiczna zdecydowanie różni się od naszej biosfery. Ale i podróż rakietą kosmiczną zdecydowanie różni się od podróży jakimkolwiek środkiem lokomocji znanym na Ziemi.

Nieistotne są tu wielkie prędkości rakiety. Decydujący wpływ na organizm ludzki ma jedynie duże przyspieszenie przy starcie i lądowaniu (tzw. przyspieszenie ujemne), objawiające się przeciążeniem oraz stan nieważkości w czasie lotu beznapędowego.

Skutki działania przeciążenia na organizm można badać również na Ziemi w specjalnie skonstruowanych wirówkach. Tu bada się wytrzymałość przyszłych kosmonautów oraz poddaje się ich systematycznym treningom. Jak badania wykazały, treningi takie dają wspaniałe rezultaty.

Cóż to jest przeciążenie? Jest to po prostu wzrost wagi ciała na skutek wielkiego przyspieszenia. Zjawisko to znane jest nam również w naszych ziemskich środkach lokomocji, np. w szybkobieżnej windzie lub przy nagłym starcie samochodu. Wskakując do tramwaju jadącego z dużą szybkością doznamy silnego szarpnięcia. Powstaje ono na skutek nagłego wzrostu wagi naszego ciała i może mieć tragiczne następstwa. Słyszałam o wypadku, gdzie wskakujący do tramwaju jadącego z dużą prędkością doznał poważnych obrażeń wewnętrznych, jak opuszczenie żołądka i jelit.

Start rakiety kosmicznej i jej wielkie przyspieszenie nie da się porównać z naszymi ziemskimi pojazdami. Tu efekt przeciążenia jest bez porównania silniejszy. Zależy on nie tylko od wielkości przyspieszenia, lecz również od czasu działania, a także od kierunku działania względem podłużnej osi ciała. Równocześnie ze wzrostem wagi ciała następuje wzrost wagi wszystkich organów wewnętrznych. Toteż gdy przeciążenie działa wzdłuż osi ciała w kierunku prostym — od głowy w kierunku nóg — przepona obsuwa się w dół wraz z wszystkimi organami wewnątrz brzucha i piersi. Równocześnie krew staje się tak ciężka, że serce nie jest w stanie dostarczyć jej do mózgu. Następuje wtedy odkrwienie mózgu objawiające się przede wszystkim naruszeniem wzroku, począwszy od osłabienia widzialności do zupełnej ślepoty. Oczywiście objawy te są odwracalne.

Z relacji pierwszych kosmonautów wynika, że stan przeciążenia nie jest przyjemny, podczas gdy stan nieważkości wspominają dość miło.

Titow jest człowiekiem, który najdłużej przebywał w stanie nieważkości, bo aż około 25 godzin. Celem jego lotu było badanie wpływu na

organizm długotrwałego lotu po orbicie oraz badanie zdolności do pracy człowieka przebywającego dłuższy czas w stanie nieważkości.

Nieważkość jest zupełnym przeciwieństwem przeciążenia. Następuje całkowita utrata wagi ciała. Stan ten będzie towarzyszył kosmonaucie przez cały czas podczas lotu beznapędowego.

Na temat zachowania się człowieka w stanie nieważkości pisano wiele w książkach fantastyczno-naukowych długo przed startem w Kosmos pierwszego kosmonauty. Opisy te nie wiele odbiegły od stanu faktycznego. Mimo tego jednak do dziś jeszcze nie możemy powiedzieć zbyt wiele na temat zachowania się organizmu ludzkiego w czasie dłuższego przebywania w stanie nieważkości. Łatwo sobie wyobrazić, że serce w przeciwieństwie do przeciążenia, będzie miało tu znacznie ułatwioną pracę.

Wieloletnie podróże kosmiczne mogą spowodować poważne zmiany wielu czynności fizjologicznych organizmu ludzkiego.

Długie podróże kosmiczne i w inny sposób dadzą się kosmonaucie we znaki. Psychiatrzy obawiają się, że u przyszłych podróżników międzyplanetarnych może wystąpić zjawisko „zamroczenia wysokością kosmiczną". Gdy człowiek zamknięty w kabinie kosmicznej uświadomi sobie ogrom Wszechświata, swoją samotność i wielką odległość od Ziemi, może utracić równowagę psychiczną. Dr Simons po powrocie na Ziemię z lotu balonem do stratosfery w 1957 roku, przyznał się, że nastąpiło u niego w pewnym momencie poważne załamanie psychiczne.

Jak badania wykazują, człowiek na ogół bardzo źle znosi samotność. Dlatego też jednym z najważniejszych badań wstępnych, prowadzonych na kandydatach jest badanie wytrzymałości psychicznej.

Przyszłych kosmonautów poddaje się specjalnym próbom w kabinie ciszy. Zamyka się ich na wiele godzin, odciętych zupełnie od świata zewnętrznego. Nie dochodzi do nich najmniejszy szmer, nie słyszą nawet własnego głosu. Za to po raz pierwszy w życiu słyszą szum krwi płynącej w żyłach i łoskot bicia serca. Tej próby nie wytrzymuje przeszło 70% ochotników.

Badania sprawności fizycznej i wytrzymałości psychicznej oraz szereg badań specjalistycznych (kardiologicznych, okulistycznych itd.) to pierwszy etap selekcji kandydatów. Następnie przechodzą do prób w kabinach kosmicznych i wirówkach przeciążeniowych. Jedynie niewielki procent ochotników przechodzi zwycięsko przez wszystkie te próby. Ale i ta niewielka garstka nie może myśleć zaraz o starcie w Kosmos. Dopiero teraz następuje szkolenie i treningi, które przygotowują do lotu kosmicznego.

Przed medycyną kosmiczną stoi jeszcze wiele problemów. Przede wszystkim nie rozwiązany jest jeszcze dostatecznie problem zaopatrzenia kosmonauty w żywność, tlen i wodę na czas długiego lotu, trwającego wiele miesięcy czy nawet lat. Wydaje się, że jedynym rozwiązaniem bę-

dzie hodowla glonów w rakiecie, dająca równocześnie załodze żywność i tlen.

Wiele nowego i ciekawego materiału dał XI Kongres Astronautyczny w Sztokholmie, poruszający wśród wielu zagadnień również problemy medycyny kosmicznej. Niektórzy uczeni sugerują, że zamiast chronić kosmonautę przed niebezpieczeństwami przestrzeni kosmicznej, należy organizm jego do nich przystosować. Np. przez wprowadzenie do krwi katalizatorów kosmonauta będzie mógł oddychać atmosferą o innym składzie (np. bogatszą w CO_2). W podobny sposób może uda się rozwiązać problem pokarmu i wody.

Uczeni nadal pracują nad wieloma zagadnieniami medycyny kosmicznej, by utorować drogę ku dalekim planetom.

KRONIKA

Nowa Herkulesa 1934

Gwiazda zmienna DQ Herculis czyli jasna Nowa z 1934 roku była jednym z ważniejszych wydarzeń astronomicznych pierwszej połowy naszego stulecia. 22 grudnia 1934 roku osiągnęła jasność $1^m,3$. Ponieważ było już po wielu odkryciach z astrofizyki teoretycznej, DQ Her stała się często obserwowanym i wzbudzającym duże zainteresowanie obiektem.

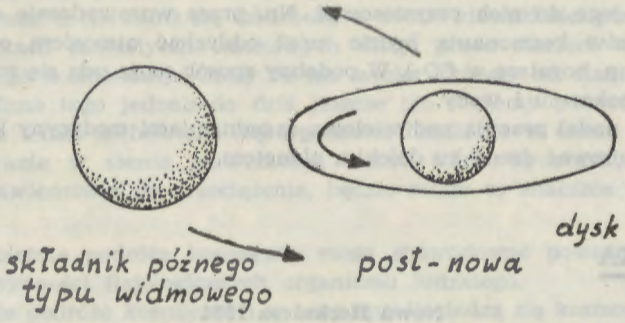
I oto w 1954 r. G. M. Walker („*Urania*" 1956 r., 342) odkrył przy pomocy 250 cm teleskopu, że jasność Nowej (a raczej pozostałości po niej) podlega zmianom charakterystycznym dla gwiazd zaćmieniowych. W momencie minimum spada ona o $1^m,3$ (w zakresie niebieskim widma o 2^m). Okres jest bardzo krótki i wynosi zaledwie 4^h39^m. Krzywa blasku nie zawiera minimum wtórnego, co świadczy o tym, że gwiazda zaćmiewająca jest znacznie słabsza od Nowej. Jest to prawdopodobnie karzeł późnego typu widmowego (dM3).

Dokładna analiza krzywej blasku wskazuje na istnienie drugiego okresu o długości 71,0604±0,00035 sek i amplitudzie $0^m,03$—$0^m,05$. Duża regularność tego króciutkiego okresu wskazuje na podobieństwo Nowej do cefeid. Stosując zależność: gęstość średnia — okres, obliczono dla Nowej gęstość 35000 g/cm³, a więc 25000 razy większą od gęstości Słońca. Dokładne badania spektroskopowe przeprowadzili Kraft (250 cm) i Greenstein (500 cm teleskopy). Okazało się, że część linii ulega zmianom w zależności od fazy zaćmienia (He II, wyższe linie serii Balmera), część (Hβ, Hγ, Hδ, OII) pozostaje nieruchoma. Badania prędkości radialnej na podstawie pierwszego rodzaju linii wskazują na zmiany od —150 km/sek do +150 km/sek, pozostając w zależności z fazą zaćmienia.

Na podstawie tych danych Kraft podał model, według którego Nowa znajduje się w mgławicy (zbliżonej pod względem kształtu do dysku), w której powstają linie wskazujące na ruch gwiazdy. Natomiast za powstawanie „stałych" linii odpowiedzialne są resztki materii wyrzuconej przez Nową podczas wybuchu w 1934 roku.

Nie koniec na tym. Szczególnie ciekawe zmiany linii He II (4686 A) wskazują na to, iż „dyskoidalna" mgławica wokół Nowej obraca się z prędkością 500 km/sek.

