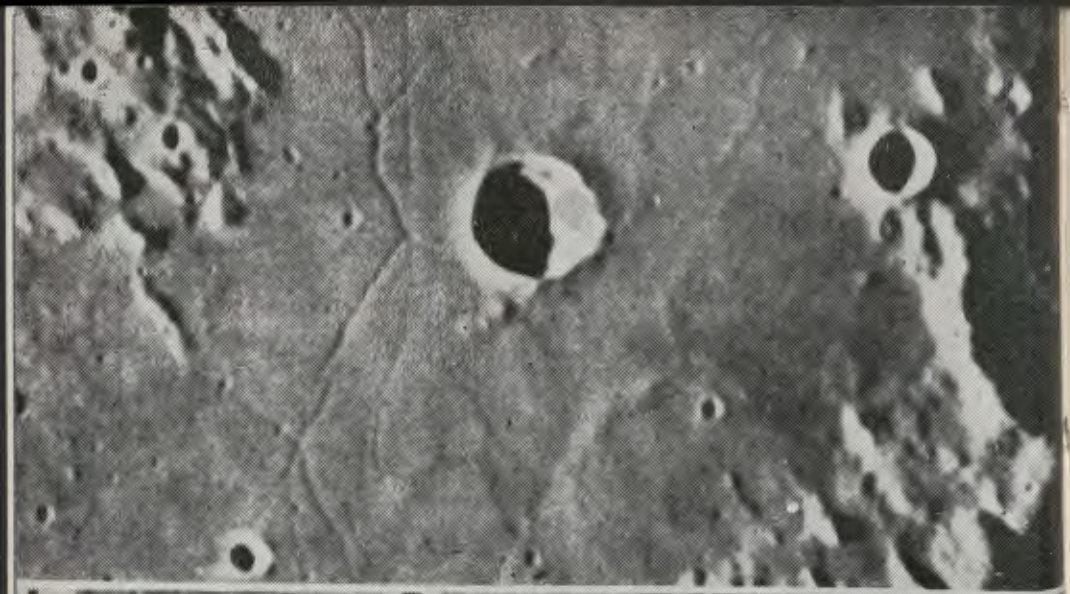
CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNONAUKOWE

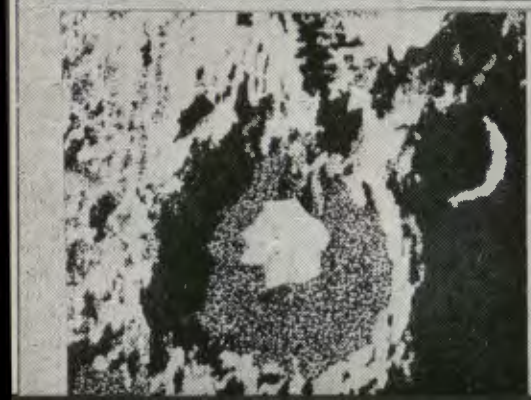
URANIA

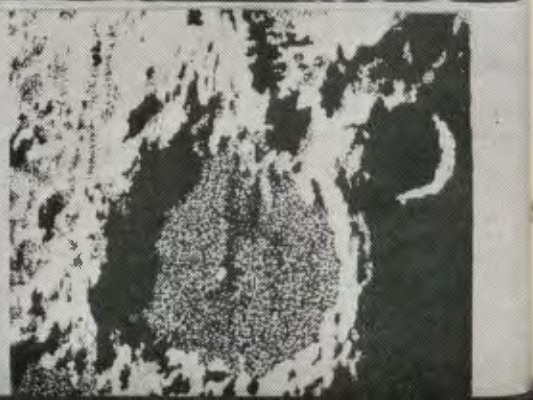
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXXI MAJ 1960 Nr 5

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA W TORUNIU







ROK XXXI MAJ 1960 Nr 5

URANIA

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE
POPULARNONAUKOWE
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII
KRAKÓW 1960
Pismo zalecone reskryptem Ministerstwa Oświaty z dnia 20. X. 1950 r., Nr 0c-506/50, jako pożądane w bibliotekach licealnych i nauczycielskich

TREŚĆ Nr 5

ARTYKUŁY

Józef Smak: O ewolucji układów galaktyk — galaktyk wielokrotnych i gromad 130

Andrzej Marks: Praktyczne zastosowania astronomii (III) Astronomia geodezyjna 133

Małe Planetarium Zeissowskie 137

KRONIKA

Nowe nazwy na odwrotnej stronie Księżyca. — Nowe meteoryty. — Definitywne oznaczenia komet 1956 r. — Jeszcze o wybuchu w kraterze Alfons. — O jednym aspekcie zderzeń galaktyk 142

PORADNIK OBSERWATORA

Andrzej Biskupski: Gwiazdy zmienne R i XY Lyr . 146

OBSERWACJE

Stanisław R. Brzostkiewicz: Obserwacje kraterów księżycowych: Eratostenes, Posidonius i Eudoxus . . . 148

NAJCIEKAWSZE OBIEKTY NASZEGO NIEBA

Otwarta gromada gwiazd M 67 (NGC 2682) w gwiazdozbiorze Raka 149

PRZEGLĄD NOWOŚCI WYDAWNICZYCH (Opr. Maria Pańków) 150

PRZEWODNIK PO KSIĘŻYCU

Rozpadliny Hyginusa i Triesneckera 150

TO I OWO 151

Z KORESPONDENCJI

Jeszcze o potomkach Heweliusza. — Kilka uwag w sprawach językowych 152

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY (Opr. Grzegorz Sitarski) . 153

OBJAŚNIENIA DO ILUSTRACJI NA OKŁADCE 159

JÓZEF SMAK — Warszawa

O EWOLUCJI UKŁADÓW GALAKTYK — GALAKTYK WIELOKROTNYCH I GROMAD

Zagadnienia ewolucji galaktyk i gromad galaktyk w większości wypadków są do chwili obecnej przedmiotem tylko bardzo niepewnych i noszących spekulatywny charakter rozważań. Spośród opublikowanych ostatnio prac na uwagę zasługuje w związku z tym obszerna dyskusja tych zagadnień przeprowadzona przez W. A. Ambarcumiana, wyłącznie w oparciu o bezsporne niemal fakty obserwacyjne. Ambarcumian zwraca uwagę przede wszystkim na układy wielokrotne galaktyk i ich gromady, podkreślając rolę, jaką odegrały gwiazdy podwójne, wielokrotne i gromady gwiazd przy rozwiązywaniu problemów ewolucji gwiazd. W wypadku galaktyk sytuacja jest bodajże jeszcze bardziej obiecująca. Tempo rozpadu gromad galaktyk, obiegu poszczególnych galaktyk wokół środka układu jest znacznie wolniejsze od tempa analogicznych procesów w układach gwiazdowych. Przyjmując, że wiek galaktyk wyraża się liczbą około dziesięciu miliardów lat można mieć nadzieję, że większość układów wielokrotnych i gromad galaktyk obserwujemy w wyjątkowo wczesnych stadiach ewolucji. Sprzyjającym jest przy tym fakt, że ze względu na skończoną prędkość światła, odległe galaktyki widzimy jednocześnie w „czasie przeszłym".

Już wstępne rozważania doprowadzają Ambarcumiana do interesujących wniosków. Fakt występowania galaktyk prawie wyłącznie w gromadach zdaje się nie ulegać wątpliwości. Szereg prac statystycznych, wykonanych w Obserwatoriach na Mt Wilson i Palomar (Zwicky) oraz w Obserwatorium Licka i Instytucie Statystyki w Berkeley (Neuman, Scott, Shane, Wirtanen) dostarczyło przekonywających dowodów dla takiego poglądu. Z punktu widzenia dynamiki, rozpad gromady galaktyk może następować wskutek działania dwu różnych mechanizmów. W pierwszym wypadku, gdy ogólna energia gromady (suma energii potencjalnej i kinetycznej) jest ujemna, tj. gromada znajduje się w stanie stacjonarnym, rozpad może zachodzić tylko wskutek przypadkowych zbliżeń członków gromady; w wyniku takich zbliżeń niektóre galaktyki powiększają swoją energię i dzięki temu mogą opuścić gromadę. Przybliżone oszacowania pokazują, że ten mechanizm wymaga okresu czasu rzędu setek miliardów lat i w związku z tym jego znaczenie jest oczywiście niewielkie.

Drugi przypadek stanowią gromady posiadające energię ogólną dodatnią, tj. niestabilne dynamicznie, lub te spośród gromad stacjonarnych, w których większość galaktyk posiada dodatnie energie całkowite. Rozpad gromady powinien nastąpić w takim wypadku po upływie zaledwie kilku miliardów lat. Z faktu występowania tylko bardzo nielicznych galaktyk nie związanych z gromadami można wszakże ogólnie wnosić, że gromady z dodatnią energią, lub takie, w których poszczególne galaktyki mają prędkości wystarczające do ucieczki, należą do rzadkości. Na podstawie pomiarów prędkości radialnych i oszacowań mas można w poszczególnych wypadkach podać całkowitą energię gromady i ocenić, z którym typem gromady mamy do czynienia. Tą drogą Ambarcumian ustala nieliczne przykłady gromad niestacjonarnych. Okazuje się np., że znana gromada galaktyk w Pannie jest właśnie układem o całkowitej energii dodatniej. Mniej pewne są dane o dyspersji prędkości w gromadzie w Warkoczu Bereniki; być może i ta gromada należy do układów niestacjonarnych.

Dalej Ambarcumian zajmuje się szczegółowo układami wielokrotnymi galaktyk. Uderzającym jest fakt istnienia wielkiej liczby takich układów w poszczególnych gromadach. Można przypuścić wprawdzie, że układy takie powstają w wyniku przypadkowych spotkań galaktyk — członków gromady. W takim wypadku jednakże można oszacować statystycznie jaki procent galaktyk wchodzących w skład gromady mogą stanowić układy podwójne, potrójne itd. Porównanie takich oszacowań z obserwowanymi ilościami układów wielokrotnych pokazuje, że jest ich znacznie więcej, niżby należało oczekiwać przy założonym uprzednio mechaniźmie ich powstawania. Zatem, konkluduje Ambarcumian, wynik ten dowodzi bezspornie, że galaktyki tworzące układy wielokrotne mają wspólne pochodzenie, tak jak to jest w wypadku gwiazd podwójnych i wielokrotnych.

Interesującym jest też dokonanie przeglądu konfiguracji jakie tworzą galaktyki wielokrotne. Częściowo jest to ograniczone niemożnością ścisłego wyeliminowania efektów rzutowania się; wyniki jakościowe nie ulegają jednakże przy tym zniekształceniom. Ambarcumian stwierdza, że przeważająca część układów wielokrotnych galaktyk tworzy konfiguracje typu Trapezu. Przypomnieć tu wypada rolę, jaką podobne badania konfiguracji gwiazd wielokrotnych odegrały w zagadnieniach ewolucji gwiazd. Układem typu Trapezu (od charakterystycznej gwiazdy poczwórnej w centrum mgławicy Orio-

na*)) nazwał Ambarcumian konfigurację, w której odległości wzajemne wszystkich składników są w przybliżeniu jednakowe. Proste rozważania z zakresu mechaniki nieba pokazują, że takie układy są nietrwałe i w wyniku wzajemnych bliskich przejść gwiazd -składników układ powinien rozpaść się w przeciągu krótkiego okresu czasu; „czas życia" układu zależy oczywiście od mas składników i ich wzajemnych odległości. Takie układy, występujące głównie wśród gwiazd typu O i B były jednym z obserwacyjnych dowodów młodości tych obiektów. Przeciwnie — większość układów gwiazd innych typów widmowych, co do których wiemy, że są znacznie starsze, nie tworzy konfiguracji typu Trapezu. W wypadku galaktyk istnienie dużej ilości układów typu Trapezu wynika niewątpliwie, przy wspólnym pochodzeniu gwiazd-składników, z nieznacznego, w porównaniu z masami i wzajemnymi odległościami, wieku, wynoszącego kilka lub kilkanaście miliardów lat.

