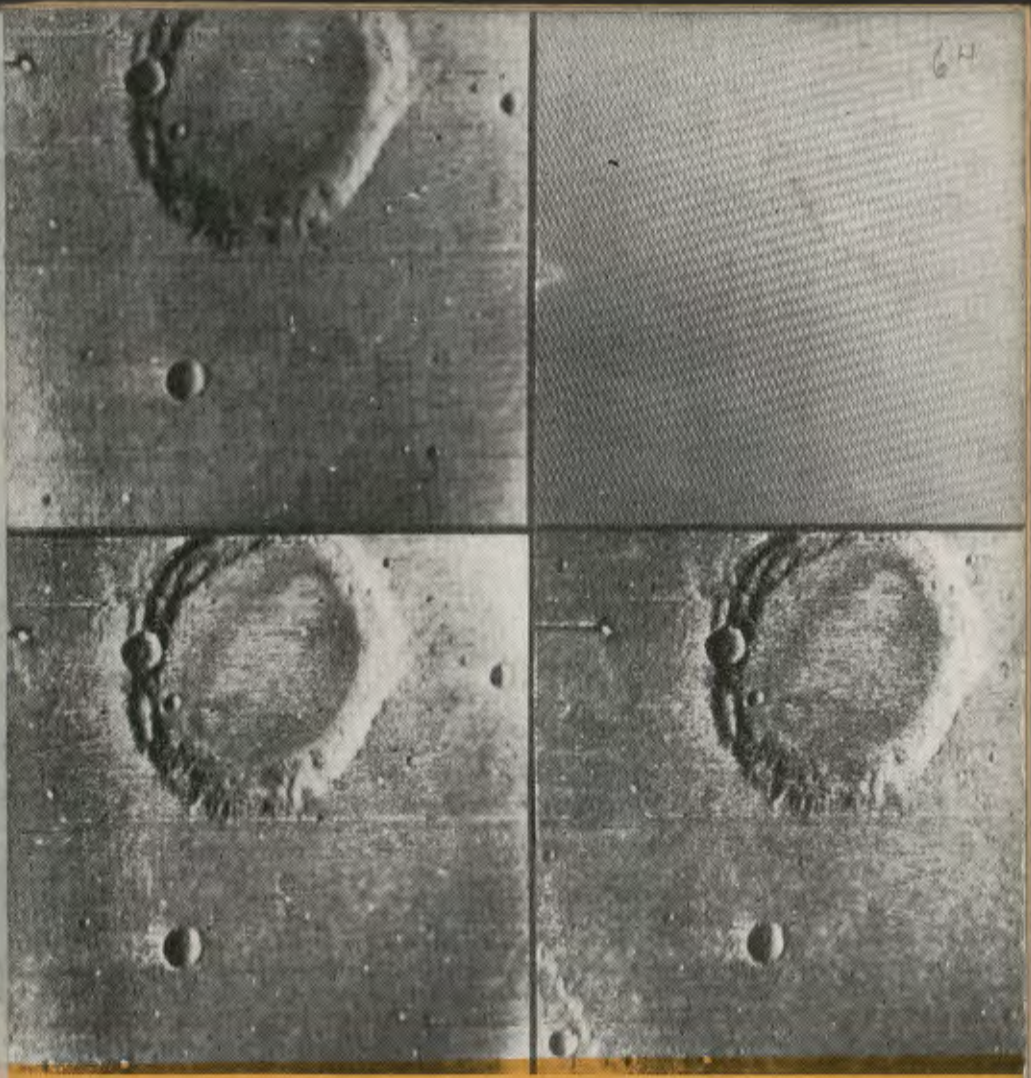


URANIA

MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XL GRUDZIEŃ 1969 Nr 12

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA W TORUNIU

U góry: fragment powierzchni Marsa o rozmiarach 590×900 km według fotografii wykonanej z odległości 3460 km przez szerokokątną kamerę Marinera 6. Średnica największego krateru wynosi 257 km. Obszar z prawej strony zdjęcia ujęty w ramki został również sfotografowany przez kamerę zaopatrzoną w teleobiektyw — zdjęcie dolne. Widoczny na nim krater ma średnicę 24 km.

URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XL GRUDZIEŃ 1969 Nr 12

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

Andrzej Zięba — Teoria względności a astronomia (II).

Lucjan Newelski — Jak zbudować teleskop amatorski (VIII).

Od Redakcji.

Kronika: Obserwacje narodzin gwiazd — Tworzenie się planet a badania nad młodymi gromadami gwiezdnymi — Siedem układów planetarnych w sąsiedztwie Słońca — Kratery na Marsie.

Konferencje i zjazdy: XII Plenarne zgromadzenie COSPAR.

Kronika PTMA: Seminarium astronomiczne w Szczecinku — „Operacji 1001" ciąg dalszy...

Kronika żałobna: Doc. Dr Jan J. Kubikowski (1927—1968) — Prof. Dr Fryderyk Koebcke (1909—1969).

Nowości wydawnicze.

Kalendarzyk astronomiczny.

W dniach od 11 od 18 października 1969 roku odbył się grupowy lot trzech statków kosmicznych typu Sojuz. Każdy ze statków krążył wokół Ziemi przez 5 dni. Załogę stanowili: Sojuz-6 — G. Szonin (dowódca) i W. Kubasow; Sojuz-7 — A. Filipczenko (dowódca), W. Wołkow i W. Gorbatko; Sojuz-8 — W. Szatałow (dowódca) i A. Jelisiejew. Pierwszy jednoczesny lot trzech statków kosmicznych i siedmiu kosmonautów wydaje się być jedną z ostatnich już prób przed skonstruowaniem stale działającego poza Ziemią laboratorium naukowego. Wskazują na to wyraźnie eksperymenty przeprowadzone podczas tego lotu, a w szczególności różne prace spawalnicze wykonane przez załogę Sojuza-6 wspólnie z uwieńczonymi sukcesem próbami łączenia dwóch pilotowanych statków typu Sojuz (styczeń 1969 r.) oraz systematycznie prowadzonymi podczas wszystkich dotychczasowych lotów Sojuzów wszechstronnymi badaniami sprawności urządzeń nawigacyjnych.

Rolę i znaczenie dla astronomii obserwatorium orbitalnego wielokrotnie w „Uranii" podkreślaliśmy. Niemniej jednak — ze względu na wagę problemu — do tego tematu, jak również radzieckiego programu budowy pozaziemskiego laboratorium naukowego, jeszcze powrócimy.

Pierwsza strona okładki: Udoskonalenie za pomocą maszyny matematycznej zdjęcia powierzchni Marsa przekazanego na Ziemię drogą telewizyjną przez sondę kosmiczną Mariner 6. Obraz odebrany bezpośrednio z Marinera (zdjęcie lewe górne) jest dzielony na 658240 elementów, z których każdy jest odpowiednio przez maszynę analizowany. Wyniki kolejnych faz czynności maszyny ukazują zdjęcia prawe górne oraz lewe dolne i wreszcie efekt końcowy — zdjęcie prawe dolne. Srednica dużego krateru wynosi około 38 km. Zdjęcie wykonane zostało przez kamerę z teleobiektywem z odległości około 3400 km.
Trzecia strona okładki: Fragment powierzchni Księżyca sfotografowany z wysokości 15 km przez T. Stafforda i G. Cernana (Apollo 10) w dniu 22 maja 1969 r.
Czwarta strona okładki: E. Aldrin na powierzchni Księżyca: w lewej ręce trzyma sejsmometr, a w prawej lustro laserowe.

ANDRZEJ ZIĘBA — Wrocław

TEORIA WZGLĘDNOŚCI A ASTRONOMIA (II)

Ciąg dalszy z poprzedniego numeru

Wróćmy do światła i naszego modelu doświadczenia Michelsona. Wyobraźmy sobie taką samą jak przedtem sytuację. W momencie gdy konduktor mija dyżurnego ruchu błyska latarką i wysłany zostaje sygnał świetlny. Światło rozchodzi się wzdłuż osi x i x'. Osie te pokrywają się i jedna porusza się względem drugiej. Oś x wyobraża tor kolejowy, oś x' pociąg, który przylega do toru i porusza się po nim. Przyjmujemy, że dyżurny ruchu znajduje się w początku układu współrzędnych na osi x, konduktor w początku układu współrzędnych na osi x'. W pewnej chwili zerowej gdy ich położenia pokrywały się błysnęło światło. Po upływie czasu t dyżurny ruchu zmierzył swoją odległość od czoła fali $x = DA$. Okazuje się, że stosunek tej odległości do czasu jaki upłynął wynosi c = 300 000 km/sek:

$$\frac{x}{t} = c \tag{1}$$

Konduktor po upływie czasu t' dostrzegł czoło fali świetlnej w punkcie A w odległości x' od siebie. I dla konduktora stosunek odległości x' do czasu t' jaki upłynął od chwili wysłania sygnału też wynosi c = 300 000 km/sek:

$$\frac{x'}{t'} = c \tag{2}$$

W postaci wzorów (1) i (2) mieści się już potencjalnie możliwość usunięcia paradoksu w doświadczeniu Michelsona, albowiem zgodnie z naszymi poprzednimi uwagami użyliśmy nie tylko różnych symboli na odległość x i x', ale również na czasy t i t'. Pozorny bowiem paradoks w doświadczeniu Michelsona polega na tym, że — jak wspominaliśmy — nasza prymitywna intuicja niesłusznie przyjmuje, że czas dla konduktora i dyżurnego ruchu upływa tak samo. Jeśli więc obaj mierzą odległość do czoła fali w tej samej chwili to zgodnie z naszą fałszywą intuicją $t = t'$. Jednocześnie zaś odległości x i x' są różne ponieważ konduktor przesunął się w kierunku czoła fali, a dyżurny ruchu pozostał na miejscu. Jeśli jednak $t = t'$, a $x \neq x'$ to oczywiście wzory (1) i (2) nie dają się ze sobą pogodzić, ale gdy prócz $x \neq x'$ dopuścimy możliwość, że $t \neq t'$ to wzory (1)

i (2) nie muszą już być ze sobą sprzeczne. Zastanowimy się jednak jakie muszą zachodzić związki między wielkościami x i t z jednej strony, a x' i t' z drugiej, aby wzory (1) i (2) były, jak żąda tego doświadczenie Michelsona, jednocześnie prawdziwe.

Ponieważ opisujemy zjawiska nie tylko pod względem położenia, potrzebne nam jest również pojęcie czasu. Należy sobie wyobrazić, że oprócz jednostki długości, przy pomocy której zarówno dyżurny ruchu jak i konduktor ustalają odległości między punktami na swoich osiach, na osiach tych są jeszcze zegary przy pomocy których dyżurny ruchu i konduktor (każdy u siebie) będzie mierzył czas. Właściwie lepiej wyobrazić sobie, że zegarów jest dużo, że w każdym punkcie każdej osi znajduje się zegarek. Takie wyobrażenie jest może dziwne, ale o tyle wygodne, że wtedy unikamy konieczności noszenia zegarka z punktu do punktu, a pamiętamy, że ruch miał wpływ na jego chód.

Niech więc wzdłuż toru, tak jak na stacjach kolejowych, wiszą zegary zsynchronizowane ze sobą. Na osi x', która jest dla nas długim pociągiem, niech w każdym wagonie wiszą zegary również jednakowo chodzące.

Zdarzeniem będziemy nazywać coś, co miało miejsce gdzieś i kiedyś, co charakteryzuje się położeniem i chwilą, a więc dzieje się w czasie i przestrzeni. Zdarzeniem będzie na przykład znalezienie się w pociągu na danej stacji w danej chwili, a ściślej mówiąc nie całego pociągu lecz któregoś jego punktu. Zdarzenie opisujmy dwoma liczbami, odciętą x i chwilą t. W drugim układzie oznaczamy odciętą przez x', a czas przez t'. Chodzi o to, że każde zdarzenie ma współrzędne w jednym i w drugim układzie. Jeśli coś się zdarzyło, na przykład: eksplodował granat — to dyżurny ruchu ustali, że stało się to w jakimś miejscu i w jakiejś chwili. Konduktor również stwierdzi, że miało to miejsce w jakimś wagonie i w jakiejś chwili. Ponieważ jednemu zdarzeniu odpowiadają dwie pary współrzędnych, musi istnieć między nimi jakiś związek. Podstawową wskazówką przy ustalaniu tego związku, przy przeliczaniu współrzędnych z jednego układu na współrzędne drugiego układu będzie to, że prędkość światła w obu układach musi być jednakowa. Zapiszmy rozchodzenie się światła w układzie x, t. Jeżeli w chwili $t = 0$, w punkcie $x = 0$ został wysłany sygnał świetlny to w chwili t będzie on miał odciętą $x = ct$ lub $x = -ct$ jeśli sygnał świetlny rozchodził się w kierunku przeciwnym niż skierowanie osi x. Ostatnie dwa związki można zapi-

sać w postaci jednego wzoru

$$x^2=c^2t^2 \text{ lub } x^2-c^2t^2=0 \tag{3}$$

W układzie x', t' sytuacja wygląda podobnie. Sygnał świetlny zostaje wysłany w punkcie $x' = 0$ w chwili $t' = 0$, a po upływie czasu t' sygnał świetlny poruszający się z prędkością c będzie miał odciętą $x' = ct'$ lub $x' = -ct'$, co daje się zapisać analogicznie jak w układzie $x\,t$

$$x'^2=(ct')^2 \text{ lub } x'^2-c^2t'^2=0 \tag{4}$$

Wzory opisujące przejście z jednego układu do drugiego, zachowujące jednocześnie wzory (3) i (4), wyglądają w sposób następujący

$$x'=\frac{x-vt}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \tag{5a}$$

$$t'=\frac{t-\frac{v^2}{c^2}x}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \tag{5b}$$

gdzie v jak zobaczymy za chwilę to prędkość pociągu względem układu x, t.

Uczyniliśmy skok myślowy podając te wzory w postaci gotowej, nie wyprowadzając ich. Postąpiliśmy tak dlatego, że wyprowadzenie ich jest dosyć uciążliwe, ale bynajmniej nie chcemy poprzestać na podaniu ich tylko do wierzenia. W niektórych trudniejszych wypadkach będziemy się musieli do takiego środka uciekać, ale w zasadzie sprzeciwia się to idei naukowego wykładania. Możemy tu jednak zastosować dopuszczalny z naukowego punktu widzenia trick i sprawdzić, że są one dobre nie śledząc psychicznego procesu jakiemu podlegał twórca, kiedy do danych wzorów dochodził. W matematyce przecież twierdzenia przyjmujemy do wiadomości gdy umiemy je udowodnić. I tutaj nie popełnimy nielojalności naukowej jeśli ograniczymy się do uzasadnienia, że wzory te są dobre bez pokazywania na jakiej drodze się do nich dochodzi. Rzeczywiście wstawiając (5a) i (5b) do (4) otrzymujemy (3) po elementarnym algebraicznym przekształceniu.

Wzory (5a) i (5b) prowadzą od opisu rozchodzenia się światła widzianego oczami dyżurnego ruchu do opisu tego zjawi-

ska widzianego oczami konduktora. Rozpatrzmy położenie dyżurnego ruchu w pewnej chwili t_0. Jego odcięta x_0 na osi x wynosi wtedy zero (ponieważ jest on nieruchomy względem osi x i znajduje się w jej początku). Współrzędne $x_0 = 0$, $t = t_0$ zgodnie ze wzorami (5a) i (5b) przeliczone na układ odniesienia związany z konduktorem wynoszą odpowiednio:

$$x'_0 = \frac{-vt_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}, \qquad t'_0 = \frac{t_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}, \tag{6}$$

a więc dla konduktora w czasie t'_0 dyżurny ruchu oddalił się o x'_0. Zatem prędkość oddalania się dyżurnego ruchu od konduktora wynosi

$$\frac{x'_0}{t'_0} = -v$$

Zegarek oddalającego się dyżurnego ruchu z punktu widzenia konduktora idzie wolniej niż zegarek konduktora, jak to wynika z drugiego z wzorów (6):

$$t_0 < t'_0 \text{ ponieważ } \sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}} < 1.$$

Można, chociaż jest to już zagadnienie subtelniejsze pokazać, że (5a) i (5b) są jedynymi równaniami zachowującymi niezmienniczość równań (3) i (4).