Co do masy i średnicy Nowej zdania są podzielone, ponieważ różne metody dają różne wyniki. Stosując zależność: gęstość średnia — okres (okres oczywiście krótki, jednominutowy) i uważając gwiazdę za białego karła otrzymano wynik $m = 0{,}22_{m\ słońca}$ oraz $r = 1/50\ r_{słońca}$, natomiast badając krzywą zmian blasku podczas zaćmień ustalono wartość na promień $r = 0{,}30\ r_{słońca}$.



Rys. 1. Model Krafta dla DQ Her

Zjawiska zachodzące w tej nieprzeciętnej gwieździe kryją jeszcze wiele problemów. Znany astronom Kukarkin wyraził się, że odkrycie skomplikowanej struktury DQ Her jest bardziej wartościowe dla zrozumienia natury Nowych niż wiele poprzednich obserwacji fotometrycznych i spektralnych tych gwiazd.
(wg *Colloqui d'Astrofisica di Asiago*, 1959—1960)

Sławomir Ruciński

Dynamiczna stabilność lokalnej grupy galaktyk

Stabilnością gromad galaktyk zajmowało się i obecnie zajmuje się wielu astronomów, a więc Burbidge'owie (1959), Kahn, Woltjer (1959), de Vaucouleurs (1959, 1960), Limber i Mathews (1960).

Impulsem tego rodzaju badań były prace Ambartsumiana z lat 1955—1958 dotyczące powstawania i dalszych losów galaktyk.

Potwierdzeniem teorii Ambartsumiana formowania się galaktyk byłoby znalezienie takich gromad, których całkowita energia byłaby dodatnia. Całkowita energia układu równa jest sumie energii kinetycznej i potencjalnej. Jeśli jest ona dodatnia, wtedy układ ulega rozpadowi. Zagadnienie zatem całkowitej energii układu, czy też w tym wypadku — gromady galaktyk wiąże się z zagadnieniem stabilności gromady. W celu obliczenia energii całkowitej należy zebrać informacje potrzebne dla obliczenia energii kinetycznej i potencjalnej w odpowiednim układzie współrzędnych.

Dla gromad galaktyk odległych zadanie to jest bardzo trudne, ponieważ rozporządzamy jedynie prędkościami radialnymi i rzutami odległości pomiędzy członkami gromady. Ocena energii wymaga zatem dodatkowych założeń. Nieco łatwiej zagadnienie przedstawia się w przypadku

grupy lokalnej galaktyk, ponieważ możemy ocenić również odległości w sposób względnie prosty.

Masy poszczególnych galaktyk wyznacza się na podstawie krzywej rozkładu prędkości obrotu galaktyki w zależności od odległości od środka. Dla członków gromady, dla których takich krzywych rozkładu nie udało się otrzymać, masy ocenia się ze stosunku masy do jasności galaktyki — M/L (przyjmując wartość stałą tego stosunku dla danego typu galaktyki oraz mierząc jasność L). W celu otrzymania mas galaktyk eliptycznych, przyjęto wartość M/L pięciokrotną jak dla galaktyk spiralnych (zgodnie z rozważaniami Oorta i Burbidge'a). Dla mas galaktyk nieregularnych przyjęto wartość według obliczeń de Vaucouleurs'a dla Wielkiego Obłoku Magellana, który jak wiadomo jest galaktyką nieregularną w klasyfikacji Hubble'a.

Obliczenia energii kinetycznej i potencjalnej przeprowadzono dla 11 członków gromady lokalnej galaktyk. Dla wszystkich galaktyk gromady znane są odległości, masy i prędkości radialne. Te ostatnie należałoby poprawić na prędkość obserwatora w jego ruchu dokoła środka Galaktyki. Obliczenia przeprowadzano dla trzech wartości prędkości rotacji Galaktyki w odległości Słońca, a mianowicie przy v równej 200, 250 i 300 km/sek.

Wyniki wykazują, iż kryterium stabilności jest spełnione, jeśli za prędkość rotacji Galaktyki w odległości Słońca przyjąć wartość v zawartą pomiędzy 250 a 300 km/sek, pod warunkiem, że nie stosuje się korekcji dla kosmicznej ekspansji.

W przypadku lokalnej grupy galaktyk, dla której istnieją dość kompletne dane obserwacyjne można powiedzieć, iż dane te nie przeczą hipotezie, że gromada jest układem stabilnym i samograwitującym.

(wg *Ap. J.* 134, 1, 1961)

Maria Karpowicz

Potwierdzenie hipotezy o pochodzeniu Obłoków Magellana w wyniku zderzenia Galaktyki z galaktyką NGC 55

W roku 1958 radziecki astronom G. M. Idlis, pracujący w Instytucie Astrofizycznym Akademii Nauk ZSRR wysunął i przeanalizował hipotezę pochodzenia Obłoków Magellana w wyniku zderzenia naszej Galaktyki z jakąś galaktyką zewnętrzną. Wyznaczył przy tym pewne cechy charakterystyczne owej galaktyki zewnętrznej.

Teoretyczne te przepowiednie zgadzają się z danymi obserwacyjnymi opublikowanymi w roku 1959 przez Vaucouleurs'a dla galaktyki NGC 55:

Cecha charakterystyczna	Galaktyka poszukiwana	NGC 55	Uwagi
współrzędne galaktyczne	$l = 289° - 298°$ $b < -57°$	$l = 295°$ $b = -77°$	innych jasnych galaktyk w tym obszarze nie ma
prędkość radialna względem Galaktyki	$v_r = 200$ km/sek	174 ± 50 km/sek	

Cecha charakterystyczna	Galaktyka poszukiwana	NGC 55	Uwagi
odległość	r ≈ 0.8 mps	r = 1 mps	
typ	nieregularna, jak Obłoki Magellana	SB(s)m	pojedyncze galaktyki, jak Obłoki Magellana
orientacja	z profilu, w przybliżeniu z zachodu na wschód	z profilu, z zachodu na wschód	dokładniej: z płn.-zach. na płd.-wsch.

Cechy te, jak widać z załączonej tabeli, zgadzają się z analogicznymi cechami dla galaktyki NGC 55. Oprócz tego zgadza się przepowiedziany kierunek obrotu z kierunkiem obrotu dla NGC 55 oraz przewidziana masa rzędu 10^{10} mas Słońca (dla NGC 55 — przy średnicy efektywnej galaktyki równej 50′, na podstawie danych o obrocie, masa wynosi 2×10^{10} mas Słońca).

Prawdopodobieństwo przypadkowej zgodności wszystkich tych cech charakterystycznych jest bardzo małe, rzędu 10^{-8}.
(wg *Astronomiczeskij Żurnał*, tom 38, 1, 1961)

Maria Karpowicz

Płyta szkła na 2 metrowe zwierciadło

Zachodnioniemiecka huta szkła w Moguncji wykonała niedawno płytę szklaną o średnicy 2 m i grubości 0,315 m, ciężar której wynosi 2,2 tony. Zastosowano w niej szkło „Duran 50", które ma 2,5 raza mniejszy współczynnik rozszerzalności cieplnej niż zwykłe szkło. Dla odlania tej płyty zastosowano nową metodę wypełniania formy w sposób ciągły, a nie drogą wlewania roztopionego szkła w kolejnych porcjach czerpanych z kadzi. Oczywiście odlewanie ciągłe daje lepsze rezultaty, gdyż pozwala uzyskać bardziej jednorodny odlew. Z płyty tej zostanie w jednym z brytyjskich zakładów optycznych oszlifowane i odpolerowane zwierciadło dla teleskopu, który zostanie umieszczony w obserwatorium astronomicznym w Heluanie w Egipcie. Będzie to jeden z największych teleskopów na świecie. Huta w Moguncji zapowiedziała, że będzie w stanie odlewać płyty szklane o średnicy do 3,5 m.
(wg *Industriekurier* 137, 1961 r.)

A. Marks

Kopernik w nazwie botanicznej

Do najtrwalszych spośród wielu pomników poświęconych uczczeniu wielkiego Polaka Mikołaja Kopernika zaliczyć należy wspaniały pomnik przyrody, jakim jest brazylijska palma *Copernicia cerifera Mart.* W ojczystej Brazylii nosi ona popularną nazwę „carnauba", zaś pod naukową nazwą *Copernicia cerifera* została opisana w ubiegłym stuleciu w znakomitym dziele K. Martiusa *„Flora Brasiliensis"*. Znany austriacki systematyk roślin R. Wettstein zalicza *Copernicię* do rodziny *Palmae*, podrodziny *Coryphoideae* reprezentowanej również przez

palmę daktylową (*Phoenix dactylifera*) oraz kilka innych palm (R. Wettstein, *Handbuch d. Systematischen Botanik*, 4. umgearb. Aufl., Leipzig 1935, s. 1050). *Copernicia cerifera* jest bardzo pożyteczną rośliną, bowiem należy ona do palm woskodajnych. Liście jej pokryte są grubą warstwą wosku wydzielanego przez skórkę w celu ochrony przed zbyt intensywnym wyparowaniem wody z tkanek. Ilości wosku wydzielane na liściach są tak duże, że nadają się do eksploatacji przemysłowej. W literaturze polskiej wspomina o tym prof. Dezydery Szymkiewicz w swej „*Botanice*" (2 wyd. Lwów 1936, str. 302) mówiąc o wosku roślinnym: „*który u palmy Copernicia cerifera jest nawet eksploatowany technicznie*". Również w polskim przekładzie rosyjskiego podręcznika botaniki P. M. Żukowskiego (*Botanika*, W-wa 1951, str. 84) można o tym znaleźć wzmiankę: „*Podobny wosk roślinny otrzymuje się z liści brazylijskiej palmy Copernicia cerifera...*" Jeżeli się weźmie pod uwagę ilu ludzi na świecie studiuje botanikę, to uczczenie wielkiego astronoma nadaniem nazwy od Jego imienia, tak pożytecznej roślinie jest wystawieniem M. Kopernikowi niezniszczalnego pomnika wysławiającego szeroko w świecie imię tego wielkiego Polaka.

Bolesław Gomółka

Fot. 1. *Copernicia cerifera Mart.*

Periodyczne komety w 1962 r.

