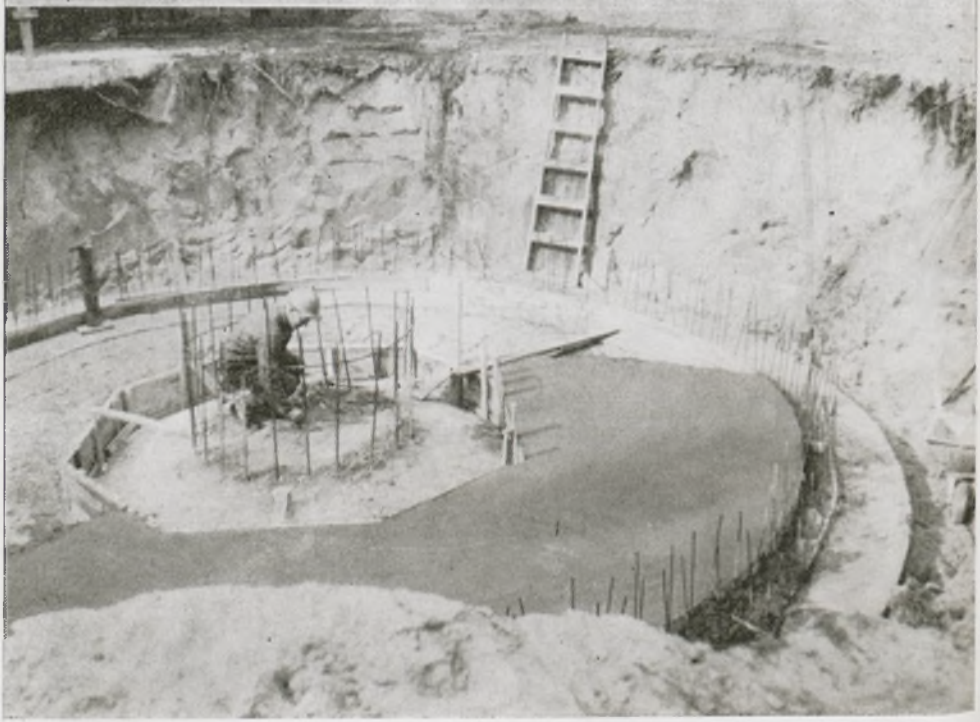
URANIA

MIESIĘCZNIK
POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XLV MAJ 1974 Nr 5

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA W TORUNIU



URANIA

MIESIĘCZNIK POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XLV MAJ 1974 Nr 5

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

SPIS TREŚCI

Michał Różyczka — Galaktyki.

Tomasz Kwast — O orbicie Księżyca.

Lucjan Newelski — Jak zbudować teleskop amatorski (12).

Kronika: Wielki meteor nad Wyspami Brytyjskimi — Dalsze źródła promieniowania X w gromadach galaktyk — Nowy sukces egzobiologii — Brakujące ogniwo? — Orbity Fobosa i Dejmosa — Chemia Tytana — Zamiast erraty — omówienie.

Obserwacje: Aktywność Słońca w roku 1973 — Częściowe zaćmienie Księżyca w dniu 4/5 czerwca 1974 r. — Obserwacje komety Kohoutka w Oddziale Warszawskim PTMA — Obserwacje „starego" Księżyca tuż przed nowiem — Od redakcji.

Kalendarzyk astronomiczny.

Mariner 10

Po sukcesie radzieckiego próbnika „Mars 6" zasygnalizowanym w poprzednim numerze, notujemy krótką informację o misji amerykańskiego próbnika „Mariner 10":

Po 94 dniach lotu osiągnął on planetę Wenus w dniu 5 lutego 1974 r. o 16^h21^m cz. uniw. w odległości ok. 6500 km. Dokonano ok. 3 tys. zdjęć, które w ciągu następnych dni zostały przekazane na Ziemię. Dla kilkunastu zdjęć kamera była skierowana na oświetlony brzeg planety, uwidoczniły się na nich warstwy obłoków na tle mglistej atmosfery. Mogą one posłużyć m. in. do wyznaczenia rzeczywistej średnicy Wenus.

Następnym terenem badań próbnika była planeta Merkury, do której „Mariner 10" zbliżył się na odległość ok. 1000 km w dniu 29 marca. Były to pierwsze odwiedziny tej planety przez pojazd ziemski. Ze wstępnych doniesień wynika, że zdjęcia są doskonałej jakości, zaciekawienie wzbudza olbrzymia jasna plama na Merkurym. Przewiduje się dokonanie 4 tys. zdjęć.

Oprócz zdjęć „Mariner 10" dokonuje różnych pomiarów fizycznych. Po spełnieniu misji będzie skierowany na orbitę dokołasłoneczną o okresie dwukrotnie większym od Merkurego, tj. ok. 176 dni.

Pierwsza strona okładki: Zdjęcie Wielkiego Obłoku Magellana wykonane 1-metrową kamerą Schmidta w Europejskim Południowym Obserwatorium Astronomicznym w La Silla (Chile).

Druga strona okładki: Pokaz komety Kohoutka w Oddziale Warszawskim PTMA (na dziedzińcu Obserwatorium U.W.) w dniu 9.1.1974 r. (Fot.: R. Fangor). Poniżej: Budowa fundamentu pawilonu dla 60-centymetrowego teleskopu Obserw. Astr. U.W. w Ostrowiku jesienią 1972 r. Fot.: T. Kwast.

Trzecia strona okładki: Obserwatorium Astronomiczne U.W. w Ostrowiku w czasie budowy (lipiec—sierpień 1973 r.). W prawym rogu u dołu montowanie teleskopu przy użyciu dźwigu nastąpiło w dniach 9 i 10 sierpnia 1973 r. (opis budowy — Urania, 1973, 12, s. 354—356). Fot.: T. Kwast.

MICHAŁ RÓŻYCZKA — Warszawa

GALAKTYKI

I. Obłoki Magellana

Prócz wstępu — trochę refleksji

Może dlatego, że jest ich coraz więcej, naukowcy robią się coraz bardziej zachłanni. Wskutek tej zachłanności całość naszej wiedzy naukowej zaczyna przypominać jakiś monstrualny, opuchnięty twór organiczny, w którym rozrastają się swobodnie nowotwory czerpiące energię ze zdrowych tkanek — nie niszcząc ich wprawdzie, ale tłamsząc swą masą. I coraz trudniej jest w tej masie znaleźć coś, co można by uznać za szkielet tworu, coś — co byłoby w stanie zwały informacji na sobie utrzymać. Wśród naukowców astronomowie nie stanowią wyjątku, i westchnąć tylko można do czasów, w których nasze wyobrażenia astronomiczne były zwarte i łatwe do przedstawienia.

Pozwoliłem sobie powyższe napisać pod wrażeniem modnych ostatnio prac, polegających na modelowaniu ewolucji galaktyk. W całym zagadnieniu dwie jedynie rzeczy wydają się być pewne: pierwsza — że galaktyki muszą się zmienić w czasie, jeśli tylko nie ma w nich miejsc w których materia powstaje z niczego i w których w nicość przechodzi, i druga — że nie starcza w tej chwili matematyki do opisania procesów mogących mieć w życiu galaktyk istotne znaczenie, ani astrofizyki do opisania ewolucji różnych rodzajów pojedynczych gwiazd, będących przecież bardzo ważnym składnikiem galaktyk. W tej sytuacji modelowanie ewolucji galaktyk przypomina podejrzanie ignoranckie mimo wszystko prace Keplera, który praw układu planetarnego szukał wśród dowolnych kombinacji arytmetyczno-geometrycznych. Każdy zna sławne trzy prawa, lecz nie wszyscy wiedzą, jaka ilość praw urojonych im pierwotnie towarzyszyła, urojonych, a przecież przez odkrywcę cenionych na równi z tymi, które potwierdziła teoria Newtona. Mamy dziś o wiele większe możliwości kombinowania i błądzenia, niż Kepler. I może już teraz, a może w niedalekiej przyszłości, będzie tych możliwości tyle, że wyłowienie najbardziej istotnych stanie się niemożliwe.

Takie to sobie można snuć rozważania nad wszelkimi pracami „na wyrost", nie zapominając jednak, że dzięki nim orientujemy się lepiej w niepełności naszych wyobrażeń i poznajemy dokład-

niej naszą niewiedzę. A teraz, kiedy już Czytelnik (mam nadzieję) wie, co czuje czasami badacz znalazłszy się na nieznanym terenie, przejdziemy do konkretów i do ewolucji galaktyk. Spotkamy się kilka razy: temat jest tak obszerny, że nie sposób wtłoczyć go w jeden numer „Uranii". Nie wszystko, co na tych spotkaniach zostanie przekazane, związane jest z problemem ewolucji. Myślę jednak, że małe dygresje ujdą mi na sucho — jeśli tylko treść zasadnicza będzie dzięki nim bardziej strawna. Patriotyzm lokalny nakazywałby zacząć od Układu Drogi Mlecznej — galaktyki, w której znajduje się Słońce. Nasza Galaktyka (utarło się pisać tę jedną galaktykę przez duże „G") jest jednak obiektem do badań strukturalnych niezbyt wdzięcznym — choćby dlatego, że widzimy tylko jej część. To, co widać, jest w dodatku zniekształcone, w sposób trudny do uwzględnienia, przez materię międzygwiazdową. I dlatego na pierwszym spotkaniu mowa będzie o najbliższych i najlepiej poznanych galaktykach — Obłokach Magellana. O Układzie Drogi Mlecznej pomówimy następnym razem.

I. 1. Morfologia

Obłoki wyglądają jak strzępy Drogi Mlecznej oderwane od głównego pasa i przeniesione w duże szerokości galaktyczne. Duży Obłok zajmuje parędziesiąt, Mały — kilkanaście stopni kwadratowych sfery niebieskiej. Widziane w promieniach radiowych Obłoki rosną i zlewają się w jeden obiekt, przypominający kształtem hantlę. Poprzeczka hantli — smuga wodoru neutralnego — jest przedłużeniem wygiętego „skrzydła" Małego Obłoku: skupiska najmłodszych w Obłoku gwiazd, będącego jednocześnie silnym źródłem radiopromieniowania. Dane na temat mostu wodorowego łączącego Obłoki z Galaktyką nie są zbyt pewne: jeśli tak most w ogóle istnieje — jest zbudowany z gazu bardzo w porównaniu z przeciętnym obłokiem rozrzedzonego.

Duży Obłok znajduje się w odległości 50kps od centrum Galaktyki i zbliża się ku obserwatorowi umieszczonemu na Ziemi z prędkością 270 km/sek. odpowiednie wartości dla Małego Obłoku wynoszą 60kps i 170 km/sek. Ruch obiektu względem teleskopu jest złożeniem ruchu teleskopu względem centrum Galaktyki i ruchu obiektu względem centrum. Prędkość i kierunek ruchu Słońca w Galaktyce nie są jeszcze zbyt dobrze znane i tylko z grubsza można ocenić galaktocentryczną prędkość Obłoków na 30—40 km/sek. Obłoki i Galaktyka tworzą więc układ ciasny i najprawdopodobniej trwale związany grawitacyjnie.

Mierząc prędkości radialne gwiazd i chmur wodorowych w obu Obłokach wykryto pewne regularności, dające się wytłumaczyć ruchem obrotowym. Najprawdopodobniej jest to ruch podobny do obrotu Galaktyki, a właściwie do obrotu jej dysku: ruch tworu silnie spłaszczonego. Prawa obrotu tworu słabo spłaszczonego są zupełnie inne, trudno zresztą mówić wtedy o obrocie. Z tej jedynie przesłanki można wnioskować o trójwymiarowym kształcie Obłoków: by dobrze odtwarzać obserwowane prędkości radialne — muszą mieć kształt dysku. Nie jest to wcale sprzeczne z optycznym wrażeniem nieregularności. Odpowiedzialne za nie najjaśniejsze gwiazdy mogą być w takim dysku rozmieszczone bardzo nierównomiernie.

Z danych globalnych pozostała do wyznaczenia masa Obłoków. Tu kłopoty są największe. Masę można ocenić, jeśli zna się rozmiary, kształt, prędkość obrotową i nachylenie osi obrotu do prostej obserwator — Obłok. Każda z tych danych pośrednich obarczona jest już sporym błędem, nachylenie osi obrotu — nawet bardzo dużym. Wszelkie oceny masy są więc bardzo niepewne. Przyjmowana obecnie dla Dużego Obłoku wartość 5 miliardów mas Słońca może się z chwilą udokładnienia danych zmienić nawet kilkakrotnie. Mały Obłok jest nieco lżejszy — z tym samym zastrzeżeniem. Pewne jest w każdym razie jedno: masa Obłoków stanowi znikomy procent masy Galaktyki. Oba Obłoki można uważać za swojego rodzaju „księżyce" Układu Drogi Mlecznej.