Podanym wzorom (5a) i (5b) trzeba się teraz zarówno z psychicznego jak i z praktycznego punktu widzenia przyjrzeć bliżej, poznać ich sens, przedyskutować je. Po pierwsze zwrócimy uwagę na to, że w pełni zgadzają się one z naszą elementarną intuicją. v była to prędkość układu x', t' względem układu x, t. Jeżeli prędkość ta jest mała w porównaniu z prędkością światła, to iloraz $\frac{v}{c}$ możemy praktycznie pominąć jako liczbę bliską zeru. Wzory (5a) i (5b) przyjmują wtedy postać

$$x' = x - vt,$$
$$t' = t,$$

a więc taką, która zgadza się z naszą intuicją. Przy małych prędkościach, czas mierzony w układzie ruchomym t jest

taki sam jak w układzie nieruchomym t. Równocześnie odcięte jakiegoś punktu w układzie nieruchomym i ruchomym różnią się o vt, czyli o odległość o jaką przesunął się układ ruchomy względem nieruchomego. Przy dużych prędkościach wzory te ewentualnie przestają się zgadzać z naszą wyobraźnią, ponieważ jednak z prędkościami takimi mamy rzadko do czynienia, nasze codzienne doświadczenie o niczym nas tutaj nie poucza.

Prześledziliśmy już jak zachowuje się czas w ruchomym i nieruchomym układzie współrzędnych, zbadajmy jeszcze jak zachowuje się długość. Przy czym zastrzegamy, że układem ruchomym nazywamy układ x', t', nieruchomym ziemski układ x, t, aczkolwiek w nazwach tych kryje się pewna konwencja. Przecież jeśli punkt A jest ruchomym względem punktu B to i punkt B jest ruchomy względem punktu A. Łatwo zauważyć, że pojęcie długości nie jest niezmiennicze i że ten sam przedmiot ma inną długość dla dyżurnego ruchu, a inną dla konduktora.

Zajmijmy się długością wagonu. Konduktor długość wagonu może zmierzyć linijką, dyżurny ruchu też, ale jeśli będzie przykładał linijkę wzdłuż jadącego pociągu popełni pewną niedokładność i dlatego musi postąpić inaczej. Na przykład razem z pomocnikiem w tym samym momencie mogą zaznaczyć początek i koniec wagonu a potem linijką zmierzyć tę odległość. Obliczając długości przypuśćmy, że w chwili $t = 0$ dyżurny ruchu zaznaczył odciętą końca wagonu np. $x_k = 0$ i odciętą początku $x_p = l$. Te same odcięte w układzie konduktora zgodnie ze wzorem (5a) wynoszą

$$x'_k = 0,$$

$$x = \frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}},$$

ale $x'_p - x'_k = l'$ to nic innego jak długość wagonu z punktu widzenia konduktora. Mamy więc

$$l' = \frac{l}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}} \quad \text{gdzie} \quad \sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}} < 1.$$

$l' > l$ a więc wagon dla konduktora, względem którego jest nieruchomy, jest dłuższy niż dla dyżurnego ruchu, względem którego się porusza. Widzimy więc, że zegar poruszający się

chodzi wolniej, a długość poruszającego się przedmiotu ulega skróceniu. Jest to lapidarnie sformułowany wniosek z naszych poprzednich rozważań. Sformułowanie to nie jest jednak zbyt ścisłe i należy przestrzec przed ewentualnymi nieporozumieniami. Ruch bowiem nie jest rzeczą bezwzględną, a musi być do czegoś odniesiony. Dokładniej więc należałoby powiedzieć tak: zegar B poruszający się względem zegara A chodzi wolniej niż zegar A z punktu widzenia obserwatora, dla którego zegar A jest nieruchomy. Z dwóch identycznych przedmiotów A i B poruszających się względem siebie, przedmiot B ma mniejszą długość niż przedmiot A dla obserwatora, względem którego przedmiot A jest nieruchomy.

Pojęcia, które w fizyce klasycznej były niezmiennicze tu okazały się zależne od układu, z którego są obserwowane. Wymaga to wprowadzenia nowych podstawowych praw. W zwykłej szkolnej geometrii rozpatrywany wektor ma przypisane pewne współrzędne, które zmieniają się przy zmianie układu współrzędnych. Natomiast długość wektora, co łatwo sprawdzić, jest niezmiennikiem. Nie jest to dziwne, że długość wektora pozostaje taka sama niezależnie od układu, z którego wektor obserwujemy. Podobny niezmiennik chcemy znaleźć w naszym wypadku i jest nim wyrażenie $x^2 - t^2c^2$, które jak wykazaliśmy jest niezależne od transformacji. Jeżeli przyjmiemy prędkość światła za jednostkę prędkości, to mimo tego, że poszczególne współrzędne czasowe i przestrzenne są zależne od układu współrzędnych, $x^2 - t^2$ będzie niezmiennikiem. Jest to niezmiennik bardzo podobny do innego niezmiennika z geometrii x^2+y^2. Wyrażenie to nie ulega zmianie przy obrocie układu współrzędnych. Gdy więc rolę y^2 będzie grało $-t^2$ otrzymamy analogiczny niezmiennik jak w geometrii euklidesowej. I nie tylko $x^2 - t^2$ będzie takim niezmiennikiem w szczególnej teorii względności. Gdy rozpatrzymy dwa zdarzenia (x_1, t_1) i (x_2, t_2), to $(x_1 - x_2)^2 - (t_1 - t_2)^2$ też będzie niezmiennikiem, co łatwo sprawdzić przy pomocy naszych wzorów (5a) i (5b) noszących nazwę transformacji Lorenza. Mamy więc bliską analogię między prawami geometrii czasoprzestrzennej a zwykłej geometrii euklidesowej.

Trzecim pojęciem, które obok czasu i długości w szczególnej teorii względności nie jest wolne od wpływu układu odniesienia, jest masa. Dlatego w szczególnej teorii względności wprowadza się pojęcie masy spoczynkowej, to jest masy, którą ma dane ciało w układzie, w którym nie porusza się. Masa ciała m poruszającego się z prędkością v wyraża się przez masę

spoczynkową m_0 w następujący sposób:

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} \tag{7}$$

Jeżeli prędkość ciała zbliża się do prędkości światła, masa dąży do nieskończoności przy mianowniku dążącym do zera.

Zależność masy od prędkości jest źródłem najbardziej znanego potocznie prawa szczególnej teorii względności

$$E = mc^2.$$

Jeżeli zwiększamy energię kinetyczną ciała, tzn., że zwiększamy jego prędkość, a tym samym zgodnie ze wzorem (7) jego masę. Zmianom energii kinetycznej towarzyszy zmiana masy, a ponieważ w fizyce od dawna jest znana i ugruntowana zasada równoważności różnych form energii, musimy przyjąć, że zmianom energii ciała zawsze towarzyszy zmiana masy. Jeżeli np. rozpatrywać będziemy dwie jednakowe sprężyny, to większą masę będzie miała sprężyna bardziej napięta. Z dwóch jednakowych ciał ciało o wyższej temperaturze będzie miało większą masę.

c. d. n.

LUCJAN NEWELSKI — Warszawa

JAK ZBUDOWAĆ TELESKOP AMATORSKI (8)

Teleskop Newtona (d. c.)

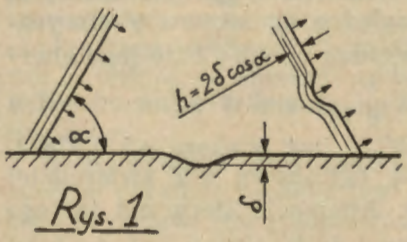
Ukośne ustawienie płaskiego lusterka względem osi optycznej w pewnym stopniu ułatwia jego wykonanie. Możemy zwiększyć dopuszczalne odchyłki jego powierzchni od idealnej płaszczyzny.

Wielkość deformacji czoła fali świetlnej, odbitej od płaszczyzny obarczonej błędami, zależna jest od odchyłki tej płaszczyzny δ i cosinusa kąta padania fali świetlnej α (Rys. 1). Jak już wiemy, przy kącie padania $\alpha = 0$, aberracja falowa h jest dwukrotnie większa od odchyłki powierzchni δ. Przy kątach α większych od zera, wielkość aberracji falowej wyraża się wzorem:

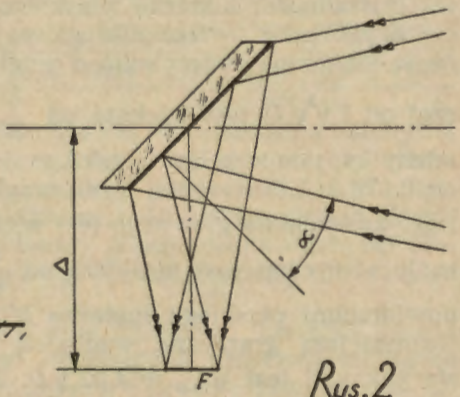
$$h = 2\delta \cos \alpha \tag{9}$$

Widzimy, że w miarę wzrostu kąta padania α, aberracje falowe przy danym δ maleją.

W przypadku lusterka newtonowskiego, najmniejszy kąt padania zależny jest od względnej ogniskowej ∀ i pola widzenia teleskopu 2ω (Rys. 2). Przy 2ω = 1° i ∀ zmieniającej się od



Rys. 1



Rys. 2

4 do 11, najmniejszy kąt padania α zmienia się od 37° do ok. 42°. Parametry te są typowe dla teleskopów amatorskich syst. Newtona, tak, że kąty α = 37° i 2ω = 1°, możemy przyjąć jako stałe do dalszych obliczeń.

I tak na przykład: jeżeli ∀ = 4, zwierciadło główne musi być paraboloidalne. Jego maksymalna aberracja falowa $h^{\circ}_{max} = \frac{\lambda}{8}$, a odchyłka powierzchni $\delta^{\circ}_{max} = \frac{\lambda}{16} = 0{,}062\ \lambda$. Lusterko płaskie ma w tym wypadku maksymalną aberrację falową również $h'_{max} = \frac{\lambda}{8}$, natomiast odchyłka jego powierzchni wyniesie:

$$\delta'_{max} = \frac{h'_{max}}{2\cos\alpha} = \frac{0{,}125\,\lambda}{1{,}596} = 0{,}078\,\lambda$$

Oznacza to, że lusterko płaskie może być wykonane mniej dokładnie od zwierciadła głównego o 0,016 λ. Sprawa nieco się komplikuje, gdy zwierciadło główne jest sferyczne. Zwierciadło takie z racji swego kształtu wprowadza aberrację, któ-

rej wielkość jest zależna od względnej ogniskowej $\forall$ (zakładamy, że kształt zwierciadła jest idealnie sferyczny). Zwierciadło sferyczne, którego względna ogniskowa $\forall = 1{,}9\sqrt[3]{D}$, wprowadza aberrację falową równą dopuszczalnej aberracji zwierciadła paraboloidalnego, to jest $h^{\circ}_{max} = \frac{\lambda}{8}$. Wobec tego kryteria dokładności lusterka płaskiego są w tym wypadku takie same jak przy zwierciadle głównym paraboloidalnym. Aberracja sferyczna zwierciadła o względnej ogniskowej $\forall$ mniejszej od $1{,}9\sqrt[3]{D}$, jest większa od $\frac{\lambda}{8}$, i tym samym dopuszczalna odchyłka powierzchni płaskiego lusterka δ'_{max} jest mniejsza od 0,078 λ. I odwrotnie, jeżeli względna ogniskowa $\forall$ sferycznego zwierciadła głównego jest większa od $1{,}9\sqrt[3]{D}$, to jego aberracja sferyczna jest mniejsza od $\frac{\lambda}{8}$, a maksymalna odchyłka powierzchni płaskiego lusterka δ'_{max} jest większa od 0,078 λ. Najmniejszą graniczną względną ogniskową dla zwierciadeł sferycznych jest $\forall_{min} = 1{,}52\sqrt[3]{D}$. Aberracja sferyczna takiego zwierciadła wynosi $h^{\circ}_{max} = \frac{\lambda}{4}$, wobec czego odchyłka powierzchni lusterka płaskiego $\delta'_{max} = 0$.

Kształt powierzchni lusterka płaskiego jest zazwyczaj badany metodą interferencyjną przy pomocy płytki wzorcowej. Wykorzystujemy tu zjawisko tzw. „prążków Newtona". Odchyłkę wyrażoną w częściach fali świetlnej możemy łatwo zamienić na ilość „prążków Newtona" według następującej zależności:

$$\lambda = 2 \text{ prążki} \tag{10}$$

Tabela VII podaje względne ogniskowe zwierciadeł głównych w teleskopach syst. Newtona oraz odpowiadające im aberracje i odchyłki obu powierzchni odbijających. Odchyłki płaskiego lusterka podane są również w ilości „prążków Newtona". Należy pamiętać o tym, że δ'_{max} zwierciadła sferycznego nie jest dopuszczalną odchyłką powierzchni zwierciadła od sfery, lecz pokazuje nam odchyłkę idealnej sfery od najbliższej jej paraboloidy porównania. W amatorskiej praktyce szlifierskiej nie robimy pomiarów strefowych odchyłek zwierciadeł sferycznych, lecz oceniamy kształt zwierciadła zawsze odrazu jako całości. Sposób ten w zupełności pozwala na osiągnięcie praktycznie idealnej sfery. Natomiast δ°_{max} zwiercia-

Tabela VII

		Paraboloida	Sfera						
Zwierciadło główne	$\forall$	Dowolne	$1{,}52\sqrt{D}$	$1{,}74\sqrt{D}$	$1{,}77\sqrt{D}$	$1{,}80\sqrt{D}$	$1{,}84\sqrt{D}$	$1{,}90\sqrt{D}$	$2{,}02\sqrt{D}$
	h°_{max}	$0{,}125\lambda$	$0{,}250\lambda$	$0{,}167\lambda$	$0{,}159\lambda$	$0{,}150\lambda$	$0{,}139\lambda$	$0{,}125\lambda$	$0{,}107\lambda$
	δ°_{max}	$0{,}062\lambda$	$0{,}125\lambda$	$0{,}083\lambda$	$0{,}079\lambda$	$0{,}075\lambda$	$0{,}069\lambda$	$0{,}062\lambda$	$0{,}053\lambda$
Lusterko płaskie	h'_{max}	$0{,}125\lambda$	0	$0{,}083\lambda$	$0{,}091\lambda$	$0{,}100\lambda$	$0{,}111\lambda$	$0{,}125\lambda$	$0{,}143\lambda$
	δ'_{max}	$0{,}078\lambda$	0	$0{,}052\lambda$	$0{,}057\lambda$	$0{,}062\lambda$	$0{,}069\lambda$	$0{,}078\lambda$	$0{,}089\lambda$
	δ'_{max} Ilość prąż. Newt.	0,156	0	0,104	0,114	0,124	0,138	0,156	0,178

dła paraboloidalnego, jest rzeczywistą dopuszczalną odchyłką powierzchni tego zwierciadła od idealnej paraboloidy. Przy bardzo starannym wykonaniu takiego zwierciadła, można odchyłkę jego powierzchni zredukować do kilku setnych części fali świetlnej, co znacznie zwiększy dopuszczalne odchyłki płaskiego lusterka, a w konsekwencji jeszcze bardziej ułatwi jego wykonanie.