W 1962 r. ma się pojawić aż 7 komet periodycznych na naszym niebie. Oto ich wykaz: 1) Perrine-Mrkos — 1896 VII, 2) Tuttle-Giacobini-Kresak — 1858 III, 3) Neujmin III — 1929 III, 4) Tempel II — 1873 II, 5) Faye — 1843 III, 6) Kulin — 1939 VIII, 7) Jackson-Neujmin — 1936 IV. Obok nazwisk odkrywców podaliśmy katalogowe oznaczenie komety, precyzujące rok pierwszego przejścia przez perihelium po odkryciu oraz chronologiczną jego kolejność w tym roku (cyfry rzymskie).
(wg *Annuaire de notre Ciel*, 1961, Beograd)

J. Gadomski

Kometa Seki-Lines (1962 c)

Obserwatorium Astronomiczne w Tokio podało telegraficzną wiadomość, że 4 lutego br. T. Seki odkrył na południowej półkuli nieba nieznaną kometę 9 wielkości gwiazdowej. Nieco później nadeszła wiadomość ze Stacji Obserwatorium Morskiego we Flagstaff w Arizonie, że niezależnie od Seki tę samą kometę odkrył Lines. Kometa widoczna była w postaci mglistej plamki ze słabym zgęszczeniem w centrum i przesuwała się dość szybko wśród gwiazd, przebywając w ciągu doby drogę na niebie równą prawie 2,5 średnicy tarczy Księżyca.

Pierwszą paraboliczną orbitę komety wyznaczyli L. E. Cunningham z Berkeley (USA) i C. Jackson z Canberry (Australia). Pozwoliło to obliczyć prowizoryczną efemerydę komety na luty, dzięki czemu kometa nie została zagubiona. Na podstawie dalszych obserwacji

Cunnigham znalazł dokładniejszą orbitę paraboliczną i podał efemerydę komety na marzec i kwiecień.

Z elementów orbity parabolicznej można było wyciągnąć bardzo ciekawe wnioski o ruchu komety względem Słońca i Ziemi. Kometa biegnie ruchem prostym (tzn. w tym samym kierunku, co wszystkie planety wokół Słońca) po orbicie, której płaszczyzna jest dość znacznie nachylona do płaszczyzny ekliptyki, bo tworzy z nią kąt 65°. Pod koniec lutego kometa zbliżyła się do Ziemi na odległość około 0,6 j. a. (90 milionów km) i zaczęła się oddalać. Jednak jasność komety od dnia jej odkrycia stale wzrastała, ponieważ kometa ciągle zbliżała się do Słońca i jej przejście przez perihelium nastąpiło dopiero 1 kwietnia. Kometa znalazła się wtedy bardzo blisko Słońca, bo w odległości zaledwie 0,03 j. a. (4,5 miliona km), czyli 10 razy bliżej niż Merkury. Blask Słońca uniemożliwiał wówczas jakiekolwiek obserwacje komety, ale z obliczeń wynika, że musiała ona osiągnąć niezwykłą jasność, -7^m! (Jasność Księżyca w kwadrze wynosi około -9^m.) Gdyby w tym czasie zdarzyło się całkowite zaćmienie Słońca, kometa powinna być łatwo widoczna na niebie.

W kwietniu i w maju kometa oddalała się zarówno od Słońca jak i od Ziemi i blask jej szybko spadał. W pierwszych dniach kwietnia była widoczna jeszcze jako obiekt 3 wielkości ze słabo zarysowanym warkoczem długości około 3°. Pod koniec maja osłabła już do 10 wielkości gwiazdowej, a ponieważ nadal przebywała na niebie dość blisko Słońca, obserwacje były znacznie utrudnione. Porównanie obserwacji z efemerydą daje różnice, których nie można usunąć przez poprawienie elementów orbity przy założeniu parabolicznego ruchu komety wokół Słońca. Wyznaczenie dokładnej, „prawdziwej" orbity komety Seki-Lines będzie możliwe po opracowaniu wszystkich dokonanych obserwacji komety.
(wg *Circ. IAU* 1790—97)

G. Sitarski

Satelita wieczny

Newton, opierając się na prawach mechaniki nieba, przewidział możliwość stworzenia sztucznego satelity Ziemi. Na jednym ze swych wykładów udowodnił, że jakiekolwiek ciało materialne, raz wprowadzone przez człowieka na orbitę okołoziemską, będzie po niej krążyć „wiecznie" bez żadnego dodatkowego napędu. W swych *„Matematycznych podstawach filozofii naturalnej"*, wydanych w 1687 r., po raz pierwszy w dziejach uzasadnił naukowo koncepcję lotów kosmicznych w oparciu o trzecią zasadę dynamiki, która rządzi napędem odrzutowym.

Z dotychczasowych (11. X. 1961) 62 sztucznych satelitów Ziemi tylko jeden odpowiada newtonowskiej definicji. Jest nim Midas III, ulokowany na orbicie 12. VII. 1961 r., o rekordowo wysokim perigeum — 3350 km, a apogeum 3540 km. Satelita okrąża Ziemię raz na 161,6 minuty ze średnią prędkością orbitalną 6,37 km/sek. Porusza się w próżni kosmicznej, daleko poza egzosferą, ostatnią najrzadszą warstwą atmosfery. Zupełnie nie hamowany będzie krążył „wiecznie". Wszystkie inne dotychczasowe satelity niskopułapowe, nurzające się w jonosferze, prędzej czy później pochłonie atmosfera ziemska.

Tak wysoki „odstrzał" satelity został zrealizowany na raty, podobnie jak rakiety wenusjańskiej, wyłonionej z orbity przez Sputnika VIII (12. II. 1961). Najpierw Midas III wszedł na silnie ekscentryczną orbitę

o apogeum ponad 3200 km. W niewiele minut później, po minięciu bieguna południowego i dokładnym zorientowaniu satelity w kierunku równoległym do powierzchni Ziemi konstruktorzy rozkazem radiowym spowodowali zapłon drugiego naboju w rakiecie pędnej, który wprowadził satelitę na wysoką mało spłaszczoną orbitę pozaatmosferyczną.

J. Gadomski

KOMUNIKAT PTMA

Wczasy pod gwiazdami

Wzorem lat ubiegłych i w bieżącym roku Zarząd Główny PTMA wspólnie z Oddziałem Krakowskim organizuje zajęcia obserwacyjne na szczycie Turbacza w Gorcach.

W okresie od 6—19 sierpnia br. odbędzie się turnus o charakterze wczasowym, podczas którego uczestnicy pod kierownictwem instruktora będą mogli uzupełniać swoje wiadomości astronomiczne i prowadzić obserwacje, korzystając z instrumentów dostarczonych przez Oddział Krakowski PTMA i Obserwatorium Astronomiczne UJ.

Uczestnicy zostaną zakwaterowani w luksusowym schronisku PTTK na Turbaczu.

Bliższych informacji udzielają Sekretariaty Oddziałów Towarzystwa oraz Administracja Zarządu Głównego PTMA — Kraków, ul. L. Solskiego 30 m. 8.

Organizatorzy proszą o wcześniejsze zgłoszenia z uwagi na ograniczoną ilość miejsc.

Z HISTORII ASTRONOMII POLSKIEJ

Wojciech z Brudzewa

Akademia Krakowska (dziś Uniwersytet Jagielloński) założona została w 1364 r. przez Kazimierza Wielkiego, a odnowiona w 1400 r. przez Władysława Jagiełłę. Wkrótce więc, bo w 1964 r. obchodzić będziemy 600-lecie Uniwersytetu Jagiellońskiego. Największy rozkwit Akademii Krakowskiej przypada na XV i połowę XVI w. W 1406 r. krakowianin Jan Stobner, który w 1379 r. uzyskał stopień bakałarza na Uniwersytecie w Pradze, ufundował w Krakowie katedrę astronomii. Niebawem zdobyła ona duży autorytet i rozgłos europejski. O tej najstarszej polskiej uczelni kronikarz niemiecki, Hartmann Schedel w swej *„Kronice Świata"* (*Chronicon Mundi*, Norymberga 1493 r.) pisze: *„...sławna akademia, w której wykładane są wszelkie umiejętności: nauka wymowy, poetyka, filozofia i fizyka. Najbardziej kwitnie tam astronomia, a pod tym względem, jak wiem od wielu osób, w całych Niemczech sławniejszej nie ma"* (*...ingena celebre gymnasium multis clarissimis doctissimisque viris pollena, ubi plurime ingenue artes rectitantur. Studium eloquentiae poeticae, philosophiae ac phisicae. Astronomiae tamen stu-*

dium maxime viret. Nec in tota germania (ut ex multorum relatione satis mihi cognitum est) illo clarier reperitur).

W okresie tym profesorami Akademii Krakowskiej byli wybitni astronomowie i astrologowie polscy jak: Jan z Głogowa (ur. ok. 1445 r., zm. 1507 r.) i Michał z Wrocławia (ur. ok. 1460 r., zm. 1534 r.). Należy tu wyjaśnić, że w owym czasie prawie wszyscy astronomowie byli jednocześnie astrologami, a astrologia w średniowieczu odegrała poważną rolę w rozwoju astronomii. Bowiem wiara we wpływ gwiazd i planet na zjawiska i życie ludzkie, skłaniała ówczesnych ludzi do obserwowania nieba i poznawania ruchów ciał niebieskich.

Najsławniejszym profesorem Akademii Krakowskiej w drugiej połowie XV w. był astronom i matematyk, Wojciech z Brudzewa, zwany też Brudzewskim. Urodził się on w 1445 r. w Wielkopolsce. Początkowe nauki pobierał w Opocznie, a na studia wyższe przybył do Krakowa w 1458 r. W 1470 r. otrzymał stopień bakałarza, a w 1474 r. stopień magistra nauk wyzwolonych. Przez dwadzieścia lat wykładał w Collegium Minus (Kolegium Mniejsze), wysławiając za granicą tę największą wówczas polską uczelnię. Był on znakomitym wykładowcą, znawcą astronomii starożytnej i średniowiecznej. Jego wykłady matematyki i astronomii wygłaszane w latach 1480—1489, ściągały do Krakowa studentów z wielu krajów Europy. Między innymi uczniem Brudzewskiego był słynny humanista niemiecki Konrad Celtes, który przybył do Krakowa w 1489 r. aby studiować tu matematykę. W ostatnim roku swych wykładów matematycznych, Brudzewski wykładał optykę według *„Perspektywy"* naszego Witelona (ur. ok. 1225 r., zm. ok. 1290 r.). Od 1490 r. do 1494 r. wykłada filozofię według Arystotelesa; była to wtedy najważniejsza katedra, którą powierzano tylko wybitnym profesorom. W 1494 r. zostaje mianowany profesorem teologii w Collegium Maius (Kolegium Większe) i kanonikiem u św. Floriana. Tegoż samego roku Wielki Książe Litewski, Aleksander Jagiellończyk powołuje Brudzewskiego na stanowisko sekretarza. Zmarł w kwietniu 1495 r. w Wilnie.