Jaskrawym dowodem niestabilności galaktyk wielokrotnych typu Trapezu jest istnienie takich układów, w których prędkości składników świadczą o dodatnim znaku całkowitej energii. Takim układem jest np. znany Kwintet Stéphana (patrz fotografia na 4 str. okładki); jeden z jego niewątpliwych składników, NGC 7318b posiada prędkość radialną różniącą się o 1000 km/sek od pozostałych, tak, że niewątpliwie obserwujemy jego ucieczkę z układu. Znacznie ogólniejszym jest wniosek oparty na porównaniu statystycznego wyznaczenia mas galaktyk tworzących układy wielokrotne z analogicznymi wyznaczeniami dla galaktyk podwójnych. Przy założeniu stacjonarności, na podstawie prostych rozważań mechaniki, otrzymuje się, że składniki galaktyk wielokrotnych są kilkakrotnie masywniejsze od galaktyk tworzących układy podwójne (napewno stacjonarne), w sprzeczności z pełnym podobieństwem wszystkich pozostałych cech składników (jasność, rozmiary itd.). Wynik taki pochodzi niewątpliwie z niesłusznie przyjętego założenia stacjonarności układów wielokrotnych; większość ich posiada bowiem całkowitą energię dodatnią.

Kończąc ten krótki przegląd rozważań Ambarcumiana podkreślić wypada niezwykłą ich prostotę, silne oparcie na bezpośrednich danych obserwacyjnych, przy braku jakichś wątpliwych, spekultatywnych założeń; okoliczności te sprawiają, że osiągnięte wyniki można zaliczyć do trwałych osiągnięć kosmogonii.

---

*) Patrz „Urania", nr 6, 1958 r., str. 209

ANDRZEJ MARKS — Warszawa

PRAKTYCZNE ZASTOSOWANIA ASTRONOMII (III)
ASTRONOMIA GEODEZYJNA

Jeszcze jednym działem działalności gospodarczej człowieka, w którym nie można się obejść bez astronomii, jest geodezja. Mówiąc ogólnie, zadaniem geodezji jest sporządzanie dokładnych map i planów powierzchni Ziemi, a także ścisłe umiejscowianie w terenie wszelkich budowli inżynieryjnych.

Pragnąc na przykład zbudować zaporę wodną czy linię kolejową, należy najpierw sporządzić dokładny plan terenu, na ktróym ma ona być wzniesiona. Na podstawie tego planu sporządza się projekt budowy. Następnie według tego projektu należy dokładnie ustalić w terenie miejsce, gdzie nasza budowa będzie ustawiona.

Sposobów przeprowadzenia takich pomiarów jest bardzo wiele, wszystkie one jednak wcześniej czy później, w sposób bezpośredni czy pośredni nawiązują do pomiarów astronomicznych.

Ogólnie mówiąc, zadania astronomii geodezyjnej sprowadzają się do wyznaczenia współrzędnych geograficznych jakiegoś punktu Ziemi. Zależnie od dokładności jaka jest nam potrzebna, stosuje się różne metody pomiarowe i różne instrumenty.

Ponieważ człowiek objął lub obejmuje działalnością inżynieryjną cały obszar lądów, celowo jest zawczasu przygotować sobie na nich szereg punktów, których współrzędne będą wyznaczone z najwyższą możliwą do osiągnięcia dokładnością. W oparciu o te właśnie punkty można już będzie na danym obszarze przeprowadzać dowolne pomiary.

Doprowadziło to już przed 300 laty do powstania triangulacji. Ogólnie mówiąc, przeprowadza się ją w sposób następujący. Wybiera się na powierzchni Ziemi punkty, których współrzędne geograficzne wyznacza się niezwykle dokładnie. Właśnie tutaj astronomia znajduje bezpośrednie zastosowanie. Nie znamy bowiem innej metody dokładnego wyznaczania współrzędnych geograficznych jakiegoś punktu Ziemi, jak ich pomiar przez obserwacje astronomiczne. Wspomniane punkty, zwane punktami Laplace'a, rozrzucone są mniej więcej równomiernie po powierzchni kontynentów, w odległości średnio 200 km. Zaznacza się je w terenie przez budowę wysokich wież (zwykle drewnianych), które nazywamy wieżami triangulacyjnymi. Pod wieżą zakopany jest betonowy blok, którego górna powierzchnia wystaje ponad ziemię. Wyryty w niej krzyż (lub inny znak) obrazuje właśnie nasz punkt triangulacyjny.

Takie rzadkie rozmieszczenie punktów triangulacyjnych bardzo by oczywiście utrudniało praktyczne ich wykorzystanie. Należy więc sieć tych punktów zagęścić. Nie można jednak tego uczynić w drodze zakładania nowych punktów Laplace'a, gdyż pomiar astronomiczny takiego punktu jest niezwykle żmudny i zajmuje szereg tygodni. Poza tym, jak wszystkie pomiary fizyczne, obarczony jest on pewnym błędem. Błąd ten przy tym jest stały, niezależny od położenia punktu, i wynosi około 0″,1 przy wyznaczaniu szerokości geograficznej i około 0^s,01 przy wyznaczaniu długości geograficznej, co w przeliczeniu na miarę liniową daje błąd około ± 3 metry względem „idealnych współrzędnych geograficznych". W wypadku, jeżeli punkty Laplace'a leżą w kilkusetkilometrowej odległości od siebie, kilkumetrowy błąd ich wzajemnej pozycji nie gra praktycznej roli nawet w wypadku najbardziej precyzyjnych prac inżynieryjnych. Gdyby jednak punkty Laplace'a były zakładane w małych odległościach od siebie, ten sam kilkumetrowy błąd byłby już niedopuszczalny.

Zagęszczenie sieci triangulacyjnej wykonuje się więc inaczej. Otóż między punktami Laplace'a buduje się w kilkudziesięciokilometrowych odległościach od siebie inne punkty triangulacyjne. Punkty te rozmieszcza się w ten sposób, że tworzą one w terenie sieć mniej więcej równobocznych trójkątów. W sieci tej mierzy się teraz niezwykle dokładnie kąty w poszczególnych trójkątach. Wykonuje się to w ten sposób, że w każdym punkcie triangulacyjnym ustawia się niezwykle precyzyjny instrument do pomiaru kątów (teodolit) i mierzy kąty między widocznymi z tego punktu sąsiednimi wieżami triangulacyjnymi (oczywiście punkty Laplace'a wchodzą do tej sieci). Dokładność pomiaru kątów przekracza 0″,1.

W takiej sieci triangulacyjnej mierzy się także niektóre odległości liniowe (bazy) między sąsiednimi punktami triangulacyjnymi z dokładnością dochodzącą do kilku milimetrów na kilometr odległości. Mając te dane pomiarowe można już obliczyć w oparciu o punkty Laplace'a współrzędne geograficzne poszczególnych punktów triangulacyjnych I rzędu. Błąd w określeniu wzajemnej pozycji dwóch punktów triangulacyjnych I rzędu nie przekracza niewielu decymetrów.

Między punktami triangulacyjnymi I rzędu zakłada się w kilkunastokilometrowych odległościach punkty triangulacyjne II rzędu, w odległościach kilku kilometrowych punkty III rzędu i wreszcie, w zależności od lokalnych potrzeb punkty IV rzędu.

W ten sposób teren danego kraju czy kontynentu zostaje pokryty gęstą siecią punktów, których współrzędne geograficzne a więc i wzajemna pozycja, są niezwykle dokładnie znane. Pozwala to już na tak opracowanym geodezyjnie terenie wykonywać dowolnie pomiary.

Pod koniec wykonywania sieci triangulacyjnej nie wykonywaliśmy już pomiarów astronomicznych (nie wykonujemy ich też zwykle przy korzystaniu z niej), nie zapominajmy jednak, że podwaliną dla tej sieci było dokładne astronomiczne wyznaczenie współrzędnych geograficznych w punktach Laplace'a. Wszystkie więc użytkowe pomiary geodezyjne, przeprowadzane w oparciu o taką sieć, wykorzystują wykonane uprzednio pomiary astronomiczne.

Z powyższego opisu widać, że założenie sieci triangulacyjnej jest zadaniem niezwykle pracochłonnym, długotrwałym i wymagającym niezwykłej precyzji. Należy przy tym pamiętać, że opisałem tylko zasady postępowania. W rzeczywistości geodeta-astronom spotyka się tutaj z mnóstwem dodatkowych trudności. I tak należy pamiętać, że pomiarów naszych nie wykonujemy na płaszczyźnie, lecz na powierzchni bryły o bardzo skomplikowanym kształcie, Ziemia bowiem wcale nie jest kulą ani elipsoidą, ale geoidą, a właściwie bryłą nieregularną, jeżeli uwzględnimy jeszcze rzeźbę jej powierzchni.

Zwrócę jeszcze uwagę na pewną ciekawostkę. Otóż biegun Ziemi wcale nie jest nieruchomy. Jego ruchy są co prawda minimalne, powodują jednak to, że współrzędne geograficzne każdego miejsca Ziemi nieustannie się zmieniają. Co prawda w większości prac można to pominąć, niekiedy jednak ruch bieguna musi być uwzględniony — mamy więc jeszcze jedną trudność. Przy wielkiej precyzji opisanych pomiarów trzeba różne czynniki skrupulatnie uwzględniać w obliczeniach, trzeba więc było niezwykle dokładnie zmierzyć kształt i wielkość całej Ziemi. Najdokładniej wyznaczył te dane radziecki astronom-geodeta Krasowski. Opublikowane przez niego w 1940 r. wymiary Ziemi noszą nazwę „elipsoidy Krasowskiego". Była to praca ogromna, dla wykonania której należało zatrudnić cały sztab naukowców. Uprzednio podjęło się jej tylko kilkunastu uczonych. Można tu wymienić nazwiska: Bessel, Clark, Hayford.

Wszystkie te okoliczności powodują, że istnieje międzynarodowa współpraca geodezyjna w dziedzinie rozwiązywania podstawowych problemów astronomiczno-geodezyjnych. Powołana została nawet Międzynarodowa Unia Geodezyjno-Geofizyczna.

Warto zwrócić uwagę, że przy przeprowadzaniu pomiarów geodezyjnych o najwyższej dokładności należy jeszcze uwzględnić pomiary grawimetryczne — zmiany siły przyciągania ziemskiego w różnych punktach Ziemi. Opracowanie liczbowe pomiarów geodezyjnych jest również niełatwym zadaniem.

Niestety, nie we wszystkich punktach Ziemi znajdują się sieci triangulacyjne. Brak ich szczególnie na obszarach słabo zaludnionych i mało ucywilizowanych. Jeżeli w takim rejonie Ziemi trzeba wykonać jakąś budowę inżynieryjną, zakłada się zwykle lokalną sieć triangulacyjną czy poligonową. Można wtedy co prawda niekiedy zrezygnować z pomiarów astronomicznych, zwykle jednak się je przeprowadza. Niekiedy przeprowadza się je nawet na terenach objętych siecią triangulacyjną.

Opisanie metod, jakimi posługują się astronomowie-geodeci dla wyznaczenia współrzędnych geograficznych i azymutu (kąta między płaszczyzną południka, a danym kierunkiem) przekracza możliwości krótkiego popularnego artykułu. Jak już pisałem istnieje ich bardzo wiele, przy czym niektóre są bardzo skomplikowane.

Dla ilustracji opiszę tylko metody najprostsze.

Szerokość geograficzną danego punktu powierzchni Ziemi najłatwiej wyznaczyć mierząc kąt wysokości bieguna, czyli kąt między płaszczyzną poziomu, a kierunkiem na biegun niebieski. Na przykład kąt ten wynosi na równiku 0° i tyleż wynosi szerokość geograficzna równika. (Na biegunie wynosi on 90° — szerokość bieguna wynosi 90°). Pewne wątpliwości może tylko nasunąć sprawa odnalezienia na niebie bieguna niebieskiego. W wypadku, jeżeli pomiar ten wykonujemy na północnej półkuli Ziemi, możemy się posłużyć obserwacją Gwiazdy Polarnej. Nie leży ona co prawda dokładnie w biegunie niebieskim, ale wynikającą stąd różnicę łatwo jest uwzględnić rachunkowo.

Również i przy pomiarze azymutu najprościej jest posłużyć się obserwacją bieguna, płaszczyzna bowiem południka przechodzi przez miejsce obserwacji ,biegun i zenit. W praktyce również zwykle obserwujemy Gwiazdę Polarną, a różnicę wynikłą z tego, że nie leży ona dokładnie w biegunie, uwzględniamy rachunkowo.

Jeżeli wyznaczyliśmy już płaszczyznę południka miejscowego, to bardzo łatwo jest wyznaczyć długość geograficzną miejsca obserwacji. Wystarczy tylko zaobserwować, o której godzinie jakaś gwiazda przecina płaszczyznę południka miejsca

obserwacji, a następnie, o której godzinie przecina ona płaszczyznę południka Greenwich (zerowego). Różnica tych momentów da nam różnicę długości geograficznych. Oczywiście nie trzeba jeździć w tym celu aż do Greenwich, momenty bowiem przejścia jaśniejszych gwiazd przez południk Greenwich znaleźć można w kalendarzach i rocznikach astronomicznych.