W teleskopach amatorskich rolę płaskiego lusterka często spełnia pryzmat prostokątny. Płaszczyzna przeciwprostokątna tego pryzmatu jest poaluminizowana i pracuje zewnętrznie jako lusterko płaskie. Jest oczywiste, że podlega ona tym samym wymogom dokładności co powierzchnia normalnego lusterka płaskiego. Zamocowanie pryzmatu jest znacznie łatwiejsze, gdyż nie wymaga dwustronnego trzypunktowego podparcia, tak jak ma to miejsce w wypadku lusterka wykonanego z płaskorównoległej płytki szklanej. Użycie pryzmatu z wykorzystaniem wewnętrznego odbicia się światła na płaszczyźnie przeciwprostokątnej jest bardzo niewskazane, gdyż wprowadza to szkodliwe aberracje.

LUCJAN NEWELSKI

Od Redakcji

P. Jacek Bieńkowski (Nidzica, woj. Olsztyńskie, Aleja Wojska Polskiego 2) zapytuje, czy można jako małego płaskiego lusterka użyć soczewki płasko-wypukłej od kondensora po nadaniu jej odpowiedniej średnicy i posrebrzeniu. Odpowiedzi udziela Autor artykułu pt. „Jak zbudować teleskop amatorski", p. Lucjan Newelski:

„Użycie powierzchni kondensora jako lusterka płaskiego jest praktycznie niemożliwe. Powierzchnie soczewek typu „kondensor" są bardzo niedokładne. Elementy optyczne instrumentu astronomicznego, szczególnie dla celów wizualnych, mają ściśle określoną klasę dokładności, od której odstąpić nie można. Dopuszczalne odchyłki są uwarunkowane falową naturą światła i nic na to nie poradzimy. Jeżeli chce Pan uniknąć robienia płaskiego lusterka, to może Pan użyć zamiast niego pryzmatu prostokątnego. Płaszczyzna przeciwprostokątna

takiego pryzmatu jest wtedy poaluminizowana i pracuje zewnętrznie jako lusterko płaskie. Naturalnie, że powierzchnia odbijająca musi być tak dokładnie płaska jak powierzchnia lusterka wykonanego z płytki szklanej. Musi też Pan dążyć do osiągnięcia idealnej sfery na zwierciadle głównym. Moja rada jest następująca: proszę się postarać o pryzmat lornetkowy i razem z lustrem przysłać mnie do optycznej oceny. Powierzchnie pryzmatów nie zawsze są płaskie i lepiej jest mieć ich kilka do wyboru. Zwierciadło główne musi być dokładnie wypolerowane, tak by nie było widać żadnych śladów (w postaci kropek) pod lupą — co najmniej dwudziestokrotną — inaczej po aluminizacji lustro może zmatowieć.

W razie trudności przy budowie teleskopu proszę zwrócić się do mnie bezpośrednio. Również części optyczne proszę przysłać na mój adres domowy (Warszawa 4, ul. Targowa 15 m. 39)".

KRONIKA

Obserwacje narodzin gwiazd

Grupa radioastronomów z Green Bank prowadzi obserwacje promieniowania o długości fali 2 cm, pochodzącego z obłoków gazowych i świadczącego o obecności zjonizowanego wodoru. Stwierdzono, że promieniowanie o tej długości wysyłane jest przez niektóre źródła, znane z emisji promieniowania o długości 18 cm (pochodzącego od rodnika hydroksylowego OH). Sądzi się dziś, że to ostatnie promieniowanie emitowane jest przez protogwiazdy. Zaobserwowana korelacja pomiędzy obszarami, w których mają się tworzyć gwiazdy, a obłokami wodoru wydaje się wskazywać na powstawanie gwiazd z obłoków gazowych o stosunkowo niewielkich rozmiarach i masie.

Warto dodać, że Penston badał ciemne obszary (tzw. globule Boka) w mgławicy Orion. Już w 1947 roku Bok z Mt Palomar wyraził przypuszczenie, że mogą to być raczej obłoki materii niż obszary jej pozbawione. Obecnie okazało się, że trzy spośród tych ciemnych globul przypominają kule gazowe, ostudzone w wyniku dobrego przewodnictwa cieplnego do temperatur znacznie niższych niż przeciętna dla przestrzeni międzygwiezdnej. Masy tych globul mają być rzędu jednej masy słonecznej, a globule owe stanowić mają przypuszczalnie gwiazdy w trakcie tworzenia.

(Wg *Astrophys. Letters*, 1969, 4, 33 i *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.*, 1969, 144, 169).

BR. KUCHOWICZ

Tworzenie się planet a badania nad młodymi gromadami gwiezdnymi

Ciekawe wyniki przyniosły badania nad masami i wiekiem gwiazd w młodych gromadach (NGC 2264, 6530, NGC 2602 i IC 5146). Okazało się, że najstarsze gwiazdy w tych gromadach powstały przed ok. 10 milionami lat, a tworzenie dalszych gwiazd trwa nadal, choć przeszło już przez maksimum. Najwcześniej w określonej gromadzie powstają gwiazdy o masie rzędu jednej masy słonecznej. Wynik ten wy-

daje się mieć znaczenie dla kosmogonii układów planetarnych. Być może, odżyje idea powstania planet poprzez wyrwanie ich z dużego, zagęszczającego się obłoku w niedużej odległości od Słońca.

(Wg *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.*, 1969, **144**, 359).

BR. KUCHOWICZ

Siedem układów planetarnych w sąsiedztwie Słońca

Astronom van de Kamp prowadził od wielu lat obserwacje gwiazd w otoczeniu Słońca. Ostatnio doniósł on, że spośród 60 gwiazd w sąsiedztwie Słońca, obserwowanych przez niego, aż siedem ma ciemne, niewidzialne satelity. Dokonał on także obliczeń mas dla pięciu spośród nich, przy czym okazało się, że niektóre nie są cięższe od Jowisza czy Saturna. Planeta o masie rzędu jednej setnej masy Słońca dokonuje pełnego obrotu w ciągu ok. 5 lat wokół gwiazdy 61 Cygni (w odległości 11 lat świetlnych od nas). Gwiazda Barnarda ma prawdopodobnie aż dwie planety o orbitach prawie kołowych. Podobno na żadnej z pięciu powyższych planet nie istnieją warunki korzystne dla rozwoju życia podobnego do życia na Ziemi, bo np. gwiazda Barnarda jest zbyt chłodna. Nie można oczywiście wypowiedzieć się w sposób naukowy na temat możliwości innych form życia.

Wyniki powyższe opierają się na analizie zdjęć gwiazd za okres kilkudziesięciu lat; jedynie w ten sposób można było zauważyć wpływ grawitacyjnego pola ciemnej, bezpośrednio nieobserwowalnej planety na położenie gwiazdy.

(Wg *Publ. Astron. Soc. Pacific*, 1969, **81**, 5).

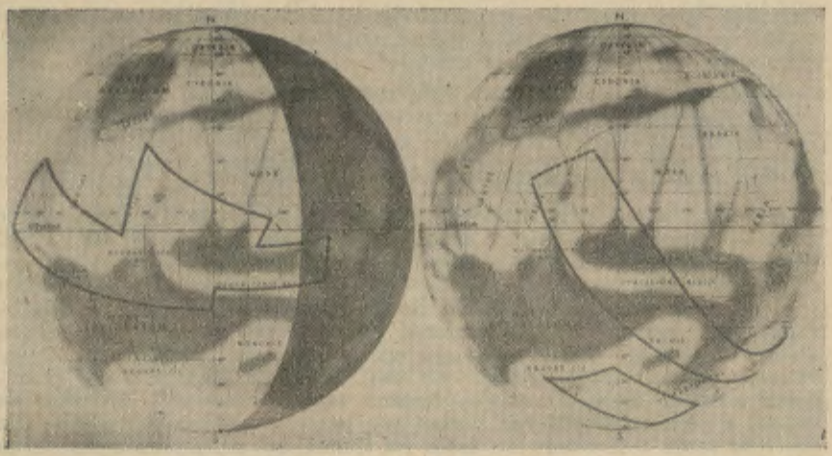
BR. KUCHOWICZ

Kratery na Marsie

Za pomocą amerykańskich sond kosmicznych Mariner — 6 i Mariner — 7 otrzymano 200 doskonałych fotografii Marsa. Zdjęcia wykonane z odległości około 1200 tys. km pokazują nam całą półkulę planety, ale widać na nich niewiele więcej niż na zdjęciach wykonanych z Ziemi przez wielkie teleskopy. Za to zdjęcia robione z odległości około 3300 km, które pokrywają około 10% ogólnej powierzchni Marsa, zawierają nawet szczegóły kilkusetmetrowej średnicy. Dla porównania należy przypomnieć, że fotografie Marinera — 4 obejmują tylko około 1% powierzchni planety i widać na nich dopiero formacje o średnicy powyżej 3 km.

Mariner — 6 sfotografował obszary równikowe Marsa, położone między 80 a 325° długości areograficznej. Natomiast za pomocą Marinera — 7 otrzymano fotografie okolic południowej czapy polarnej oraz część obszarów równikowych, sfotografowanych pięć dni wcześniej przez Marinera — 6. W ten sposób uzyskano zdjęcia tych samych regionów planety w odstępie kilkudniowym i w dodatku przy różnym oświetleniu. Przykładem może być region Sinus Meridiani, który pierwszy raz sfotografowano zaledwie kilka godzin po wschodzie Słońca, drugim zaś razem w samo południe. Porównanie tych fotografii może dać ciekawe wyniki, przede wszystkim będzie można lepiej poznać kształt znajdujących się tam formacji.

Zdjęcia otrzymane za pomocą Marinerów pokazują, że najliczniejszymi utworami na powierzchni Marsa są kratery. Jednak nie występują



Rys. 1. Mapy powierzchni Marsa, na których zaznaczono obszary sfotografowane przez „Marinera-6" (na lewo) i przez „Marinera-7" (na prawo)

one tam tak gęsto jak na powierzchni Księżyca i nie „wchodzą" jeden na drugi. Prawdopodobnie obecnie możemy obserwować na Marsie tylko młodsze kratery, gdyż stare formacje zostały dawno zniszczone przez zjawiska atmosferyczne. Wprawdzie atmosfera marsjańska jest dużo rzadsza od ziemskiej, ale wieją tam dość silne wiatry, które mogą przenosić pył z miejsca na miejsce i zasypywać leje kraterowe. Świadczą o tym liczne depresje koliste, kiedyś zapewne będące utworami kraterowymi.

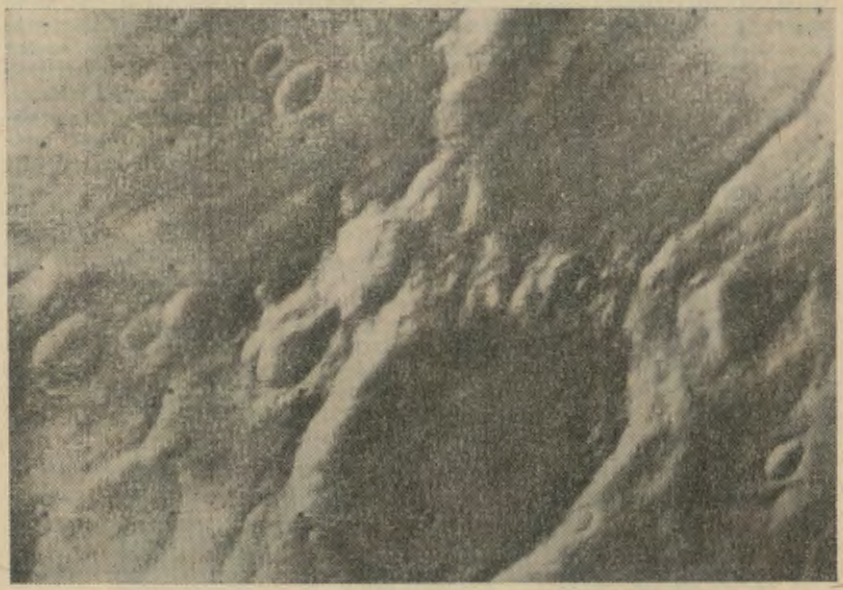
Z tego też prawdopodobnie powodu kratery na Marsie są nieco „wygładzone". Zbocza ich wałów górskich są niższe aniżeli na Księżycu i łagodniej jeszcze nachylone w stosunku do poziomu. Jednak wały górskie większych kraterów marsjańskich też są mocno „poszarpane" i często znajdują się na nich mniejsze utwory kraterowe, mające pośrodku góry centralne. Bardzo często występują parami, a niekiedy nawet układają się w łańcuszki. Nie ulega najmniejszej wątpliwości, że powstały one w taki sam sposób jak kratery księżycowe.

Niezwykle ciekawe są fotografie czapy polarnej wokół południowego bieguna Marsa. Jej brzeg w teleskopie ukazuje się niemal idealnie równy, a tymczasem na zdjęciach otrzymanych za pomocą Marinera — 7 widać znaczne nierówności. Przypuszcza się, że są to fragmenty wałów górskich znajdujących się tam kraterów. Obecnie na południowej półkuli Marsa panuje zima, toteż obszary okołobiegunowe pokryte są szronem. Interesujące byłoby sfotografować tę okolicę także podczas lata, wówczas przekonalibyśmy się, czy w ciągu roku marsjańskiego zachodzą tam jakieś zmiany.

Być może dokładna analiza fotografii otrzymanych za pomocą Marinerów wyjaśni nam wreszcie przyrodę słynnych „kanałów" na Marsie. Zdjęcia obejmują bowiem także obszary planety, na których znajduje się kilka tych tajemniczych utworów. Przede wszystkim wymienić należy kanały Hiddekel, Gehon i Oxs, leżące niedaleko na północ od mar-

sjańskiego równika. Niektórzy uczeni przypuszczają, że te ciemne pasma mogą być łańcuszkami wżynających się jeden w drugi kraterów. Takie właśnie ugrupowanie kraterów odkryto we wschodniej części odwrotnej strony Księżyca.

A może dowiemy się także definitywnie, czy morza marsjańskie są nizinami podobnymi do mórz księżycowych, czy też wyżynami przy-



Rys. 2. Dwa przylegające do siebie kratery marsjańskie, położone w okolicy południowej czapy polarnej. Zdjęcie obejmuje obszar o rozmiarach 135×320 km, wykonane zaś zostało przez kamerę z teleobiektywem „Marinera-7"

pominającymi ziemskie bloki kontynentalne. Niektórzy bowiem badacze utrzymują, że lądy marsjańskie są wgłębieniami pokrytymi jasnym pyłem zwiewanym na nie przez wiatry z mórz, które w rzeczywistości mają być nieznacznymi wyżynami. Problemu tego nie rozwiązały badania fotografii otrzymanych za pomocą Marinera — 4, ponieważ obejmują zbyt małe fragmenty powierzchni Marsa. W każdym razie obserwacje wizualne i radiowe wykluczają możliwość istnienia tam dużych nierówności terenu.

STANISŁAW R. BRZOSTKIEWICZ

KONFERENCJE I ZJAZDY

XII Plenarne Zgromadzenie COSPAR

Chociaż kongresy Komitetu dla Badań Przestrzeni (Committee on Space Research — COSPAR) odbywają się co roku, po raz ostatni informowaliśmy naszych czytelników o pracach tej organizacji sześć lat

temu, przedstawiając sprawozdanie z warszawskiego sympozjonu COSPAR w 1963 roku. Wracając do tej problematyki należy przypomnieć, że COSPAR jest międzynarodową organizacją powstałą w 1959 roku dla — jak głosi jej statut — „wspierania w skali międzynarodowej rozwoju wszystkich badań naukowych prowadzonych przy użyciu rakiet i pojazdów o napędzie rakietowym. Działalność COSPAR-u obejmuje badania podstawowe". Terenem działalności COSPAR-u jest więc nauka o przestrzeni — dziedzina różniąca się od astronomii jedynie metodą badań. Podczas gdy astronomia bazuje na obserwacjach, nauka o przestrzeni opiera się na eksperymencie; natomiast przedmiot badań jest w obu naukach ten sam. Ze zrozumiałych, czysto technicznych powodów, astronomia sięga znacznie dalej w przestrzeń niż nauka o przestrzeni. Zakres tej ostatniej ogranicza się do najbliższego w skali kosmicznej otoczenia Ziemi: Księżyca, najbliższych planet, Słońca, materii międzyplanetarnej i oczywiście atmosfery Ziemi. Ale eksperyment kosmiczny dostarczył materiałów nie tylko astronomii lecz także wielu innym naukom, by wspomnieć choćby geofizykę, geodezję, meteorologię, a nawet biologię i medycynę w tym oczywiście zakresie w jakim są one zainteresowane zagadnieniem życia w warunkach zupełnie odmiennych niż ziemskie. Potrzeba koordynacji i współpracy tak wielu różnych specjalistów leżała u podstaw powołania organizacji COSPAR. Nic też dziwnego, że COSPAR utrzymuje ścisłą łączność z wielu pokrewnymi organizacjami takimi jak: Międzynarodowa Unia Astronomiczna, Międzynarodowa Unia Geofizyczno-Geodezyjna, Międzynarodowa Unia Matematyczna, Międzynarodowa Unia Mechaniki Czystej i Stosowanej i wiele innych.