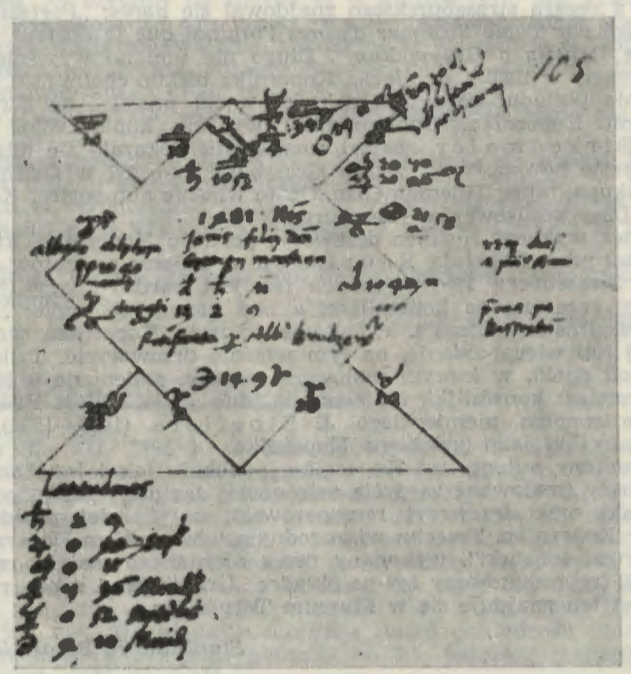
Brudzewski był najwybitniejszym astronomem krakowskim w XV w., już za życia ciesząc się dużym rozgłosem. Jan z Głogowa i Michał z Wrocławia byli raczej astrologami, bowiem więcej zajmowali się „sztuką wróżenia z gwiazd", niż samą nauką o niebie. Natomiast Brudzewski mniej interesował się astrologią. Zajmował się wprawdzie układaniem horoskopów, ale nie znamy ani jednego prognostyku, którego byłby on autorem. Prace jego dotyczą przede wszystkim astronomii, a najważniejsza z nich, to słynny *„Komentarz do teorii planet Jerzego Purbacha"* (*Commentariolum super Theoricas novas Georgii Purbachii in studio generali Cracoviensi per Magistrum Albertum de Brudzewo*) *). Rozprawę tę ogłosił drukiem w 1495 r. w Mediolanie jego uczeń Jan Herman Uracense. Drugą znaną rozprawą Brudzewskiego, która nie była ogłoszona drukiem jest *„Wykład użycia tablic ruchów ciał niebieskich"* z 1488 r. (*Tabulae resolutae astronomicae pro supputandis motibus corporum coelesticum*). Rękopis ten, podobnie jak i inne jego manuskrypty (*„Introductorium Astronomorum Cracoviensium"*, *„De Constructione Astrolabii"* i *„Commentaria in sacrum librum magistri sententiarum Petri Lombardi"*), znajdują się w Bibliotece Jagiellońskiej.

Tradycja mówi nam, jakoby Kopernik był uczniem Brudzewskiego. Wiadomość tę w 1625 r. podał pierwszy biograf Kopernika Szy-

---

*) Rozprawa ta powtórnie wydana została w 1900 r. w Krakowie przez L. A. Birkenmajera.

mon Starowolski, a za nim powtórzyli to późniejsi badacze. Okazało się jednak, że podczas krakowskich studiów Kopernika (1491—1495), Brudzewski nie wykładał już astronomii. W 1864 r. prof. Franciszek Karliński zwrócił na to uwagę, opierając się na wykazie wykładów w Akademii Krakowskiej z tego okresu. Przypuszcza się natomiast, że Kopernik słuchał prywatnych jego wykładów. Faktem zaś jest, że nauczycielami Kopernika byli uczniowie Brudzewskiego, a sądzić też można, że Kopernik studiował jego skrypty.



Rys. 1. Horoskop postawiony przez Wojciecha z Brudzewa dla Jana Morsztyna

Stanisław R. Brzostkiewicz

Portret Kopernika na zegarze katedry w Strassburgu

W katedrze strassburskiej znajduje się słynny zegar astronomiczny, którego konstrukcja pod kierunkiem astronoma i matematyka Konrada Dasypodiusa (1531—1601), powstała w latach 1571—1574. Dasypodius był zwolennikiem nauki Kopernika i do dekoracji zegara użył jego portretu. Olejny portret naszego astronoma, na podstawie autoportretu Kopernika wykonał artysta-malarz Tobiasz Stimmer. Na portrecie tym Kopernik w lewej ręce trzyma konwalijkę, symbol badacza przyrody. Prawą zaś rękę wspiera na tablicy, na której umieszczono nastę-

pujący napis: „*Nicolai Copernici vera effigies ex ipsius autographo depicta*" (wizerunek Mikołaja Kopernika namalowany dokładnie na podstawie autoportretu).

Badacz Kopernika ks. Ignacy Polkowski podaje, że na odwrocie portretu z zegara strassburskiego znajdował się napis: „*Portrait de Copernic, tiré par Tobie Stimmer d'apres l'orginal que le docteur Tideman Gysse de Dantzig a Dasypodium*". Długo nie umiano wyjaśnić w jaki sposób zmarły w 1550 r. przyjaciel Kopernika biskup chełmiński Tideman Gize (nie posiadał on tytułu doktora), mógł przesłać do Strassburga autoportret Kopernika. Dopiero nasz wybitny kopernikolog Ludwik Antoni Birkenmajer znalazł rozwiązanie. Okazało się mianowicie, że w okresie powstawania zegara strassburskiego, żył w Gdańsku bratanek biskupa, także Tideman Gize. On to właśnie autoportret Kopernika przesłał Dasypodiusowi do Strassburga.

Stimmer wykonał również drzeworyt portretu Kopernika, który wydany został przez Mikołaja Reussnera w zbiorze portretów słynnych ludzi w Strassburgu 1587 r. Sztych ten jest bardzo znany (Kopernik w prawej ręce trzyma konwalijkę, a nad głową ma napis: „Nicolaus Copernicus, mathematicus"). Późniejsze portrety Kopernika wzorowane są, mniej lub więcej udanie, na tym właśnie drzeworycie. Tylko w zależności od epoki, w którym malowano portret, zmieniano ubiór astronoma i zamiast konwalijki, umieszczano inne godło. Nawet swego czasu portret astronoma niemieckiego J. Stoeflera (1465—1534), rozpowszechniany był jako podobizna Kopernika.

Wspomniany autoportret Kopernika, podobnie jak i inne oryginalne jego portrety (malowane za życia astronoma) zaginęły. Tak więc portret strassburski oraz drzeworyt reussnerowski, najwierniej przedstawiają nam rysy Kopernika. Trzecim wiarogodnym wizerunkiem Kopernika jest tzw. „portret toruński", wykonany przez nieznanego malarza w latach 1540—1560 (reprodukowany był na okładce „Uranii" Nr 1 z 1954 r.). Obecnie portret ten znajduje się w Muzeum Toruńskim.

Stanisław R. Brzostkiewicz

TO I OWO

Cantu o Koperniku

Znany historyk włoski z ubiegłego wieku Cezar Cantu w artykule o Koperniku pisze: „*Kopernik nie odkrył żadnej nowości, a tylko uporządkował znaną wcześniej nauce włoskiej teorię.*" (*Archivio Storico Italiano* 1871, t. XIII, str. 136). Pisząc to Cantu ma na myśli dziełko „*Quod coelum stet, terra autum moveatur*" wydane w 1544 r. przez kanonika katedry w Ferrarze Celiusza Calcagniniego (1479—1541), w którym autor pisze o obrocie Ziemi.

Jako jeden z dowodów na obrót Ziemi wg Calcagniniego ma być to, że „*bez ruchu nie istnieje żadne zwierzę, wobec tego Ziemia również bez ruchu być nie może*". W 1518 r. Calcagnini podróżował po Węgrzech i tam zapewne słyszał coś niecoś o systemie heliocentrycznym Kopernika. To, że w 1544 r. Kopernik już nie żył, dla Cantu nie stanowi problemu, „każe" on po prostu umrzeć naszemu astronomowi dopiero w 1545 r.

St. R. Brzostkiewicz

„Odkrycie" Transplutona

„W układzie słonecznym oprócz Ziemi mamy jeszcze osiem innych znanych planet. — Ostatnio stwierdzono istnienie dziewiątej planety, Transplutona" — czytamy na stronie 43 w książce prof. inż. Franciszka Janika i Zygmunta Zborowskiego — *„Astronawigacja lotnicza"*, wydanej przez Wydawnictwa Komunikacyjne w Warszawie w 1955 roku.

Rzecz charakterystyczna, że tego rewelacyjnego „odkrycia" dokonali nie-astronomowie. Swoją drogą nie radzimy w nawigacji lotniczej kierować się na Transplutona; samolot tak zorientowany — nigdy nie wróci do bazy.[1])

Natomiast należałoby wszcząć pilne poszukiwania za trzema księżycami planet Układu Słonecznego, zagubionymi przez Autorów w tablicy I na stronie 44 wymienionej książki. Dla ułatwienia poszukiwań podajemy, że chodzi tu o XII księżyc Jowisza, V księżyc Urana i II księżyc Neptuna.

Swoją drogą szkoda, że tego rodzaju wydawnictw nie opiniują fachowi astronomowie.