I. 2. Anatomia

Gwiazdy wchodzące w skład Obłoków tworzą różniące się wiekiem i własnościami dynamicznymi podsystemu — tak, jak to się dzieje i w Galaktyce. Z jedną zasadniczą różnicą: zamiast ramion spiralnie skręconych w płaszczyźnie dysku Obłoki posiadają tylko tak zwane poprzeczki — coś, co pozostałoby z niektórych galaktyk spiralnych po amputowaniu ramion.

Poprzeczka Małego Obłoku zawiera twory w skali kosmicznej młode: asocjacje, gromady otwarte i masywne, superolbrzymie gwiazdy, poprzetykane obłokami zjonizowanego wodoru. Jest też nieco gwiazd starszych — cefeid. Wszystkie gwiazdy poprzeczki nie różnią się składem chemicznym od Słońca. Zalicza się je do I populacji wiekowej, o stosunkowo dużej zawartości metali. Wspomniane już skrzydło, wyrastające z jednego z końców poprzeczki niczym zdegenerowane ramię spiralne, zawiera wyłącznie gwiazdy najmłodsze oraz obłoki wodoru neutralnego

i zjonizowanego. Oba opisane podsystemy otoczone są dyskoidalnym, płaskim systemem centralnym, utworzonym przez stare gromady otwarte, mgławice planetarne i — wykryte niedawno gwiazdy zawierające mało metali, zaliczane do II populacji wiekowej: czerwone olbrzymy o małych masach i gromady kuliste. Jeszcze starsze od systemu centralnego jest kuliste halo, w których zaobserwowano leciwe gromady kuliste i gwiazdy zmienne typu RR Lyrae. Gęstość przestrzenna gwiazd szybko maleje w miarę odsuwania się od poprzeczki i na dobrą sprawę nikt nie jest jeszcze całkowicie przekonany o istnieniu symetrycznego halo, które daje się obserwować jedynie w miejscach gdzie gęstość gwiazd jest dostatecznie duża.

Prawie tak samo przedstawia się Duży Obłok — z jedną zasadniczą różnicą: gwiazdy stare były w Małym Obłoku odseparowane od młodych, grupujących się przede wszystkim w skrzydle, tutaj — są nieco lepiej z młodymi wymieszane. Część centralną poprzeczki stanowi ogromna mgławica gazowo-gwiazdowa 30 Doradus, przypominająca mgławice otaczające centrum Galaktyki. Sama poprzeczka zawiera czerwone olbrzymy II populacji wiekowej i jednocześnie bardzo młode gwiazdy I populacji oraz obłoki wodorowe — gwiazdy, które jeszcze nie powstały. Nie jest jednak całkowicie wykluczone, że te młode twory należą w rzeczywistości do systemu centralnego i są tylko widoczne na tle zanurzonej w systemie poprzeczki, nie będąc z nią związanymi fizycznie. System centralny rozpada się w Dużym Obłoku na zewnętrzny dysk, złożony z gwiazd w średnim wieku (stare gromady otwarte, mgławice planetarne, gwiazdy o dużej zawartości węgla) i wewnętrzną koncentrację gwiazd najmłodszych, przylegającą bezpośrednio do poprzeczki. Można tu znaleźć obłoki wodoru tak masywne, jakich nie odkryto w Galaktyce i ogromne skupiska młodych olbrzymów jaśniejszych miliony razy od Słońca. Jest wśród nich sławna gwiazda S. Doradus, uważana za najbardziej masywną ze znanych i za jedną z najjaśniejszych. Rejonu tak nasilonych procesów gwiazdotwórczych w Małym Obłoku nie było. Wszystkie wspomniane podsystemy są otoczone przez sferyczne halo, którego istnienie tym razem nie ulega wątpliwości i którego głównym składnikiem są stare gromady kuliste.

Do niedawna uważano, że materia międzygwiazdowa Obłoków nie zawiera pyłu charakterystycznego dla wielu galaktyk, a obecnego w sporych ilościach i w naszej. Udokładniając pomiary fotometryczne odkryto jednak niewielkie ilości pyłu — tak niewielkie, że nie są w stanie przeszkadzać w obserwacjach

gwiazd: pochłaniają bardzo mało światła. Prócz pyłu, gazu i gwiazd co najmniej dwie jeszcze rzeczy są ważne w galaktykach — pola magnetyczne i strumienie cząstek elementarnych (promieniowanie kosmiczne). Pole magnetyczne może silnie wpływać na przebieg ewolucji galaktyki. Promieniowanie kosmiczne niesie w sobie znaczną część całkowitej energii galaktyk. Pole magnetyczne bez promieniowania i promieniowanie kosmiczne bez pola nie dają się obserwować. Cząstki poruszające się w polu emitują natomiast fale radiowe.

Dokonamy więc powtórnie rozbioru anatomicznego Obłoków — spoglądając na nie tym razem przez radioteleskop. Gwiazdy i gaz tworzą zazwyczaj układy emitujące radiopromieniowanie cieplne. Pola magnetyczne i cząstki elementarne produkują promieniowanie synchrotronowe. Natężenie obu rodzajów promieniowania w różny sposób zależy od częstości i łatwo jest się na ogół zorientować w naturze źródła odbieranych impulsów.

Poprzeczka i skrzydło Małego Obłoku są rozciągłym źródłem radiopromieniowania termicznego. W powiększeniu rozpadłoby się ono zapewne na szereg źródeł o mniejszych rozmiarach, związanych z grupami młodych gwiazd otoczonych gazem. Spośród źródeł punktowych obserwowanych w Małym Obłoku kilka nietermicznych nie ma w ogóle odpowiedników optycznych, zaś parę zidentyfikowano z pozostałościami po wybuchach supernowych, w trakcie których wyrzucane są w przestrzeń międzygwiazdową duże ilości cząstek elementarnych. Supernowe uważane są zresztą za główne źródło promieniowania kosmicznego. Podejrzewa się, że łańcuchy źródeł termicznych, rozciągające się na północ i południe od Małego Obłoku, tworzą coś w rodzaju gazowych ramion spiralnych. Rzecz wymaga jednak dokładniejszego zbadania.

Na obrazach radiowych Dużego Obłoku widoczna jest przede wszystkim centralna mgławica 30 Doradus. Jawi się jako obiekt złożony, w którym centrum promieniujące termicznie otoczone jest obszarem wysyłającym promieniowanie synchrotronowe. Zawierająca 30 Doradus poprzeczka Dużego Obłoku również promieniuje nietermicznie, podobnie jest z dyskiem. Z tego nietermicznego tła wybijają się i termiczne, i nietermiczne silniejsze źródła o małych rozmiarach. Stan ich identyfikacji z obiektami optycznymi jest raczej żałosny. Wiadomo jedynie, że i tu znajdują się resztki supernowych.

Odtworzony z obserwacji radiowych i optycznych obraz pól magnetycznych Obłoków jest jeszcze bardzo niewyraźny. Linie

sił pola Dużego Obłoku koncentrują się w okolicy 30 Doradus i w poprzeczce, z której końców wybiegają w obszary o małej gęstości gwiazd. Podobnie jest w Małym Obłoku — pole skupione jest w poprzeczce i w skrzydle.

I. 3. Zamykając

anatomiczne przedstawienia można powiedzieć, że oba Obłoki są galaktykami nieuporządkowanymi o słabej symetrii, a więc — zgodnie z przyjmowanym obrazem ewolucji, młodymi. Młodymi — w sensie stosunku czasu, jaki już upłynął od chwili rozpoczęcia procesów gwiazdotwórczych do czasu, jaki do momentu ustania tych procesów upłynie. Zmierzony w latach wiek obłoków dorównuje bowiem wiekowi Galaktyki (można to ocenić znając wiek najstarszych gwiazd obu systemów). Obłoki mają jeszcze bardzo duże zapasy wodoru, tworzą gwiazdy w całych swych objętościach. Z tym, że procesy gwiazdotwórcze przebiegają chaotycznie: w danym miejscu Obłoku przez długi czas panuje spokój, po czym, gdy dostatecznie zgęstnieje gaz międzygwiazdowy, raptownie powstaje duża ilość nowych gwiazd (skrzydło Małego Obłoku).

To, o czym mówiliśmy, jest oczywiście obrazem oglądanym z dużej odległości: szczegóły są zatarte. I tak jednak widać ich dostatecznie dużo, by mogły pojawić się wątpliwości wspomniane we wstępie, a dotyczące możliwości powiązania teoretycznego wszystkich składników galaktyk i opisania zachodzących między nimi oddziaływań. Niech jednak końcowe wrażenie nie będzie pesymistyczne. Obłoki z paru względów są szczególnie obiecujące. Z punktu widzenia teorii ewolucji — bo dają możliwość obserwowania procesów gwiazdotwórczych, do tej pory zupełnie źle znanych. Oba Obłoki są poza tym mało masywnymi galaktykami, o niewielkiej gęstości materii. Galaktyk takich jest prawdopodobnie bardzo dużo — tak dużo, że znajomość praw ich ewolucji może się okazać nieodzowną przy badaniu ewolucji Kosmosu. Swój fundamentalny przyczynek do badań Kosmosu Obłoki już nawet dały: dzięki obserwacjom zawartych w nich cefeid można było wyznaczyć empiryczną zależność jasność — okres pulsacji. Obserwując potem cefeidy w odległej galaktyce można było znając okres wyznaczyć jasność absolutną i — odległość do galaktyki. Teoria ewolucji gwiazd znajduje w Obłokach piękny poligon doświadczalny. Tu właśnie sprawdzono teoretyczne przewidywania dotyczące cefeid, stąd też czerpie się dane weryfikujące teorię ewolucji gwiazd o dużych masach.

Stwarzana przez Obłoki możliwość obserwowania niestłumionego światła gwiazd znajdujących się w jednakowej (z dostateczną dokładnością) odległości od obserwatora jest niepowtarzalna w skali kosmicznej.

TOMASZ KWAST — Warszawa

O ORBICIE KSIĘŻYCA

Z historii astronomii wiemy, że do opisu ruchu planet stosowane były przez astronomów starożytnych i średniowiecznych (łącznie z Kopernikiem) skomplikowane układy deferentów i epicykli. Było to wynikiem podstawowej w przyrodoznawstwie konieczności, mianowicie uzgodnienia teorii z obserwacjami. Stopień komplikacji takiego modelu układu planetarnego był tak wielki, że teoria epicykli zaczynała być bardzo uciążliwa dla samych astronomów. Sławny protektor astronomii, król Alfons X Kastylski podobno powiedział, że gdyby asystował przy tworzeniu świata, to doradziłby wtedy Bogu większą prostotę. Kopernik w pewnym stopniu uprościł model układu planetarnego, gdyż do opisu ruchu planet względem Słońca wystarczało mniej epicykli niż w teorii Ptolemeusza. Dopiero jednak Kepler odważył się odrzucić uświęcony wieloma autorytetami i długą tradycją zwyczaj składania ruchów planet z ruchów jednostajnych po kołach. Okazało się coś zdumiewającego. Zamiast wielu kół do przedstawienia ruchu planety wystarczy jedna elipsa! Obecnie jesteśmy do tego tak przyzwyczajeni, że nie bardzo dostrzegamy, jak genialnym odkryciem są prawa Keplera.

Porównania teorii z obserwacjami można jednak dokonać jedynie z pewną ograniczoną dokładnością. Właśnie w miarę wzrostu dokładności obserwacji starożytnych zachodziła konieczność od czasu do czasu ulepszyć teorię ruchu planet, co sprowadzało się do dodania następnych epicykli. Zgodność praw Keplera z obserwacjami była właściwie od samego początku znakomita. Ale z czasem dokładność obserwacji tak wzrosła, że przewidywania teorii Keplera też przestały zgadzać się z obserwacjami. I znowu, obecnie wcale nas to nie dziwi, bo wiemy, że ruch planet jest określony przez wzajemne przyciąganie się nie tylko planet ze Słońcem ale i planet pomiędzy sobą. Dokładna teoria mówi, że gdyby na planetę działało tylko Słońce, to jej ruch rzeczywiście odbywałby się po niezmiennej elipsie w myśl wszystkich praw Keplera. Inne oddziaływania powodują, że or-

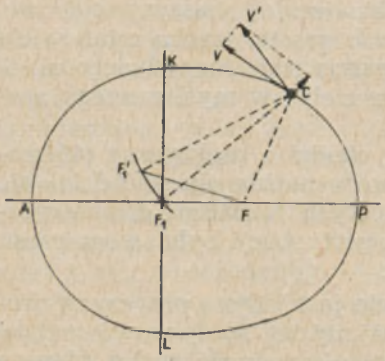
bita nie jest całkiem niezmienna i ruch planety nie jest dokładnie keplerowski. Wszystkie te „inne" oddziaływania nazywamy perturbacjami. Obliczenie perturbacji na ogół kojarzy się z niemal niedostępnymi wyżynami astronomii. Trochę jest to usprawiedliwione, gdyż obliczając orbitę dowolnej np. komety należy wziąć pod uwagę, że oprócz Słońca działają na nią wszystkie planety, które z kolei oddziaływują nawzajem na siebie i w ten sposób cały problem staje się niesłychanie skomplikowany rachunkowo; ręczne obliczanie orbity komety z uwzględnieniem perturbacji zajmowało biegłym rachmistrzom miesiące lub lata, obecnie robią to niemal „błyskawicznie" maszyny cyfrowe. Idea zagadnienia jest jednak bardzo prosta, trzeba mianowicie po prostu uwzględnić fakt, że wszystkie ciała rozważanego układu mechanicznego oddziaływują na siebie w myśl znanego prawa grawitacji.