Organizacyjnie COSPAR podzielony jest na siedem grup roboczych:

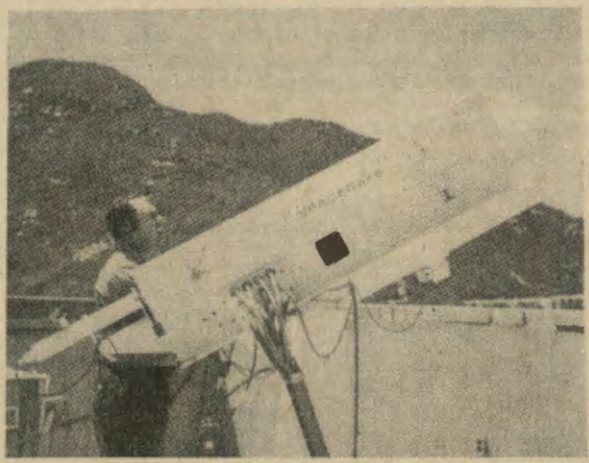
1. śledzenie, telemetria i dynamika,
2. eksperymenty w przestrzeni międzyplanetarnej i magnetosferze,
3. zastosowania technik kosmicznych do zagadnień astrofizycznych,
4. eksperymenty w górnej atmosferze,
5. biologia kosmiczna,
6. zastosowanie technik kosmicznych do meteorologii i pomiarów Ziemi,
7. programy kosmiczne dla badań Księżyca i planet.

Całością prac COSPAR-u kieruje rada wykonawcza złożona z prezydenta, dwóch jego zastępców, trzech członków, przedstawicieli międzynarodowych unii naukowych oraz narodowych organizacji współpracujących z COSPAR-em oraz przewodniczących grup roboczych. Plenarne zgromadzenia COSPAR-u zwoływane są raz do roku. Jednocześnie z nimi odbywają się zwykle różne naukowe sympozja poświęcone określonym wybranym zagadnieniom.

Tegoroczne XII Plenarne Zgromadzenie COSPAR połączone z trzema specjalistycznymi sympozjami odbyło się w dniach od 11 do 24 maja w Pradze (Czechosłowacja). Wzięło w nim udział ogółem 519 osób z 32 krajów. Najliczniej reprezentowane były: USA (117), Czechosłowacja (82), Francja (53) i ZSRR (52). Z Polski w ostatnim kongresie COSPAR-u wzięło udział 14 osób. Podczas otwartych posiedzeń grup roboczych wygłoszono ogółem 186 referatów (w tym m. in.: USA — 71, ZSRR — 29, Francja — 14, Polska — 2). Ilość wygłoszonych referatów podczas sympozjów specjalistycznych osiągnęła liczbę 84 (w tym m. in. USA — 35, ZSRR — 13, Francja — 10, Polska — 0).

Problematyka naukowa tegorocznego zgromadzenia COSPAR koncentrowała się głównie wokół tematyki trzech sympozjów: dynamika i temperatura termosfery *) ze szczególnym uwzględnieniem wodoru i helu, biologia kosmiczna a w szczególności zagadnienia odżywiania człowieka w kosmosie oraz rytmów biologicznych i dynamika ruchu satelitarnego. Naukowe posiedzenia grup roboczych poświęcone były następującym tematom: fotometria oraz radiowe i laserowe śledzenie satelitów i statków kosmicznych, pył kosmiczny (światło zodiakalne, roje meteorów), własności i budowa różnych warstw atmosfery ziemskiej, wykorzystanie danych z różnych eksperymentów kosmicznych w meteorologii, powierzchnia, wnętrze i morfologia Księżyca, eksperymentalne badania planet i ich wyniki.

Nie mogąc z oczywistych powodów wymienić choćby wszystkich poruszanych w Pradze problemów interesujących z punktu widzenia astronomii wspomnę krótko tylko o kilku zagadnieniach podkreślając jednakże ich czysto subiektywny wybór. Największe bodaj wrażenie na piszącym te słowa wywarły referaty omawiające ostatnie **osiągnięcia techniki laserowej** w pomiarach odległości do sztucznych i natu-



Laser Obserwatorium Astrofizycznego Smithsona stacji obserwacyjnej na Mt. Hopkins (Arizona, USA)

ralnych ciał niebieskich. Np. Obserwatorium Astrofizyczne Smithsona (USA) dysponuje obecnie trzema laserami: w Arizonie (w stacji obserwacyjnej na Mt. Hopkins), na Hawajach i w Grecji. Największy laser w Arizonie ma moc wyjściową 500 megawatów (dla porównania — ogólna moc wszystkich elektrowni w Polsce w roku 1968 wynosiła 11591 megawatów). Osiągana przez niego dokładność w pomiarach odległości jest rzędu jednego metra!

---

* Termosfera jest najwyższą nad powierzchnią warstwą atmosfery Ziemi; rozpoczyna się na wysokości mniej więcej 85 km.

Uzyskanie przez astronomów narzędzia umożliwiającego precyzyjne pomiary odległości ciał niebieskich wydaje się rokować dla astronomii układu słonecznego nadzieje porównywalne chyba ze zmianami jakie kiedyś w tym zakresie wywołało wynalezienie lunety.

Jednym z najnowszych i najciekawszych zagadnień, któremu wiele miejsca poświęcono podczas ostatniego kongresu COSPAR-u są tzw. maskony. Nazwa pochodzi ze złożenia początków dwóch słów angielskich: mass concentration (koncentracja masy), a używa się jej dla określenia odkrytych w końcu 1968 roku pewnych przyczyn niejednorodności pola grawitacyjnego Księżyca. Ponieważ w poprzednim numerze donosiliśmy już o tym odkryciu *) ograniczę się więc tylko do zasygnalizowania jednej z prostszych hipotez powstania koncentracji mas pod powierzchnią mórz księżycowych przedstawionej w Pradze. J. J. Gilvarry (USA) nawiązuje tu do własnej teorii istnienia w początkowym stadium ewolucji Księżyca atmosfery i hydrosfery. Zakładając, że zasadnicze formowanie się ukształtowania powierzchni Księżyca nastąpiło znacznie wcześnie niż ostateczne zniknięcie z niej wody, autor hipotezy przypisuje zmywającemu jak gdyby działaniu wody sprowadzanie z wyższych warstw na dna mórz księżycowych osadów, które utworzyły odkryte dopiero teraz maskony.

Radiowe obserwacje sond kosmicznych i radarowe pomiary odległości planet umożliwiły nowe **wyznaczenie mas Merkurego, Wenus, Ziemi i Marsa.** Pracę tę oraz jej wyniki przedstawił W. G. Melbourne (USA). W poniższej tabeli dla porównania podajemy te nowe wartości mas planet oraz przyjęte przez XII kongres Międzynarodowej Unii Astronomicznej w 1964 roku i do dziś obowiązujące:

Planeta	Masy planet w jednostkach odwrotności masy Słońca		Źródło
	1964 r. (MUA)	1969 r. (COSPAR)	
Merkury	6 000 000	5 983 000 ± 10 000	radar
		5 934 000 ± 65 000	perturbacje w ruchu Ikara
Wenus	408 000	408 522 ± 5	Mariner 2
		408 521 ± 1	Mariner 5
Ziemia + Księżyc	329 390	328 900.2 ± 0.4	Ranger 3—9, Surveyor 1, 3—7 Lunar Orbiter 2, Mariner 2, 4, 5, Pionier 6, 7
Mars	3 093 500	3 098 700 ± 100	Mariner 4

Czytelników *Uranii* zainteresują zapewne przedstawione na ostatnim kongresie COSPAR-u najbliższe **plany NASA dotyczące eksperymentalnych badań planet.** Po tegorocznych sukcesach Marinerów 6 i 7 **)

*) S. R. Brzostkiewicz — Koncentracje masy pod powierzchnią Księżyca, *Urania*, 1969, nr 11 str. 313.

**) Patrz zdjęcia oraz notatka S. R. Brzostkiewicza pt. „Kratery na Marsie".

dalsze fotografowanie powierzchni Marsa ma realizować utworzony w 1971 roku sztuczny satelita planety. W ciągu 90 dni swego „życia" satelita ten wykona — oprócz innych zadań — zdjęcia całej powierzchni Marsa. Dalsze etapy badań Marsa przewidują wysłanie w 1973 roku dwóch statków kosmicznych o nazwie Viking. W pierwszej fazie swych misji będą one krążyć wokół planety jako jej sztuczne satelity powtarzając w zasadzie eksperymenty przeprowadzone już wcześniej dla weryfikacji i udokładnienia wyników Marinerów, a następnie wylądują na powierzchni w uprzednio znalezionych najodpowiedniejszych i pewnie najciekawszych miejscach. Minimalny czas „życia" statku Viking na Marsie wyniesie 3 dni, ale przewiduje się możliwość przedłużenia tego okresu aż do 90 dni. Program badań Vikingów obejmuje obok pomiarów parametrów fizycznych i chemicznych atmosfery przy powierzchni oraz analizy składu i ruchów samej powierzchni, również przeprowadzenie testów dla wykrycia ewentualnych form życia na Marsie.

Pierwszy lot w kierunku najbliższej Słońca planety — Merkurego z zadaniem zbliżonym do tegorocznych Marinerów przewidziany jest na rok 1973. W latach 1972 i 1973 odbędzie się lot statku kosmicznego Pionier w kierunku Jowisza. Na przebycie trasy z Ziemi w pobliże Jowisza potrzeba aż 17 miesięcy, podczas gdy Marinery w kierunku Marsa leciały „zaledwie" 5 miesięcy. Tak długi lot będzie wykorzystany do badania ośrodka międzyplanetarnego: jego właściwości termicznych, rozkładu i natężeń pól magnetycznych, gęstości i składu materii, niebezpieczeństwa meteorów, natężenia i kierunku wiatru słonecznego itp.

Badania jeszcze dalszych planet mają się rozpocząć w połowie przyszłego dziesięciolecia. Ze względu na ich wielkie odległości od Ziemi — wielokrotnie przewyższające odległość do Wenus czy Marsa — które determinują długotrwałość lotów do planet dalekich, względy ekonomiczne nakazują koncentrowanie w jednym eksperymencie eksploracji jednocześnie kilku planet. Wymaga to znalezienia takiej trajektorii, po której poruszać się będzie statek kosmiczny, która umożliwiłaby jego dotarcie w pobliże kolejno każdej z planet. Istnienie takiej trajektorii jest oczywiście uwarunkowane wzajemnym położeniem planet. Ciekawe, że właśnie druga połowa przyszłego dziesięciolecia stwarza wyjątkowo wiele okazji do startów statków kosmicznych dla badania Jowisza i jeszcze conajmniej jednej planety poza nim. Wspomnijmy o niektórych spośród tych możliwości.

Aby statek kosmiczny zbliżył się kolejno do Jowisza i Saturna jego start winien nastąpić około roku 1978; następna najbliższa do tego okazja będzie dopiero w 1996 roku. Jeśli start do lotu w pobliże Jowisza a następnie Urana nie odbędzie się w roku 1979 lub 1980 to na następną do tego okazję czekać trzeba będzie aż do 1992 roku. Identycznie sprawa przedstawia się z konfiguracją Jowisza i Neptuna. Stosunkowo najkrócej, bo tylko do roku 1989 należałoby czekać na odpowiedni moment startu do lotu w pobliże Jowisza i Plutona gdyby nie nastąpił on w 1977 lub 1978 roku. Znacznie rzadziej natomiast nadarzają się stosowne momenty do startu w pobliże Jowisza i jeszcze dwóch innych planet. Jowisza, Saturna i Plutona można będzie zbadać, jeśli start statku kosmicznego nastąpi w roku 1978 lub dopiero 2076. Do lotu w pobliże Jowisza, Urana i Neptuna można startować w roku 1979, a następna dogodna do tego okazja nadarzy się aż w 2155 roku. I wreszcie najciekawszy i chyba najbardziej optymalny eksperyment: lot jednego statku kosmicznego w pobliże aż czterech wielkich planet — Jo-

wisza, Saturna, Urana i Neptuna. Obliczono już dokładnie, że najbliższym dogodnym do tego momentem startu z Ziemi winien być dzień 4 września 1977 roku. W pobliżu Jowisza znajdzie się wówczas ów statek kosmiczny po upływie 1.4 lat 28 stycznia 1979 roku. Po trzech latach minie Saturna zbliżając się do niego 30 września 1980 roku. Obok Urana przejdzie 1 lutego 1984 roku po 6.4 latach od momentu startu. I wreszcie do Neptuna dotrze po 9.2 latach zbliżając się do niego najbardziej 8 listopada 1986 roku. Następna najbliższa powyższej równie optymalna data startu wypada dopiero w 2155 roku!

I jeszcze na zakończenie kilka słów o samym kongresie COSPAR-u. Jego uroczyste otwarcie zaszczycił obecnością i uświetnił niezwykle gorąco przyjętym przez uczestników przemówieniem premier Czechosłowacji inż. O. Czernik. Równie ciepło przyjęli zebrani list sekretarza generalnego Organizacji Narodów Zjednoczonych U Thanta, w którym dotychczasowa działalność COSPAR-u oraz jego ścisła współpraca z ONZ zostały wysoko ocenione.

Prezydentem COSPAR-u na najbliższe trzy lata został ponownie wybrany prof. M. Roy (Francja), a jego zastępcami akad. A. A. Błagonrawow (ZSRR) i dr R. W. Porter (USA). Polskę w Radzie Wykonawczej COSPAR-u reprezentuje, tak jak dotychczas, prof. Wł. Zonn.

Zaś najpopularniejszą osobistością wśród uczestników zgromadzenia w Pradze był kosmonauta amerykański, dowódca statku kosmicznego Apollo 8, Frank Borman. Jego bezpośredniość oraz ujmująca prostota i skromność nieodparcie nasuwały refleksje, iż podziw i szacunek jakim naukowcy z całego świata otoczyli pierwszego człowieka, który z bliska obejrzał Księżyc, są symbolem podziwu i szacunku jaki ludzkość jest winna wszystkim twórcom kroku człowieka w kosmos.

KRZYSZTOF ZIOŁKOWSKI

KRONIKA PTMA

Seminarium Astronomiczne w Szczecinku

W dniach 12 i 13 maja 1969 r. odbyło się kolejne (trzecie) Seminarium Astronomiczne organizowane przez Oddział PTMA w Szczecinku. Impreza ta włączona była do programu Dni Oświaty, Książki i Prasy dzięki czemu uzyskała patronat Wydziału Kultury Prezydium PRN w Szczecinku. Otwarcia seminarium dokonał kierownik tego wydziału. Słowo wstępne wygłosił p. Adam Giedrys, inicjator i organizator tych seminariów, sekretarz szczecineckiego Oddziału PTMA. Następnie w czasie czterech posiedzeń, w ciągu dwóch dni, wysłuchano około dwudziestu referatów. Ich szczegółowe omówienie byłoby niezwykle obszerne. Prawdopodobnie ukażą się one in extenso w formie powielanego skryptu, znów dzięki niezwykłej aktywności p. Giedrysa.