Stanisław Lubertowicz

KALENDARZYK HISTORYCZNY

W dniu 22. VII. 1784 r. urodził się Fryderyk Bessel, czołowy astronom XIX wieku. Był samoukiem, z zawodu kupcem. W wolnych godzinach od pracy obliczał orbity komet, ogłaszając wyniki w czasopismach naukowych. Wykazywał ponadto duży talent do obserwacji i wielką w nich wytrwałość. Gdy w Królewcu powstało obserwatorium astronomiczne, Bessel został powołany na dyrektora. Miał wtedy 26 lat. Pracował na tym stanowisku do końca życia (1846 r.). Przy pomocy skromnych narzędzi obserwacyjnych stworzył w ciągu wielu lat katalog pozycyjny gwiazd, osiągając nieznaną dotąd dokładność pomiarów. Katalog ten zawiera wszystkie gwiazdy do 9^m, położone pomiędzy deklinacjami: od —15° do +45°.

Bessel był pierwszym, który wyznaczył odległość jednej z bliskich nam gwiazd: 61 Cygni (11 lat światła). Nad problemem wyznaczania odległości gwiazd, którego sposób rozwiązania wskazał jeszcze Kopernik, biedzono się przez 3 wieki. Dziś wiemy, że narzędzia pomiarowe Kopernika dawały dokładność około 200 razy za małą do tego celu.

Bessel wykrył rachunkiem na podstawie pomiarów pozycyjnych nieznanych towarzyszy Syriusza i Procjona i obliczył ich orbity. Towarzyszy tych udało się zaobserwować dopiero w sto lat później, gdy zbudowano duże teleskopy.

Ten utalentowany astronom, który ugruntował dwa fundamentalne działy nauki o niebie: astronomię praktyczną i sferyczną, położył również duże zasługi na polu geodezji i geofizyki. Wyznaczone przez niego przed 120 laty rozmiary i kształt Ziemi nie straciły jeszcze dotąd aktualności i nadal stanowią punkt wyjścia przy tego rodzaju badaniach i pomiarach.

J. Gadomski

---

[1]) O możliwościach istnienia i odkrycia planety transplutonowej piszą np.: a) Konrad Rudnicki — *Pogadanki o planetach*, Warszawa 1957, s. 188—189, b) A. S. — Planeta transplutonowa? *Urania* 1950 r., s. 189, c) Jan Gadomski — Transpluton, *Urania* 1960 r., s. 290—293.

Z KORESPONDENCJI

Sprostowanie do artykułu „O kometach"

Podane przez A. Woszczyka w numerze majowym „Uranii" z br. dane liczbowe, odnoszące się do komet, są sprzeczne ze sobą i z wykazem J. G. Portera (*Catalogue of Cometary Orbits*, 1960).

Z doprowadzonej przeze mnie do kwietnia 1962 r. statystyki komet *) wynika, że w układzie słonecznym znamy dotąd 571 obiektów kometarnych. Na liczbę tę składa się: 210 komet o orbitach eliptycznych (94 krótkookresowe i 116 długookresowych), 296 o orbitach parabolicznych oraz 65 o orbitach hiperbolicznych.

Przeprowadzone przez E. Strömgrena i innych astronomów badania ruchu kilku komet o orbitach hiperbolicznych wykazały, że ruch ich przed zbliżeniem do centralnej części układu słonecznego odbywał się po bardzo wydłużonych (o mimośrodzie cokolwiek mniejszym niż 1) i dużych wymiarów elipsach. Dotąd nie uznano jednak tego faktu za wystarczający argument dowodu, że wszystkie komety są członkami układu słonecznego.

F. Kępiński

Uwagi do notatek „To i owo" w nr 6 „Uranii" z br.

W numerze czerwcowym „*Uranii*" z br. ukazała się notatka A. Kuśnierza o dacie Wielkanocy w 1962 r. Jej autor, na mocy roczników astronomicznych, stwierdza, że początek wiosny (pozorna rektascensja Słońca = = $0^h00^m.0$) przypadał w rb. 21 marca o 2^h30^m, zaś pierwsza pełnia wiosenna o 7^h56^m cz. uniw., a ponieważ „Wielkanoc przypada zawsze w pierwszą Niedzielę po pierwszej wiosennej pełni Księżyca", więc właściwą datą tegorocznej Wielkanocy powinien być dzień 25 marca.

Nie mając pod ręką innych źródeł, przytaczam komentarz podany przez *Encyklopedię Powszechną* Orgelbranda (1884) pod hasłem „Wielkanoc": „Na soborze nicejskim 324 postanowiono, aby wszystkie kościoły obchodziły jednozgodnie święto Wielkanocy w Niedzielę, następującą po pierwszej pełni po dniu 20 marca... Pełnia ta **nie jest** jednakże astronomiczna czyli **rzeczywista, lecz średnia,** następująca zawsze w 14 dni po nowiu, licząc przy tym dzień nowiu za pierwszy" (podkreślenia moje).

Do powyższego dodam co następuje.

Początek wiosny astronomicznej nie zawsze przypada w dn. 20 marca (czasami 21 marca) i jest uwarunkowany niejednostajnym ruchem Ziemi oraz ruchem tzw. punktu wiosennego. Również data pełni Księżyca jest uwarunkowana szybkozmiennym ruchem Księżyca i położeniem Ziemi. Wobec tego dla ułatwienia obliczeń świąt ruchomych na wiele lat naprzód postanowiono opierać się nie na rzeczywistym ruchu Księżyca, ale na średnim. I otóż dlatego powstało pojęcie **średniej pełni wiosennej,** w odróżnieniu od rzeczywistej. Na założeniach tych oparte zostały słynne wzory F. Gaussa na obliczenie daty Wielkanocy. A oto ich istota:

Jeżeli przez N oznaczymy liczbę lat danego roku, zaś przez $a, b, \ldots e$ reszty powstałe z poniżej wskazanych dzieleń:
$N:19$ (reszta a), $N:4$ (b), $N:7$ (c), $[19a+x]:30$ (d), $[2b+4c+6d+y]:7$ (e), przy czym x i y mają wartości następujące:

*) Odnośny artykuł ukaże się w „*Postępach Astronomii*".

kalendarz juliański		kalendarz gregoriański		
		lata	x	y
		1583—1699	22	2
$x = 15$	$y = 6$	1700—1799	23	3
		1800—1899	23	4
		1900—2099	24	5

z uwagą, że wynikającą z wzorów datę 26. IV należy zastąpić datą 19. IV, zaś datę 25. IV przez datę 18. IV tylko wtedy, kiedy $d = 28$ i $a > 10$ — wówczas datę Wielkanocy określa się na mocy każdego z wyrażeń:

$(22+d+e)$ Marzec lub $(d+e-9)$ Kwiecień.

Otóż biorąc pod uwagę powyższe wyjaśnienia, możemy z łatwością na przykładzie $N = 1962$ potwierdzić, że obchodzona w rb. data Wielkanocy była zgodna z powyższymi konwencjami.

W każdym razie należy z uznaniem podkreślić czujność i spostrzegawczość autora wspomnianej na wstępie notatki, A. Kuśnierza.

F. Kępiński

*

* *

W nr 6 „*Uranii*" z br. w notatce „Brakło liter alfabetu" opisano brak dalszych oznaczeń dla sztucznych satelitów Ziemi, wynikający z „przekroczenia" liczby liter alfabetu greckiego przez liczbę satelitów uruchomionych w 1961 r. W rzeczywistości dalsze oznaczenia takie istnieją i składają się z podwójnych liter tego alfabetu. I tak np. Discoverer XXX ma oznaczenie jeszcze „1961 ω", a już Mercury IV następne „1961 $\alpha\alpha$", dalej zaś Discoverer XXXI oznaczenie „1961 $\alpha\beta$" itd. W ten sposób ominięto brak liter, a całkowita liczba możliwych oznaczeń wynosi 600, co — przynajmniej na razie — jest zupełnie wystarczające.

M. Bielicki

Sprawa odbudowy Fromborka

Jak donosi „*Głos Nauczycielski*" nr 5 z br. Frombork kosztem 45 milionów złotych ma mieć przywrócony wygląd z czasów Kopernika. Ta wiadomość może tylko napawać radością każdego miłośnika astronomii. Nie każdemu niestety może się podobać projekt odbudowy wypalonej wieży Radziejowskiego, w której ma być urządzone obserwatorium. Pomysł uważam za chybiony.

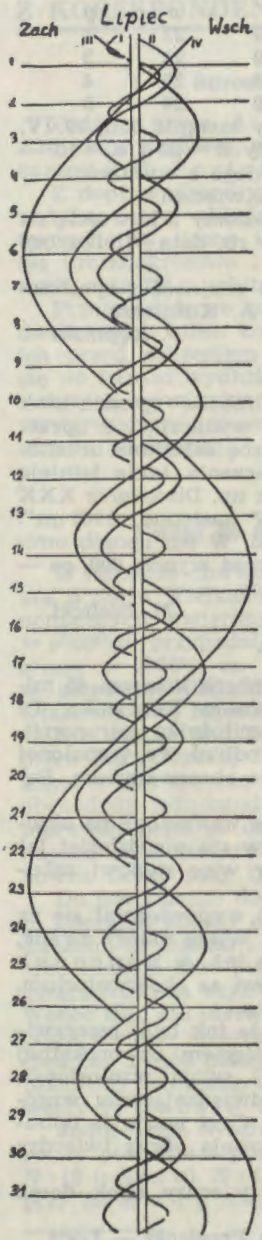
Wspomniana wieża, służąca za dzwonnicę, została wzniesiona na oktogonie fortecznym przez prymasa Radziejowskiego w sto pięćdziesiąt lat po śmierci Kopernika. Wznowienie jej przeczyłoby więc stanowi zabudowań z czasów naszego astronoma.

Dr J. Gadomski w „*Uranii*" (Nr 6, 1961 r.) wypowiedział się za zniesieniem tej nadbudówki. Nie może być inaczej. Wieżę należy zwalić, a pozostawić oktogon. Ten bowiem, jak przypuszcza inż. A. Penconek w tymże numerze „*Uranii*", mógł służyć Kopernikowi za obserwatorium, ze względu na posiadane warunki widoczności nieba.