Mając więc chronometr dokładnie wyregulowany za pomocą radiowych sygnałów czasu z łatwością można wyznaczać długość geograficzną miejsca obserwacji.

Opisane trzy metody należą do najprostszych, zapewniają jednak dokładność wystarczającą dla większości technicznych prac pomiarowych. Dla przeprowadzenia pomiarów potrzebny jest tylko teodolit i chronometr. Na punktach Laplace'a stosuje się oczywiście metody bez porównania dokładniejsze, ale są też one o wiele bardziej skomplikowane i pracochłonne i wymagają niezwykle precyzyjnych instrumentów.

MAŁE PLANETARIUM ZEISSOWSKIE *)

Astronomia jest równocześnie najstarszą i jedną z najnowocześniejszych nauk. O ile człowiek zamierzchłej przeszłości był pod urokiem różnorakich zjawisk gwiazdzistego nieba, które uważał za działanie nadludzkich mocy, to człowiek naszych czasów jest niemniej oczarowany, kiedy słyszy o ogromnych rozmiarach Wszechświata, w którym istniejące cechy fizyczne przekraczają każdą ziemską miarę. Początek kosmicznego wieku, rozpoczęty przez lot pierwszych sztucznych satelitów Ziemi, skierował oczy wielu ludzi w stronę gwiazd. Wielu ludzi musiało przyznać przy tej sposobności, że zjawiska na niebie nie były im w takim stopniu znane, aby orientować się na niebie, kiedy zamierzali obserwować ten czy tamten sztuczny księżyc. Zdobycze cywilizacji spowodowały, że nowoczesnemu człowiekowi gwiazdy i inne ciała niebieskie prawie nigdy nie wpadają w oczy wobec obecności oświetlenia ulicznego i reklam neonowych. Jego wiedza o niebie gwiaździstym jest poza tym niedostateczna dlatego, że astronomia prawie nigdzie na świecie nie wchodzi do obowiązującego programu szkolnego w szkołach ogólnokształcących **). Dalszą przeszkodą jest niepogoda, która już niejednokrotnie pokrzyżowała plany zawodowemu astronomowi, pokrywając zasłoną chmur gwiaździste niebo.

Potrzeba przywrócenia nowoczesnemu człowiekowi „utraconego nieba", była przyczyną skonstruowania w Zakładach Zeissowskich w Jenie (obecnie Niemiecka Republika Demokratyczna) wspaniałego astro-

*) Tekst nadesłany przez Ambasadę N. R. D.

**) U nas astronomia jest obowiązkowym przedmiotem w XI klasie szkół ogólnokształcących. (Uwaga tłumacza).

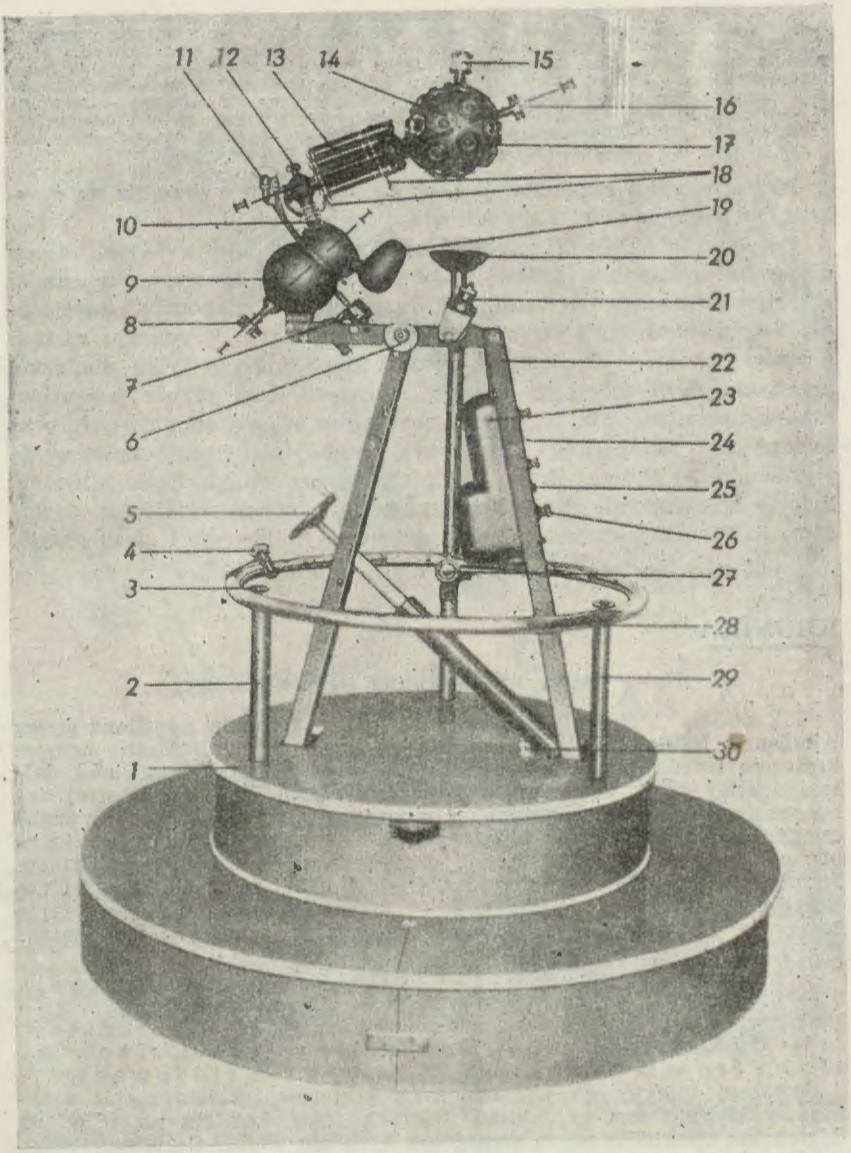
nomicznego urządzenia naukowego, znanego odtąd i słynnego na cały świat pod nazwą Planetarium Zeissowskiego. Urządzenie to spełnia wielorakie zadania, które muszą w rozmaity sposób współdziałać ze sobą, aby z jednej strony pouczającemu odtworzyć widok nieba, z drugiej zaś umożliwić mu objaśnianie zjawisk na niebie. Minimalne wymaganie, jakie musi się stawić temu sztucznemu niebu, jest to, aby wszystkie gwiazdy znajdowały się na niebie na właściwym miejscu i aby posiadały również właściwy danej gwieździe stopień jasności. Musi się więc odtworzyć ok. 6 000 gwiazd, z których najsłabsze różnią się od najjaśniejszej 500-krotnie w natężeniu jasności. W ten sposób zapoznajemy się z gwiazdozbiorami, które rzucają się nam w oczy jako wyróżniające się układy gwiazd. Poza tym musi urządzenie to umożliwiać przedstawienie zmian nieba gwiaździstego w ciągu nocy oraz roku. Wschód i zachód gwiazd, zmiany gwiazdozbiorów wraz z nadejściem pór roku należą do najbardziej zasadniczych zjawisk niebieskich. Instrument ten powinien również umożliwiać przedstawienie szeroko znanego zjawiska, że z różnych miejsc na Ziemi odsłania się nam inny widok nieba. W ten sposób można nie tylko pokazać, że widok gwiaździstego nieba ulega zmianom ,lecz również przedstawiać, jakie osobliwości można zauważyć z różnych punktów kuli ziemskiej, np. z bieguna północnego i południowego. na równiku itp. Znaczenie kół podbiegunowych staje się dla każdego zrozumiałe, gdy naszemu sztucznemu niebu dodamy również sztuczne Słońce. Poza tym na szczęście możliwości dydaktyczne przekraczają dane nam przez przyrodę, gdyż mamy możność śledzić położenie Słońca wśród gwiazd na niebie, co na Ziemi bardzo rzadko nam się udaje, rozproszone bowiem w atmosferze ziemskiej światło słoneczne przygasza światło gwiazd. W ten sposób możemy znacznie rozszerzyć nasze wiadomości. Księżyc jest interesujący i tajemniczy zarazem z powodu ciągłych zmian swoich faz i swojego ruchu pomiędzy gwiazdami. Górują nad nim jedynie planety — wprawdzie tylko w Planetarium — gdyż dzięki znacznie skróconemu czasowi obiegu jest możliwe przedstawić jasno i poglądowo, jak nigdzie dotąd, osobliwy ich ruch wokół Słońca a przede wszystkim ich ruch pozorny z charakterystycznymi pętlami. To, na co w przyrodzie trzeba długich tygodni obserwacji, można w Planetarium zademonstrować w okamgnieniu. Jeszcze trudniejsza jest obserwacja zjawiska niebieskiego, które jest znane już od 2 000 lat. Tak zwane zjawisko precesji jest powodem, że oś ziemska nie zachowuje stałego kierunku w przestrzeni, lecz zatacza się w ciągu tysiącleci podobnie jak bąk. Wynikiem precesji jest to, że Gwiazda Polarna, znajdująca się obecnie bardzo blisko północnego bieguna niebieskiego, w przyszłości nie będzie zajmować takiego miejsca; orientacja według Gwiazdy Polarnej stanie się utrudniona. To wszystko można przedstawić za pomocą Planetarium w sposób bardzo poglądowy.

Ważne znaczenie gwiazd dla orientacji na Ziemi, zostało właściwie ocenione od wielu wieków przez żeglarzy i podróżników a w nowszych czasach przez służbę komunikacji lotniczej. Bez tych drogowskazów, choćby na skutek zakrycia przez wieczną zasłonę z chmur, byłoby dziś życie na Ziemi prawdopodobnie bardzo utrudnione. W Planetarium możemy się nauczyć w sposób przekonywujący, jak orientować się za pomocą gwiazd również w innych szerokościach geograficznych. Niejedna podróż dookoła świata rozpoczynała się właśnie w Planetarium od studiowania nieba gwiaździstego, jakie rozpościera się nad obszarami przyszłej podróży. Aby się na niebie orientować, założono na nim siatkę współrzędnych, przy czym biegunom i równikowi Ziemi odpowiadają bieguny niebieskie i równik niebieski. Mierząc wysokość h i azymut A znanej gwiazdy, w pewnym konkretnym momencie, można między innymi za pomocą tzw. trójkąta paralaktycznego obliczyć wysokość bieguna niebieskiego nad horyzontem, co równa się obliczeniu szerokości geograficznej. Trójkąt paralaktyczny, którego wierzchołki stanowią biegun P, zenit Z i ciało niebieskie S, można w Planetarium umieścić na sztucznym niebie, przy zachowaniu właściwych kątów. Z łatwością rozpozna przyszły żeglarz związki pomiędzy poszczególnymi elementami trójkąta paralaktycznego, gdyż również dają się przedstawić zmiany trójkąta paralaktycznego, wywołane upływem czasu.

Widać z powyższego, że Planetarium umożliwia różnym warstwom ludności nabywanie i pogłębianie wiadomości z dziedziny astronomii w sposób wszechstronny, poglądowy i łatwo zrozumiały. W ciągu ostatnich dziesięcioleci udawało się to w dużym stopniu. Świadczą o tym miliony widzów, którzy celem rozszerzenia swojej wiedzy corocznie korzystają z Planetariów Zeissowskich, rozsianych na całym świecie. Zakłady Zeissa w Jenie zbudowały dotychczas 34 duże Planetaria Zeissowskie, które w wielu znanych miastach, jak Rzym, Paryż, Moskwa, Nowy Jork, Bruksela umożliwiają odtworzenie sztucznego nieba.

Ponieważ wzniesienie dużego Planetarium wymaga niemałego nakładu kosztów na budynki i urządzenia pomocnicze, Zakłady Zeissa w Jenie zaprojektowały i zrealizowały mniejszy model Planetarium, który przeznaczony jest przede wszystkim dla tych miast, które nie mogą liczyć na więcej aniżeli 100 000 zwiedzających w ciągu jednego roku. Podobnie jak budowa dużego teatru względnie dużej opery opłacalna jest jedynie dla dużego koła odwiedzających, nadaje się w tym wypadku również raczej duże Planetarium Zeissowskie. Małe Planetarium Zeissowskie można porównać z małym teatrem kameralnym, który dla małego grona odwiedzających wystawia wiecznie nowe widowisko nieba. „Duży teatr" i „teatr kameralny" uzupełniają się wzajemnie.