Jako jedyny zawodowy astronom uczestniczący w tym seminarium i pełniący siłą faktu rolę konsultanta, chciałbym się podzielić kilkoma uwagami. Referaty przygotowywane przez młodzież szkół średnich (a nawet podstawowych) nie powinny być poddawane miażdżącej publicznej ocenie krytycznej, gdyż spełniałoby to rolę zbyt deprymującą i antywychowaczą. Z drugiej strony nie powinno się dopuszczać do wygłaszania poglądów błędnych, zbyt przestarzałych lub zgoła nie-

prawdziwych. Uniknąć tego można tylko poprzez zapewnienie fachowej konsultacji w fazie przygotowań do seminarium.

Warto też zastanowić się nad rolą i celem całej imprezy. Naczelnym zadaniem PTMA jest popularyzacja wiedzy astronomicznej w społeczeństwie. Osiąga się to w znacznej mierze poprzez odczyty. Seminarium jest w gruncie rzeczy pewną ilością odczytów i stąd leży całkowicie w głównym nurcie działania PTMA. A ponieważ jest oryginalną formą działania wymaga na pewno jak najpełniejszego poparcia zarówno pod względem organizacyjnym jak i finansowym. Propagowaniem idei szczecineckiej dla innych kół powinien zająć się Zarząd Główny PTMA. Inicjatywa p. Giedrysa jest bowiem bardzo cenna i jej szerokie rozpowszechnienie jak najbardziej celowe. Oczywiście jak każda inicjatywa nie posiadająca wzorców musi być ona dokładnie przeanalizowana i ulepszona dla przyszłego działania. Moją wypowiedź chcę traktować właśnie jako głos ukazujący blaski i cienie imprezy szczecineckiej, oparte o doświadczenia wywiezione z III seminarium. A ponieważ impreza miała wiele blasków i bardzo mało niedociągnięć rola komentatora jest przyjemna.

Miałem okazję prowadzenia wielu odczytów publicznych zarówno przy dużej jak i przy minimalnej ilości słuchaczy, uczestniczyłem też w różnych seminariach i na tej podstawie jestem głęboko przekonany, że w wypadku referatów największą korzyść odnosi referujący, a w wypadku odczytów najlepszy oddźwięk i zainteresowanie znaleźć można w warunkach kameralnych. Śmiem więc twierdzić, że nie jest wadą ale zaletą fakt, że w szczecineckim seminarium uczestniczyły nie setki ale dziesiątki osób oraz fakt, że referaty wygłaszane były przez młodzież, która dopiero usiłuje poznać problematykę astronomiczną. Nawet gdyby któryś z młodych referentów uczestniczył w kilku dobrych odczytach, nie wyniósłby tej korzyści co z samodzielnego opracowania chociaż najkrótszego referatu. I tu trzeba podkreślić doskonały dobór tematów, tzn. dopasowanie trudności tematu do wieku i wiedzy referenta oraz kategoryczne przestrzeganie samodzielności opracowania. Każdy z referatów miał co najmniej kilka materiałów źródłowych jako punkt wyjścia. Tu należą się brawa dla organizatora, ale trzeba też w tym miejscu jeszcze raz podkreślić konieczność konsultacji zawodowego astronoma w fazie przygotowywania referatu.

Młodzież przygotowywała referaty z ogromnym zaangażowaniem i przeżywała je niezwykle emocjonalnie. Cała impreza była więc korzystna nie tylko z punktu widzenia PTMA, lecz i z punktu widzenia ogólnospołecznego. Referaty wygłaszali uczniowie klas od VIII do XI, uczniowie techników. Ta młodzież poświęciła wiele godzin na naukę astronomii. Na pogłębienie swej wiedzy. Nie pod presją szkoły czy nauczyciela, ale dzięki rozbudzonemu zainteresowaniu. Przygotowując referaty uczyła się nie tylko astronomii, lecz w wielu wypadkach poszerzała swą wiedzę z fizyki i matematyki. A nauka mówienia do publiczności, a przełamywanie tremy i nauka dyskutowania. Są to wartości, które to seminarium dało grupie młodych ludzi, a których nie zapewniłyby ani odczyty, ani filmy, ani artykuły na tematy astronomiczne. Wniosek jest więc oczywisty. Seminaria takie są bardzo potrzebne.

Jedyna uwaga sugerująca zmiany w stosunku do seminarium szczecineckiego, poza wspomnianą sprawą konsultacji, jest następująca. Nie powinno się rozpraszać seminarium na wszystkie tematy oraz przeplatać je jak w mozaice. Celowe jest zawężenie tematyki i bardziej szcze-

gółowe opracowania przez kilku referentów zbliżonych zagadnień. Chcę tutaj podkreślić zaskakująco aktualną i dobrą tematykę większości wygłaszanych na III seminarium referatów. Wymienię tutaj te, które wydały mi się najlepiej opracowane: „Rodzaje trajektorii" — **J. Adaszyński**, „Antymateria" — **M. Żabski**, „Kwazary" — **B. Gołębiewski**, „Radioastronomia" — **R. Gajewski**. Ale muszę też wspomnieć, że były referaty bardzo różnorodne tematycznie wygłaszane w przypadkowej kolejności oraz referaty o niezbyt jasnym temacie. Pewne znużenie wprowadzał też zbyt duży ładunek (niestety nie selekcjonowany) filmów astronautycznych aplikowany w czasie obrad. Aczkolwiek uatrakcyjnianie seminarium filmem jest jak najbardziej celowe.

Ogromna wartość popularyzacyjna tej imprezy nie może przesłonić jeszcze jednej, być może równie ważnej strony tego seminarium. Chodzi o przygotowanie kadr, kandydatów na studia astronomiczne. Zbliżające się 500-lecie urodzin M. Kopernika będzie uczczone w Polsce intensywnym rozwojem astronomii. Planowana budowa centralnego obserwatorium z 2 m teleskopem oraz dużego ośrodka radioastronomii wskazuje na rodzące się poważne zapotrzebowanie na kadry astronomów. Studia astronomiczne kończy jednak nadal po kilka osób rocznie na czterech uniwersytetach. Odsiew w czasie studiów jest duży. Powszechnie wiadomo, że dzieje się tak na skutek zbyt słabej selekcji na egzaminach wstępnych. Ale też nigdy na kierunek astronomii nie było 4—5 kandydatów na jedno miejsce, a poza tym często zainteresowanie astronomią jest pozorne. Potrzebna jest więc akcja, która prowadziłaby do poważnego zainteresowania astronomią wśród młodzieży, która uzmysławiałaby czym jest dzisiejsza astronomia — jej przyrodniczy, matematyczno-fizyczny charakter. Taką imprezą są szczecineckie seminaria astronomiczne, o kontynuacji których zapewnia organizator p. Giedrys. Ale ze względu na ostatni aspekt, pomocy powinno mu udzielić nie tylko PTMA, lecz także ośrodki astronomiczne. Najbardziej predystynowane do tego są chyba Studenckie Koła Naukowe Astronomów.

ROBERT GŁĘBOCKI

„Operacji 1001" ciąg dalszy...

Harcerski ruch starszej młodzieży w zakresie trwających przygotowań do obchodów 500 rocznicy urodzin Mikołaja Kopernika zatacza w kraju coraz szersze kręgi, wyzwalając coraz to dalsze inicjatywy społeczne. Bilans prac przy porządkowaniu i odbudowie Fromborka — miasta Kopernika — z ostatnich trzech lat 1966—1969 jest już widoczny i ekonomicznie wymierny. Siłami młodzieży harcerskiej uporządkowano drogi, założono zieleńce, wybudowano piekarnię, remizę straży pożarnej, magazyny GS, wyposażono w sprzęt i pomoce naukowe miejscową szkołę, przedszkole, Dom Dziecka itd. Trwają intensywne prace przy odbudowie pałacu Ferbera i na stanowiskach archeologicznych w Bogdanach. W akcji letniej 1969 roku brało udział około 3.500 harcerzy ze wszystkich stron kraju. Krakowska Chorągiew ZHP delegowała 120 osobową grupę obozową do prac plastycznych (dekoracji miasta Fromborka), w skład której wchodzili uczniowie Liceum Sztuk Plastycznych z Wiśnicza a Młodzieżowy Krąg Instruktorski im. Kopernika, kontynuował prace wykopaliskowo-archeologiczne w Bogdanach.

W akcji letniej 1969 r. brały również udział ekipy prelegentów-demonstratorów PTMA. Ekipa PTMA w składzie: Janusz Dziadosz

(Kraków), Maciej Smolarek (Wadowice), mgr Maria Brzozowska (Sosnowiec) i Honorata Korpikiewicz (Kościan) zorganizowała w okresie 2—27 lipca br. 24 prelekcje pt. „Spotkania z astronomią" oraz „Kopernik i jego dzieło", w których uczestniczyło około 1800 osób. Ponadto ekipa ta na tzw. Wieży Wodnej — siedzibie Stacji Obserwacyjnej PTMA we Fromborku — zorganizowała 16 pokazów nieba przez lunety dla około 900 widzów, harcerzy i turystów. W okresie od 1—17 sierpnia br. ekipa PTMA w składzie: Grażyna Pilawska (Biały Kościół), mgr Maria Brzozowska (Sosnowiec), Czesław Grzesło (Kraków) i Wojciech Batorowski (Kraków) zorganizowała 20 odczytów dla około 900 osób i 15 pokazów nieba dla około 700 widzów. A zatem wkład pracy ekip PTMA w zakresie upowszechnienia wiedzy astronomicznej był znaczny i ma swoją społeczną oraz światopoglądową wymowę w całokształcie naszej działalności kulturalno-oświatowej.

Z kronikarskiego obowiązku odnotować także należy pozostałe akcje podjęte w 1969 roku przez młodzież harcerską w chorągwiach i hufcach dla uczczenia zbliżającej się 500-nej rocznicy urodzin Mikołaja Kopernika. I tak w Sali Mieszczańskiej Ratusza Staromiejskiego w Toruniu w dniu 19 lutego 1969 r. nastąpiło otwarcie uroczystej kampanii „Kopernikanie", której celem jest poznanie przez młodzież życia i pracy Wielkiego Astronoma oraz zdobywanie niezbędnych wiadomości z zakresu astronomii i astronautyki. Ponadto obozy harcerskie organizowane corocznie do 1973 roku na Zamku Dybowskim w Toruniu świadczyć będą prace na rzecz miasta w ramach przygotowań do obchodów 500-lecia urodzin Kopernika. W Krakowie w dniach 20—21 lutego br. harcerze i młodzież szkół średnich zapoczątkowali długofalową akcję pod hasłem: „Kopernik był obywatelem naszego miasta i regionu". Inauguracja odbyła się w auli Collegium Maius UJ przy udziale ponad 200 osób, podczas której prof. dr Karol Estreicher wygłosił odczyt o studenckich latach Kopernika. Następnie zwiedzono Muzeum UJ oraz zgromadzone tamże pamiątki po genialnym astronomie, a delegacje złożyły wieńce i wiązanki kwiatów u stóp pomnika Kopernika obok Collegium Nowum UJ w Krakowie. W programie kampani drużyny harcerskie przeprowadziły w okresie od lutego do maja 1969 roku m. in. szereg wieczorków i spotkań poświęconych Kopernikowi. Urządzono chorągwianą olimpiadę astronomiczną, której finalistami zostali: Jacek Bogucki, Elżbieta Giermek, Krzysztof Lembas, Jacek Lembas i Krzysztof Ślusarczyk z Młodzieżowego Kręgu Instruktorskiego Krakowskiej Chorągwi ZHP. Zorganizowano również sesję popularno-naukową w auli Polskiej Akademii Nauk w Krakowie, w programie której m. in. prof. dr Eugeniusz Rybka wygłosił odczyt pt. „Młodość M. Kopernika i geneza jego dzieła". W Klubie PTMA Oddziału Krakowskiego otwarto wystawę prac Wojciecha Serafina o tematyce astronomicznej i astronautycznej i zorganizowano spotkanie władz PTMA z przedstawicielami Sztabu ZHP „Operacja 1001 — Fromborek—Kraków". Harcerze krakowscy zadeklarowali swoją pomoc w pracach przy zagospodarowaniu i adaptacji fortu na Krzemionkach na wzgórzu Lasota w Krakowie, przeznaczonego przez władze miasta na Ludowe Obserwatorium Astronomiczne i Planetarium PTMA. Również w Olsztynie na Zamku odbyło się otwarcie trzeciego roku pracy Chorągwi Warmińsko-Mazurskiej na rzecz Fromborka, która od zarania „Operacji 1001" czynnie patronuje wszelkim inicjatywom zmierzającym do godnego uczczenia zbliżającej się 500-nej rocznicy urodzin Wielkiego Astronoma.

TADEUSZ GRZESŁO

KRONIKA ŻAŁOBNA

Doc. Dr Jan J. Kubikowski (1927—1968)

11 listopada 1968 roku we Wrocławiu zmarł nagle Doc. Dr Jan Kubikowski — kierownik Katedry Astrofizyki Teoretycznej Instytutu Astronomicznego Uniwersytetu Wrocławskiego.

J. Kubikowski urodził się 9 października 1927 roku w Horodence. W latach okupacji pracował jako robotnik. W 1946 ukończył liceum dla dorosłych w Podkowie Leśnej koło Warszawy i rozpoczął studia astronomiczne na Uniwersytecie we Wrocławiu. Studia ukończył w 1950 roku, ale już od 1948 roku pracuje w Obserwatorium Astronomicznym. Pierwsze Jego prace związane są z realizacją katalogu gwiazd słabych wykonywanego w ramach międzynarodowego programu astrometrycznego. Zainteresowania J. Kubikowskiego koncentrują się jednak wokół zagadnień astrofizycznych. Po zrobieniu w 1957 roku doktoratu, odbywa w 1958 roku 9-cio miesięczny staż naukowy w Instytucie Astrofizycznym w Paryżu, gdzie pracuje nad problemami przechodzenia fal uderzeniowych w atmosferach gwiazd oraz zmian temperatury za frontem fali uderzeniowej. Dalsze Jego prace, wykonywane już we Wrocławiu, dotyczą niestacjonarnych atmosfer gwiazdowych; interesuje się ponadto zagadnieniami budowy wewnętrznej gwiazd i ich ewolucji, pulsacjami gwiazd. W roku 1964 J. Kubikowski habilituje się uzyskując stopień naukowy docenta. Niedługo potem zostaje mianowany kierownikiem Katedry Astrofizyki Teoretycznej na Uniwersytecie Wrocławskim. Nagła śmierć przerwała z wielkim zapałem rozpoczęte prace w dziedzinie relatywistycznych zagadnień astrofizycznych.

Odszedł Astronom — Człowiek o nieprzeciętnych cechach charakteru zawsze uśmiechnięty, życzliwy, serdeczny kolega, wybitny naukowiec.

Prof. Dr Fryderyk Koebcke (1909—1969)

4 lutego 1969 roku w Poznaniu zmarł po długiej i ciężkiej chorobie Prof. Dr Fryderyk Koebcke — były kierownik Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu A. Mickiewicza w Poznaniu.