Jeżeli by się dało stwierdzić z całą pewnością, że tak było rzeczywiście, to byłoby to mocnym argumentem za usunięciem czworokątnej dzwonnicy. Wieża Radziejowskiego jest wysoka i swoją wzniosłością przytłacza skromną wieżę Kopernika. Każdemu odwiedzającemu wzgórze katedralne rzuca się przede wszystkim w oczy. Czyż warto ją odbudowywać po to, by w tak widoczny sposób fałszowała obraz twierdzy fromborskiej z pierwszej połowy XVI wieku?

Obserwatorium można wznieść poza murami twierdzy obok domu noclegowego PTTK.

Stefan Przyłęcki — Łódź



KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski
Lipiec 1962 r.

Na wieczornym niebie świeci pięknym blaskiem Wenus. Wieczorem też wschodzi Saturn i przed północą Jowisz, a nad ranem widoczny jest także Mars. Tuż przed Słońcem wschodzi również na początku miesiąca Merkury, ale blask Słońca nie pozwala go odnaleźć.

Urana możemy jeszcze próbować odszukać przez lunety wieczorem w gwiazdozbiorze Lwa, a Neptun widoczny jest w Wadze przez całą noc Pluton jest już praktycznie niewidoczny.

Najbardziej interesujące są chyba obserwacje ruchów czterech galileuszowych księżyców Jowisza, których położenia względem tarczy planety odczytamy z załączonego wykresu. Księżyce Jowisza możemy dostrzec przez dobrą lornetkę lub lunetę, a momenty ciekawszych zjawisk w ich układzie podawane są w odpowiednim dniu. W sąsiedztwie Jowisza, w gwiazdozbiorze Wodnika, przebywają też dwie planetoidy około 10.5 wielkości, Hygiea i Parthenope. Możemy próbować odnaleźć je przez większe lunety w czasie oczekiwania na moment jakiegoś ciekawszego zjawiska w układzie księżyców Jowisza.

1^d22^h Merkury w największym odchyleniu zachodnim od Słońca (22°).

2^d10^h Jowisz nieruchomy w rektascensji.

4^d7^h Ziemia w punkcie odsłonecznym na swej orbicie.

5^d9^h Bliskie złączenie Księżyca z Wenus. W Australii widoczne będzie nawet zakrycie Wenus przez tarczę Księżyca. U nas możemy tylko obserwować wieczorem piękną konfigurację Wenus z wąskim sierpem Księżyca (3 dni po nowiu). O 22^h Księżyc będzie też w złączeniu z Uranem.

$6/7^d$ O 2^h21^m na tarczy Jowisza pojawia się cień jego 1 księżyca. Sam księżyc 1 zbliża się do brzegu tarczy planety i rozpocznie swoje przejście na jej tle o 3^h30^m.

$7/8^d$ Koło Jowisza nie widzimy księżyców 1 i 3. Księżyc 3 pojawi się nagle z cienia planety o 2^h53^m4 tuż przy brzegu tarczy z lewej strony, nieco u dołu (patrząc przez lunetę odwracającą). Księżyc 1 ukryty jest za tarczą planety i ukaże się z prawej strony o 3^h6^m.

$8/9^d$ Po wschodzie Jowisza widoczny jest na tarczy planety cień jego 1 księżyca. Księżyc 1 jest niewidoczny na tle tarczy. Cień księżyca zejdzie z tarczy planety o 23^h5^m, a księżyc 1 ukaże się o 0^h12^m.

9/10^d Obserwujemy zakrycie 4 księżyca Jowisza przez tarczę planety. Początek zakrycia nastąpi o 1^h39^m, koniec już po wschodzie Słońca w Polsce.

10/11^d Koło Jowisza widzimy brak jego 2 księżyca. Księżyc ten ukryty był początkowo w cieniu planety, a potem za jej tarczą i pojawi się o 3^h19^m.

11$^d6^h$ Bliskie złączenie Wenus z Uranem. Wieczorem możemy próbować odnaleźć Urana przez lunety na południe od Wenus.

14/15^d Obserwujemy początek zaćmienia dwóch księżyców Jowisza: o 1^h33^m4 księżyca 1, o 3^h20^m2 księżyca 3.

15/16^d Po północy koło Jowisza widzimy brak jego 1 księżyca, natomiast na tarczy planety widoczny jest cień tego księżyca. Cień opuści tarczę Jowisza o 0^h59^m, a księżyc 1 pojawi się o 2^h0^m.

16$^d24^h$ Merkury przechodzi przez węzeł wstępujący swej orbity.

17^d Półcieniowe zaćmienie Księżyca, w Polsce niewidoczne. Początek zaćmienia widoczny jest na Oceanie Spokojnym, w Antarktyce, w Australii, w zachodniej części Ameryki Północnej i w Ameryce Południowej; koniec — na Oceanie Spokojnym, w Antarktyce, w Australii, we wschodniej części Azji i we wschodniej części Oceanu Indyjskiego.

17/18^d Obserwujemy przejście cienia 4 księżyca Jowisza po tarczy planety oraz początek zaćmienia 2 księżyca. Cień 4 księżyca pojawi się na tarczy planety o 0^h4^m, a ukończy swą wędrówkę o 4^h31^m. Księżyc 2 zniknie w cieniu planety o 0^h53^m2, a ukaże się znowu już po wschodzie Słońca.

18$^d15^h$ Zakrycie Saturna przez tarczę Księżyca, widoczne we wschodniej Azji i w Ameryce Północnej.

18/19^d Księżyc 3 Jowisza niewidoczny na tle tarczy planety ukaże się o 0^h44^m.

19/20^d W identycznej sytuacji jak księżyc 3 ubiegłej nocy, znajdzie się dziś księżyc 2 Jowisza. Koniec jego przejścia na tle tarczy planety nastąpi o 0^h45^m.

20$^d20^h$ Złączenie Księżyca z Jowiszem w odległości 2°.

21^d Merkury w perihelium (najbliżej Słońca w ruchu po swej orbicie).

$22^h3^h27^m.6$ Początek zaćmienia 1 księżyca Jowisza.

22/23^d Po północy obserwujemy wędrówkę 1 księżyca i jego cienia po tarczy Jowisza. Najpierw o 0^h36^m pojawi się na tarczy Jowisza plamka cienia księżyca 1. Po godzinie o 1^h32^m księżyc 1 dochodzi do brzegu tarczy planety i znika na jej tle. O 2^h52^m cień księżyca 1 kończy swą wędrówkę po tarczy planety, a o 3^h47^m pojawia się znów księżyc 1.

23$^d5^h$ Neptun nieruchomy w rektascensji. O 10^h Słońce wstępuje w znak Lwa (jego długość ekliptyczna wynosi wtedy 120°).

23/24^d O $21^h56^m.2$ księżyc 1 Jowisza znika w cieniu planety, potem będzie ukryty za jej tarczą i ukaże się znowu dopiero o 1^h8^m.

25/26^d Obserwujemy wędrówkę księżyca 3 i jego cienia po tarczy Jowisza. Cień pojawia się na tarczy o 21^h18^m i kiedy z niej schodzi o 0^h48^m, księżyc 3 dopiero dociera do brzegu tarczy planety i o 0^h52^m rozpoczyna swoje przejście. Jest niewidoczny przeszło 3 godziny i ukazuje się dopiero o 4^h12^m.

26/27^d Znowu obserwujemy przejście księżyca i jego cienia na tle tarczy Jowisza, tym razem księżyca 2. Cień księżyca pojawi się na tarczy planety o 22^h37^m, księżyc 2 zetknie się z brzegiem tarczy o 0^h22^m, cień księżyca zejdzie z niej o 1^h26^m, a księżyc 2 ukaże się znowu o 3^h5^m.

27^d O 6^h Księżyc w złączeniu z Marsem, a o 21^h Uran w bliskim złączeniu z Regulusem (alfa Lwa).

29^h17^h Górne złączenie Merkurego ze Słońcem. Tej nocy przypada maksimum natężenia meteorów z roju Delta Akwarydów. Radiant meteorów leży w gwiazdozbiorze Wodnika (rekt. 22^h36^m, dekl. —17°), a więc w naszych szerokościach geograficznych dość nisko nad horyzontem. Jednak w tym roku warunki obserwacji meteorów z tego roju są wyjątkowo dogodne, bo Księżyc bliski nowiu nie będzie przyćmiewał swym blaskiem słabszych meteorów.

$29/30^d$ Po północy obserwujemy początek przejścia 1 księżyca i jego cienia po tarczy Jowisza. Cień księżyca 1 pojawi się na tarczy planety o 2^h30^m, a księżyc 1 zetknie się z brzegiem tarczy o 3^h18^m.

$30/31^d$ Obserwujemy początek zaćmienia i koniec zakrycia 1 księżyca Jowisza. Księżyc 1 zniknie nagle w cieniu planety, dość blisko lewego brzegu tarczy, o $23^h50^m.5$, a pojawi się potem spoza prawego brzegu tarczy o 2^h54^m.

31^d O 20^h niewidoczne złączenie Księżyca z Merkurym, a o 21^h Saturn w przeciwstawieniu ze Słońcem. Wieczorem obserwujemy na tarczy Jowisza cień jego 1 księżyca, który z kolei rozpocznie swoje przejście na tle tarczy o 21^h44^m. Cień 1 księżyca opuści tarczę planety o 23^h15^m, a sam księżyc będzie znów widoczny dopiero od 24^h. Tego dnia nastąpi też niewidoczne w Polsce obrączkowe zaćmienie Słońca. Zaćmienie widoczne będzie w południowo-zachodniej części Ameryki Północnej, w Ameryce Południowej, na Atlantyku, w Afryce, w południowej Europie i w zachodniej części Oceanu Indyjskiego. Obrączkowe zaćmienie Słońca zdarza się wówczas, kiedy wzajemne położenie Ziemi, Słońca i Księżyca jest takie, że widoczna z Ziemi kątowa średnica tarczy Księżyca jest mniejsza od średnicy tarczy Słońca. W takim wypadku w czasie centralnej fazy zaćmienia tarcza Księżyca nie zakrywa całkowicie tarczy Słońca. Słońce widoczne jest wtedy w postaci jasnego pierścienia. Zdjęcie zamieszczone obok wykonane zostało w Winston-Salem (Płn. Karolina, USA) zaraz po wschodzie Słońca, tuż przed centralną fazą obrączkowego zaćmienia Słońca 1 września 1951 r. Warto dodać, że w 1951 r. nastąpiły dwa zaćmienia Słońca, 7 marca i 1 września, obydwa obrączkowe.