Mówiliśmy dotąd jedynie o tym, co Planetarium może i powinno świadczyć. Z pewnością jeszcze większe znaczenie ma odpowiedź na pytanie: Jak będzie to zrealizowane. Na przykładzie małego Planetarium Zeissowskiego zapoznajemy się z funkcjami urządzenia: Nasze niebo stanowi półkulista, gładka biała kopuła o średnicy 6 lub 8 metrów, w środku której znajduje się aparat demonstracyjny. 40 względnie 80 widzów znajduje tu wygodne miejsce. Urządzenie to jest kombinacją 40 projektorów optycznych, które połączone ze sobą za pośrednictwem odpowiednich kół zębatych i silników elektrycznych umożliwiają odtworzenie sztucznego nieba z jego gwiazdami, Słońcem, Księżycem oraz planetami. Niebo np. będzie odtworzone za pomocą 31 projektorów, które wyposażone w precyzyjną optykę, odtwarzają w naturalny sposób ok. 6 000 gwiazd. Rzutniki dla odtwarzania gwiazd umieszczone są w małym kulistym korpusie, którego obrót dookoła osi wywołuje obrót nieba, podobny do tego, jaki istnieje w naturze. W przeciwieństwie do kina, ruch obrazu wywołany jest obrotem projektorów. Płyty diapozytowe, na których odtworzone jest niebo gwiaździste, stanowią same w sobie małe arcydzieła, gdyż każda gwiazda jest nakłuta odpowiednio do swojej jasności i położenia na cienkiej miedzianej folii; podjąć się wykonania tego zadania może tylko niewielu fachowców. Słońce, Księżyc oraz planety mają osobne projektory, które można nastawić odpowiednio do położenia wymienionych ciał niebieskich. Projektor dla Księżyca umożliwia odtworzenie faz księżycowych. Kulisty korpus, zawierający projektory, służące do odtwarzania gwiaździstego nieba oraz projektory do odtworzenia planet, obracają się, poruszane za pomocą silnika elektrycznego, z szybkością, która daje się regulować w granicach od 1,5 do 4 minut na jeden obrót sfery niebieskiej naokoło osi świata. Odtwarza się tym samym pozorny dziennny ruch nieba, wschód i zachód gwiazd. Chcąc zapoznać się z niebem, jakie rozpościera się na innych szerokościach geograficznych, możemy za pomocą ręcznej korby tak zmieniać położenia projektorów, że w okamgnieniu możemy zmieniać niebo nad obszarami polarnymi na niebo w okolicy równika. Również działanie ruchu precesji możemy za pomocą ręcznej korby zademonstrować i w ten sposób odtworzyć przed sobą widok nieba minionych oraz przyszłych tysiącleci. Matematyczno-astronomiczne linie pomocnicze, które przy nauce nawigacji są tak cenne, dają się również odtworzyć za pomocą odpowiednich projektorów, z których projektory dla odtwarzania kół wertykalnych i godzinnych są ruchome, co jest konieczne dla przedstawienia trójkąta paralaktycznego. Poszczególne linie są dla odróżnienia kolorowe i ułatwiają tym samym znacznie korzystanie z instrumentu. Wszystkie projektory, jak również obrót dzienny, można włączać i regulować za pośrednictwem małej tablicy rozdzielczej, znajdującej się przy instrumencie.



Rys. 1. 1 — Drewniana podstawa. 2 — Nóżka od strony południowej. 3 — Pierścień ślizgowy. 4 — Projektor koła południkowego. 5 — Korba ręczna dla zmiany wysokości bieguna niebieskiego. 6— Skala wysokości bieguna niebieskiego. 7 — Silnik dla ruchu dziennego. 8 — Rzutnik równika niebieskiego. 9 — Trzon aparatury. 10 — Odgałęzienia przewodów elektrycznych. 11 — Rzutnik koła godzinnego. 12 — Otwór do oliwienia — Napęd osi ekliptycznej (precesja). 13 — Projektory dla

Słońca, Księżyca i planet. 14 — Korpus rzutników nieba gwiaździstego. 15 — Rzutnik Drogi Mlecznej. 16 — Projektor ekliptyki. 17 — Mechaniczne przysłony projektorów gwiazd stałych. 18 — Uchwyt dla projektorów dodatkowych. 19 — Przeciwwaga. 20 — Oświetlenie kopuły. 21 — Projektor dla kątów trójkąta paralaktycznego. 22 — Rama. 23 — Skrzynka tablicy rozdzielczej. 24 — Wyłączniki. 25 — Bezpieczniki sieci i motoru. 26 — Opornik (Wtyczka dla rzutnika — strzałki). 27 — Projektor koła południkowego (na zachodnim słupku). 28 — Pierścień dla rzutnika koła południkowego. 29 — Nóżka od strony północnej. 30 — Bezpieczniki dla transformatora. I—I Oś świata. II—II Oś ekliptyki.

Można również regulować jasność gwiazd, celem wykazania na przykład, że w czasie pełni Księżyca widać mniej gwiazd.

Reasumując, małe Planetarium Zeissowskie daje z jednej strony dzięki naturalnemu widokowi nieba zadowolenie estetyczne, z drugiej zaś strony przez swoje dodatkowe urządzenia — znakomite uzupełnienie astronomicznego wykładu dla celów nawigacji. Z powodu niskich kosztów zakupu i eksploatacji, można je polecić nie tylko dla szkół wyższych, szkół morskich i szkół lotniczych, lecz przede wszystkim jako uzupełnienie dla ludowych obserwatoriów astronomicznych oraz towarzystw miłośników astronomii. Małe planetaria Zeissowskie w Niemczech, Polsce, Z. S. R. R., Czechosłowacji, Indiach, Chinach, Egipcie oraz Japonii, odwiedzane przez liczne rzesze widzów, są dowodem, że Planetarium jest i będzie miejscem ulubionym i atrakcyjnym.

(Z niemieckiego przetłumaczył *Jan Kasza*).

KRONIKA

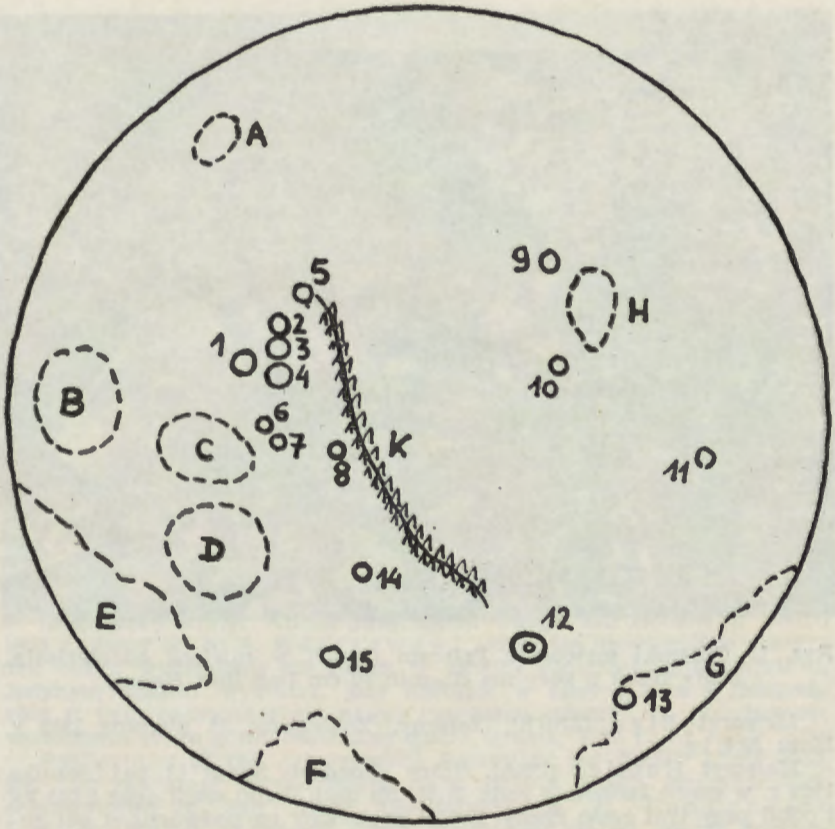
Nowe nazwy na odwrotnej stronie Księżyca

Jak podaje *„Prawda"* z dnia 18. III. 1960, Komisja powołana przez Akademię Nauk ZSRR postanowiła nadać nazwy kilkunastu nowym kraterom rozróżnionym na odwrotnej półkuli Księżyca w wyniku dalszej analizy zdjęć wykonanych z pokładu „Łunnika" III. Poniżej zamieszczamy schematyczną mapkę odwrotnej strony Księżyca z zaznaczeniem mórz i kraterów nazwanych już poprzednio oraz tych, które otrzymały nowe nazwy. Literami oznaczone są „morza": A — Morze Humboldta, B — Morze Kryzysów, C — Morze Graniczne, D — Morze Smytha, E — Morze Obfitości, F — Morze Południowe, G — Morze Marzenia, H — Morze Moskiewskie. Literą K oznaczone jest pasmo Gór Radzieckich.

A oto oznaczenia kraterów: 1 — Joliot-Curie, 2 — Maxwell, 3 — Łomonosow, 4 — Edison, 5 — Giordano Bruno, 6 — Popow, 7 — Hertz, 8 — Łobaczewski, 9 — Kurczatow, 10 — Cu Czun-czy, 11 — Mendelejew, 12 — Ciołkowski, 13 — Verne, 14 — Pasteur, 15 — Curie-Skłodowska.

Położenie niektórych wymienionych kraterów musiało zostać ustalone w wyniku analizy jakichś dalszych zdjęć, bowiem na zdjęciach dotychczas opublikowanych szczegółów tych nie widać. Czytelnicy mogą porównać zamieszczoną mapkę ze zdjęciem na okładce nr 12 „Uranii" z ub. r. i z podaną w tym numerze mapkę. Żadnych szczegółów o rozmiarach kraterów nie podano.

Ludzie, których nazwiska znalazły się na powierzchni drugiej strony Księżyca są znani całemu światu. Może tylko stosunkowo najmniej



znane jest nazwisko Cu Czun-czy, chińskiego astronoma i matematyka, żyjącego w V wieku. Znalazł się na Księżycu autor niezapomnianych powieści fantastycznych, Juliusz Verne, jest też pierwsza Polka, Maria Curie-Skłodowska. Warto jeszcze zwrócić uwagę, że nowe kratery noszą nazwiska uczonych różnych specjalności. Odwrotna półkula Księżyca staje się więc Panteonem całej wiedzy ludzkiej, podczas gdy dotychczas „nasza" półkula była Panteonem głównie astronomii.

A. Wróblewski

Nowe meteoryty *)

Meteoryt Asuan (Egipt). Żelazny. Znalezisko z r. 1955. Masa 12 kg.

Meteoryt Pribram (nazwany pierwotnie Luhy) — patrz „*Urania*" nr 2, 1960 r., str. 49). Deszcz meteorytów kamiennych, który spadł 7 kwietnia 1959 r. w Czechosłowacji. Zebrano 17 indywidualnych okazów ogólnej masy 9,83 kg.

*) Dane te stanowią dalszy ciąg wiadomości ogłoszonych w *Uranii*, nr 12, 1959 r., str. 423.

Rys. 1. Odłamki meteorytu Pribram (Luhy) w miejscu odnalezienia. Biały liniał u góry ma długość 30 cm (wg *Říše Hvězd*).

Meteoryt Elga (ZSRR). Żelazny. Znaleziony 28 sierpnia 1959 r. Masa 28,8 kg.

Meteoryt Hamlet (USA). Szary chondryt. Spadł 13 października 1959 r. w stanie Indiana o godz. 21.05. Na dach domu spadł okaz 2,045 kg i odbił przy tym część rynny. Został znaleziony na podwórzu w pół godziny po spadku. Fakt ten zdaje się potwierdzać wyrażony niedawno przeze mnie pogląd, że liczba spadków meteorytów na ludzi, zwierzęta i budynki będzie wzrastać w miarę zagęszczania się siedzib ludzkich (patrz „*Urania*" nr 1, 1960 r., str. 2).

Meteoryt Aroos (ZSRR). Deszcz meteorytów żelaznych. Spadł 24 listopada 1959 r. Znaleziono 5 okazów ogólnej masy 150,29 kg.