Tak stawia się zagadnienie gdy chodzi o praktyczne obliczenie perturbacji. Natomiast jakościowo można określić działanie perturbacji na podstawie dość prostych rozważań geometrycznych. Taka „geometryczna" teoria perturbacji była swego czasu rozwinięta jeszcze przez Newtona.

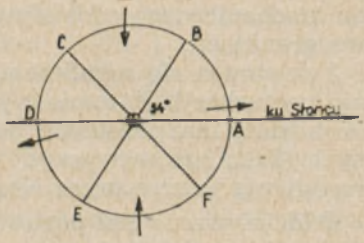
Oddziaływanie ciał postronych nie jest jedyną przyczyną perturbacji, chociaż jest przyczyną najczęściej spotykaną i mającą największe znaczenie. Oprócz tego niezgodność ruchu planety z prawami Keplera może być wywołana spłaszczeniem ciała centralnego, oporem ośrodka, w którym planeta się porusza i in. Zajmijmy się jednak, jak to się mówi, perturbacjami pochodzącymi od ciała trzeciego. Dla ustalenia uwagi niech Ziemia będzie ciałem centralnym, wokół którego krąży Księżyc i jego ruch niech będzie perturbowany przez Słońce jako ciało trzecie. Aby się nie powtarzać, autor pozwala sobie odwołać się do artykułu „O przypływach, odpływach i granicy Roche'a" z listopadowego numeru *Uranii* 1972 r. Pokazaliśmy tam, że keplerowski ruch Księżyca względem Ziemi perturbowany jest przez przyśpieszenie, będące wypadkowym przyśpieszenia Księżyca wywołanego przez Słońce oraz minus przyśpieszenia Ziemi wywołanego przez Słońce. Skoro dwa te przyśpieszenia leżą w jednej płaszczyźnie, to przyśpieszenie wypadkowe, perturbujące, skierowane jest zawsze ku linii łączącej Ziemię ze Słońcem. Ponieważ orbita Księżyca nie leży w płaszczyźnie ekliptyki, to Księżyc w każdym, z wyjątkiem węzłów, punkcie swojej orbity jest (przynajmniej częścią tego przyśpieszenia) ściągany ku płaszczyźnie ekliptyki. I znowu, jeśli Czytelnik zajrzy do listopadowego numeru *Uranii* 1973 roku, do artykułu „O sarosie i zaćmie-

niach", to przypomni sobie, że wykazaliśmy tam, jak wskutek takiej perturbacji węzły orbity Księżyca stale się cofają, czyli poruszają się po ekliptyce w kierunku malejącej długości ekliptycznej z taką prędkością, że jednego pełnego obiegu dokonują w 18,60 lat.

Zanim powiemy coś więcej o perturbacjach w ruchu Księżyca, rozpatrzmy całkiem niezależnie, co dzieje się z orbitą ciała, jeśli podziała na nie siła prostopadła do orbity lecz w płaszczyźnie orbity. Taką sytuację mamy na rysunku 1. Jeżeli zadziała siła



Rys. 1



Rys. 2

na zewnątrz orbity, to prędkość V zmieni się na V′ i do niej teraz orbita będzie styczna. Jedną z własności elipsy jest to, że oba promienie wodzące CF i CF_1 tworzą ten sam kąt ze styczną do elipsy w punkcie C. Mówiąc obrazowo, gdyby elipsa była od wewnątrz błyszcząca, to promienie świetlne wysłane z jednego ogniska skupiłyby się w drugim ognisku. Analogiczne własności mają wszystkie krzywe stożkowe i fakt ten jest wykorzystywany m. in. przy budowie teleskopów. Skoro zatem prędkość zmieniła kierunek, to aby zachować „kąt padania równy kątowi odbicia" drugie ognisko F_1 musi przemieścić się do innego punktu F'_1. Linia apsydów obróciła się zatem w kierunku przeciwnym niż ruch ciała po orbicie, czyli w kierunku wstecznym. Tak zawsze stanie się, jeżeli siła perturbacyjna zadziała na zewnątrz orbity gdy ciało będzie znajdowało się na łuku LPK. Odwrotnie natomiast będzie, gdy ciało znajdzie się na łuku KAL. Czytelnik sam może przy pomocy podobnej konstrukcji geometrycznej sprawdzić, że wtedy linia apsydów obróci się w kierunku prostym. Co więcej, ruch ciała na łuku KAL

jest wolniejszy, a więc ta sama perturbacja wywoła większy skutek, czyli większy obrót linii apsydów, i to w kierunku prostym.

Zastosujemy teraz te wnioski do ruchu Księżyca. Dla uproszczenia przyjmijmy, że Słońce leży w płaszczyźnie orbity Księżyca. Leżąca w tej płaszczyźnie składowa pełnego przyśpieszenia perturbacyjnego skierowana jest w jednych miejscach orbity do jej wnętrza a w inych na zewnątrz i przyjmijmy bez dowodu. że miejsca te tworzą sektory jak na rysunku 2. Niech perygeum orbity znajduje się w punkcie A. Podczas gdy Księżyc przebywa łuk FAB nastąpi, wskutek perturbacji ze strony Słońca, wsteczny obrót linii apsydów, zaś na łuku CDE nastąpi jej obrót w kierunku prostym i to o kąt większy niż na łuku FAB. gdyż na CDE Księżyc porusza się wolniej i przebywa tam dłużej. Co się dzieje na łukach BC i EF nie ma większego znaczenia, ponieważ praktycznie są one dzielone na połowy przez linię KL z rysunku 1, gdyż z kolei ogniska orbity Księżyca leżą blisko siebie. Średnio zatem podczas jednego obiegu Księżyca obrót linii apsydów nastąpi w kierunku prostym. Tak samo będzie gdy perygeum znajdzie się na łuku CDE. Natomiast gdy perygeum będzie na łukach BC lub EF obrót linii apsydów nastąpi w kierunku wstecznym, z czego wynikałoby, że perygeum np. w okolicy punktu B powinno się zatrzymać, a w najlepszym wypadku wykonywać małe oscylacje wokół tego punktu. Nie zapominajmy jednak, że Ziemia obiega Słońce, czyli na tym rysunku należy uwzględnić pozorne obieganie Słońca wokół Ziemi. W wyniku tego cały obraz sektorów opisanych literami ABCDEF będzie obracał się za Słońcem. Jeżeli perygeum orbity Księżyca porusza się aktualnie np. od A do B, to do B nie dotrze. gdyż zostanie dogonione przez punkt F. Perygeum znajdzie się wtedy na jakiś czas w sektorze ruchu wstecznego, czyli zacznie poruszać się na spotkanie punktu E. Po minięciu się z nim ponownie rozpocznie ruch prosty i tak będzie, dopóki nie zostanie dogonione przez punkt C itd. Ostatecznie perygeum zawsze długo będzie przebywać w sektorach ruchu prostego a krótko w sektorach ruchu wstecznego, średnio zatem musi poruszać się w kierunku prostym.

Rzeczywiście, obserwacje dowodzą, że perygeum orbity Księżyca. a więc i linia apsydów, porusza się ruchem prostym i wykonuje jeden obieg w czasie średnio 8.85 lat.

Znamy zatem dwa systematyczne ruchy orbity Księżyca: wsteczny ruch węzłów z obiegiem w ciągu 18.60 lat i ruch linii apsydów w kierunku prostym z obiegiem w 8.85 lat. Na te dwa

ruchy nakłada się szereg innych ruchów okresowych, z których wiele ma nieznane przyczyny, w wyniku czego całkowity ruch Księżyca jest niezmiernie skomplikowany, ale o tym opowiemy już innym razem.

LUCJAN NEWELSKI — Warszawa

JAK ZBUDOWAĆ TELESKOP AMATORSKI (12)

Budowa okularu (c.d.)

5. Aberracja chromatyczna powiększenia

Wiązka równoległych promieni światła złożonego, padająca pod kątem na soczewkę sferyczną, po przejściu przez nią utworzy pozaosiowy obraz gwiazdy w postaci wielobarwnego paska. Dzieje się tak, ponieważ promienie fioletowe skupiają się najbliżej osi optycznej soczewki, a dalsze barwy tworzą ogniska coraz dalej od tej osi (rys. 1).

Koma lub astygmatyzm soczewki sferycznej w przypadku światła złożonego, występują razem z aberracją sferyczną i aberracją chromatyczną powiększenia.

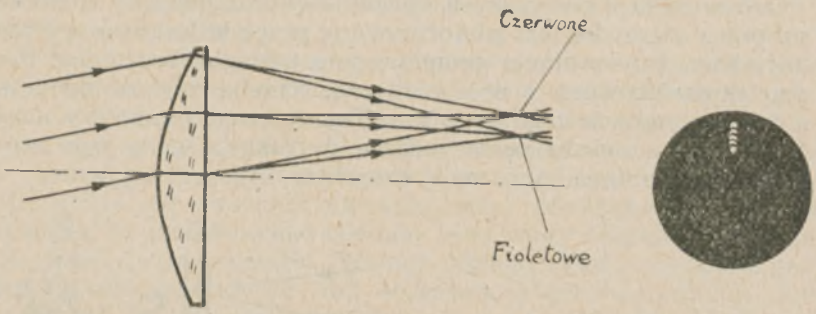
6. Krzywizna pola

Pozaosiowe obrazy gwiazd nie powstają w płaszczyźnie obrazowej ogniska lecz na powierzchni wklęsłej (od strony soczewki). W rezultacie w miarę oddalania się od osi optycznej, obrazy gwiazd w płaszczyźnie obrazowej ogniska są coraz bardziej rozmyte (rys. 2).

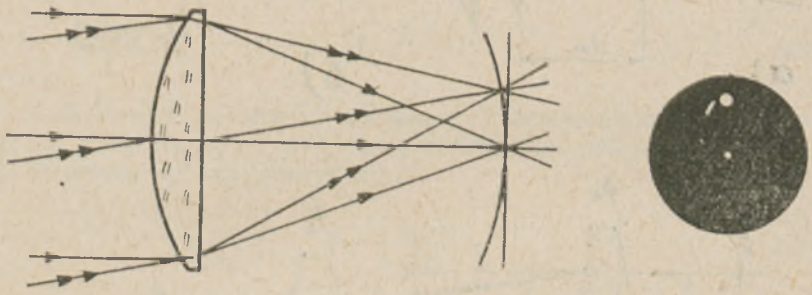
7. Dystorsja

Obrazy gwiazd w miarę oddalania się od osi optycznej powstają w coraz mniejszej od niej odległości, niż by to wynikało z kierunku padania wiązki światła na soczewkę. W rezultacie odwzorowanie odległości kątowych między gwiazdami nie jest prawidłowe a pozaosiowe obrazy linii prostych są krzywymi (rys. 3).

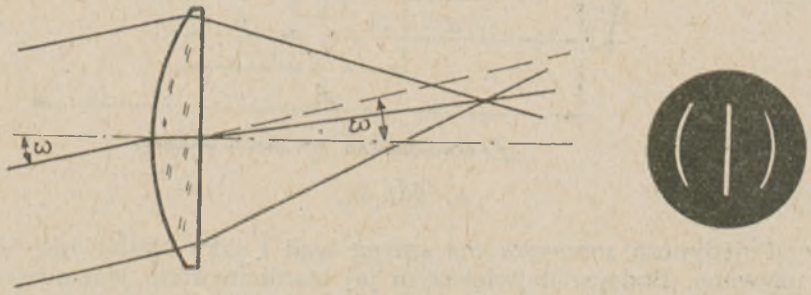
Wszystkie opisane aberracje rosną bardzo szybko w miarę zwiększania się światłosiły soczewki i kąta padania na nią wiązki promieni świetlnych.