Minima Algola (beta Perseusza): lipiec $14^d4^h10^m$, $17^d1^h0^m$, $19^d21^h50^m$.

Momety wszystkich zjawisk podane są w czasie wschodnio-europejskim (czasie letnim w Polsce).

TO I OWO

Pierwszy globus ziemski posiada obecnie 470 lat

W roku 1492 norymberski żeglarz i kosmograf Marcin Behaim zbudował globus z obrazem lądów i mórz znanych podtenczas. Już w roku 1730 globus był częściowo nieczytelny; Doppelmayer w swojej pracy *„Historyczna wiadomość o norymberskich matematykach i majstrach"* podaje miedzioryt planiglobów, z której *„jeszcze względnie dokładne wiadomości o geografii na tym globusie można odczytać"*.

J. Pagaczewski

Lipiec 1962 r.

SŁOŃCE

Data	2^h czasu wsch.-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
VI 30	−3.4	6 36	+23.2	4 37	21 34	4 33	21 18	4 40	21 10	4 13	21 24	4 33	20 54	4 18	21 01	4 25	20 46	4 04	20 57
VII. 10	−5.2	7 15	+22.3	4 46	21 28	4 42	21 12	4 49	21 05	4 22	21 17	4 42	20 48	4 27	20 55	4 34	20 40	4 13	20 51
20	−6.2	7 55	+20.8	4 59	21 17	4 54	21 02	5 00	20 56	4 36	21 05	4 53	20 39	4 39	20 45	4 45	20 31	4 26	20 40
30	−6.2	8 35	+18.7	5 15	21 02	5 08	20 48	5 14	20 42	4 52	20 50	5 06	20 26	4 53	20 31	4 58	20 18	4 40	20 26
VIII. 9	−5.4	9 13	+16.1	5 30	20 43	5 24	20 29	5 29	20 25	5 09	20 30	5 20	20 10	5 09	20 13	5 12	20 02	4 57	20 07

KSIĘŻYC

Data	2^h czasu wsch.-europ.		Warszawa		Data	2^h czasu wsch.-europ.		Warszawa		Data	2^h czasu wsch.-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
VII. 1	5 45	+19.9	4 00	20 21	VII. 11	13 57	− 6.4	14 26	0 45	VII. 21	23 10	− 8.7	23 01	9 29
2	6 41	+20.5	4 50	21 13	12	14 44	−10.4	15 34	1 07	22	0 05	− 3.9	23 27	10 50
3	7 37	+20.1	5 48	21 57	13	15 32	−13.9	16 42	1 31	23	0 59	+ 1.1	23 51	12 10
4	8 30	+18.6	6 50	22 31	14	16 24	−16.9	17 51	2 02	24	1 52	+ 6.0	—	13 28
5	9 21	+16.3	7 55	23 00	15	17 18	−19.1	18 56	2 39	25	2 46	+10.5	0 17	14 45
6	10 10	+13.3	9 00	23 24	16	18 16	−20.3	19 57	3 25	26	3 40	+14.4	0 46	15 59
7	10 57	+ 9.8	10 06	23 41	17	19 15	−20.4	20 48	4 23	27	4 35	+17.4	1 19	17 09
8	11 43	+ 5.9	11 11	—	18	20 15	−19.1	21 32	5 31	28	5 30	+19.4	1 58	18 12
9	12 27	+ 1.8	12 15	0 05	19	21 15	−16.6	22 07	6 48	29	6 25	+20.4	2 45	19 08
10	13 12	− 2.3	13 20	0 24	20	22 13	−13.1	22 36	8 08	30	7 20	+20.3	3 39	19 54
										31	8 14	+19.2	4 38	20 31

Fazy Księżyca:

		d	h
Ostatnia kw.	VI	25	2
Nów	VII	2	2
Pierwsza kw.	VII	10	2
Pełnia	VII	17	14
Ostatnia kw.	VII	24	6
Nów	VII	31	14

	Odległość Księżyca od Ziemi		Średnica tarczy
	d	h	
Najw. VII	8	14	29'.6
Najm. VII	20	12	32.7

Lipiec 1962 r. **PLANETY I PLANETOIDY**

Data 1962	MERKURY 2h czasu wsch.-europ. α	δ	Warszawa wsch.	zach.	WENUS 2h czasu wsch.-europ. α	δ	Warszawa wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m	h m	°	h m	h m
VI. 30	5 02	+19.3	3 19	18 51	9 12	+18.1	7 36	22 53
VII. 10	4 51	+22.0	3 10	19 20	9 58	+14.7	8 07	22 36
20	7 09	+23.1	3 41	20 07	10 41	+ 9.8	8 36	22 15
30	8 38	+20.2	4 51	20 35	11 22	+ 4.1	9 03	21 50
	W pierwszych dniach miesiąca wschodzi na godzinę przed Słońcem. Praktycznie niewidoczny.				Świeci pięknym blaskiem jako Gwiazda Wieczorna (—3.6 wielk. gwiazd.).			
	MARS				JOWISZ			
VI. 30	3 25	+18.1	1 50	17 07	22 58	− 7.8	23 40	10 20
VII. 10	3 54	+19.8	1 29	17 08	22 58	− 7.9	23 01	9 41
20	4 23	+21.2	1 10	17 07	22 56	− 8.1	22 21	9 00
30	4 53	+22.3	0 52	17 05	22 54	− 8.4	21 41	8 16
	Widoczny w drugiej połowie nocy jako czerwona gwiazda w gwiazdozbiorze Byka (+1.4 wielk. gwiazd., nieco słabszy niż Aldebaran).				Widoczny prawie całą noc w gwiazdozbiorze Wodnika (—2.3 wielk. gwiazd.).			
	SATURN				URAN			
VI. 30	20 51	−18.3	22 33	7 14	10 01	+12.9	8 56	23 11
VII. 20	20 46	−18.7	21 03	5 49	10 05	+12.6	7 44	21 55
VIII. 9	20 40	−19.1	19 51	4 21	10 09	+12.2	6 31	20 39
	Widoczny prawie całą noc w Koziorożcu (+0.4 wielk. gwiazd.).				Na początku miesiąca widoczny jeszcze wieczorem w gwiazdozbiorze Lwa (6 wielk. gwiazd.).			

	α	δ	w połud.	α	δ	w połud.
	NEPTUN			PLUTON		
	h m	°	h m	h m s	°	h m
VII. 3	14 35.9	−13 22′	20 26	10 58 40	+20 40′.8	16 51
23	14 35.5	−13 21	19 07	11 00 27	+20 25.2	15 34
VIII. 12	14 35.8	−13 24	17 49	11 02 43	+20 80.7	14 17
	Widoczny przez całą noc w gwiazdozbiorze Wagi (7.8 wielk. gwiazd.).			W pierwszych dniach miesiąca dostępny tylko przez wielkie teleskopy w gwiazdozbiorze Lwa (14.5 wielk. gwiazd.).		
	Planetoida 10 HYGIEA			Planetoida 11 PARTHENOPE		
VI. 25	22 29.7	− 6 31	4 54	22 26.8	−10 25	4 51
VII. 5	22 29.8	− 6 13	4 15	22 30.5	−10 31	4 15
15	22 27.9	− 6 07	3 34	22 31.5	−10 56	3 38
25	22 24.0	− 6 13	2 51	22 29.6	−11 40	2 57
VIII. 4	22 18.3	− 6 31	2 06	22 24.8	−12 41	2 13
	Około 10.5 wielk. gwiazd. Widoczna w drugiej połowie nocy w gwiazdozbiorze Wodnika.			Około 10.2 wielk. gwiazd. Widoczna w drugiej połowie nocy w Wodniku.		

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

OBJAŚNIENIA DO ILUSTRACJI NA OKŁADCE

Pierwsza strona okładki:

Start rakiety kosmicznej, która wyniosła kabinę kosmonauty Johna Glenna na orbitę okołoziemską.

Znak Zodiaku: Lew.

Druga strona okładki:

U góry: Zegar astronomiczny katedry w Strassburgu (z lewej) i portret Kopernika z zegara strassburskiego (z prawej). Prawdopodobnie tylko górna część portretu Kopernika jest oryginalna, dolna w późniejszym okresie uległa przemalowaniu. Portret ten znajduje się na prawej wieży zegara, tuż koło głowy lwa. *U dołu*: Fragment karty z „*Kroniki Świata*" Hartmanna Schedela wydanej w Norymberdze w 1493 r. Ostatnie cztery wiersze zawierają pochwałę Akademii Krakowskiej za wysoki poziom wykładów astronomiczno-astrologicznych.

Trzecia strona okładki:

U góry: Wojciech z Brudzewa według rysunku W. Śliwickiego. *U dołu*: Kopernik według drzeworytu Tobiasza Stimmera. Sztych ten został wydany w zbiorze portretów sławnych ludzi przez M. Reussnera w Strassburgu w 1597 r.

Czwarta strona okładki:

Kosmonauta John Glenn udaje się do wyrzutni w towarzystwie swego lekarza i konstruktora skafandrów kosmicznych.

INFORMACJE O ODDZIAŁACH P. T. M. A.

Lipiec 1962 r.

Biała Podlaska — Powiatowy Dom Kultury.

Białystok — Ul. Kilińskiego 1, Zakład Fizyki Akademii Medycznej. Pokazy nieba odbywają się po uprzednim zgłoszeniu telefonicznym na nr 5591 wew. 61.

Częstochowa — Siedziba Oddziału w Ludowym Obserwatorium Astronomicznym w parku Staszica. Sekretariat czynny codziennie, oprócz sobót w godz. 18—19, pokazy nieba do godz. 21-szej.

Frombork — Sekretariat w lokalu własnym przy ul. Katedralnej 21, czynny we wtorki i piątki w godz. 18—20. Zebrania odbywają się w każdy drugi czwartek miesiąca. Pokazy nieba w każdy pogodny wieczór.