J. Pokrzywnicki

Definitywne oznaczenie komet z r. 1956

Komety zaraz po odkryciu oznacza się tymczasowo symbolem, w którym figuruje rok odkrycia oraz kolejność odkrycia wskazana przez początkowe małe litery alfabetu łacińskiego. Gdy obserwacje zostaną zakończone, oblicza się tzw. definitywne orbity tych komet i szereguje się je na nowo według kolejności przejścia przez perihelium w danym roku. Wtedy dopiero kometa otrzymuje ostateczne oznaczenie, na które składa się: rok przejścia przez perihelium i cyfra rzymska wskazująca chronologię tego przejścia. Oczywiście nim takie orbity zostaną obliczone upływa zazwyczaj kilka lat i dlatego dopiero teraz podajemy w zestawieniu tabelarycznym powiązanie nazw komet prowizorycznych i definitywnych z r. 1956:

Oznaczenie definitywne	Data przejścia przez perihelium (czas uniwersalny)	Nazwa	Oznaczenie tymczasowe
1956 I	I 27,0	Haro-Chavira	1954k
1956 II	IV 6,2	P/Ashbrook-Jackson	1955c
1956 III	IV 13,6	Mrkos	1956b
1956 IV	VI 21,2	P/Olbers	1956a
1956 V	VII 26,6	P/Johnson	1956f
1956 VI	X 25,2	P/Crommelin	1956g

Przez P oznaczyliśmy komety periodyczne. Widzimy, że w tym nowym ujęciu następuje całkowite przegrupowanie kolejności komet. (*Cyrkularz Międz. Unii Astr.* Nr 1702)

J. Gadomski

Jeszcze o wybuchu w kraterze Alfons

Księżycowy krater Alfons przyciągnął uwagę astronomów w końcu 1958 r., kiedy to N. A. Kozyrewowi udało się niewątpliwie stwierdzić obfite wydzielanie się gazów w okolicy centralnej górki krateru, Jedynym śladem wybuchu, jaki nastąpił w nocy z 3 na 4 listopada 1958 r. było pojawienie się nowej czerwonej plamy na południowo-wschodnim stoku górki centralnej (patrz *Urania*, 1959 r., nr 6, str. 222).

Publications of the Astronomical Society of the Pacific (June 1959, str. 233) zawierają bardzo interesujący artykuł dwóch amerykańskich obserwatorów z San Diego (Kalifornia). H. F. Poppendiek i W. H. Bond, z zawodu fizycy, zajmowali się od dawna amatorskimi obserwacjami Księżyca. Otóż w czasie obserwacji w dniu 19 XI 1958 r. o 4^h cz. uniwersalnego autorzy spostrzegli ze zdumieniem niezwykły utwór we wnętrzu Alfonsa. Środkowa część dna krateru była przesłonięta jasnym, szarawym obłokiem. Obłok miał kształt dość nieregularny, rozmiary jego wynosiły około 35 km (patrz rysunek na 2 str. okładki, u dołu z lewej). Autorzy obserwowali obłok przez około 25 minut nie spostrzegając żadnej zmiany jego wielkości czy kształtu. W następnych dniach krater wyglądał już normalnie (rys. na 2 str. okładki, u dołu z prawej). Do obserwacji używany był reflektor o średnicy 15 cm, powiększeniu 370 x.

Dopiero 12 grudnia autorzy przeczytali sprawozdanie o obserwacji Kozyrewa i doszli do wniosku, że być może ich obserwacja odnosi się do jeszcze jednego wybuchu w Alfonsie. Trudno bowiem byłoby przypuszczać, że obłok tych rozmiarów mógłby powstać wskutek upadku na powierzchnię Księżyca wielkiego meteorytu.

Relacja ta byłaby ogromnie interesująca ale... w tym samym czasie obserwował Alfonsa również W. H. Haas, znany obserwator, prezes Towarzystwa Obserwatorów Księżyca i Planet. Haas umieszcza swój komentarz bezpośrednio po artykule Poppendieka i Bonda. Otóż 19 XI

1958 r. obserwował on krater Alfons w godzinach od 3.20 do 5.20 cz. uniwersalnego i nie zauważył we wnętrzu krateru żadnego nadzwyczajnego szczegółu. Jak sam pisze, nie odchodził od lunety na dłużej niż 20 do 25 minut, a więc mało prawdopodobne, aby tak znaczny obłok mógł się pojawić i zniknąć podczas przerwy w obserwacjach. Haas obserwował przez reflektor o średnicy 32 cm, przy powiększeniu 303 x. Obserwacje swe opisywał w *Sky and Telescope* jeszcze przed ukazaniem się artykułu Poppendieka i Bonda. Mamy więc dwie sprzeczne relacje i trudno w tej sprawie wydać jakiś sąd.

W każdym razie wydaje się, że wybuchy gazów w okolicy centralnej górki Alfonsa zdarzają się dość często. Kilkakrotnie już obserwatorzy donosili o zamgleniach obserwowanych w tej okolicy. Według niepotwierdzonych jeszcze wiadomości prasowych Kozyrew obserwował ponownie wybuch w Alfonsie w dniu 23 X 1959 r.

A. Wróblewski

O jednym aspekcie zderzeń galaktyk

Najczęściej rozpatrywanym przykładem występowania reakcji jądrowych we Wszechświecie są wnętrza gwiazd, w których reakcje takie mogą zachodzić dzięki wysokim temperaturom i gęstościom. Inny interesujący wypadek stanowi spotkanie dwu galaktyk o względnej prędkości rzędu 1000 km/sek; zachodzące przy tak znacznych prędkościach zderzenia atomów, jonów i elektronów prowadzą również do występowania reakcji jądrowych. Najbardziej prawdopodobnymi są przy tym reakcje protonów z jądrami lekkich pierwiastów (węgiel, azot). Ilość reakcji, a zatem wytwarzanej przy tym energii, zależy od gęstości materii międzygwiazdowej zderzających się galaktyk. We wczesnych stadiach zderzenia, ze względu na wysoki stopień rozrzedzenia tej materii, reakcje jądrowe nie będą więc odgrywać znacznej roli. W bardziej zaawansowanych stadiach ,gdy proces zderzenia doprowadzi do zgęszczenia i ogrzania gazu na granicy dwu spotykających się ośrodków, ilość reakcji zaczyna gwałtownie wzrastać. Według obliczeń S. M. Milforda ilość wytwarzanej przy tym energii, emitowanej głównie w postaci promieniowania, powinna być już tak znaczna, że przy użyciu współczesnych przyrządów fizycznych realnym staje się pomiar takiego promieniowania, dochodzącego do nas od zderzających się galaktyk. Będzie to oczywiście możliwe dopiero po zbudowaniu pierwszego laboratorium kosmicznego poza granicami atmosfery Ziemi. Przedmiotem obserwacji będą wtedy zapewne znane już przykłady zderzeń, jak też liczne gromady galaktyk, w których prawdopodobieństwo zderzenia jest szczególnie duże.

(Wg *Astrophysical Journal*, **130**, 465, 1959 r.) *J. Smak*

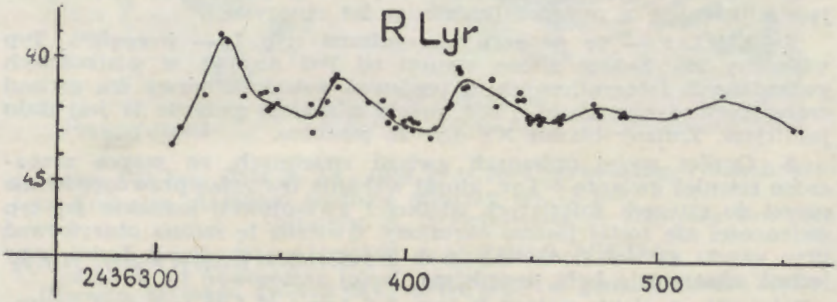
PORADNIK OBSERWATORA

Gwiazdy zmienne R i XY Lyr

W miesiącu kwietniu, na wschodzie, podnosi się z nad horyzontu gwiazdozbiór Lutni. W gwiazdozbiorze tym znajduje się dwie jasne i bardzo ciekawe gwiazdy zmienne — R Lyr i XY Lyr. Już z podanej mapki można się zorientować, że do obserwacji tych gwiazd wystarczy w zupełności lornetka, a gwiazdę R Lutni można nawet obserwować gołym okiem.

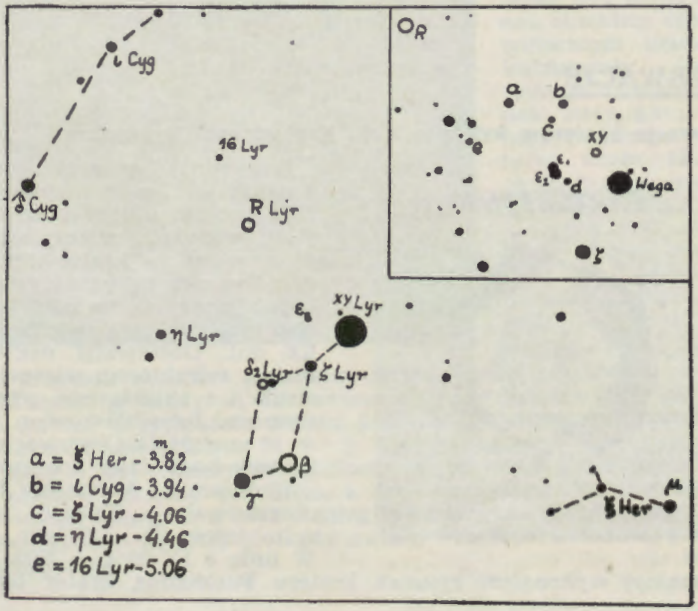
Zajrzyjmy na chwilę do Ogólnego Katalogu Gwiazd Zmiennych (wydanie 1958 rok), aby zasięgnąć bliższych informacji o tych gwiazdach.

1. R. Lyr jest gwiazdą półregularną (typ zmienności SR — tzn. *semiregular*), późnego typu widmowego gM6. Zakres zmian: 4^m0—5^m0. A oto elementy zmian blasku R Lyr:



Max = J. D. 2430915+46^{d}0:E.

Okres zmian tu podany (46 dni) dobrze zgadza się z okresem wyznaczonym na podstawie obserwacji tej gwiazdy z lat 1953—1957, wykonanych przez obserwatorów Sekcji Gwiazd Zmiennych PTMA (patrz notatka w „Uranii", 1959, luty, str. 68); z obserwacji polskich otrzymano bowiem okres 47 dni. Na załączonym rysunku podany jest przykładowo wykres zmian blasku R Lyr, sporządzony na podstawie obserwacji ni-



żej podpisanego, dokonanych w 1958 roku: Na ogół wahania blasku R Lyr są niewielkie. Tylko czasami amplituda sięga 0.4 lub 0.5 wielkości gwiazdowej.

Obserwacje tej gwiazdy są bardzo pożądane z tego względu, że blask średni wykazuje niewątpliwie zmiany, jak dotychczas nieregularne, ale przecież definitywnie sądzić o regularnościach takich zmian można tylko w oparciu o bardzo długie ciągi obserwacyjne, obejmujące kilkanaście a nawet kilkadziesiąt lat obserwacji.

2. XY Lyr — to gwiazda nieregularna (typ I — *irregular*). Typ widmowy M4. Zakres zmian wynosi od 7^m3 do 7^m8 w wielkościach gwiazdowych fotograficznych, a ponieważ wskaźnik barwy dla gwiazd czerwonych wynosi około $+1^m8$, przeto wizualnie gwiazda ta jest dużo jaśniejsza. Zmiany blasku XY Lyr są powolne.

3. Oprócz wyżej opisanych gwiazd zmiennych, na mapce zaznaczono również gwiazdę δ^2 Lyr, której wahania dochodzą prawdopodobnie nawet do czterech dziesiątych wielkości gwiazdowej, jednakże jej typ zmienności nie został jeszcze określony. Gwiazdę tę można obserwować przy użyciu gwiazd porównawczych przeznaczonych dla R Lutni. Aby jednak obserwacje były pewniejsze, lepiej zastosować tu lornetkę.

Położenie na niebie gwiazd R Lyr, XY Lyr i δ^2 Lyr jest dość korzystne, bo można obserwować je w przeciągu dziewięciu miesięcy — od kwietnia do grudnia.