Rys. 1

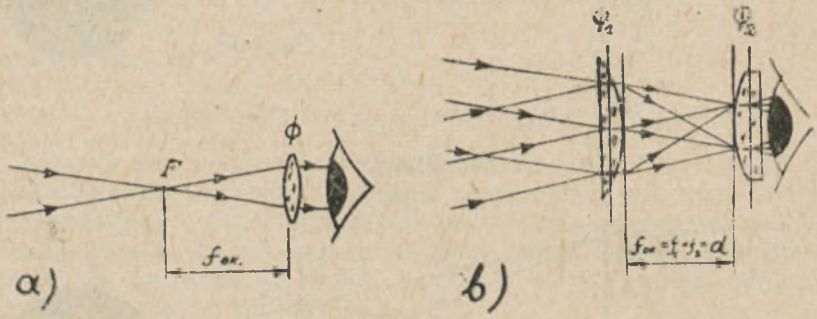


Rys. 2

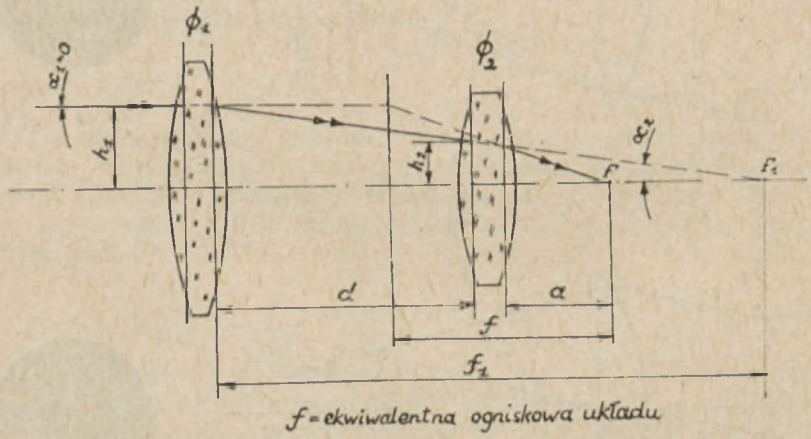


Rys. 3

Jak wynika z powyższych opisów — obraz gwiazdy utworzony przez soczewkę jest zdeformowany przez kilka aberracji jednocześnie. Interpretacja geometryczna takiego obrazu jest bardzo skomplikowana i dość sztuczna. Trzeba zawsze pamiętać o falowej naturze tego zjawiska. Teoretyczny, punktowy obraz świetlny ma zawsze postać krążka dyfrakcyjnego a jego zniekształcenia aberracyjne mają charakter interferencyjny.



Rys. 4



Rys. 5

Pojedyncza soczewka ma szereg wad i jako okular nie jest używana. Bodajże największym jej mankamentem jest aberracja chromatyczna powiększenia. Zniekształca ona bardzo pozaosiowe obrazy gwiazd. Częściową redukcję wad pojedynczej soczewki można uzyskać zmniejszając drastycznie jej światłosiłę.

Niestety, okular z takiej soczewki ma niewinietowane pole widzenia praktycznie równe zeru (rys. 4-a), co czyni go nieprzydatnym do obserwacji.

Problem ten był zawsze zmorą pierwszych konstruktorów instrumentów astronomicznych. Rozwiązanie jego okazało się genialnie proste. Otóż okazuje się, że jeżeli dwie soczewki z jednakowego gatunku szkła umieścimy w odległości od siebie równej połowie sumy ich ogniskowych, to układ taki jest praktycznie wolny od aberracji chromatycznej powiększenia. Bardzo znacznie są zredukowane również inne wady charakterystyczne dla pojedynczej soczewki. Walory takiego układu wydatnie polepsza zastosowanie w nim soczewek płasko-wypukłych. Soczewki takie są obarczone stosunkowo najmniejszą aberracją sferyczną. Odległość między soczewkami w omawianym układzie, wynikająca z warunku jego achromatyczności określa następująca formuła

$$d = \frac{f_1 + f_2}{2} \tag{40}$$

Podstawowe parametry dwusoczewkowego układu optycznego, ukazane na rys. 5, możemy obliczyć przy pomocy następujących zależności matematycznych:

$$f = \frac{f_1 \cdot f_2}{f_1 + f_2 - d} \tag{41}$$

lub

$$\Phi = \Phi_1 + \Phi_2 - \Phi_1 \cdot \Phi_2 \cdot d \tag{42}$$

$$a = \frac{f_2 (f_1 - d)}{f_1 + f_2 - d} \tag{43}$$

lub

$$a = \frac{1 - \Phi_1 \cdot d}{\Phi} \tag{44}$$

$$\operatorname{tg} \alpha_2 = h_1 \cdot \Phi_1 \tag{45}$$

$$h_2 = h_1 - \operatorname{tg} \alpha_2 \cdot d \tag{46}$$

lub

$$h_2 = h_1 (1 - \Phi_1 \cdot d) \tag{47}$$

Najprostszym okularem dwusoczewkowym o konstrukcji opartej na warunku achromatyczności z wzoru (40) jest okular Ramsdena. Klasyczny okular tego typu składa się z dwu płaskowypukłych soczewek o takiej samej ogniskowej, ustawionych stronami wypukłymi do siebie, w odległości równej ogniskowej pojedynczej soczewki (rys. 4-b). Zgodnie z wzorem (41) ekwiwalentna ogniskowa takiego układu optycznego równa jest ogniskowej pojedynczej soczewki tego układu.

d.c.n.

KRONIKA

Wielki meteor nad Wyspami Brytyjskimi

Jak gdyby dla pocieszenia w okresie świątecznym mieszkańców kraju nękanego kryzysem energetycznym oraz skompensowania wygaszonych neonów i obniżonej temperatury grzejników, w dniu 27 grudnia 1973 r. wieczorem pojawił się nad Wyspami Brytyjskimi meteor o niezwykłej jasności.

Niebo było czyste i noc bezksiężycowa, gdy o godzinie 21.07 na wysokości 120 km nad punktem na powierzchni Ziemi o współrzędnych 57,7° szerokości północnej i 0,2° długości wschodniej — a więc nad Morzem Północnym — nastąpił rozbłysk meteoru. Obiekt okazał się jaskrawo świecącą kulą ognistą, jaśniejszą niż Księżyc. Promieniując światłem ciemnozielonym, meteor był kształtu gruszkowatego, wlokąc za sobą pomarańczowoczerwony ogon, z którego tryskała fontanna czerwonych iskier.

Maksymalna jasność meteoru została oceniona na — 18^m, tzn., że meteor świecił około stu razy silniej niż Księżyc w pełni (którego jasność wynosi —$12,5^m$).

Podążając w kierunku południowozachodnim i stale zniżając lot, meteor przeleciał na wysokości 80 km nad wybrzeżem Szkocji, minął Dundee, zniżył się do 60 km, by przelecieć nad Stirling i Glasgow. Nad wybrzeżem Szkocji od strony Kanału Północnego przeszedł na wysokości 40 km, by po drugiej stronie kanału nad Irlandią zgasnąć na wysokości 22 km. Czerwone blaski gasnących dwu większych i kilku mniejszych odłamków meteoroidu były widoczne na wysokości 18 km.

Efekt akustyczny był słyszany w odległości do 300 km od trasy przelotu meteoru. Poszukiwania meteorytu, który najprawdopodobniej lot jego zakończył spadkiem, trwają.

Zbierane są również doniesienia obserwatorów lotu meteoru, tym bardziej pożądane, że uruchomione pierwsze trzy stacje angielskie systemu fotograficznego patrolowania nieba — w Edynburgu, Prestwick i Leeds — nie były czynne w czasie przelotu.

Trzeba dodać, że dr Keith Hindley z Brytyjskiego Towarzystwa Astronomicznego (British Astronomical Association), który zebrał dane o meteorze z dnia 27 grudnia 1973 roku, był współautorem znakomitej relacji o locie innego meteoru — z dnia 25 kwietnia 1969 — meteoru

o trasie zbliżonej nieco do wyżej opisanej. Relacja ta, opisana w „Nature" z 17 stycznia 1970 r., zawiera dane o poszczególnych fazach lotu meteoru i zachowania się jego w tych fazach. Szczególnie starannie został zrelacjonowany proces fragmentacji w czasie lotu meteoroidu, zakończonego spadkiem meteorytu Bovedy. Większość masy tego meteorytu wpadła do Oceanu Atlantyckiego w odległości ok. 150 km od wybrzeży Irlandii.

Jeszcze inny meteoroid znakomicie opisany — to meteor dzienny z dnia 7 czerwca 1969 roku, którego rozbłysk nastąpił na wysokości około 101 ±5 km na dwadzieścia minut przed zachodem Słońca.

Wg *New Scientist*, 1974, **61**, 382.

BRUNO LANG

Dalsze źródła promieniowania X w gromadach galaktyk

Astronomia rentgenowska milowymi krokami dogania swe starsze siostry. Dzięki danym uzyskanym ze sztucznego satelity Uhuru udało się zestawić katalog półtorej setki źródeł promieniowania X, spośród których udało się utożsamić kilka z galaktykami radiowymi, seyfertowskimi itp. Już pierwsze wyniki wskazywały na silne źródła rentgenowskie w takich gromadach galaktyk, jak gromady w Pannie, Perseuszu i Warkoczu Bereniki. Emisji promieniowania X nie można było powiązać z jedną tylko z galaktyk w gromadzie. Kilkanaście dalszych identyfikacji źródeł rentgenowskich wskazuje na to, że spora część kosmicznego promieniowania X powstaje w gromadach galaktyk. Być może, liczba tego typu identyfikacji ulegnie zwiększeniu po przeprowadzeniu pełnej analizy danych z Uhuru. Znaczenie mają tu także przyszłe obserwacje przy użyciu teleskopów rentgenowskich o dużej zdolności rozdzielczej.

Astrophys, Journ. Letters 1973, **185**, 13.

B. KUCHOWICZ

Nowy sukces egzobiologii

Od wielu już lat uczeni szukają w materii meteorytowej śladów substancji organicznych, które mogłyby świadczyć bądź to o istnieniu życia poza Ziemią, bądź też (jak się ostatnio częściej sądzi) o możliwości samorzutnego powstania różnych złożonych związków, będących prekursorami materii żywej. Jak już przed kilku laty wspominaliśmy na łamach Uranii, w meteorytach Murray i Murchison odkryto cząsteczki aminokwasów — podstawowego składnika substancji białkowych. Następnie w meteorycie Orgueil wykryto cząsteczki pirymidyn — związków wchodzących w skład kwasów nukleinowych.

Wszystkie te molekuły stanowią przedmiot badań chemii organicznej. Występowanie ich we wnętrzu materii meteorytowej (uwaga: trzeba było upewnić się, że nie pojawiły się one w wyniku zanieczyszczenia meteorytu materią ziemską — glebą, w której z dużą dozą prawdopodobieństwa mogą się znajdować) nie musiało wcale świadczyć o ich biologicznym pochodzeniu. Stanowić miały one raczej produkty ewolucji chemicznej materii, która może przebiegać samorzutnie w warunkach np.

napromieniowania fotonami różnych energii oraz innymi cząstkami kosmicznymi. Jeśli zaś tak jest istotnie, to dlaczego nie mogłyby w równie samorzutny sposób powstać inne molekuły organiczne?

Próby laboratoryjne symulowanej ewolucji chemicznej pod działaniem takich czynników jak promieniowanie jonizujące czy wysoka temperatura przyniosły w tej kwestii dość obfity materiał. Jednocześnie prowadzono dalsze badania materii z wnętrza meteorytów przy użyciu nowoczesnych metod analitycznych w rodzaju chromatografii gazowej. Grupie Kvenvoldena w Ames (Kalifornia) udało się stwierdzić występowanie 17 różnych kwasów tłuszczowych w materii z meteorytów Murray i Murchison. Są to substancje tego samego typu, jakie natrafia się w komórkach istot żywych.

Wg *New Scientist* 1974, 61, 244.

B. KUCHOWICZ

Brakujące ogniwo?

Zgodnie z jedną spośród kilkunastu chyba różnych hipotez kwazary są manifestacją gigantycznych niestacjonarnych procesów zachodzących w jądrach galaktyk. Jak jednak wiadomo, względnie już dobrze poznane i bliskie nam galaktyki zachowują się raczej spokojnie. Jeżeli już jakieś niestacjonarne zjawiska się w nim obserwuje — to tylko takie, które w niczym kwazarów nie przypominają.

Prowadząc badania zmienności optycznej obiektów niepunktowych (to znaczy takich, które na pewno nie są gwiazdami) zwrócono uwagę na galaktykę oznaczoną X Comae. X Com leży szczęśliwym trafem w tle często fotografowanej gromady galaktyk Coma i w ciągu ostatniego półwiecza zebrał się obfity materiał obserwacyjny, umożliwiający rzetelną analizę zmian jej blasku.

Widmo X Com jest typowym widmem galaktyk Seyferta. Jej bardzo jasne jądro potrafi w ciągu paru miesięcy zwiększyć blask o 1—3 wielkości gwiazdowe. Rozbłyski przedzielone są długimi okresami spokoju, w czasie których jasność jądra utrzymuje się na prawie stałym poziomie ok. 17.5^m. Podczas największego rozbłysku, sfotografowanego przez Wolfa w r. 1911, słaba z natury otoczka jądra przestała być widoczna, a jasność X Com była przez rok prawie równa jasnościom kwazarów. Zdolna okresowo przybierać gwiazdopodobny wygląd X Com byłaby więc czymś pośrednim między zwykłymi galaktykami i galaktykami „kwazarogennymi".

Wg *Astrophysical Journal*, tom 185, listopad 1973.