F. Koebcke urodził się 14 października 1909 roku w Odolanowie w woj. poznańskim. Szkołę średnią ukończył w Katowicach i w roku 1929 rozpoczął na Uniwersytecie Poznańskim studia początkowo matematyki wkrótce przenosząc się na astronomię. Pracę w Obserwatorium Poznańskim podjął jeszcze przed ukończeniem studiów. Zainteresowania F. Koebckego koncentrują się głównie wokół mechaniki nieba i zagadnień astrometrycznych. Jego pierwsze prace dotyczą przede wszystkim wyznaczania orbit komet i meteorów oraz ich efemeryd. W tych, głównie rachunkowych, pracach z powodzeniem stosuje rachunek krakowianowy co doprowadza Go do rozprawy doktorskiej pt. „O zastosowaniu krakowianów w astronomii". W latach okupacji wysiedlony z Poznania początkowo czynnie uczestniczy w tajnym nauczaniu młodzieży a od roku 1942 pracuje w Obserwatorium Krakowskim najpierw jako kierownik stacji obserwacyjnej na Łysinie w Beskidach a od 1944 roku w Krakowie. W marcu 1945 roku wraca do Poznania i wspólnie z Prof. Dr J. Witkowskim organizuje i uruchamia działalność Obserwatorium Poznańskiego. Wśród prac powojennych wspo-

mnieć wypada rachunki dotyczące orbity komety Giacobini, które umożliwiły obserwację w Poznaniu w roku 1946 wspaniałego roju meteorów związanego z tą kometą, prace nad nierównością brzegu tarczy Księżyca, wyznaczanie promienia cienia Ziemi z obserwacji zaćmień Księżyca i wreszcie, w ostatnich już latach, prace teoretyczne dotyczące sztucznych satelitów Ziemi. F. Koebcke był jednym z inicjatorów i organizatorów służby czasu w Poznaniu, która jest obecnie kontynuowana w Astronomicznej Stacji Szerokościowej PAN w Borowcu koło Poznania. W 1954 roku F. Koebcke uzyskuje tytuł docenta, a w 1958 profesora. Na Uniwersytecie Poznańskim pełni szereg odpowiedzialnych funkcji m. in. dziekana Wydziału Matematyki, Fizyki i Chemii oraz prorektora do spraw nauczania a w następnej kadencji do spraw nauki.

Głęboka erudycja Prof. Koebckego oraz Jego cechy charakteru, wśród których podkreślić należy wyjątkową skromność oraz oddanie i życzliwość w stosunku do współpracowników, kolegów i uczniów sprowadzały nieraz do Poznania dla zasięgnięcia opinii, zawsze światłych rad i wskazań wielu spośród nielicznych niestety w Polsce adeptów mechaniki nieba. Mimo ciężkiej szczególnie w ostatnich latach choroby służył im nieprzerwanie. Jego śmierć jest dotkliwą stratą dla nauki.

Cześć Ich pamięci!

NOWOŚCI WYDAWNICZE

Bruno Rossi — PROMIENIOWANIE KOSMICZNE. Państwowe Wydawnictwo Naukowe (Bibl. „Problemów") Warszawa 1968, str. 304, cena zł 32.

50 lat przed napisaniem tej książki (1962 r.) w r. 1912 fizyk austriacki V. F. Hess — w wyniku przeprowadzonego eksperymentu w balonie, który osiągnął wysokość 4000 m — pierwszy wysunął przypuszczenie o wnikaniu do atmosfery Ziemi promieniowania o dużej przenikliwości. Okres pół wieku jaki od tego momentu upłynął przyniósł wiele zmian w fizyce i astronomii, przyniósł nowe potężne aparaty badawcze m. in. akceleratory, w których cząstki materii uzyskują energie cząstek promieniowania kosmicznego; nie przyniósł jednak całkowitego rozwiązania zagadki pochodzenia promieniowania kosmicznego. Znane są źródła promieni kosmicznych ale nie jest całkowicie wyjaśniony mechanizm ich powstawania. Sprawom prowadzonych przez pół wieku badań promieni kosmicznych, gromadzenia faktów, dociekań i wysuwania hipotez poświęcona jest właśnie książka B. Rossi'ego.

Zastanawiające jest bogactwo cząstek występujących w promieniowaniu kosmicznym, ich liczne przemiany, a szczególnie czas istnienia niektórych spośród nich wynoszący drobne ułamki sekundy. Ostatnie lata przyniosły wykrycie nowego niezwykle interesującego zjawiska wychwytywania cząstek promieniowania kosmicznego przez pole magnetyczne Ziemi. Osobna i nader bogata dziedzina badań to zjawiska związane z przelotem cząstek promieniowania kosmicznego przez atmosferę Ziemi, powstawanie ulew cząstek, wreszcie ich wnikanie w głąb gleby i wody.

Treść książki, przy całym bogactwie omawianych problemów, jest bardzo przystępna. Opanowanie zagadnień promieniowania kosmiczne-

go ułatwiają liczne ilustracje (rysunki, fotografie, wykresy). W zakończeniu książka zawiera, w postaci dodatków, encyklopedyczne opracowania trudniejszych pojęć jak: masa na jednostkę powierzchni, elektronowolt, neutrino, cząstki elementarne i inne. Doskonałego przekładu z języka angielskiego dokonał doc. dr Andrzej K. Wróblewski.

Edward Jerzy Pokorny — ŁOWCY GWIAZD. Książka i Wiedza (Bibl. „Światowid"), Warszawa 1968, str. 236, cena zł 10.

Jest to czwarty tomik popularnej historii astronomii w opracowaniu E. J. Pokornego. Przypominamy, że poprzednio ukazały się trzy części zatytułowane *Tropiciele niebieskich szlaków*, a mianowicie: Cz. I — starożytność (w r. 1960), Cz. II — średniowiecze i odrodzenie (w r. 1963), Cz. III — czasy nowożytne, wiek XVII i XVIII (w r. 1965). Czwarty, ostatnio wydany tomik, obejmuje częściowo czasy nowożytne (od połowy XVIII w.) oraz współczesne (do połowy XX w.).

Autor rozpoczyna swe — jak je sam nazywa „szkice z historii astronomii" — od opisów wykrycia ruchów własnych gwiazd oraz prób pomiarów paralaks gwiazd. Przy okazji mierzenia paralaks rocznych gwiazd odkryto zjawisko tzw. aberracji rocznej, co z kolei pozwoliło na wyznaczenie prędkości światła.

Zapoczątkowany przez Galileusza, a następnie przypadający na wiek XVIII i XIX rozwój astronomicznych instrumentów optycznych pozwolił sięgać coraz głębiej w przestrzenie wszechświata. Postępy optyki oraz zainteresowania fizyków naturą światła pozwalają sięgnąć do tajemnic promienia świetlnego poprzez analizę widmową wprowadzoną do astronomii przez Fraunhofera. Dalszy w tej dziedzinie krok to odkrycie zjawiska Dopplera.

Na wiek XIX przypada też odkrycie planetoid oraz systematyczne i coraz dokładniejsze obserwacje ruchów komet, a także odkrycie natury „spadających gwiazd". Odkrycia te i obserwacje prowadzą do powstawania hipotez dotyczących pochodzenia układu planetarnego Słońca.

Końcowy rozdział książki poświęcony jest polskim astronomom wieku XIX i pierwszej połowy XX w. Poczet tych szczególnie nam bliskich postaci otwiera Jan Śniadecki, założyciel obserwatorium astronomicznego w Krakowie. Rozdział ten obejmuje także postacie astronomów, którzy zginęli lub zmarli w okresie II wojny światowej, oraz astronomów zmarłych po wojnie.

W zakończeniu podane są:

— zestawienie zalecanej literatury,

— kalendarzyk najważniejszych wydarzeń,

— alfabetyczny spis postaci wymienionych w książce z podaniem okresu życia oraz najważniejszych zasług dla astronomii.

W tekście znajdują się liczne ilustracje.

ALEKSANDER KUŚNIERZ

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski **Styczeń 1970**

W połowie stycznia Merkury „przeżywa" dolne złączenie ze Słońcem i teoretycznie jest w tym miesiącu niewidoczny, ale możemy próbować odnaleźć go przed złączeniem w pierwszych dniach stycznia wieczorem nisko nad południowo-zachodnim horyzontem i pod koniec stycz-

nia rankiem nisko nad południowo-wschodnim horyzontem, kiedy po złączeniu już się dostatecznie oddali od Słońca na niebie. W obydwu wypadkach Merkury powinien być widoczny jako gwiazda około +0.5 wielkości, ale do poszukiwań najlepiej użyć lunety ze względu na blask Słońca ukrytego tuż pod horyzontem.

Wenus także zdąża do złączenia ze Słońcem w tym miesiącu i praktycznie jest już niewidoczna, ale w pierwszych dniach stycznia można jeszcze próbować ją odnaleźć na krótko przed wschodem Słońca nisko nad południowo-wschodnim horyzontem.

Mars zachodzi stale prawie o tej samej godzinie i widoczny jest wieczorem jako czerwona gwiazda około +1.2 wielkości na granicy gwiazdozbiorów Ryb i Wodnika. Saturn widoczny jest w pierwszej połowie nocy na granicy gwiazdozbiorów Ryb, Barana i Wieloryba jako żółtawa gwiazda około +0.5 wielkości.

Jowisza i Urana możemy obserwować po północy. Jowisz widoczny jest na granicy gwiazdozbiorów Panny i Wagi jako jasna gwiazda około —1.5 wielkości, natomiast Urana odnajdziemy w gwiazdozbiorze Panny jako gwiazdę około 6 wielkości, najlepiej przy pomocy lornetki lub lunety.

Neptuna możemy już odnaleźć pod koniec miesiąca rankiem w gwiazdozbiorze Wagi wśród gwiazd 8 wielkości, musimy więc do tego celu koniecznie użyć lunety. Pluton widoczny jest prawie całą noc w gwiazdozbiorze Warkocza Bereniki, ale dostępny jest tylko przez wielkie teleskopy (około 14 wielkości gwiazdowej) i bywa obserwowany najczęściej na drodze fotograficznej.

Prawie całą noc możemy też obserwować dwie planetoidy: Westę około 7.1 wielkości gwiazdowej widoczną na granicy gwiazdozbiorów Lwa i Bliźniąt oraz Hebe około 9.4 wielkości widoczną w gwiazdozbiorze Bliźniąt. Obie planetki musimy poszukiwać przez lunety, a w przypadku Hebe trzeba nawet użyć większej lunety.

W tym miesiącu tarcza Księżyca zakryje aż trzy jasne gwiazdy: Spikę, Antaresa i Regulusa, ale tylko zakrycie Regulusa widoczne będzie w północnej Europie.

$1^d 22^h$ Ziemia w punkcie przysłonecznym na swej orbicie w oległości 147.1 mln km od Słońca.

2^d O 2^h Księżyc w bliskim złączeniu ze Spiką (Kłosem Panny), gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Panny; zakrycie gwiazdy przez tarczę Księżyca widoczne będzie na Antarktydzie. O 21^h Księżyc w złączeniu z Jowiszem w odległości 5°.

3^d Księżyc 2 Jowisza ukryty jest za tarczą planety, natomiast księżyc 1 zbliża się do brzegu tarczy. O $4^h 5^m$ obserwujemy początek zaćmienia 1 księżyca, który zniknie nagle w cieniu Jowisza w odległości równej promieniowi tarczy od jej lewego brzegu (patrząc przez lunetę odwracającą). Koniec zakrycia księżyca, 2, który ukaże się spoza prawego brzegu tarczy, obserwujemy o $5^h 40^m$.

$3/4^d$ Na tle tarczy Jowisza przechodzi księżyc 1 i jego cień. O $3^h 28^m$ obserwujemy koniec przejścia cienia, a o $4^h 36^m$ samego księżyca.

4^d O 1^h Merkury nieruchomy w rektascensji. O 20^h Neptun w niewidocznym złączeniu z Księżycem w odległości 7°. O 21^h Saturn nieruchomy w rektascensji.

5^d9^h Bliskie złączenie Księżyca z Antaresem, gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Skorpiona (Niedźwiadka). Zakrycie gwiazdy przez tarczę Księżyca widoczne będzie w Południowej Ameryce i na Antarktydzie.

6^d23^h Pluton nieruchomy w rektascensji.

$7/8^d$ Od 3^h42^m do 6^h8^m po tarczy Jowisza wędruje cień jego 3 księżyca.

$9/10^d$ Obserwujemy początek zaćmienia dwóch księżyców Jowisza. O 3^h17^m księżyc 2 zniknie nagle w cieniu planety w odległości nieco mniejszej niż średnica tarczy od jej brzegu. O 5^h58^m zniknie podobnie księżyc 1, ale bliżej brzegu tarczy planety.

$10/11^d$ Księżyc 1 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Cień księżyca pojawia się na tarczy planety o 3^h10^m, a sam księżyc rozpoczyna przejście o 4^h22^m; cień kończy przejście o 5^h21^m, a księżyc 1 o 6^h32^m.

$11/12^d$ Księżyc 2 Jowisza przechodzi na tle tarczy planety, a księżyc 1 ukryty jest za tarczą. O 3^h0^m obserwujemy koniec przejścia księżyca 2, a o 3^h47^m koniec zakrycia księżyca 1.

12^d5^h Mars w niewidocznym złączeniu z Księżycem w odległości 1°.

13^d10^h Dolne złączenie Merkurego ze Słońcem. O 14^h Uran nieruchomy w rektascensji.

15^d10^h Saturn w niewidocznym złączeniu z Księżycem w odległości 7°.

17^d O 5^h53^m obserwujemy początek zaćmienia 2 księżyca Jowisza.

18^d Nad ranem obserwujemy początek przejścia 1 księżyca i jego cienia na tle tarczy Jowisza. Cień pojawia się na tarczy planety o 5^h3^m, a księżyc 1 rozpoczyna przejście na tle tarczy o 6^h17^m.

$18/19^d$ Obserwujemy serię ciekawych zjawisk w układzie księżyców Jowisza. Po wschodzie Jowisza widzimy jego trzy księżyce dość blisko brzegów tarczy: z lewej strony księżyce 1 i 3, z prawej księżyc 2 (patrząc przez lunetę odwracającą). Wszystkie trzy księżyce zbliżają się do brzegu tarczy, przy czym najbliżej jest księżyc 3. Najwcześniej jednak zniknie nam z pola widzenia księżyc 1, bo o 2^h19^m skryje się w cieniu planety (początek zaćmienia), a o 2^h39^m obserwujemy początek zakrycia księżyca 3. Teraz do brzegu tarczy zbliża się tylko księżyc 2, a jego cień już po tarczy planety wędruje. O 3^h7^m księżyc 2 znika na tle tarczy planety, a jego cień kończy przejście o 3^h13^m. Tak więc tylko księżyc 4 widoczny jest w pobliżu Jowisza (zresztą stosunkowo dość daleko od brzegu jego tarczy) i taki stan trwa ponad półtorej godziny. O 4^h49^m księżyc 3 wychodzi spoza tarczy planety (koniec zakrycia), a o 5^h35^m księżyc 2 kończy przejście na tle tarczy; wreszcie o 5^h41^m następuje koniec zakrycia księżyca 1.

20^d12^h Słońce wstępuje w znak Wodnika; jego długość ekliptyczna wynosi wówczas 300°.

$21^d7^h58^m$ Heliograficzna długość środka tarczy Słońca wynosi 0°; jest to początek 1557 rotacji Słońca wg numeracji Carringtona.

24^d O 15^h Merkury nieruchomy w rektascensji. O 21^h Wenus w górnym złączeniu ze Słońcem. W tym samym czasie Księżyc znajdzie się w bliskim złączeniu z Regulusem, gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Lwa; zakrycie gwiazdy przez tarczę Księżyca widoczne będzie w północnej Europie, w Azji i na Alasce.

$25/26^d$ Znów nastąpi seria ciekawych zjawisk w układzie księżyców Jowisza: obserwujemy przebieg zaćmienia książyca 3, początek przejścia księżyca 2 i jego cienia na tle tarczy planety oraz początek zakrycia

księżyca 3 przez tarczę planety. O 1^h31^m księżyc znika nagle w cieniu planety (z lewej strony tarczy w lunecie odwracającej) w odległości większej niż średnica tarczy. O 3^h15^m na tarczy Jowisza pojawi się cień jego 2 księżyca, a o 3^h58^m księżyc 3 wychodzi z cienia planety (koniec zaćmienia) pojawiając się nagle w odległości bliskiej promieniowi tarczy od jej brzegu. O 4^h12^m księżyc 1 znika w cieniu planety (początek zaćmienia). O 5^h41^m księżyc 2 rozpoczyna przejście na tle tarczy Jowisza, a prawie w tym samym czasie (o 4^h45^m) cień tego księżyca opuszcza tarczę planety. Księżyc 3 dociera do brzegu tarczy planety i kryje się za nią (początek zakrycia) o 6^h40^m.