Gwiazdy tu omówione nie są wybrane przypadkowo; przecież w gwiazdozbiorze Lutni są też inne nie mniej ciekawe gwiazdy zaćmieniowe i cefeidy. ale może warto przypomnieć, iż program prac Sekcji Gwiazd Zmiennych PTMA polega, od 1957 roku, wyłącznie na systematycznym badaniu półregularnych i nieregularnych gwiazd zmiennych.

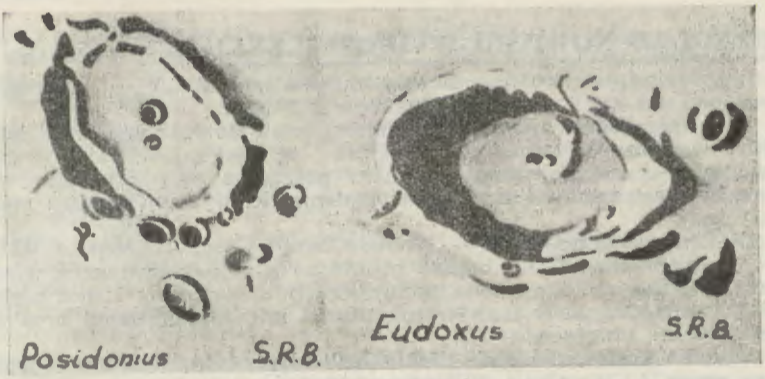
Andrzej Biskupski

OBSERWACJE

Obserwacje kraterów księżycowych: Eratostenes, Posidonius i Eudoxus

Zachęcony badaniami krateru Eratostenesa wykonanymi przez Pickeringa (*Urania*, Nr 9, 1959), w dniu 11 września 1959 r. obserwowałem krater Eratostenes. Rysunek krateru wykonałem o 21h2 (czas uniwersalny), wiek Księżyca wynosił wtedy około 8,8 dni. Obserwacji dokonałem małym refraktorem własnej konstrukcji z obiektywem achromatycznym, bezodblaskowym (D = = 60 mm, 54×). Obserwacje tego krateru będę dalej kontynuował.

W dniach 8 i 9 września 1959 r. obserwowałem Księżyc małym refraktorem (D = 60 mm, 54×). W dniu 8 IX 59 r. o 20h5) (czas uniwersalny) wykonałem rysunek krateru Posidonius, krater ten ma



średnicę 100 km. Dnia 9. IX. 1959 r. o 20^h3 wykonałem rysunek krateru Eudoxus, mającego średnicę (dłuższą oś) 72 km.

Stanisław R. Brzostkiewicz — Dąbrowa Górnicza

NAJCIEKAWSZE OBIEKTY NASZEGO NIEBA

Otwarta gromada gwiazd M 67 (NGC 2682) w gwiazdozbiorze Raka

W punkcie nieba mającym współrzędne $\alpha = 8^h48^m3$ i $\delta = +12°0'$, leżącym w gwiazdozbiorze Raka, znajduje się otwarta gromada gwiazd. Dość słaba jasność całkowita wynosząca tylko około 6^m1 czyni ją jednak obiektem dość słabo widocznym przez małe instrumenty. Gromada zajmuje na niebie obszar dość mały, gdyż kątowe jego rozmiary wynoszą tylko około 15', czyli około 2 razy mniej niż kątowa średnica tarczy Księżyca. W związku z tym daje się ona w całości objąć polem widzenia teleskopu średnich rozmiarów. Obserwowana przez taki teleskop gromada widoczna jest jako obiekt bardzo efektowny.

Odległość gromady od nas wynosi 5900 lat światła (1820 parseków). Ilość gwiazd w gromadzie według jednych źródeł wynosi tylko 70, według innych nawet 500.

Okres dobrej widoczności gromady w godzinach wieczornych w Polsce przypada między grudniem, a czerwcem. Gromada ma numer 67 w katalogu Messiera, a 2682 według New General Catalogue. Leży niedaleko słynnej otwartej gromady gwiazd Praesepe widocznej już okiem nieuzbrojonym.

A. Marks

PRZEGLĄD NOWOŚCI WYDAWNICZYCH

1. *„Naucznyje problemy iskustwiennych sputników"* — praca zbiorowa pod red. Orłowa) str. 526, cena zł 20.55 *).

Ogromnie ciekawy obszerny zbiór artykułów dotyczących teorii lotów rakiet i sztucznych satelitów Ziemi oraz techniki rakietowej. Czytelnikowi do zrozumienia treści artykułów potrzebne są podstawowe wiadomości z astronomii i fizyki oraz matematyki wyższej(analiza matematyczna).

2. N. N. Sytinskaja — *„Priroda Łuny"* — str. 176, cena zł 4,25 *). W książce zestawiono w bardzo popularny sposób podstawowe wiadomości o Księżycu. Omówiono pozorny ruch Księżyca na sferze niebieskiej, jego rzeczywisty ruch w przestrzeni międzyplanetarnej oraz naturę fizyczną Księżyca.

3. Już wkrótce ukaże się *„Mały Kalendarz Astronomiczny"* opracowany przez A. Marksa. Kalendarz składać się będzie z części stałej i zmiennej. Część stała będzie obejmować rozmaite dane liczbowe, pomocnicze tabele, a także wskazówki dla Miłośników Astronomii zajmujących się prowadzeniem prostych obserwacji astronomicznych mogących mieć pewne znaczenie naukowe. Część zmienna — wydawana co roku — zawierać będzie efemerydy Słońca, Księżyca i planet oraz efemerydy jaśniejszych gwiazd zmiennych (Cefeid i zmiennych zaćmieniowych).

Maria Pańków

PRZEWODNIK PO KSIĘŻYCU

Rozpadliny Hyginusa i Triesneckera

C. J. Hyginus to astronom hiszpański, żyjący w I w. p. n. e. Nazwany na jego cześć krater w pobliżu Mare Vaporum jest niewielki (6,5 km średnicy) i nie przyciągał by powszechnego zainteresowania, gdyby nie przebiegająca przezeń wielka rozpadlina skorupy księżycowej. Szczelina Hyginusa jest dobrze widoczna nawet przez niewielką lunetę, ma bowiem długość około 150 km i szerokość miejscami do kilku kilometrów. Krater Hyginus położony jest mniej więcej w połowie długości rozpadliny, w miejscu, gdzie zmienia ona gwałtownie kierunek o blisko 45°. Obserwacje przez dużą lunetę ukazują bogatą strukturę brzegów rozpadliny. Można to spostrzec na zdjęciu (2 str. o-

kładki) wykonanym w Obserwatorium na Pic du Midi a jeszcze lepiej — na załączonej mapie okolic Hyginusa, wykonanej przez niemieckiego selenografa P. Fautha, który niezwykle dokładnie badał między innymi ten właśnie wycinek powierzchni Księżyca. (Najmniejsze kraterki zaznaczone na mapce mają około pół kilometra średnicy).

Widać wyraźnie, że rozpadlina Hyginusa nie jest po prostu jakimś pęknięciem, szczeliną w skorupie Księżyca, ale łańcuchem nakładających się na siebie kraterków. Pochodzenie szczeliny jest więc niewątpliwie wulkaniczne.

Nieco bardziej na południe, w okolicy krateru Triesnecker znajduje się niezwykle bogato rozczłonkowany układ rozpadlin. Niestety do ich dostrzeżenia potrzeba już większej lunety. Kilka najważniejszych rozpadlin możemy wyróżnić na fotografii (2 str. okładki, u góry); obserwacje wizualne pozwalają dostrzec ich znacznie więcej. Rozpadliny Triesneckera mają brzegi dość równe i bardziej wyglądają na pęknięcia gruntu księżycowego. Głębokość rozpadlin Hyginusa i Triesneckera nie jest dokładnie znana, ale może być dość znaczna.

A. Wróblewski

TO I OWO

Drugą kometę roku bieżącego (1960 b) odkrył Wild w dniu 5. IV. Kometa w postaci rozmytej mgiełki 15 wielkości gwiazdowej znajdowała się w gwiazdozbiorze Lwa w punkcie o współrzędnych (1960,0): $\alpha = 10^h34^m4$, $\delta = +11°55'$.

W dniach 7 i 12 kwietnia 1959 r. grupie uczonych amerykańskich z Uniwersytetu Stanford, pod kierunkiem Von R. Eshlemana i P. B. Gallaghera, udało się po raz pierwszy zaobserwować odbicie od Słońca wysłanych z Ziemi sygnałów radarowych (częstotliwość 25,6 Mhz). Sygnały przebiegły drogę Ziemia—Słońce i z powrotem w około 17 minut, przy czym odbicie nastąpiło nie od widzialnej powierzchni Słońca ale od warstw korony położonych około 300 000 km nad fotosferą. Dużą trudność sprawiało wyróżnienie echa wysyłanych impulsów od tysiące razy silniejszego tła własnego promieniowania Słońca. Mimo użycia maszyn elektronowych analiza obserwacji trwała kilka miesięcy i wyniki ogłoszono dopiero w lutym br. Tak więc, nie licząc meteorów i sztucznych satelitów, Słońce jest trzecim ciałem układu słonecznego, z którym „nawiązano kontakt" radarowy. Echo radarowe od Księżyca zaobserwowano jeszcze w 1946 r. a echo od Wenus w lutym 1958 r. (patrz *„Urania"*, nr 8, 1959 r.).

1 IV z bazy na przylądku Canaveral (USA) został wyrzucony za pomocą rakiety „Thor-Able" nowy satelita Ziemi „Tiros I". Nazwa ta pochodzi od pierwszych liter słów *Television and Infra-Red Observation Satellite* (satelita do obserwacji telewizyjnych i w podczerwieni) określających zadania satelity. Orbita satelity jest zbliżona do kołowej (perigeum na wysokości 703 km, apogeum — 755 km).

Satelita Tiros I otworzył nową epokę w meteorologii. W jego wnętrzu są umieszczone dwie kamery do wykonywania zdjęć telewizyjnych powierzchni Ziemi i powłoki chmur. Obrazy telewizyjne są przekazywane na ziemię na komendę. Fotografowanie odbywa się również na

*) Do nabycia w Księgarniach Radzieckich i w Klubach Międzynarodowej Książki i Prasy.

sygnał z ziemi. Jedna z kamer może fotografować kwadratowy obszar o boku 1 300 km, druga daje powiększone zdjęcie kwadratu o boku 160 km. Specjalne instrumenty przekazują dane o położeniu satelity, jego temperaturze, pozycji Słońca i brzegu tarczy Ziemi. Energii elektrycznej dostarcza instrumentom pokładowym 9 000 baterii słonecznych. Oczekuje się, że po wystrzeleniu jeszcze kilku następców „Tirosa I" uda się na podstawie uzyskiwanych wyników wyeliminować niemal zupełnie niedokładności w prognozach pogody.

„Tiros I" jest drugim satelitą (1960β) wystrzelonym w br. Pierwszym był „Discoverer IX" wyrzucony 4 II. W dniu 13 IV Amerykanie wyrzucili satelitę 1960γ. Jest to „Transit I" — pierwszy z serii satelitów, których sygnały radiowe będą wykorzystywane w nawigacji. Wewnątrz 80-kilogramowej kuli umieszczone są nadajniki pracujące na czterech częstotliwościach, zasilane przez baterie słoneczne.

6 IV nad ranem wszedł w gęste warstwy atmosfery i spłonął Sputnik III, ziemski sztuczny satelita 1958δ. Został on wyrzucony 15 V 1958 r. i w ciągu 691 dni istnienia przebył drogę około 450 milionów km. Satelita uległ zniszczeniu prawdopodobnie nad Ameryką Południową.

W pobliżu Jeny (NRD) znajduje się w budowie obserwatorium astronomiczne Niemieckiej Akademii Nauk. Będzie ono wyposażone w teleskop zwierciadlany o średnicy 200 cm, konstruowany obecnie przez zakłady Zeissa. Obserwacje spektroskopowe będą wykonywane w ogniskach *coudé* i Cassegraina. Po założeniu płyty korekcyjnej teleskop będzie mógł też pracować jako kamera Schmidta (f/3).

Na szczycie góry Chikurin, blisko Kamogata (okręg Okayama), około 800 km na płd. zachód od Tokio, znajduje się w budowie wielkie obserwatorium astrofizyczne. Największym teleskopem będzie tu teleskop zwierciadlany o średnicy 188 cm, którego konstrukcję rozpoczęła w r. 1955 firma angielska Grubb Parsons and Co. Będzie on wyposażony w trzy spektrografy dla pracy w ogniskach *coudé* i Cassegraina. Drugim instrumentem będzie 88 cm reflektor produkcji japońskiej, przeznaczony głównie do fotometrii fotoelektrycznej. Oba teleskopy mają być ustawione w połowie br. Miejsce dla Obesrwatorium Astrofizycznego Okayama wybrano w wyniku kilkuletnich badań klimatycznych.