MICHAŁ ROŻYCZKA

Orbity Fobosa i Dejmosa

A. T. Sinclair z Obserwatorium w Greenwich przedsięwziął obszerne studia nad orbitami dwóch naturalnych satelitów Marsa, odkrytych w r. 1877 przez Asapha Halla. Fobos, wewnętrzny satelita, wykonuje pełny obieg wokół Marsa w ciągu 7 godz. 39 min., drugi — Dejmos — w ciągu 30 godz. 18 min. Chodziło m. in. o wyjaśnienie wiekowego przyspieszenia ruchu Fobosa i zwolnienie ruchu Dejmosa na ich orbitach.

Te osobliwości ruchów obu satelitów wysunięte zostały w czasie opozycji w latach 1877, 1879 i 1881 przez B. P. Sharplessa z U. S. Naval

Observatory. Znalazł on stopniowe przyspieszenie ruchu Fobosa, które pod koniec stulecia miało doprowadzić do przesunięcia satelity o 19° od jego teoretycznego położenia, podczas gdy Dejmos zdawał się wykazywać pewne lekkie, niepewne zahamowanie swego ruchu. Natomiast G. A. Wilkins z Obserwatorium w Greenwich uważał, że wiekowe przyspieszenie Fobosa jest znacznie mniejsze niż to, jakie wywiódł Sharpless.

Co się tyczy dr Sinclaira, to do swoich prac wykorzystał on 3107 obserwacji wspomnianych satelitów, wykonanych między latami 1877 a 1969, głównie w U. S. Naval Observatory i w Obserwatorium Licka. Okazało się, że przy pominięciu danych obserwacyjnych z lat 1877, 1879 i 1881 — daje się zauważyć jedynie nieznaczne zwolnienie ruchu Fobosa.

W pracach swoich, opracowując na nowo orbity obu satelitów i stosując liczne poprawki (w tej liczbie poprawkę na przyciąganie Słońca) Sinclair doszedł do przekonania, że — jak się zdaje — obserwacje satelitów nie są dostatecznie dokładne dla wykazania w sposób przekonywujący wiekowego przyspieszenia Fobosa; jedynie niewielkie zwolnienie ruchu wykazuje Dejmos. Anomalie ruchów mogą być zresztą wynikiem nieznacznego systematycznego błędu w oznaczaniu czasu.

(Wg *Sky and Telescope*, 1972, 44, 2. *Priroda*, 1973, 2).

JERZY POKRZYWNICKI

Chemia tytana

Najjaśniejszy księżyc Saturna — Tytan — jest ciałem równym co do wielkości Merkuremu, posiadającym atmosferę zawierającą metan i prawdopodobnie wodór cząsteczkowy. Albedo Tytana jest niskie w zakresie ultrafioletu, rośnie jednak w miarę przechodzenia do czerwonej i podczerwonej części widma (oczywiście z pominięciem pasm absorpcyjnych metanu). W roku 1972 wykryto w widmie Tytana niewielki uskok w pobliżu fali 6500 angstremów. Pod koniec 1973 spostrzeżenie to zostało potwierdzone w Laboratorium Księżyca i Planet w Arizonie. Badania spektrometryczne prowadzone przy pomocy 61 calowego reflektora Laboratorium wykazały, że absorpcja w pobliżu długości 6500 angstremów wynosi około 8% w stosunku do jasności widma. Wiąże się ją z występowaniem na Tytanie wodorosiarczku amonu lub jego polimerów. W warunkach laboratoryjnych związek ten jest białawym proszkiem a jego polimery są żółte lub pomarańczowe. Autorzy badań nie wyrokują czy substancje te pokrywają powierzchnię Tytana czy też są rozproszone w jego atmosferze.

Wg *Sky and Telescope*, 46, 6, 367.

Z. PAPROTNY

Zamiast e r r a t y — omówienie

Do tradycji już należy, że w numerze kwietniowym „Uranii" pozwalamy sobie zamieszczać informacje niezbyt prawdziwe.

W tym roku zdarzyło się jednak, że drukarnia zrobiła nam „kawał primaaprilisowy" już w numerze marcowym, jakby chcąc „nadrobić"

również należące do tradycji opóźnienie w dostarczaniu „Uranii" naszym Czytelnikom: ilustracja na ostatniej stronie okładki ukazała się „do góry nogami".

Wspomniane zdjęcie jest negatywowe, wobec czego oświetlona część Księżyca wypada jako czarna (zaś niebo jest białe). Początek zjawiska zakrycia Saturna — to stopniowe zanikanie planety poza oświetloną krawędzią Księżyca (na zdjęciu czarną). Na drugim zdjęciu mamy „początek końca" zjawiska: Saturn wyłania się spoza nieoświetlonego brzegu Księżyca, widoczna jest tylko połowa pierścienia i połowa samej planety; reszta ukryta jest za nieoświetlonym wąskim „sierpem" Księżyca — niewidocznym na zdjęciu, bo jest ciemny tak samo jak tło nieba.

Informacja o wytłuczeniu dziury w lustrze (ilustracja na czwartej stronie numeru kwietniowego) nie jest ścisła. Wywiercenie tego otworu — to „majstersztyk" p. Lucjana Newelskiego: lustro jest przeznaczone do teleskopu 500-milimetrowego systemu Cassegrain, o którego budowie już wspominaliśmy. Zdjęcie tego lustra publikujemy po raz pierwszy.

Ta część notatki „W sprawie zmian okresu rotacji Ziemi", do której odnosi się odsyłacz (Life of Warsaw — Życie Warszawy) jest prawdziwa. Reszta wyssana z palca redaktora. Mamy nadzieję, że p. Chmurka i p. Wicherek wybaczą nam, że użyliśmy tam Ich „szklanego ekranu"...

Na str. 117 w tytule artykułu „Lit, beryl i bor..." oraz w kilku miejscach w tekście zamiast „hi Cancri" powinno być „kappa Cancri". Podobieństwo tych liter greckich zmyliło składacza i korektora. W spisach treści podano poprawnie.

Z przyczyn czysto technicznych nie zamieściliśmy w numerze styczniowym artykułu p. mgr T. Z. Dworaka „W sprawie obserwacji gwiazd przez Księżyc", na który powołuje się autor innego artykułu w numerze lutowym (s. 58). Przepraszamy Autora i Czytelników.

Redakcja

KOMUNIKAT

Zarząd Główny PTMA informuje, że w br. planuje organizację następujących kursów-turnusów szkoleniowo-obserwacyjnych:

— od 1—14 lipca 1974 r. w Niepołomicach k/Krakowa turnus młodzieżowy dla niezaawansowanych od lat 16. W programie: kurs szlifierski i prowadzenie wstępnych obserwacji nieba.

— od 14—28 sierpnia 1974 r. w Beskidach lub na Podkarpaciu turnus młodzieżowy szkoleniowo-obserwacyjny dla niezaawansowanych od lat 16.

PTMA zapewnia instruktaż, wyposażenie instrumentalne i zakwaterowanie. Przejazdy i wyżywienie na koszt własny uczestników.

Zgłoszenia do dnia 10 czerwca 1974 r. kierować należy na adres Zarządu Głównego PTMA, ul. Solskiego 30/8, 31-027 Kraków — z podaniem następujących danych: nazwisko i imię, data urodzenia, nazwa szkoły lub uczelni, miejsce pracy i zawód oraz dokładny adres.

Prosimy także o podanie krótkich informacji dotyczących stopnia zaawansowania, posiadanego sprzętu i prowadzonych dotychczas obserwacji astronomicznych.

Z uwagi na ograniczoną ilość miejsc, honorować będziemy zgłoszenia, które napłyną w pierwszej kolejności.

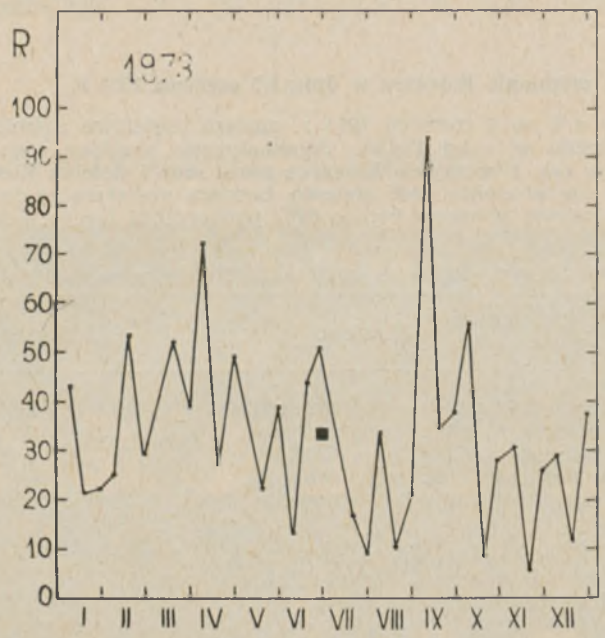
OBSERWACJE

Aktywność Słońca w roku 1973

Członkowie naszego Towarzystwa z niesłabnącym zapałem obserwują Słońce. W roku 1973 zajmowali się plamami na Słońcu:

J. Brylski, A. Cugowski, T. Kalinowski, J. Kazimierowski, C. Klima, Z. Pietroń, M. Rudziński, W. Sędzielowski, B. Szewczyk, M. Szulc. L. Szymańska, W. Szymański, J. Ułanowicz, J. Wieczorek i Jadwiga Wieczorek.

Dzięki ich staraniom dni obserwacyjnych, w czasie których zanotowano stan zaplamienia tarczy słonecznej, było 324, a więc więcej niż w roku poprzednim, przy czym rekordem tegorocznym było 264 dni ob-



serwacyjnych wykorzystanych przez T. Kalinowskiego w Myślenicach. Niewiele mniej, bo 262 obserwacje, wykonał B. Szewczyk w Katowicach, następni w tym szeregu byli C. Klima z Katowic (236 obserwacji) i J. Kazimierowski z 212 obserwacjami wykonanymi w Kaliszu. Przy tej okazji należy sprostować dane z r. 1972: podano tam, że T. Kalinowski miał 174 obserwacje, gdy rzeczywista ich ilość była 212.

Jak to było do przewidzenia — ilość plam na tarczy Słońca malała w dalszym ciągu. Średnia roczna liczba Wolfa R = 33,4 była prawie dwukrotnie mniejsza od średniej z roku 1972, wynoszącej 65,3. Spadek aktywności jest więc bardzo znaczny, ujawnia się zresztą także we wzroście ilości dni w których nie widziano w ogóle plam na Słońcu. Było ich 34. W roku 1972 zanotowano tylko 2 takie dni w początku listopada.

Najobficiej plamy wystąpiły w końcu sierpnia i początku września, kiedy w dniu 4 września liczba Wolfa osiągnęła maksymalną wielkość minionego roku, mianowicie 130. Przypadkowo tak się złożyło, że także i w r. 1972 najwyższą aktywność Słońca notowano w końcu sierpnia. Można by doszukać się i innych podobieństw: ale nie sądzę, by miało to jakiekolwiek głębsze znaczenie. Najmniej zaplamione było Słońce w pierwszej połowie listopada.

Największa średnia miesięczna (58,3) została wyliczona dla września, najmniejsza (20,2) dla lipca i następnie podobna (20,7) dla grudnia. Największą średnią rotacyjną dla numeru rotacji 1605 (22 sierpień do 18 września) wyliczono jako równą 53,5. Najmniejszą 18,4 dla rotacji poprzedniej, zaczynającej się w dniu 26 lipca.

JAN MERGENTALER

Częściowe zaćmienie Księżyca w dniu 4/5 czerwca 1974 r.

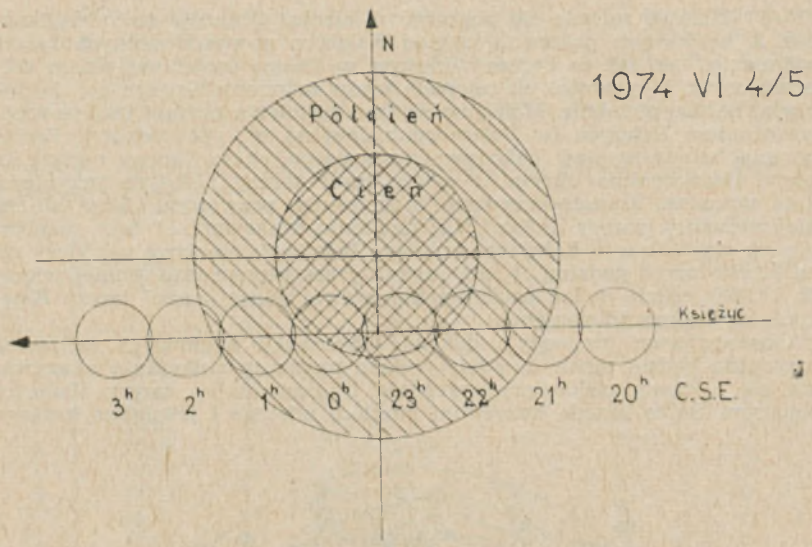
W nocy z 4 na 5 czerwca 1974 r. nastąpi częściowe zaćmienie Księżyca widoczne w całej Polsce. Schematyczny przebieg tego zjawiska przedstawia rys. 1 (przejście Księżyca przez cień i półcień Ziemi). Księżyc skryje się w cieniu dość głęboko, bowiem maksymalna faza wyniesie 0,832. Zakryte wówczas będzie 87% powierzchni tarczy Księżyca.