26/27^d Księżyc 1 i jego cień przechodzą na tle tarczy Jowisza. Początek przejścia cienia o 1^h25^m, a księżyca o 2^h39^m; koniec wędrówki cienia o 3^h36^m, koniec przejścia księżyca o 4^h49^m.

27/28^d Obserwujemy koniec zakryć dwóch księżyców Jowisza. O 2^h2^m spoza tarczy Jowisza ukazuje się księżyc 1, a o 2^h52^m księżyc 2.

28$^d6^h$ Księżyc w złączeniu z Uranem w odległości 3°.

30$^d10^h$ Niewidoczne złączenie Księżyca z Jowiszem w odległości 6°.

Momenty wszystkich zjawisk podajemy w czasie środkowo-europejskim.

Odległości bliskich planet

Data	Wenus				Mars			
	od Słońca		od Ziemi		od Słońca		od Ziemi	
1970	j. a.	mln km	j. a.	mln km	j. a.	mln km	j. a.	mln km
I 2	0.727	108.7	1.700	254.5	1.417	212.0	1.586	237.2
12	0.728	108.9	1.708	255.3	1.427	213.4	1.656	247.8
22	0.728	108.9	1.712	256.1	1.437	215.0	1.727	258.4
II 1	0.728	108.9	1.712	256.1	1.449	216.7	1.798	269.0
11	0.728	108.9	1.708	255.5	1.461	218.5	1.869	279.7

Dane dla obserwatorów Słońca

(na 13 h czasu środk.-europ.)

Data 1970	P	B_o	L_o	Data 1970	P	B_o	L_o
	°	°	°		°	°	°
I 1	+1.97	−3.10	260.60	17	− 5.70	−4.81	49.90
3	+1.00	−3.32	234.26	19	− 6.62	−5.00	23.57
5	+0.02	−3.56	207.92	21	− 7.52	−5.18	357.23
7	−0.94	−3.78	181.58	23	− 8.41	−5.36	330.90
9	−1.91	−4.00	155.24	25	− 9.31	−5.53	304.56
11	−2.87	−4.20	128.91	27	−10.18	−5.69	278.23
13	−3.82	−4.41	102.57	29	−11.02	−5.84	252.35
15	−4.76	−4.61	76.24	31	−11.86	−6.00	225.56

P — kąt odchylenia osi obrotu Słońca mierzony od północnego wierzchołka tarczy;

B_o, L_o — heliograficzna szerokość i długość środka tarczy.

Data 1970	1h czasu środk.-europ. α	δ	Warszawa wsch.	zach.
	MERKURY			
	h m	°	h m	h m
I 1	20 05	−20.9	8 57	16 59
11	19 49	−18.6	7 47	16 19
21	19 03	−19.3	6 25	14 50
31	19 09	−20.7	6 02	14 07
	W pierwszych dniach stycznia widoczny wieczorem nad płd.-zach. horyzontem, a pod koniec miesiąca rankiem nad płd.-wsch. horyzontem (około +0.4 wielk. gwiazd.).			
	MARS			
I 1	22 56	−8.0	10 31	21 06
11	23 23	−4.7	10 01	21 12
21	23 50	−1.6	9 32	21 14
31	0 17	+1.5	9 05	21 17
	Widoczny wieczorem na granicy gwiazdozbiorów Wodnika i Ryb jako czerwona gwiazda około +1.2 wielkości.			
	SATURN			
I 1	2 03	+ 9.9	12 04	1 50
21	2 04	+10.0	10 45	0 33
II 10	2 08	+10.4	9 29	23 17
	Widoczny w pierwszej połowie nocy na granicy gwiazdozbiorów Ryb, Barana i Wieloryba (+0.5 wielk. gwiazd.).			

Data 1970	1h czasu środk.-europ. α	δ	Warszawa wsch.	zach.
	WENUS			
	h m	°	h m	h m
I 1	18 19	−23.6	7 30	14 55
11	19 14	−23.0	7 42	15 14
21	20 08	−21.2	7 43	15 41
31	21 00	−18.3	7 37	16 13
	Na początku miesiąca wschodzi na krótko przed Słońcem i widoczna nisko nad płd.-wsch. horyzontem jako jasna gwiazda −3.5 wielkości.			
	JOWISZ			
I 1	14 02	− 11.1	1 56	11 56
11	14 07	− 11.5	1 24	11 20
21	14 11	− 11.9	0 50	10 42
31	14 14	− 12.1	0 15	10 05
	Widoczny po północy na granicy gwiazdozbiorów Panny i Wagi (około −1.5 wielk. gwiazd.).			
	URAN			
I 1	12 33	−2.8	23 38	11 12
21	12 33	−2.8	22 19	9 53
II 10	12 32	−2.7	21 00	8 36
	Widoczny po północy w gwiazdozbiorze Panny (około 6 wielk. gwiazd.).			

	α	δ	w południku
	NEPTUN		
	h m	°	h m
I 2	15 52.4	−18 31′	8 42
22	15 54.6	−18 37	7 26
II 11	15 56.0	−18 40	6 04
	Pod koniec miesiąca widoczny rankiem w gwiazdozbiorze Wagi (8 wielk. gwiazd.).		
	PLANETOIDA 4 WESTA		
I 4	9 58.2	+17 26	2 42
14	9 54.4	+18 30	1 59
24	9 47.8	+19 45	1 13
II 3	9 39.0	+21 06	0 25
13	9 28.9	+22 23	23 31
	Widoczna prawie całą noc na granicy gwiazdozbiorów Lwa i Raka. Około 7.1 wielk. gwiazd.		

	α	δ	w południku
	PLUTON		
	h m s	°	h m
I 2	12 15 13	+15 37.9	5 06
22	12 15 00	+15 50.6	3 48
II 11	12 14 01	+16 06.6	2 28
	Widoczny prawie całą noc w Warkoczu Bereniki; dostępny tylko przez wielkie teleskopy (około 14 wielk. gwiazd.).		
	PLANETOIDA 6 HEBE		
I 4	7 31.3	+ 8 51	0 15
14	7 20.9	+10 18	23 21
24	7 11.2	+11 53	22 32
II 3	7 03.3	+13 30	21 44
13	6 58.2	+15 02	21 00
	Widoczna przez całą noc w gwiazdozbiorze Bliźniąt. Około 9.4 wielk. gwiazd. Opozycja 10 stycznia.		

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

Data	1^h czasu środk.-europ.			Szczecin		Poznań		Wrocław		Gdańsk		Kraków		Warszawa		Rzeszów		Białystok	
	L. 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
I 1	− 3.3	18 44	−23.1	8 19	15 52	8 03	15 48	7 56	15 56	8 07	15 30	7 39	15 48	7 45	15 33	7 32	15 40	7 41	15 20
11	− 7.7	19 28	−21.9	8 14	16 06	7 58	16 02	7 52	16 07	8 02	15 44	7 37	16 00	7 42	15 46	7 28	15 52	7 37	15 33
21	−11.2	20 11	−20.1	8 04	16 23	7 50	16 17	7 44	16 24	7 52	16 01	7 28	16 15	7 33	16 02	7 20	15 08	7 28	15 49
31	−13.4	20 52	−17.9	7 50	16 43	7 36	16 36	7 32	16 40	7 37	16 21	7 16	16 31	7 20	16 20	7 08	16 23	7 14	16 05
II 10	−14.3	21 33	−14.9	7 32	17 01	7 19	16 54	7 16	16 58	7 18	16 42	7 01	16 48	7 03	16 39	6 53	16 40	6 56	16 27

KSIĘŻYC

Data 1970	1^h czasu środk.-europ.		Warszawa		Data 1970	1^h czasu środk.-europ.		Warszawa		Data 1970	1^h 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
I 1	12 36	− 6.3	0 02	11 01	I 11	22 27	−10.6	9 43	20 56	I 21	7 02	+27.1	14 36	7 28
2	13 22	−12.1	1 19	11 14	12	23 19	− 3.9	9 55	22 21	22	7 54	+24.7	15 49	7 53
3	14 12	−17.5	2 42	11 30	13	0 08	+ 2.8	10 06	23 43	23	8 43	+21.2	17 03	8 12
4	15 06	−22.3	4 09	11 53	14	0 57	+ 9.1	10 18	—	24	9 30	+16.9	18 16	8 26
5	16 06	−26.0	5 38	12 29	15	1 45	+14.9	10 32	1 05	25	10 14	+12.0	19 28	8 37
6	17 11	−28.0	6 57	13 25	16	2 35	+19.9	10 49	2 26	26	10 58	+ 6.6	20 40	8 47
7	18 18	−28.1	7 59	14 04	17	3 27	+23.8	11 13	3 44	27	11 40	+ 0.9	21 52	8 56
8	19 26	−26.1	8 40	15 38	18	4 20	+26.6	11 45	4 58	28	12 23	− 4.6	23 06	9 06
9	20 31	−22.2	9 07	17 16	19	5 14	+28.1	12 30	6 01	29	13 08	−10.6	—	9 17
10	21 31	−16.8	9 26	18 50	20	6 09	+28.3	13 28	6 51	30	13 55	−16.1	0 25	9 30
										31	14 46	−20.9	1 48	9 50

Fazy Księżyca

	d h
Nów	I 7 22
Pierwsza kwadra	I 14 14
Pełnia	I 22 14
Ostatnia kwadra	I 30 16
Nów	II 6 8

	Odległość Księżyca od Ziemi	Średnica tarczy
	d h	
Najmn.	I 8 11	33'.4
Najw.	I 22 21	29.4

CONTENTS

A. Zięba — Relativity theory and astronomy (II).
L. Newelski — How to construct an amateur telescope? (VIII).
Chronicle: Observations of the birth of stars — The formation of planets and the investigations of young stellar clusters — Seven planetary systems in the solar neighboarhood — Craters on Mars.
Conferences and meetings: XIIth Plenary COSPAR meeting.
PTMA Chronicle.
Obituary: Doc. Dr J. Kubikowski (1927—1968) — Prof. Dr F. Koebcke (1909—1969).
New books.
Astronomical Calendar.

СОДЕРЖАНИЕ

А. Зиемба — Теория относительности а астрономия (II).
Л. Невельски — Как построить любительский телескоп (VIII).
Хроника: Наблюдения рождений звезд — Возникновение планет и исследование молодых звездных скоплений — Семь планетарных систем в окрестности Солнца — Кратеры на Марсе.
Конференции и съезды: XII общие заседание COSPAR.
Хроника Общества (PTMA).
Траурная хроника: Доц. др Ян Й. Кубиковски (1927—1968) — Проф. др Фредерик Коэбке (1909—1969).
Издательские новости.
Астрономический календарь.

W sprawie „Precessarium" L. Webera

Przy opracowywaniu okładki tytułowej „Precessarium" (dodatek do numeru 7/8 „Uranii" z r. 1969) powstał błąd, polegający na tym, że rysunek wypadł w nieco większej skali niż w projekcie.

W związku z tym zarówno owal horyzontu jest za duży, jak i okienko, w którym powinny ukazywać się napisy zamieszczone na ruchomej części mapy, wypadło za wysoko. Wobec tego przy wycianniu owalu należy linię horyzontu zmniejszyć o trzy milimetry wokoło i wyciąć ten owal tak, aby biegun równikowy na okładce zrównał się z biegunem na błonie przezroczystej, zaś w okienku górnym obniżyć odpowiednio strzałki wskazujące na tarczach epoki i daty.

W razie trudności przy montowaniu mapek prosimy zwrócić się do Autora „Precessarium", p. Prof. Leonarda Webera (Wrocław, ul. Slewińskiego 20, gdzie można również nabyć błonę przezroczystą.

Redakcja „Uranii" przeprasza Autora i Czytelników za powstałe usterki techniczne.

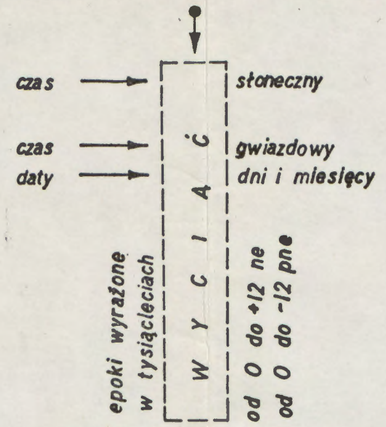
Komunikat dla obserwatorów

Według informacji otrzymanej za pośrednictwem dra Jana Pokrzywnickiego — przewodniczącego sekcji Meteorytyki PTMA — z Obserwatorium Astronomicznego w Ondřejowie (CSRS) nadesłano wiadomość, że 16 września 1969 roku o godz. 8-mej w okolicy Polic upadł kamienny meteoryt wagi 840 gramów. Dla dalszych badań bardzo potrzebne są wizualne obserwacje meteoru. Więcej i większe meteoryty mogą być znalezione w Polsce na południe od Kłodzka w województwie wrocławskim. Terenem szczególnego zainteresowania dla poszukiwania spadku meteorytów są m. in. okolice: Radkowa, Polanicy Zdroju i Bystrzycy Kłodzkiej w woj. wrocławskim. Wszelkie informacje w powyższej sprawie prosimy uprzejmie przekazywać na adres Dr Jana Pokrzywnickiego, Sekcja Meteorytyki Oddziału Warszawskiego PTMA, Warszawa, Al. Ujazdowskie 4, lub do Redakcji „Uranii".

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: Krakowska Drukarnia Prasowa, Kraków, ul. Wielopole 1 — zam. 2218/69. Nakład 3000 egz. A-64

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA W TORUNIU

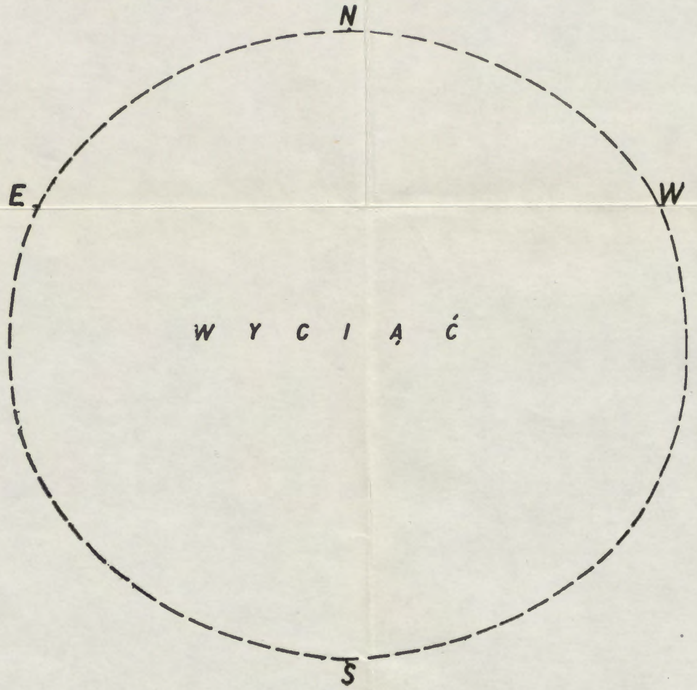


LEONARD WEBER

PRECESSARIUM

MAPA OBROTOWA NIEBA WIDZIALNEGO Z 50° SZEROKOŚCI GEOGRAFICZNEJ WRAZ Z RUCHEM PRECESYJNYM BIEGUNA NIEBIESKIEGO I RUCHEM ROCZNYM SŁOŃCA PO EKLIPTYCE

Mapę zaopiniowała i do użytku zaleciła Komisja Naukowa Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii



SKALA WIELKOŚCI GWIAZDOWYCH:

Strzałki w okienku wskazują:

⇨ epoki w tysiącleciach

→ daty dni i miesięcy

URANIA - organ Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii
Kraków - 1969

Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone, naśladownictwo niedozwolone

OPIS MAPY

„Precessarium" służy do oglądania nieba gwiaździstego, widocznego nad Polską i innymi krajami położonymi na tej samej szerokości geograficznej. Mapa składa się z trzech tarcz obrotowych.