A. Wróblewski

Z KORESPONDENCJI

Jeszcze o potomkach Heweliusza

W związku z notatką w numerze 3-cim Uranii z br., str. 89, o niemieckim „potomku" Jana Heweliusza komunikuję, iż jest to niemożliwe, gdyż Heweliusz nie pozostawił męskiego potomka, a więc nie mogą istnieć potomkowie jego tegoż nazwiska ani z „pierwszej" ani „drugiej" linii, jak to zostało we wspomnianej wzmiance zaznaczone.

Rodzina Hewelków natomiast, nosząca od wieków to nazwisko w pierwotnej postaci Hewelke, istnieje w Polsce dotychczas i jej potomkowie mogą się wylegitymować w sposób historycznie bezsporny od brata pradziada czy też dziada astronoma. Są to Polacy, mieszkający obecnie w Sopocie pod Gdańskiem, z których niektórzy nawet

cierpieli prześladowania ze strony Niemców i ginęli w niemieckich obozach koncentracyjnych. Ciekawa więc jest wiadomość o istnieniu i niemieckiego przedstawiciela tej gdańskiej polskiej rodziny oraz ciekawe byłoby stwierdzenie jego rzeczywistego stosunku do polskich Hewelków jak i stwierdzenie kiedy ta linia rodziny uległa zniemczeniu.

Tadeusz Przypkowski

Kilka uwag w sprawach językowych

Przeglądając podręcznik dra K. Rudnickiego pt.: *„Astronomia dla kl. XI"* napotkałem dwa terminy, które, jakkolwiek poprawne z punktu widzenia obowiązującej ortografii, budzą pewne zastrzeżenia. Uwagami na ten temat podzieliłem się z Autorem, który radził mi przenieść je na łamy *„Uranii"*, co czynię niniejszym.

Pierwszy termin, to *afelium*. Przy ruchu obiegowym ciał po elipsach wokół ciała centralnego wyróżniają się dwa punkty: najbliższy i najdalszy ciała centralnego. Mówimy np. o punkcie przyziemnym i przysłonecznym, odziemnym i odsłonecznym, lub z łaciny *perigeum* i *perihelium* oraz *apogeum* i *aphelium*. *Peri* — znaczy *przy* — *apo(ap)* znaczy *od* —. Aczkolwiek w łacinie *ph* czyta się jak *f*, tutaj jednak *p* i *f* należą do różnych części słowa złożonego: *ap-helium* (od-słoneczny). Termin afelium zatraca swą pierwotną budowę i jako nielogiczny powinien ulec zmianie, podobnie, jak to swego czasu było ze schematem.

Drugim terminem są *granuły*. Nie mogę tu podjąć próby ścisłego uzasadnienia drażniącego brzmienia tego słowa, ograniczę się więc do kilku uwag: a) stanowi to termin wzięty żywcem z rosyjskiego, b) zjawisko tworzenia granul nazywamy granulacją, c) w farmacji czy technologii metali mówi się o granulkach (np. Cola granulata), a nie o granułkach, d) pozwolę sobie na dygresję, że podobne wrażenie robiłyby na mnie „cebuły" zamiast: cebule, czy „cebułki" zamiast: cebulki.

Dobrze byłoby, gdyby w tej sprawie wypowiedzieli się znawcy.

Włodzimierz Jodłowski — Warszawa

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

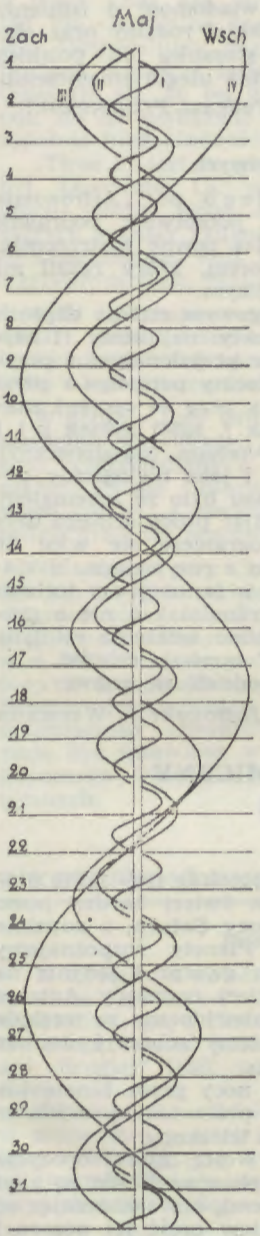
Opracował G. Sitarski

Maj 1960 r.

W tym miesiącu nad ranem widoczne są jednocześnie trzy jasne planety: na południu, dość nisko nad horyzontem świeci bardzo jasno Jowisz (—2 wielk. gw.), na lewo od niego słabszy Saturn, a zupełnie nisko na wschodzie możemy odnaleźć Marsa. Planety rozpoznajemy łatwo, bo w tej okolicy nieba nie ma jasnych gwiazd i jedynie na prawo od Jowisza, nisko nad horyzontem, świeci czerwony Antares (+1 wielk. gw.), alfa Niedźwiadka. Wenus jest niewidoczna ze względu na bliskie sąsiedztwo Słońca, a Merkurego możemy zobaczyć dopiero pod koniec miesiąca, zaraz po zachodzie Słońca.

Urana odnajdziemy w pierwszych godzinach nocy przez lunetę lub lornetkę, Neptun widoczny jest prawie całą noc przez lunetę, a Pluton dostępny jest przed północą tylko przez wielkie teleskopy.

Możemy także obserwować planetoidę nr 4, Westę, której opozycja przypada w pierwszych dniach lipca. Warunki obserwacji nie są zbyt dogodne (po północy, dość nisko nad horyzontem), ale zaznaczając co noc położenie planetoidy wśród gwiazd wykreślimy część jej pozornej



drogi akurat w okresie zakreślania pętli przez planetkę, bo w połowie maja zmienia ona kierunek swego ruchu z prostego na wsteczny. Planetoida jest trochę słabsza niż 6 wielkości gwiazdowej i obserwacje możliwe są przez dobrą lornetkę.

W godzinach widoczności Westy możemy z powodzeniem prowadzić obserwacje ciekawszych zjawisk w ruchach księżyców Jowisza, który świeci w tej samej okolicy nieba w Strzelcu. Jowisz (lub Saturn) może nam nawet służyć za punkt wyjścia dla odszukania Westy w tych dniach, kiedy w pobliżu będzie się znajdował Księżyc bliski pełni, przeszkadzając swym blaskiem w obserwacjach. Położenie księżyców Jowisza względem planety możemy odczytać z załączonego wykresu, gdzie linie poziome w przecięciu z falistymi dają położenie czterech księżyców galileuszowych (I — Jo, II — Europa, III — Ganimedes, — IV — Kallisto) o 2^h czasu wschodnio-europejskiego każdego dnia (tak, jak je widzimy w lunecie odwracającej). Podobnie możemy odczytać położenie wszystkich księżyców o każdej innej godzinie, a także przybliżone momenty zaćmień, zakryć lub przejść księżyców na tle tarczy Jowisza (dokładne momenty podane są na każdy dzień). Zwróćmy uwagę, że IV księżyc, Kallisto nie ma w tym miesiącu ani zaćmień, ani zakryć przez tarczę planety. Nie przechodzi także na tle tarczy Jowisza (czego na rysunku nie można było zaznaczyć), a zatem jest stale widoczny. Tłumaczy się to rozmiarami orbity tego księżyca oraz położeniem Jowisza względem Ziemi i Słońca w przestrzeni. Zaćmienia pozostałych trzech księżyców przed opozycją Jowisza przypadają na zachód od planety, a więc z lewej strony Jowisza w lunecie odwracającej. Warto przypomnieć, że w XVII w. duński astronom Roemer na podstawie obserwacji momentów zakryć księżyców Jowisza przez tarczę planety doszedł do wniosku, że światło rozchodzi się ze skończoną prędkością. (Zauważył, że zakrycia zachodzą w jednej połowie roku wcześniej, w drugiej później, niż to wynikało z dokładnych obliczeń).

W pierwszych dniach maja powinna być jeszcze dobrze widoczna kometa Burnhama (1959 k), która do połowy miesiąca będzie ciałem niezachodzącym, ale jasność jej powinna szybko spadać, gdyż kometa oddala się zarówno od Słońca, jak i od Ziemi.

1d—8d Obserwujemy meteory eta Akwarydy z roju o współrzędnych radiantu: rekt. 22h30m, dekl. —1° w gwiazdozbiorze Wodnika (w pobliżu gwiazdy eta Wodnika). Maksimum przypada 4. V. (po kilka meteorów na godzinę).

3d Nad ranem w pobliżu Saturna z prawej strony (patrząc przez lunetę odwracającą) widoczna jest gwiazda 9 wielkości, która w ostatnich dniach kwietnia została dwukrotnie zakryta przez pierścienie Saturna.

3/4d W drugiej połowie nocy obserwujemy przejście 2 księżyca Jowisza i jego cienia po tarczy planety. Cień ukaże się na tarczy Jowisza o 1h2m, a sam księżyc zetknie się z brzegiem tarczy o 2h58m. Ciemna plamka cienia zajdzie z tarczy planety o 3h35m, a księżyc (praktycznie niewidoczny na tle tarczy) ukaże się już po wschodzie Słońca.

5d Od 4h39m widoczny jest na tarczy Jowisza cień 1 księżyca, a blisko tarczy księżyce 1 i 4; księżyce 2 (bliżej) i 3 (dalej) po obydwu stronach tarczy są prawie w swych największych odchyleniach.

6d4h Wenus w niewidocznym złączeniu z Merkurym. Po północy 5/6d możemy obserwować zaćmienie 1 księżyca Jowisza. Księżyc zniknie w cieniu Jowisza o 1h58m, a ukaże się spoza tarczy planety o 4h8m. Położenie pozostałych księżyców odczytamy z rysunku.

6/7d Obserwujemy serię ciekawych zjawisk w układzie księżyców Jowisza. Tuż przed północą widoczny jest na tarczy Jowisza cień 1 księżyca i wszystkie cztery księżyce, ale 1 księżyc jest bardzo blisko tarczy i zetknie się z nią o 0h4m. Od tej chwili widoczny jest cień 1 księżyca i trzy księżyce, przy czym 3 księżyc zbliża się do brzegu tarczy planety. O 1h20m cień 1 księżyca znika z tarczy, ale dokładnie za 15 minut pojawia się na niej cień 3 księżyca; wreszcie o2h16m pojawia się obok tarczy 1 księżyc. Około 3h mamy taki widok: u góry, w połowie tarczy Jowisza cień 3 księżyca, blisko tarczy, po obydwu stronach księżyce 1 i 3, a dalej, również po obu stronach, księżyce 2 i 4. Cień 3 księżyca zejdzie z tarczy o 4h26m, a sam księżyc zetknie się z tarczą już po wschodzie Słońca.

7d16h Uran w kwadraturze ze Słońcem.

11d Nad ranem obserwujemy cztery księżyce Jowisza oraz cień 2 księżyca na tarczy planety. Ciemna plamka cienia ukazała się na tarczy o 3h36m, a sam księżyc jest blisko brzegu tarczy i zetknie się z nią już po wschodzie Słońca.

12/13d Po północy widoczne są tylko trzy księżyce Jowisza: z lewej strony blisko siebie księżyce 1 i 4, z prawej księżyc 3. Księżyc 2 ukaże się z poza tarczy planety o 2h10m, ale o 3h51m zniknie z kolei w cieniu Jowisza 1 księżyc i do wschodu Słońca znów widoczne będą tylko trzy księżyce.

13/14d Możemy obserwować całkowity przebieg przejścia cienia 1 księżyca i samego księżyca po tarczy Jowisza. Cień księżyca pojawi się na tarczy o 1h1m, a wszystkie cztery księżyce będą po prawej stronie bardzo blisko siebie. O 1h50m księżyc 1 zetknie się z tarczą Jowisza, a o 3h14m jego cień zejdzie z tarczy. Sam księżyc ukaże się znowu obok tarczy o 4h3m, a 3 księżyc zbliża się z kolei do Jowisza, ale jego cień ukaże się na tarczy już po wschodzie Słońca. W obserwacjach przeszkadza trochę blask ziemskiego Księżyca, który 3 dni po pełni przechodzi o 5° nad Jowiszem o 3h.