Tab. 1. Przebieg częściowego zaćmienia Księżyca w dn. 4/5.06.1974 r.

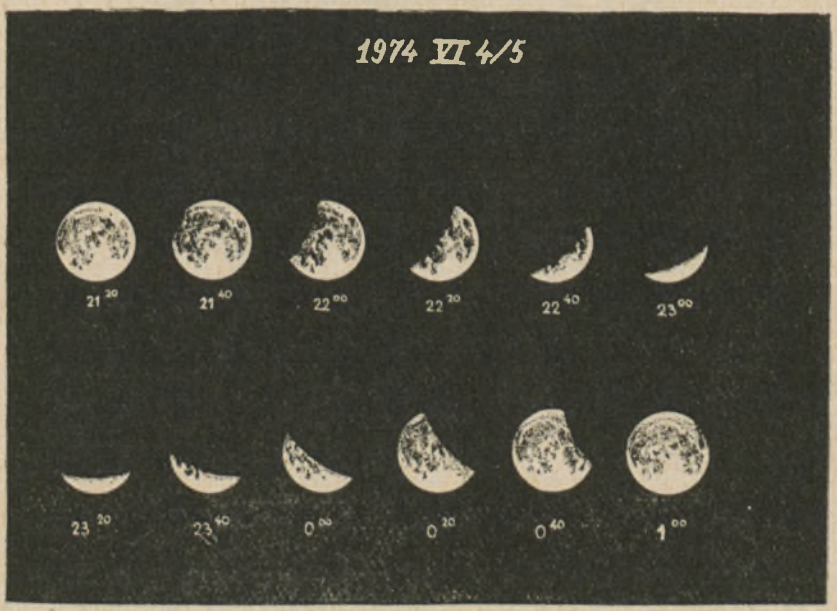
Lp.	Zjawisko	Moment (C.S.E.)
1	Początek zaćmienia półcieniowego	$20^h23,^m8$
2	Początek zaćmienia częściowego	$21^h38,^m9$
3	Max. faza zaćmienia — 0,832	$23^h16,^m0$
4	Koniec zaćmienia częściowego	$0^h53,^m2$
5	Koniec zaćmienia półcieniowego	$2^h08,^m3$

Wschód Księżyca w Łodzi — $19,^h7$ C.S.E.
Zachód Słońca w Łodzi — $19,^h9$ C.S.E.
Pełnia Księżyca wypada o 23^h10^m.

W tabeli 1 podano momenty charakteryzujące przebieg poszczególnych faz zaćmienia. Zaćmienie jako półcieniowe rozpocznie się niedługo po zachodzie Słońca i wschodzie Księżyca. Ponieważ półcień zauważalny jest gołym okiem dopiero w momencie, gdy faza zaćmienia półcieniowego wynosi około 0,7, zatem obserwacje warto rozpocząć dopiero ok. 21^h, tym bardziej, że Księżyc wzniesie się już wtedy dość wyraźnie ponad horyzont. Stopniowo zacznie ciemnieć lewa górna część tarczy, aż wreszcie ok.



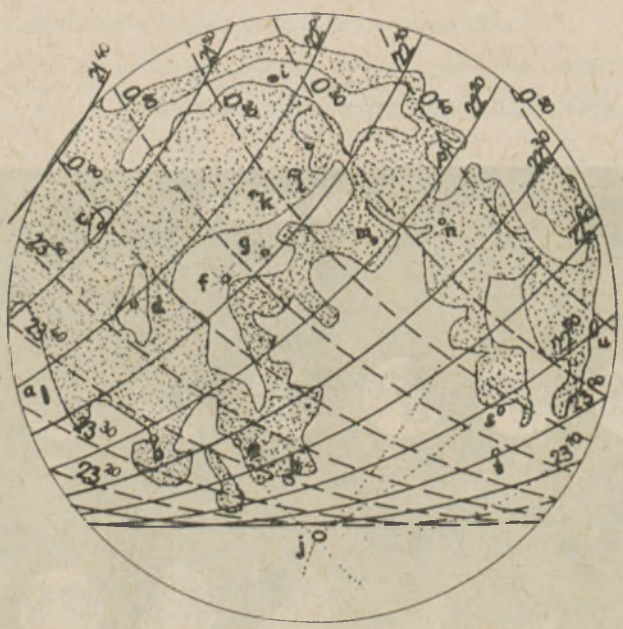
Rys. 1 — Przejście Księżyca przez cień i półcień Ziemi.



Rys. 2 — Przebieg zaćmienia Księżyca w dniu 4/5 czerwca 1974 r.

21^h40^m Księżyc zacznie się pogrążać w cieniu. Obrazuje to szczegółowo rys. 2, na którym pokazano wygląd Księżyca w poszczególnych fazach zaćmienia, tak jak to będzie widoczne w Polsce centralnej okiem nieuzbrojonym. W pozostałych rejonach kraju zaćmiony Księżyc będzie wyglądał bardzo podobnie. Maksymalna faza zaćmienia nastąpi jeszcze przed górowaniem Księżyca (w Polsce centralnej na ok. pół godziny). Będzie on miał wtedy wygląd lekko wygiętego sierpa, skierowanego rogami ku górze. Jednocześnie ukryta w cieniu część tarczy Księżyca przybierze dość wyraźne, brunatnoczerwone zabarwienie, przy czym dadzą się na niej zauważyć zarysy „mórz". Od momentu maksymalnej fazy rozpocznie się wychodzenie Księżyca z cienia. Zaćmienie cieniowe zakończy się na krótko przed godziną 1^h, ale jeszcze przez pewien czas (mniej więcej do 1^h20^m) będzie widać pociemnienie prawej górnej części tarczy Księżyca, wywołane półcieniem.

Obserwatorom pragnącym dokonać obserwacji naukowych zaćmienia przydatna będzie tabela 2, gdzie podano momenty znikania i ukazywania się z cienia ciekawych, wyraźnie widocznych na tarczy Księżyca obiektów. Są to przede wszystkim niektóre większe i jaśniejsze kratery.



Rys. 3 — Przebieg izochron na tarczy Księżyca. Oznaczenia kraterów: a — Grimaldi, b — Gassendi, c — Arystarch, d — Kepler, e — Bullialdus, f — Kopernik, g — Eratosthenes, h — Pitatius, i — Platon, j — Tychon, k — Timacharis, l — Archimedes, m — Munillus, n — Plinius, p — Posidonius, s — Fracastor, t — Piccolomini, u — Langrenus. Linią ciągłą zaznaczono izochrony wejścia w cień, przerywaną — wyjścia.

Na rys. 3 pokazano przemieszczanie się krawędzi cienia na tarczy Księżyca podczas zaćmienia. Z rysunku tego bez trudu można znaleźć momenty znikania względnie pojawiania się punktów Księżyca nie objętych tabelą 2. Przy wyznaczaniu momentów z tab. 2, a także na rys. 3, uwzględniono librację Księżyca, która w czasie zaćmienia wynosi +4°

Tab. 2. Przewidywane momenty wejścia i wyjścia z cienia poszczególnych kraterów księżycowych

Lp.	Moment (C. S. E.)	Krater		Zjawisko *
		ozn. lit.	nazwa	
	h m			
1	21 50	c	Arystarch	p.
2	21 57	i	Platon	p.
3	22 01	d	Kepler	p.
4	22 03	k	Timocharis	p.
5	22 04	a	Grimaldi	p.
6	22 05	l	Archimedes	p.
7	22 07	f	Kopernik	p.
8	22 08	g	Eratosthenes	p.
9	22 18	p	Posidonius	p.
10	22 20	m	Manillus	p.
11	22 23	b	Gassendi	p.
12	22 24	n	Plinius	p.
13	22 32	e	Bullialdus	p.
14	22 47	h	Pitatius	p.
15	22 50	u	Langrenus	p.
16	22 52	s	Fracastor	p.
17	23 00	t	Piccolomini	p.
18	23 34	a	Grimaldi	k.
19	23 37	b	Gassendi	k.
20	23 40	h	Pitatius	k.
21	23 43	e	Bullialdus	k.
22	23 54	d	Kepler	k.
23	23 58	c	Arystarch	k.
24	0 06	f	Kopernik	k.
25	0 07	t	Piccolomini	k.
26	0 14	g	Eratosthenes	k.
27	0 17	s	Fracastor	k.
28	0 18	k	Timocharis	k.
29	0 23	l	Archimedes	k.
30	0 25	m	Manillus	k.
31	0 26	i	Platon	k.
32	0 34	n	Plinius	k.
33	0 38	u	Langrenus	k.
34	0 39	p	Posidonius	k.

* p — początek, wejście obiektu w cień.
k — koniec, wyjście obiektu z cienia.

w długości i +1° w szerokości selenograficznej. Prócz obserwacji znikania i pojawiania się obiektów na tarczy, cenne będzie też wyznaczenie momentu pierwszej i ostatniej widzialności półcienia i cienia, oraz brunatnej barwy części tarczy pogrążonej w cieniu. Być może, uda się też dostrzec podczas momentu maksymalnej fazy tzw. jądro cienia, czyli jego najciemniejszą część wokół geometrycznego środka. Jądro to powinno być widoczne jako pociemnienie górnej części zakrytej tarczy Księżyca.

Inne szczegółowe informacje na temat przeprowadzania obserwacji zaćmień Księżyca zawierają poniższe źródła:

1. A. Marks — Księżyc, PWN, Warszawa 1970.
2. Poradnik obserwatora — Urania 1963, nr 7/8, s. 207.

ANDRZEJ UDALSKI i MAREK ZAWILSKI

Obserwacje komety Kohoutka w Oddziale Warszawskim PTMA

Kometa Kohoutka miała być „kometą stulecia". Maksymalną jej jasność szacowano w granicach $-4^m \div -10^m$, a długość warkocza od 10° (oceny pesymistyczne) aż do ponad 30°. Po zbliżeniu do Słońca w dniu 28.XII.1973 r., miała być widoczna gołym okiem do połowy lutego br. W rzeczywistości o tej komecie można jedynie mówić jako o „niewypale stulecia".

W Warszawskim Oddziale PTMA przygotowywano się do jej obserwacji pozycyjnych, wizualnych i fotograficznych. W styczniu miano zorganizować pokazy dla chętnych obejrzenia tak wielkiej komety. Jednak rzeczywistość była nieco inna.

W pierwszych dniach stycznia pogoda była dobra, jedynie przy horyzoncie była warstwa chmur. A kometa była akurat pod górną warstwą chmur... Wreszcie 7 stycznia udało się zobaczyć kometę. Jej jasność wynosiła ok. $+5^m$, ale z powodu zamglenia nie można było dostrzec jej nie tylko okiem, ale nawet w szukaczu lunety 80 mm. W tym dniu zorganizowano pierwszy pokaz dla publiczności prowadzony przez kol. Lucjana Newelskiego i Jerzego Madeja. Następne pokazy odbyły się w dniach 9 i 10 stycznia. Widoczność komety była znacznie lepsza, widać ją było również w szukaczu lunety. Łącznie na tych pokazach było kilkadziesiąt osób. Ale frekwencja szybko zmniejszała się. Wszyscy spodziewali się, że ujrzą w lunecie wspaniałą kometę, tymczasem widać było jedynie nieco rozmazane jądro (i ani śladu warkocza). Reakcje ludzi były podobne:

„Gdzie jest ta kometa, bo jej nie widzę?"

„Czy można nastawić ostrzej tę gwiazdę, bo jest rozmazana?"

16 stycznia odbył się ostatni pokaz komety. Oprócz pokazów dla publiczności na dziedzińcu Obserwatorium Astronomicznego, na górnym tarasie były wykonywane fotografie komety oraz „profesjonalne" obserwacje pozycyjne prowadzone przez doc. dr hab. Macieja Bielickiego. Obserwacje te były wykonywane instrumentem Warszawskiego Oddziału PTMA. Jest to teleskop zwierciadlany Cassegraina o średnicy lustra 150 mm i długości ogniskowej 2400 mm. Posiada on montaż paralaktyczny oraz ruchy mikrometryczne w obu osiach, a wykonany był kilka lat temu w pracowni Oddziału.