Gdańsk — Siedziba Oddziału w Ludowym Obserwatorium Astronomicznym — Gdańsk-Oliwa, ul. Piastowska 32, telefon 6-419. Sekretariat czynny w poniedziałki i czwartki w godz. 17—19.

Gdynia — ul. 10-go Lutego 24, w biurach Polskich Linii Oceanicznych.

Gliwice — Siedziba Oddziału w gmachu Biura Projektów Przemysłu Węglowego przy ul. Marcina Strzody 2. Sekretariat czynny w czwartki, w godz. 17—19. Przy sekretariacie czynna biblioteka. Pokazy nieba odbywają się w każdy bezchmurny wieczór po uprzednim telefonicznym porozumieniu się z J. Kaszą, Ruda Śląska 1, ul. Obrońców Stalingradu 32 (tel. 52-481).

Jędrzejów — Siedziba Oddziału w Ludowym Obserwatorium Astronomicznym, Rynek 8, tel. 78. Pokazy nieba i zwiedzanie zbiorów gnomonicznych dla wycieczek zgłoszonych listownie lub telefonicznie na umówiony termin.

Katowice — Szopena 8, m. 3, z list. Cezarego Janiszewskiego. Pokazy nieba odbywają się w Dąbrowie Górniczej w każdą bezchmurną sobotę po uprzednim porozumieniu się z St. Brzostkiewiczem, Dąbr. Górn., ul. M. Konopnickiej 78.

Kraków — Siedziba Oddziału przy ul. Solskiego 30, I p. Sekretariat czynny w poniedziałki i czwartki w godz. 18—20. W sali odczytowej na III p. (otwartej od godz. 18) czynna jest w każdy poniedziałek i czwartek biblioteka. Ponadto 10 i 20 każdego miesiąca „Studium z astronomii ogólnej". „Wieczory

nowości astronomicznych" 25-go każdego miesiąca, oraz zebrania sekcji obserwacyjnej w pierwszy czwartek każdego miesiąca.

Krosno n/W. — Sekretariat w lokalu własnym, przy ul. Nowotki Nr 1, I p. (Jan Winiarski). Pokazy nieba odbywają się w każdy pogodny wieczór z wyjątkiem niedziel i świąt, po uprzednim zgłoszeniu.

Łódź — Siedziba Oddziału w lokalu własnym przy ul. Traugutta 18, pokój 511, tel. 250-02. Sekretariat i biblioteka czynne w poniedziałki i czwartki w godz. 18—20. Sekcje w czwartki i soboty w godz. 18—20. Przegląd filmów astronomicznych w ostatnią środę miesiąca o godz. 18. Odczyty wg komunikatów w prasie (poniedziałki). Teleskopowe pokazy nieba wg zgłoszeń.

Nowy Sącz — Siedziba Oddziału w lokalu własnym przy ul. Jagiellońskiej 50a, tel. 80-52. Sekretariat czynny w poniedziałki, środy i piątki w godz. 16—20. Pokazy nieba w bezchmurne wieczory na tarasie plant przy ul. Mickiewicza.

Olsztyn — Zarząd Oddziału mieści się w Muzeum Mazurskim, I piętro, tel. 24—74 (W. Radziwonowicz). Zebrania wraz z odczytami i pokazami nieba — raz w miesiącu na Zamku. Pokazy dla wycieczek po uprzednim zawiadomieniu telefonicznym.

Opole — Siedziba w lokalu własnym przy ul. Strzelców Bytomskich 3, Woj. Dom Kultury, pokój 45. Sekretariat czynny codziennie w godz. 16—18. Pokazy nieba w kopule obserwacyjnej na tarasie Miejskiego Pałacu Młodzieży.

Ostrowiec Świętokrzyski — Siedziba Oddziału w lokalu własnym w Zakładowym Domu Kultury, Al. 1-go Maja, III piętro.

Oświęcim — ul. Władysława Jagiełły 2. Pokazy nieba odbywają się w każdy bezchmurny czwartek od zmroku i po uprzednim porozumieniu: H. Stopkowa, ul. Młyńska 445. Biblioteka czynna we czwartki w godz. 18—20.

Poznań — Lokal własny przy ul. Stary Rynek 9/10. Sekretariat i biblioteka czynne we wtorki i czwartki w godz. 17—19. W tymże czasie czynna pracownia szlifierska. Publiczne pokazy nieba w każdy bezchmurny wieczór wtorkowy i czwartkowy na terenie Dostrzegalni P. T. M. A. w Parku im. Kasprzaka. oraz na Placu Mickiewicza.

Szczecin — Siedzibą Oddziału jest Katedra Fizyki Politechniki Szczecińskiej, Al. Piastów 19, pokój 206, tel. 470-91, wewn. 276. Pokazy nieba odbywają się w środy lub czwartki (zależnie od pogody) po uprzednim porozumieniu się z T. Rewajem.

Szczecinek — Siedziba w lokalu własnym przy ul. T. Kościuszki 10, m. 3. Pokazy nieba odbywają się w kopule obserwacyjnej na budynku, w którym mieści się lokal Oddziału, w pogodne wieczory — za zgłoszeniem tel. 2586.

Toruń — Sekretariat czynny w czwartki i soboty w godz. 18—20 (ul. J. Nowickiego 39/45, p. M. Kędzierska). Odczyty i zebrania w poniedziałki o godz. 18 w Coll. Maximum UMK. Pokazy nieba po uprzednim uzgodnieniu w sekretariacie.

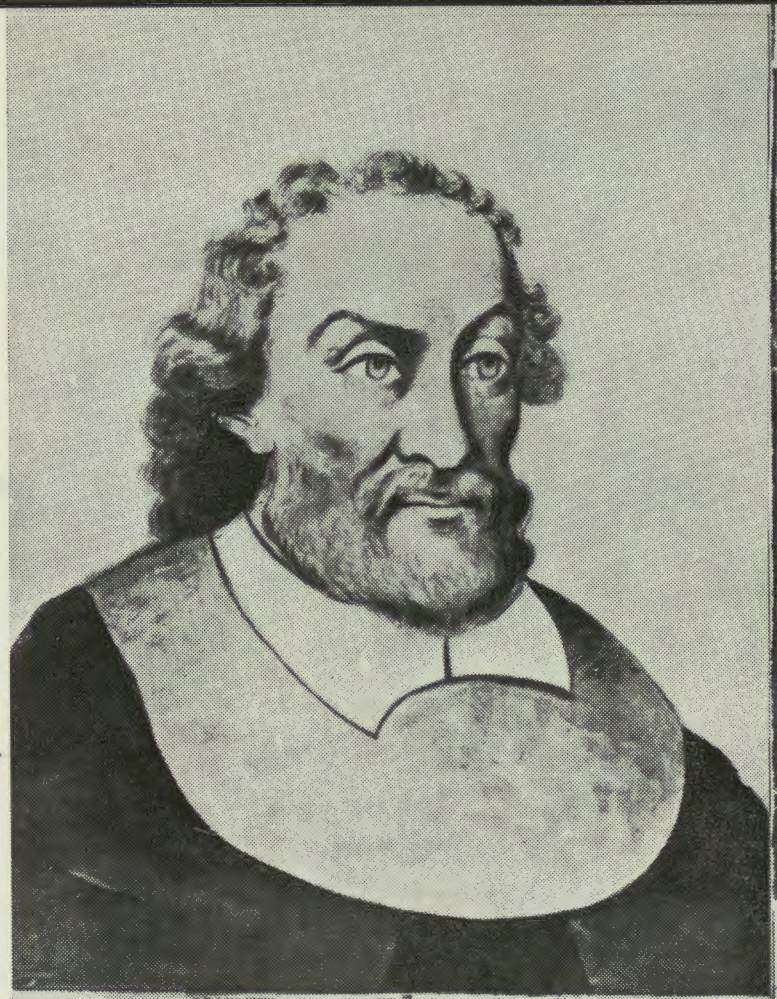
Warszawa — Al. Ujazdowskie 4. Sekretariat i Sekcje są czynne we wtorki, czwartki i soboty w godzinach 18—21, biblioteka czynna w czwartki. Pokazy nieba w dni powszednie w każdy pogodny wieczór. Odczyty w pierwszy czwartek po piętnastym.

Wrocław — Siedziba Zarządu Oddziału — ul. Piotra Skargi 18a (Wzgórze Partyzantów) tel. 347-32. Sekretariat czynny w dni powszednie w godz. 9—11 i 18—19. Publiczne obserwacje nieba w każdy pogodny dzień. Pokazy Planetarium dla wycieczek po uprzednim zgłoszeniu.

Redaktor naczelny: ANDRZEJ WRÓBLEWSKI
RADA REDAKCYJNA:
Przewodniczący: WŁODZIMIERZ ZONN
Członkowie: TADEUSZ ADAMSKI, JAN GADOMSKI,
ANTONI PIASKOWSKI, KONRAD RUDNICKI
Sekretarz redakcji: GRZEGORZ SITARSKI
Redaktor techniczny: ALEKSANDER CICHOWICZ
REDAKCJA: Warszawa, Al. Ujazdowskie 4.
ADMINISTRACJA i biura Zarządu Głównego P. T. M. A.: Kraków, ulica L. Solskiego (dawniej św. Tomasza) 30/8. — Tel. 538—92. — Biuro czynne codziennie z wyjątkiem niedziel i świąt w godz. 8—15, w poniedziałki, czwartki do 19, w soboty od 8—12. Konto Zarządu Głównego P. T. M.A.: PKO 4-9-5227.

Cena 6 zł, prenumerata roczna 72 zł. Dla członków PTMA — bezpłatnie.

KRAKOWSKA DRUKARNIA PRASOWA — KRAKÓW, WIELOPOLE 1.
Zam. 1112/62. Nakład 3.800 egz. Ark. druk. 2. N-22



BRUDZEWSKI PROFESOR COPERNICI.

NICOLAVS COPERNICVS
Mathematicus.

Quid tuae sententiae terra mouetur, Sol q. quiescit,
Ac cœlum, constat calculus inde meus.

M. D. XLI.