Tarcza tylna (niebieska) zaopatrzona jest w podziałkę, wyrażającą miejscowy czas słoneczny. Cyfry arabskie od 0 do 23 (białe na niebieskim tle) wyrażają godziny, dalszy podział kreskami w odstępach co 10 minut. Do tej tarczy przymocowana jest z wierzchu błona przezroczysta, na której znajduje się biała linia z podziałką na stopnie od 0 do 90 i od 0 do —40; w środku błony jest uwidoczniona druga linia prostopadła do linii z podziałką, a punkt przecięcia się ich wyznacza na małym kole precesyjnym (na tarczy z gwiazdami) położenie bieguna niebieskiego w danej epoce. Natomiast przecięcie się linii białej (na błonie z podziałką) z ekliptyką (biała linia na niebieskiej tarczy z wyobrażeniami gwiazd) określa położenie Słońca dla danej daty. Na błonie jest również biało uwidoczniony jako koło, równik niebieski (kreskowany), przechodzący przez punkty zerowe podziałki.

Tarcza biała z uwidocznionymi na niej godzinami czasu gwiazdowego, oznaczonymi cyframi rzymskimi od I do XXIV; pod nimi są zaznaczone daty dni i miesięcy. Tarcza obraca się na ośce przytwierdzonej do tylnej okładki.

Tarcza z gwiazdami obraca się na ośce przytwierdzonej do tarczy białej w biegunie ekliptyki; na tej tarczy są uwidocznione białe gwiazdy na niebieskim tle, połączone białymi liniami w celu odtworzenia kształtu poszczególnych gwiazdozbiorów. Ich nazwy łacińskie są zaznaczone w skrócie trzema literami (np. UMa = = Ursa Maior — Wielka Niedźwiedzica). Białe cyfry arabskie na brzegu tej tarczy oznaczają epoki wyrażone w tysiącleciach, a to od 0 do 12 naszej ery oraz od 0 do —12 przed naszą erą. Poza tym na tej tarczy znajdują się dwa koła: większe — to ekliptyka, mniejsze — to droga wędrówki bieguna niebieskiego; oba koła zaznaczone są biało. Na mapie uwidoczniono gwiazdy do czwartej wielkości, a wyjątkowo tylko do piątej w niektórych gwiazdozbiorach, a to w tym celu, aby mapa nie straciła na przejrzystości. Droga Mleczna jest również zaznaczona na biało. Nazwy ważniejszych gwiazd oznaczono małymi literami alfabetu greckiego (np. α UMi = Gwiazda Polarna).

Nieruchoma okładka przednia posiada wycięty horyzont w kształcie elipsy, a brzeg jej wyobraża zasięg obserwacji, w którego środku znajduje się zenit.

U góry, w podłużnym okienku, ukazują się w czasie obracania tarczami godziny czasu miejscowego słonecznego i gwiazdowego, daty dni i miesięcy oraz epoki.

ZASTOSOWANIE MAPY

Nastawianie mapy na żądaną epokę. Celem nastawienia mapy na żądaną epokę należy naciskając palcem prawej ręki o wystający brzeg tylnej tarczy (niebieskiej) obracać nią póty, aż w okienku ukaże się czerwona strzałka. Następnie, naciskając palcem o wystający brzeg tarczy z gwiazdami, obracać nią póty, aż w okienku ukaże się cyfra arabska (biała) oznaczająca daną epokę; jako epokę obecną można uważać oznaczoną cyfrą 2. Jeśli nastawi się mapę np. na epokę —5, tj. na 5000 lat p.n.e., wówczas — przy odtwarzaniu ruchu dziennego (posuwając tarczą od prawej ręki ku górze) — ukaże się na dole mapy, tuż przy horyzoncie, gwiazdozbiór Krzyża, u nas obecnie niewidzialny. Natomiast nastawiając mapę na epokę —10, tj. na 10000 lat p.n.e., zaobserwujemy, że zniknie pod horyzontem gwiazdozbór Oriona.

Nastawianie mapy na czas słoneczny. Celem nastawienia mapy na daną datę i godzinę czasu słonecznego należy najpierw obracać tarczą tylną (niebieską) dopóty, aż w okienku ukaże się strzałka na taśmie przezroczystej. Następnie obracać tarczą białą (przytrzymując tarczę tylną), aż w okienku ukaże się dana data (np. 21.III = 21 marca). Nie zmieniając położenia trzech tarcz względem siebie obracamy je, odtwarzając tym sposobem ruch dzienny sfery niebieskiej. Odpowiednie godziny czasu słonecznego ukazują się w okienku jako cyfry arabskie białe. Przy tym obrocie obserwujemy wschody i zachody gwiazd i Słońca w odpowiedniej porze roku. **Uwaga:** Czas miejscowy słoneczny różni się od czasu środkowo-europejskiego, dlatego należy dodać poprawkę dla każdej miejscowości, zależną od długości geograficznej, pamiętając, że jeden stopień długości geograficznej odpowiada 4 minutom czasu (Warszawa 24 m, Poznań i Wrocław 8 m, Kraków 20 m, Opole 12 m, Zgorzelec 0 m, Lublin 30 m, Białystok 33 m, Katowice 16 m).

Wędrówka punktów równonocy. Najpierw należy obracać tarczą tylną (niebieską) aż ukaże się z lewej lub z prawej strony okładki brzeg tarczy z gwiazdami. Teraz, po nastawieniu mapy na obecną epokę i godzinę 0 czasu słonecznego, posuwamy tą tarczą z prawej strony ku górze i obserwujemy wędrówkę punktu przecięcia się ekliptyki (białej) z równikiem, co jest związane z precesją osi ziemskiej; oś ta, przedłużona w nieskończoność, zatacza na tle nieba koło i jest skierowana w każdej epoce w coraz to inne miejsce, tak że biegun niebieski stale zmienia swe położenie, wędrując dokoła w ciągu 25800 lat. Powoduje to cofanie się punktów równonocnych. Tym sposobem biegun przesuwa się na tle gwiazd po kole precesyjnym.

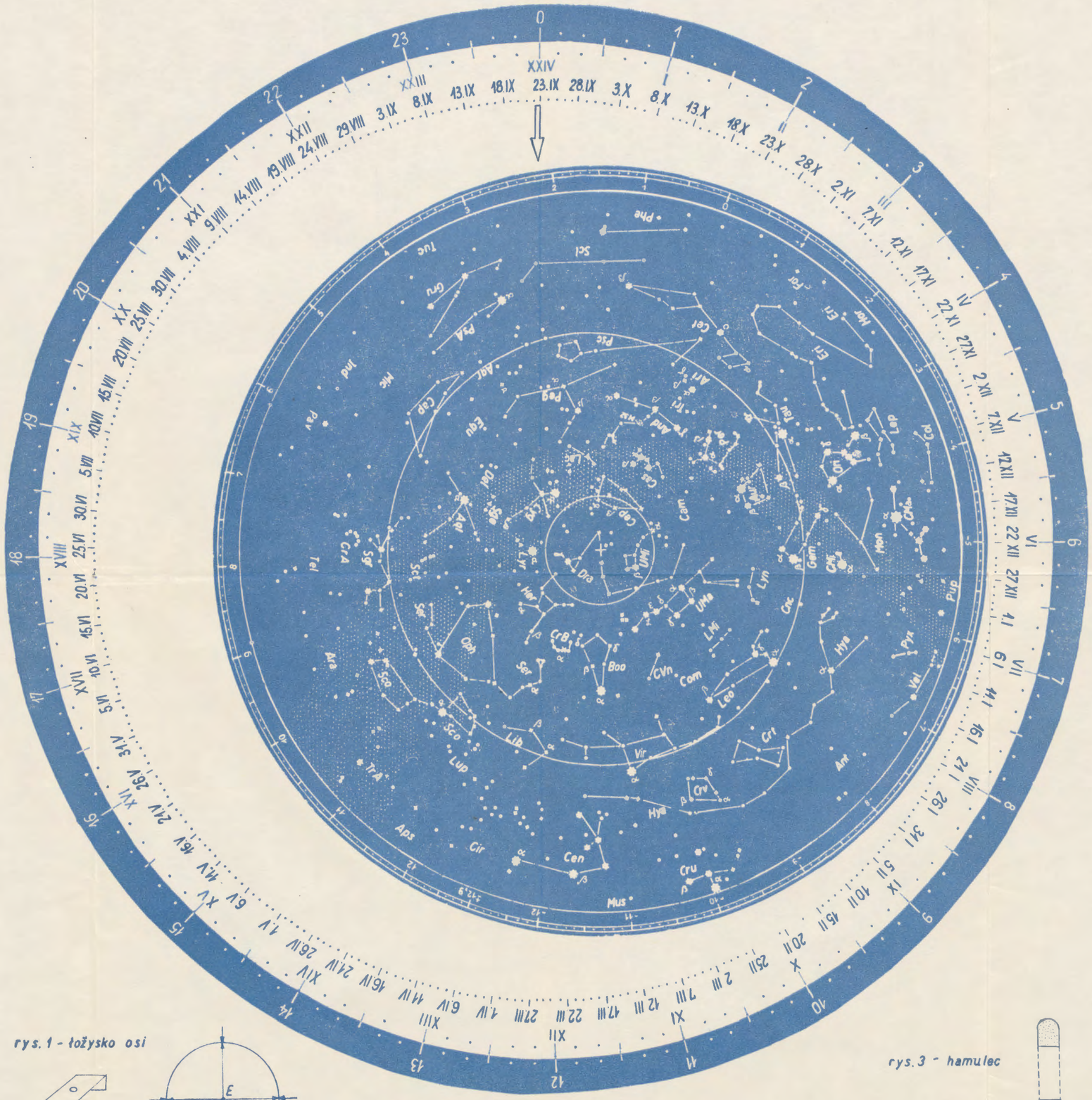
Odczytywanie współrzędnych równikowych. Celem odczytania współrzędnych danego obiektu niebieskiego należy obracać tarczą tylną, do której jest przytwierdzony pasek przezroczystej błony, póty aż linia z podziałką na niej ustawi się pionowo. Następnie obracać tarczę z gwiazdami, aż dany obiekt niebieski znajdzie się na tejże linii. Z podziałki na niej odczytujemy rektascenzję (α), zaś z góry nad okienkiem — deklinację (δ). Np. dla Regulusa $\alpha = 10^h06^m$, zaś $\delta = 12°$. Znak „+ oznacza na północ, zaś „—" na południe od równika.

NAZWY UWIDOCZNIONYCH GWIAZDOZBIORÓW

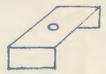
And	Andromeda	Andromeda	Ind	Indus	Indianin
Ant	Antlia	Pompa	Lac	Lacerta	Jaszczurka
Aql	Aquila	Orzeł	Leo	Leo	Lew
Aqr	Aquarius	Wodnik	Lep	Lepus	Zając
Ara	Ara	Ołtarz	Lib	Libra	Waga
Ari	Aries	Baran	LMi	Leo Minor	Mały Lew
Aur	Auriga	Woźnica	Lup	Lupus	Wilk
Boo	Boötes	Wolarz	Lyn	Lynx	Ryś
Cam	Camelopardalis	Żyrafa	Lyr	Lyra	Lutnia
Cap	Capricornus	Koziorożec	Mic	Microscopium	Mikroskop
Cas	Cassiopeia	Kasjopeja	Mon	Monoceros	Jednorożec
Cen	Centaurus	Centaur	Oph	Ophiuchus	Wężownik
Cep	Cepheus	Cefeusz	Ori	Orion	Orion
Cet	Cetus	Wieloryb	Pav	Pavo	Paw
CMa	Canis Maior	Wielki Pies	Peg	Pegasus	Pegaz
CMi	Canis Minor	Mały Pies	Per	Perseus	Perseusz
Cnc	Cancer	Rak	Phe	Phoenix	Feniks
Col	Columba	Gołąb	PsA	Piscis Australis	Ryba Południowa
Com	Coma Berenices	Warkocz Bereniki	Psc	Pisces	Ryby
CrA	Corona Australis	Korona Południowa	Pup	Puppis	Rufa
CrB	Corona Borealis	Korona Północna	Pyx	Pyxis	Kompas
Crt	Crater	Puchar	Scl	Sculptor	Rzeźbiarz
Cru	Crux	Krzyż	Sco	Scorpius	Niedźwiadek
Crv	Corvus	Kruk	Sct	Scutum Sobiesii	Tarcza Sobieskiego
CVn	Canes Venatici	Psy Gończe	Ser	Serpens	Wąż
Cyg	Cygnus	Łabędź	Sge	Sagitta	Strzała
Del	Delphinus	Delfin	Sgr	Sagittarius	Strzelec
Dra	Draco	Smok	Tau	Taurus	Byk
Equ	Equuleus	Źrebię	Tel	Telescopium	Luneta
Eri	Eridanus	Rzeka Erydan	TrA	Triangulum Australe	Trójkąt Południowy
For	Fornax	Piec Chemiczny	Tri	Triangulum	Trójkąt
Gem	Gemini	Bliźnięta	UMa	Ursa Maior	Wielka Niedźwiedzica
Gru	Grus	Żuraw	UMi	Ursa Minor	Mała Niedźwiedzica
Her	Hercules	Herkules	Vel	Vela	Żagle
Hya	Hydra	Wąż Wodny	Vir	Virgo	Panna

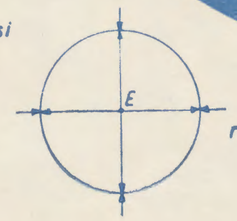
NAZWY NIEKTÓRYCH JASNYCH GWIAZD

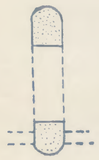
α And	Sirrah	β Cen	Hadar	γ Dra	Etamin	β Peg	Szeat
β And	Mirach	α Cep	Alderamin	α Gem	Castor	α Per	Algenib
γ And	Alamak	β Cep	Alphirk	β Gem	Pollux	β Per	Algol
α Aql	Altair	α Cet	Menkar	γ Gem	Alhena	α PsA	Fomalhaut
α Aqr	Sadalmelek	β Cet	Deneb Kaitos	α Her	Ras Algethus	α Sco	Antares
α Ari	Hamal	ζ Cet	Baten Kaitos	β Her	Kornephoros	α Ser	Unuk
β Ari	Sheratan	o Cet	Mira	α Hya	Alphard	α Tau	Aldebaran
γ Ari	Mesarthim	α CMa	Syriusz	α Leo	Regulus	β Tau	Nath
α Aur	Capella	α CMi	Procjon	β Leo	Denebola	α UMa	Dubhe
β Aur	Menkalinan	α CrB	Gemma	γ Leo	Algeiba	β UMa	Merak
α Boo	Arcturus	α Cru	Acrux	α Lib	Zuben el dżenubi	γ UMa	Phecda
β Boo	Meres	β Cru	Mimosa	β Lib	Zuben el szemali	δ UMa	Megrez
γ Boo	Haris	α Crv	Alchiral	α Lyr	Vega	ε UMa	Alioth
δ Boo	Izar	β Crv	Kraz	α Ori	Betelgeuse	ζ UMa	Mizar i Alkor
α Cas	Szedir	γ Crv	Algerab	β Ori	Rigel	α UMi	Polaris
β Cas	Caph	α Cyg	Deneb	γ Ori	Bellatrix	β UMi	Kochab
α Cen	Tolimak (Rigil)	β Cyg	Albireo	α Peg	Markab	α Vir	Spica
						ε Vir	Vindamiatrix



rys. 1 - łożysko osi





rys. 2 - oś ekliptyki

rys. 3 - hamulec