W tym miejscu warto powiedzieć parę słów o samym wykonywaniu zdjęć. Ponieważ kometa miała być okazałym obiektem, zdecydowałem

się wykonywać zdjęcia przy użyciu zwykłego aparatu fotograficznego z teleobiektywem. Pole uzyskiwane na błonie wynosiło ok. 8°×12°, zatem długi warkocz komety Kohoutka rozciągał by się na całą klatkę negatywu. Celem tak wykonywanych zdjęć miało być nie tyle ukazanie szczegółów głowy komety, co raczej wielkości całej komety, a to można było osiągnąć fotografując ją obiektywem o niezbyt długiej ogniskowej. Ponieważ teleskop Cassegraina został przystosowany do badań pozycyjnych komety, więc w pierwszym okresie jej widoczności wykonano zaledwie kilka zdjęć, i to nie najlepszej jakości.

W ogóle pogoda w tym okresie nie sprzyjała obserwacjom i zdjęciom. Nawet w tych nielicznych dniach, w których niebo było względnie „czyste", nad horyzontem unosiła się mgła. Poza tym temperatura powietrza wynosiła zaledwie kilka stopni powyżej zera, co sprzyjało dużej wilgotności. Na dodatek w ostatnich dniach stycznia i w pierwszej dekadzie lutego jasno świecący Księżyc poważnie utrudniał obserwacje, a praktycznie uniemożliwił zdjęcia.

Udało się natomiast zainstalować mały refraktor Zeissa o średnicy obiektywu 60 mm i z mechanizmem zegarowym, a tym samym uniezależnić wykonywanie zdjęć od równocześnie prowadzonych obserwacji pozycyjnych. W drugiej połowie lutego przy wyjątkowo sprzyjającej pogodzie wykonano jeszcze kilkanaście zdjęć komety (ostatnie wykonano 1 marca).

Ale i wówczas zdarzały się nieoczekiwane przeszkody. Silnie wiejący wiatr powodował drgania kolumny refraktorka; statyw nieco przesunął się na pochyłym tarasie na którym był zainstalowany i trzeba było na nowo ustawiać paralaktycznie lunetę. Na zdjęciach wykonanych w tym okresie uzyskałem zasięg do $+11^m \div 12^m$, ale identyfikacja komety jest nieco utrudniona małą jej jasnością i rozmytym kształtem. W końcu udało się przymocować aparat fotograficzny bezpośrednio do lunety i wykonywać zdjęcia w ognisku głównego obiektywu 60 mm.

Czas naświetlania tych zdjęć wynosił ok. 4 minut i nie mógł być przedłużony przede wszystkim z powodu oświetlenia nieba silnymi światłami miejskimi. Jasność komety według obliczeń doc. dr hab. M. Bielickiego wynosiła ok. $+6^m$ w dniu 16 stycznia, ok. $+7^m$ w dniu 20 stycznia i ok. $+11^m \div +11{,}^m5$ w pierwszych dniach marca. Była więc słabsza o co najmniej 4 wielkości gwiazdowe od przewidywań podanych w styczniowym numerze „Uranii".

ROMAN FANGOR

Obserwacje „starego" Księżyca tuż przed nowiem

W każdym podręczniku astronomii a także w licznych opisach monograficznych nie poruszana jest sprawa — w jakim wieku najpóźniej, tuż przed nowiem, tzn. podczas zbliżania się Księżyca do Słońca od strony zachodniej — wąski sierp „starego" Księżyca może być jeszcze dostrzeżony rankiem nad wschodnim horyzontem.

Właśnie dlatego w moich miłośniczych obserwacjach miałem zaplanowane i to zagadnienie od szeregu lat. W okresie minionych dwunastu lat miałem niejednokrotnie sposobność zaobserwowania „starego" Księżyca o świcie na południowo-wschodnim niebie, nie dały mi one jednak pełnego zadowolenia, bo nigdy nie dostrzegłem Księżyca później, niż w wieku 26,3 dni. Obserwacje te dokonywałem z Kamiennej Góry (Gdy-

nia) z punktu o współrzędnych $\lambda = -1^h14^m11^s,6$, $\varphi = 54°31'24''$, $h = 49,5$ m nad poziomem morza (obliczone przeze mnie swego czasu współrzędne dla stacji astronomicznej).

Ostatnio udało mi się zaobserwować „stary" Księżyc w czasie pobytu (na urlopie) w Kadynach nad Zalewem Wiślanym pod Tolkmickiem, w miejscu, którego współrzędne (odczytane ze szczegółowej mapy) wynoszą $\lambda = 19°29'30''$, $\varphi = 51°17'57''$, $h = 5$ m n.p.m. W czasie wyjątkowo pogodnej nocy, nad ranem w dniu 26 sierpnia 1973 r. o 3^h45^m dostrzegłem dość nisko na południowo-wschodniej stronie nieba Księżyc w postaci b. wąskiego sierpa.

Korzystając z danych „Rocznika Astronomicznego" Instytutu Geodezji i Kartografii na rok 1973 obliczyłem „wiek Księżyca" dla chwili obserwacji, otrzymując w wyniku 27,5 dnia. Prawie dokładnie dwie doby przed nowiem. Było to na godzinę przed wschodem Słońca.

Obserwacja ta (okiem nieubrojonym oraz przy użyciu lornetki PZO 11×40) dała mi — na razie — satysfakcję, mimo to obserwacje „starego" Księżyca zamierzam kontynuować.

STANISŁAW KRZYWOBŁOCKI

Od redakcji:

Obserwacje wieku „starego" Księżyca nie są rzeczywiście notowane w literaturze, ponieważ nie są one obiektem takiego zainteresowania, jak obserwacje „młodego, rosnącego" Księżyca. Te ostatnie prowadzono od niepamiętnych czasów w celach kalendarzowych.

U ludów świata starożytnego posługujących się kalendarzem księżycowym lub księżycowo-słonecznym za początek miesiąca uważano ten właśnie dzień, w którym dostrzeżono po raz pierwszy „młody, rosnący" Księżyc nad zachodnim horyzontem nieba. Ale nie tylko dzień, lecz i chwila dostrzeżenia miała tu swoje znaczenie, bowiem za początek doby uważano chwilę zachodu Słońca, a w niektórych krajach — chwilę zapadnięcia zmroku. Powstawały zatem trudności w kojarzeniu ze sobą tych dwóch chwil — początek doby i początek miesiąca. Czy moment dostrzeżenia młodego Księżyca nastąpił jeszcze „dziś", czy też jest to już „jutro"?

U Żydów powołano do tego specjalny sąd w Jerozolimie. Każdy kto dostrzegł „młody" Księżyc był zobowiązany natychmiast donieść o tym, a sąd rozstrzygał, który dzień — kończący się czy rozpoczynający — jest pierwszym dniem nadchodzącego miesiąca. Tylko tam, gdzie długość miesiąca była „sztywna" (np. u Egipcjan bez związku z Księżycem miesiące liczyły po 30 dni), nie było kłopotu. Na ogół liczono miesiące na przemian po 29 i 30 dni, ale — ponieważ średnia długość miesiąca synodycznego, czyli okresu między kolejnymi nowiami — wynosi nie 29,5 dnia, lecz 29,530 589 dnia, zachodziła potrzeba wprowadzania miesięcy „przestępnych", a to wymagało pilnych obserwacji „młodego" Księżyca. Kwestię „dziś czy jutro" rozstrzygano niekiedy w ten sposób: jeżeli w chwili pojawienia się sierpa Księżyca były na niebie widziane choć dwie gwiazdy, oznaczało to, że jest to już dzień następny. Wtedy rozpalano (u Żydów) ogniska i gońcy po całym kraju ogłaszali, że rozpoczął się nowy miesiąc.

W zasadzie chwile ukazania się „starego" Księżyca powinny następować symetrycznie względem chwil dostrzeżenia „młodego". Jeżeli więc „młody" może być dostrzeżony już w wieku jednej doby, to i „stary" powinien być dostrzeżony na dobę przed nowiem, tzn. w wieku 28,5 dnia.

Występują tu jednak pewne odchylenia, a to na skutek różnych przyczyn. Najważniejszą jest konfiguracja Księżyca i Słońca względem linii horyzontu, a to zależy od pory roku. Księżyc zakreśla na niebie — odwrotnie niż Słońce — zimą większe łuki niż latem, sytuację ponadto komplikuje fakt, że orbita Księżyca nachylona jest względem eliptyki o prawie 6°, skutkiem czego zimą Księżyc może w nocy osiągać położenie bliższe zenitu niż Słońce w czasie najdłuższych dni, podczas gdy w noc zimową Księżyc ledwie wznosi się nad horyzontem. Powoduje to różną „stromość" toru Księżyca względem linii horyzontu i decydująco wpływa na „wiek" Księżyca w chwili jego dostrzegania w pobliżu (po lub przed) nowiu. Zależy to oczywiście w dużym stopniu od szerokości geograficznej miejsca obserwacji, nie bez wpływu jest tu także wzniesienie nad poziom morza, a w szczególności — przejrzystość powietrza.

W sumie daje to dużą rozpiętość na wiek „młodego" i „starego" Księżyca w chwili jego pierwszego wzgl. ostatniego dostrzeżenia. Nie mając „pod ręką" danych dla szerokości geograficznej Polski, posłużę się danymi obliczonymi przed stu laty na podstawie kilkoletnich obserwacji przez F. J. Schmidta (cytuję wg Ginzela „Handbuch der Mathematischen und Technischen Chronologie", t. I) dla Grecji. Autor ten podaje, że średnio „młody" Księżyc bywa dostrzegany na wiosnę na 32^h przed nowiem, latem — na 46^h, jesienią — 52^h, zimą — na 36^h. Przeliczając na doby otrzymujemy wahania od 1,3 do 2,2 dni.

W świetle tych danych podana w niniejszym zeszycie obserwacja płk. Stanisława Krzywobłockiego z Gdyni zaliczona być powinna do mieszczących się w prawdopodobnych granicach. Należy tu zwrócić uwagę, że wypadła ona w najniekorzystniejszym okresie, bo w końcu sierpnia, w okresie gdy podane wyżej liczby są największe.

LUDWIK ZAJDLER

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski **Maj 1974 r.**

Słońce

Ciągle oddala się od równika niebieskiego i deklinacja jego wzrasta, a w związku z tym w ciągu miesiąca dnia przybywa o półtorej godziny: w Warszawie 1 maja Słońce wschodzi o 4^h6^m, zachodzi o 19^h1^m, a 31 maja wschodzi o 3^h22^m, zachodzi o 19^h46^m. W maju Słońce wstępuje w znak Bliźniąt.

Księżyc

Ciemne, bezksiężycowe noce będziemy mieli w drugiej połowie maja, natomiast przez pierwsze dwa tygodnie Księżyc będzie świecił prawie przez całą noc, chociaż stosunkowo nisko nad horyzontem. Kolejność faz Księżyca jest w maju następująca: pełnia 6^d10^h, ostatnia kwadra 14^d10^h, nów 21^d22^h, pierwsza kwadra 28^d14^h. Najdalej od Ziemi Księżyc znajdzie się 12, a najbliżej 24 maja. Podczas swej wędrówki wśród gwiazd tarcza Księżyca zakryje Saturna, ale zjawisko to będzie u nas niewidoczne.

Planety i planetoidy

W drugiej połowie maja mamy dobre warunki dla obserwacji Merkurego. Odnajdziemy go wieczorem nisko nad zachodnim horyzontem jako gwiazdę około zerowej wielkości. Wenus świeci jako Gwiazda Poranna, ale widoczna jest przed wschodem Słońca nisko nad horyzontem (—3.6 wielk. gwiazd.).

Mars stale zachodzi przed północą i widoczny jest w gwiazdozbiorze Bliźniąt jako czerwona gwiazda około +2 wielkości. Warunki obserwacji Marsa są coraz mniej korzystne, ponieważ ciągle oddala się on od Ziemi, a jednocześnie zbliża do Słońca na sklepieniu niebieskim. Poprawiają się natomiast warunki obserwacji Jowisza. Widoczny w drugiej połowie nocy wschodzi coraz wcześniej i świeci na granicy gwiazdozbiorów Wodnika i Ryb jak gwiazda około —1.8 wielkości. Przez lunety możemy już obserwować zjawiska zachodzące w układzie czterech najjaśniejszych księżyców Jowisza; dokładne momenty tych zjawisk podajemy w tekście Kalendarzyka pod odpowiednią datą.

Saturn widoczny jest jeszcze wieczorem w gwiazdozbiorze Bliźniąt (+0,3 wielk. gwiazd.). Uran widoczny jest prawie całą noc i odnajdziemy go przez lunetę w gwiazdozbiorze Panny (około 6 wielk. gwiazd.), a Neptun świeci przez całą noc w gwiazdozbiorze Wężownika. Wśród gwiazd 8 wielkości (30 maja znajdzie się w przeciwstawieniu ze Słońcem względem Ziemi). Pluton widoczny jest jeszcze prawie całą noc na granicy gwiazdozbiorów Panny i Warkocza Bereniki, ale dostępny jest tylko przez wielkie teleskopy (14 wielk. gwiazd.).

Przez lunetę możemy też odnaleźć planetoidę Westę świecącą jako gwiazdka około 7.5 wielkości w gwiazdozbiorze Panny. Podajemy rektascensję i deklinację planetki dla kilku dat: $3^d(12^h32.^m9, +9°12')$, $13^d(12^h29.^m4, +8°49')$, $23^d(12^h28.^m8, +8°04')$.

Meteory

Od 1 do 8 maja promieniują meteory z roju eta Akwarydów. Radiant meteorów leży na równiku niebieskim na granicy gwiazdozbiorów Wodnika, Ryb i Pegaza i ma rektascensję 22^h24m. Warunki obserwacji są w tym roku raczej niekorzystne, ponieważ blask Księżyca w pełni będzie przyćmiewał słabsze meteory (w okresie maksimum aktywności, 5 maja, można by ich zaobserwować do 20 w ciągu godziny). Eta Akwarydy są prawdopodobnie związane z orbitą komety Halleya.

* *
*

4^d O 18^h Merkury w górnym złączeniu ze Słońcem. O 24^h Uran w złączeniu z Księżycem w odległości 5°.

5^d Maksimum aktywności roju eta Akwarydów. Radiant meteorów leży w pobliżu gwiazdy eta Wodnika.

8^d7^h Neptun w złączeniu z Księżycem w odległości 3°.

$10/11^d$ Księżyc 3 Jowisza przechodzi na tle tarczy planety i jest niewidoczny (przejście rozpoczęło się o 1^h28^m).

$14/15^d$ Księżyc 1 Jowisza ukryty jest za tarczą planety; koniec zakrycia nastąpi już po wschodzie Słońca w Polsce.

15/16^d Księżyc 2 Jowisza przechodzi na tle tarczy planety. O 2^h58^m pojawia się na niej cień tego księżyca.

16^{d}8^h Jowisz w złączeniu z Księżycem w odległości 7°.

17^{d}11^h Merkury w złączeniu z Aldebaranem, gwiazdą pierwszej wielkości w gwiazdozbiorze Byka (odległość złączenia 7°).

17/18^d Na tle tarczy Jowisza wędruje cień jego 3 księżyca.

18^{d}20^h Wenus w złączeniu z Księżycem w odległości 7°.

21^{d}12^h Słońce wstępuje w znak Bliźniąt; jego długość ekliptyczna wynosi wówczas 60°.

21/22^d Księżyc 1 Jowisza zbliża się do brzegu tarczy planety, ale nie dochodząc do niej znika nagle w cieniu Jowisza o 2^h32^m (początek zaćmienia).

22^{d}8^{h}55^m Heliograficzna długość środka tarczy Słońca wynosi 0°; jest to początek 1615 rotacji Słońca wg numeracji Carringtona.

22/23^d Na tle tarczy Jowisza przechodzi jego księżyc 1 i jest niewidoczny do 3^h18^m. Natomiast o 2^h58^m na tarczy planety pojawia się cień 2 księżyca Jowisza.

23^{d}8^h Merkury w złączeniu z Księżycem w odległości 2°.

24^{d}5^h Bliskie złączenie Saturna z Księżycem. Zakrycie planety przed tarczą Księżyca widoczne będzie w Australii i na Południowym Pacyfiku.

24/25^d Księżyc 2 Jowisza ukryty jest za tarczą planety i niewidoczny aż do 2^h52^m.

25^{d}11^h Złączenie Marsa z Księżycem w odległości 4°.

28/29^d Księżyc 3 Jowisza ukryty jest za tarczą planety i niewidoczny aż do wschodu Słońca.

29^{d}22^h Złączenie Marsa z Polluksem, jedną z dwóch jasnych gwiazd w gwiazdozbiorze Bliźniąt. Wieczorem obserwujemy Marsa w odległości około 5° od Polluksa.

29/30^d O 1^h39^m na tarczy Jowisza pojawia się cień jego 1 księżyca. Sam księżyc zbliża się do brzegu tarczy i rozpocznie przejście na jej tle o 2^h59^m.

30^{d}2^h Neptun w opozycji.

30/31^d Księżyc 1 Jowisza ukryty jest za tarczą planety. Koniec zakrycia obserwujemy o 2^h35^m (księżyc ukaże się spoza prawego brzegu tarczy, patrząc przez lunetę odwracającą).

Zakrycia gwiazd przez Księżyc

Data		Nr, nazwa i wielk. gwiazdy, zjawisko	Przewid. moment i kąt fazowy						
			P	Wr	T	K	Wa	A_p	A_z
	h								
V.	1 21	5349 57 Leo 6,9 p	45,7	47,3	47,5	52,4	51,5	100	75
	3 0	5350 13 B Vir 5,8 p	01,2	02,4	03,2	07,2	07,0	60	30
	25 21	5351 2 B Cnc 6,2 p	14,5	16,2	14,0	18,0	15,4	80	40
	26 22	5352 α Cnc 4,3 p	28,6	—	—	—	—	87	49
VI.	12 1	5353 κ Aqr 5,3 p	—	—	—	—	28,8	144	174
„	„	5354 „ „ k	43,2	—	—	—	40,4	170	200

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowo-europejskim.

CONTENTS

M. Różyczka — Galaxies.

T. Kwast — On the Moon's orbit.

L. Newelski — How to construct an amateur telescope (12).

Chronicle: Great meteor above British Islands — Futher X-ray sources in clusters of galaxies — New success of exobioloky — Missing link? — The orbits of Phobos and Deimos — The chemistry of Titan.

Observations: Solar activity in 1973 — Partial eclipse of the Moon on June 4/5, 1974 — Observations of Comet Kohoutek in Warsaw division of the PTMA — About the observations of the eclipses of stars by the Moon — Observations of the „old" Moon just before the New Moon.

Astronomical calendar.

СОДЕРЖАНИЕ

М. Ружичка — Галактики.

Т. Кваст — Об орбите Луны.

Л. Невельски — Как построить любительский телескоп (12).

Хроника: Большой метеор над Британскими островами — Дальнейшие источники рентгеновского излучения в скоплениях галактик — Новый успех экзобиологии — Недостающее звено? — Орбиты Фобоса и Деймоса — Химия Титана.

Наблюдения: Солнечная активность в 1973 г. — Частное затмение Луны 4/5 июня 1974 г. — Наблюдения кометы Кохоутек в Варшавском отделении ПТМА — По поводу наблюдений покрытий звезд Луной — Наблюдения Луны незадолго до новолуния.

Астрономический календарь.

OGŁOSZENIE

Prowadzimy sprzedaż i wysyłkę na zamówienie:

„Obrotowa Mapa Nieba" — wyd. V 1971 r. Podstawowa pomoc dla obserwatorów nieba. Cena za 1 egz. zł 25,— plus koszty wysyłki zł 8,—. Dla członków cena zniżona za 1 egz. zł 20.— plus koszty wysyłki zł 8,—.

„Vademecum Astronomiczne" — wyd. I 1971 r. Podstawowy podręcznik dla każdego obserwatora ilustrowany 37 fotografiami i rysunkami. Cena za 1 egz. zł 25,— plus koszty wysyłki zł 6,—.

„50 lat społecznego — miłośniczego ruchu astronomicznego w Polsce" — rys. historyczny — wyd. I 1971 r. Cena za 1 egz. zł 6.— plus koszty wysyłki zł 3,— listem poleconym zł 6,—.

„Amatorski teleskop zwierciadlany" — wyd. I 1972 r. Podstawowy podręcznik dla każdego obserwatora pragnącego zbudować własnoręcznie amatorski teleskop. Cena za 1 egz. zł 12,— plus koszty wysyłki zł 6.— listem poleconym.

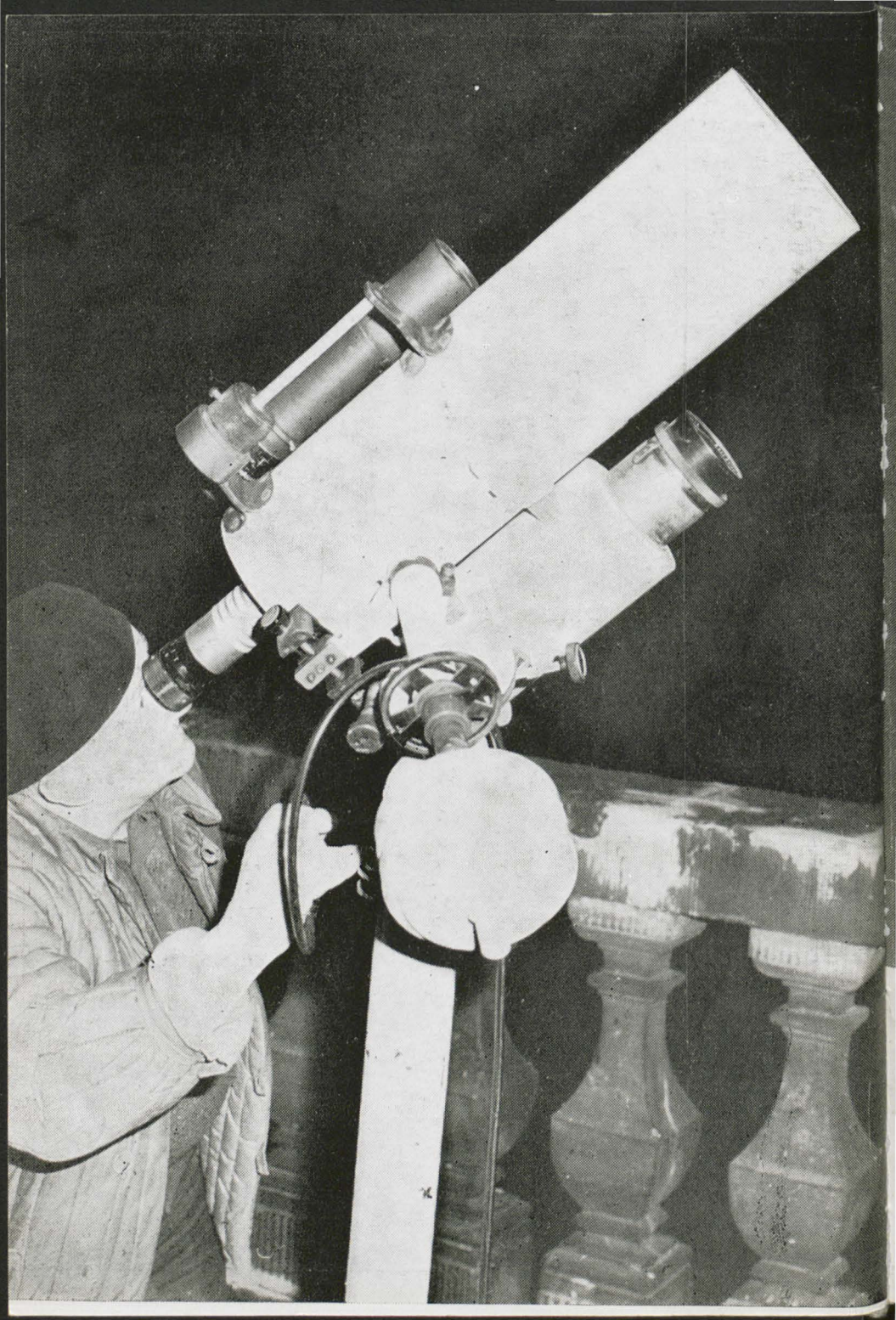
Odznaki członkowskie — emaliowane dla członków zwyczajnych PTMA a zł 30,— plus koszty wysyłki zł 6,—.

Odznaki członkowskie — srebrzone na brązie dla członków S.K.A. i M.K.A. a zł 20,— plus koszty wysyłki zł 6,—.

Zamówienia prosimy kierować na adres Zarządu Gł. PTMA w Krakowie, ul. Solskiego 30/8, tel. 538-92, r-k bank. PKO I OM Kraków nr 4-9-5227 z zaznaczeniem na przekazie celu wpłaty.

Czwarta strona okładki: Obserwacja pozycyjna komety Kohoutka (doc. dr hab. Maciej Bielicki) za pomocą teleskopu typu Cassegrain wykonanego w pracowni Oddz. Warszawskiego PTMA (wypożyczonego i zainstalowanego na tarasie Obs. Astr. U.W.) w dniu 8 marca 1974 r. Fot.: R. Fangor. (do artykułu na str.).

Redaktor naczelny: L. Zajdler 02-590 (Warszawa, Drużynowa 3, tel. 44-49-35). Sekr. Red.: K. Ziołkowski. Red. techn.: B. Korczyński. Przewodn. Rady Redakcyjnej: S. Piotrowski. Wydawca: Polskie Towarzystwo Miłośników Astronomii, Zarząd Główny, 31-027 Kraków, ul. Solskiego 30/8, tel. 538-92. Nr konta PKO I OM 4-9-5227. Warunki prenumeraty: roczna — 72 zł, dla członków PTMA w ramach składki — 66 zł, cena 1 egz. — 6 zł.

Indeks 38151

PZG RSW „Prasa-Książka-Ruch", Kraków, Zam. 687/74. 3000. S-54