14/15^d Około północy widoczne są tylko trzy księżyce Jowisza, bo 1 księżyc ukaże się spoza tarczy planety o 1^h21^m. Poza tym nie dzieje się nic ciekawego w układzie księżyców Jowisza, natomiast możemy obserwować ostatnią fazę zakrycia Westy przez nasz Księżyc. Planetoida ukaże się spoza niewidocznego brzegu tarczy Księżyca o 2^h46^m7 (w Warszawie), z prawej strony ,nieco u dołu (patrząc gołym okiem). Obserwacje możliwe są tylko przez lunety, a uchwycenie dokładnego momentu ukazania się Westy jest trudne. Księżyc oddala się od Westy w kierunku wschodnim i o 5^h przechodzi o 4° nad Saturnem.

17^d Merkury w górnym złączeniu ze Słońcem.

18^d Nad ranem widoczne blisko siebie 2 i 3 księżyc Jowisza, przy czym 3 księżyc ukazał się z poza tarczy planety o 1^h27^m.

20^d Nad ranem obserwujemy Marsa bardzo blisko poniżej sierpa Księżyca. Mars był nawet zakryty przez tarczę Księżyca, ale zjawisko było widoczne tylko na południowej półkuli. Księżyce Jowisza widoczne są wszystkie cztery dopiero od 4^h29^m, kiedy to 2 księżyc ukaże się spoza tarczy planety. Księżyc 1 jest również blisko tarczy Jowisza, ale jego zaćmienie nastąpi już po wschodzie Słońca.

20/21^d W ostatnich godzinach nocy obserwujemy wędrówkę cienia 1 księżyca Jowisza po tarczy planety. Cień ukaże się na tarczy o 2^h55^m, a zejdzie z niej o 5^h8^m. Sam księżyc zetknie się z tarczą o 3^h36^m, a niemal dokładnie w tym samym czasie Słońce wstępuje w znak Bliźniąt i jego długość ekliptyczna wynosi 60°.

$22^d2^h6^m$ Księżyc 1 Jowisza ukazuje się spoza tarczy planety po prawej stronie, a po lewej widać pozostałe trzy księżyce bardzo blisko siebie i brzegu tarczy Jowisza.

24^d19^h Wenus w niewidocznym złączeniu z Księżycem.

25^d Nad ranem widoczne są tylko trzy księżyce Jowisza, bo 3 księżyc ukryty jest za tarczą planety i wychyli się spoza niej już po wschodzie Słońca.

26^d12^h Księżyc w niewidocznym złączeniu z Merkurym.

$27^d3^h1^m$ Obserwujemy zaćmienie 2 księżyca Jowisza. Zaraz za nim podążą księżyc 1, ale jego zaćmienie nastąpi już za dnia.

28^d 1 księżyc Jowisza zbliża się do tarczy planety i jego cień ukaże się na niej o 4^h49^m. Sam księżyc przejdzie na tle tarczy Jowisza już po wschodzie Słońca.

28/29^h Około północy widoczny na tarczy Jowisza cień księżyca 2. Plamka cienia zejdzie z tarczy o 0^h34^m, a sam 2 księżyc, niewidoczny na tle tarczy, ukaże się o 1^h37^m blisko księżyca 1, który z kolei skryje się w cieniu Jowisza o 2^h7^m. Tak więc nad ranem będą widoczne z lewej strony blisko Jowisza kolejno 2, 3 i 4 księżyc, a księżyc 1, ukryty za tarczą planety, ukaże się już po wschodzie Słońca.

29/30^d Do 1^h30^m będą widoczne trzy księżyce Jowisza i cień 1 księżyca na tarczy planety. O 2^h1^m ukaże się również i 1 księżyc. Zatem nad ranem będą widoczne z lewej strony Jowisza księżyce 1, 2 i 3, a 4 księżyc u dołu blisko tarczy.

31^d20^h Księżyc w złączeniu z Uranem. Po zachodzie Słońca odnajdujemy Urana przez lunetę w odległości około 8 średnic tarczy Księżyca, powyżej jego sierpa.

Minima główne beta Lutni: maj 10^d14^h, 23^d12^h.

Minima Algola nie przypadają w maju w godzinach widoczności gwiazdy.

Wszystkie momenty podane w czasie wschodnio-europejskim (czasie letnim w Polsce).

Maj 1960 r.

SŁOŃCE

Data	2^h czasu wsch.-europ. r. czasu	α	δ	Szczecin wsch.	Szczecin zach.	Poznań wsch.	Poznań zach.	Wrocław wsch.	Wrocław zach.	Gdańsk wsch.	Gdańsk zach.	Kraków wsch.	Kraków zach.	Warszawa wsch.	Warszawa zach.	Rzeszów wsch.	Rzeszów zach.	Białystok wsch.	Białystok 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
IV. 30	+ 2.8	2 29	+14.7	5 30	20 29	5 24	20 16	5 28	20 12	5 10	20 16	5 19	19 57	5 09	19 59	5 11	19 49	4 56	19 53
V 10	+ 3.6	3 08	+17.6	5 11	20 47	5 05	20 33	5 10	20 28	4 50	20 34	5 02	20 12	4 50	20 16	4 54	20 04	4 38	20 10
20	+ 3.6	3 47	+19.9	4 55	21 03	4 49	20 49	4 55	20 43	4 33	20 51	4 48	20 26	4 34	20 32	4 40	20 18	4 21	20 27
30	+ 2.6	4 27	+21.7	4 42	21 18	4 38	21 02	4 45	20 55	4 20	21 06	4 38	20 38	4 23	20 45	4 30	20 30	4 09	20 41
VI. 9	+ 1.0	5 08	+22.9	4 35	21 28	4 31	21 12	4 38	21 05	4 11	21 18	4 31	20 47	4 16	20 55	4 23	20 39	4 02	20 51

KSIĘŻYC

Data	2^h czasu wsch.europ. α	δ	Warszawa wsch.	zach.	Data	2^h czasu wsch.-europ. α	δ	Warszawa wsch.	zach.	Data	2^h czasu wsch.-europ. α	δ	Warszawa wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m		h m	°	h m	h m		h m	°	h m	h m
V. 1	6 30	+ 18.3	9 05	— —	V. 11	15 03	— 13.0	20 32	5 19	V. 21	0 34	+ 2.1	3 06	16 03
2	7 20	+ 17.5	9 58	0 50	12	16 03	— 15.9	21 47	6 00	22	1 22	+ 6.0	3 31	17 09
3	8 09	+ 16.0	10 57	1 27	13	17 05	— 17.8	22 53	6 49	23	2 10	+ 9.6	3 56	18 15
4	8 58	+ 13.7	11 59	2 00	14	18 08	— 18.4	23 51	7 47	24	2 58	+ 12.7	4 24	19 18
5	9 47	+ 10.8	13 05	2 29	15	19 10	— 17.8	— —	8 55	25	3 47	+ 15.2	4 55	20 18
6	10 36	+ 7.3	14 13	2 55	16	20 10	— 16.0	0 37	10 06	26	4 37	+ 17.1	5 31	21 14
7	11 26	+ 3.4	15 24	3 21	17	21 08	— 13.3	1 17	11 20	27	5 26	+ 18.2	6 12	22 04
8	12 17	— 0.8	16 38	3 47	18	22 02	— 9.9	1 48	12 32	28	6 16	+ 18.5	6 59	22 50
9	13 10	— 5.1	17 55	4 14	19	22 55	— 6.0	2 17	13 44	29	7 06	+ 18.0	7 50	23 28
10	14 05	— 9.3	19 14	4 44	20	23 45	— 2.0	2 42	14 54	30	7 55	+ 16.7	8 47	— —
										31	8 44	+ 14.7	9 47	0 02

Fazy Księżyca:

	d	h
Nów	IV. 26	0
Pierwsza kw.	V. 4	3
Pełnia	V. 11	8
Ostatnia kw.	V. 17	22
Nów	V. 25	14
Pierwsza kw.	VI. 2	18

	Odległość Księżyca od Ziemi d h	Średnica tarczy
Najm.	V. 12 20	33.2′
Najw.	V. 28 7	29.4

Maj 1960 r. **PLANETY i PLANETOIDY**

Data 1960	MERKURY 2h czasu wsch.-europ. α	δ	Warszawa wsch.	zach.	WENUS 2h czasu wsch.-europ. α	δ	Warszawa wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m	h m	°	h m	h m
IV. 30	1 23	+ 6.2	4 54	17 56	1 36	+ 8.5	4 55	18 21
V. 10	2 33	+ 14.0	4 42	19 10	2 22	+ 12.9	4 38	18 52
20	3 59	+ 21.2	4 43	20 41	3 11	+ 16.8	4 23	19 25
30	5 28	+ 25.2	5 03	22 00	4 01	+ 20.0	4 14	19 56
	W ostatnich dniach miesiąca widoczny nisko nad horyzontem tuż po zachodzie Słońca.				Bliska złączenia ze Słońcem, niewidoczna.			
	MARS				JOWISZ			
IV. 30	23 30	— 4.7	3 58	15 08	18 15	— 23.0	0 28	8 06
V. 10	23 59	— 1.7	3 31	15 13	18 13	— 23.0	23 47	7 24
20	0 27	+ 1.3	3 05	15 15	18 10	— 23.0	23 04	6 41
30	0 54	+ 4.3	2 38	15 19	18 06	— 23.1	22 22	5 57
	Nad ranem widoczny nisko nad wschodnim horyzontem (+1 wielk. gw.).				Widoczny w drugiej połowie nocy jako jasna gwiazda w Strzelcu dość nisko nad południowym horyzontem.			
	SATURN				URAN			
IV. 30	19 20	— 21.7	1 28	9 19	9 18	+ 16.4	11 51	2 51
V. 20	19 18	— 21.8	0 08	7 57	9 20	+ 16.3	10 34	1 33
VI. 9	19 14	— 21.9	22 42	6 35	9 22	+ 16.1	9 19	0 17
	Pod koniec nocy widoczny w Strzelcu na wschód od Jowisza (+0.5 wielk. gw.).				Widoczny w pierwszej połowie nocy w Lwie, na zachód od Regulusa (6 wielk. gw.)			

	α	δ	w połud.	α	δ	w połud.
	NEPTUN			PLUTON		
	h m	° ′	h m	h m s	° ′	h m
V 2	14 23.7	— 12 20	0 16	10 41 03	+ 21 52.8	20 34
22	14 21.6	— 12 10	22 55	10 40 46	+ 21 48.0	19 16
VI. 11	14 20.0	— 12 03	21 35	10 41 15	+ 21 38.7	17 58
	Widoczny prawie całą noc na północny zachód od gwiazdy 3 wielk. alfa Wagi (8 w. gw.).			Widoczny w pierwszej połowie nocy w Lwie tylko przez wielkie teleskopy (14.5 w. gw.).		

Kometa BURNHAMA (1959 k)

	h m	°		h m	°
V. 1	13 30	+ 74.0	8	11 13.5	+ 48.1
2	12 32	+ 68.9	12	11 03.0	+ 41.5
3	12 02	+ 64.0	16	10 58.2	+ 37.4
4	11 44	+ 59.8	21	10 55.7	+ 33.9
6	11 24	+ 53.1	26	10 55.0	+ 31.4

W pierwszych dniach maja powinna być jeszcze widoczna gołym okiem (około 3 wielk. gw.). Przesuwa się coraz wolniej na tle Wielkiej Niedźwiedzicy w kierunku Lwa. Jasność powinna szybko spadać i pod koniec maja kometa jest dostępna tylko przez większe lunety (około 10 wielk. gw.).

Planetoida 4 WESTA

	h m	° ′
IV. 26	19 02.2	+ 18.33
V. 6	19 08.5	+ 18.38
16	19 11.9	+ 18.52
26	19 11.9	+ 19.16
VI. 5	19 08.5	+ 19.53

Około 6.5 wielk. gw., góruje w Strzelcu na krótko przed wschodem Słońca. W połowie maja zmienia kierunek swego pozornego ruchu wśród gwiazd. Obserwacje możliwe pod koniec nocy.

OBJAŚNIENIA DO ILUSTRACJI NA OKŁADCE

Pierwsza strona okładki: Fotografia wycinka nieba w gwiazdozbiorze Herkulesa, w którym w początku marca zabłysła jasna gwiazda Nowa (patrz *Urania*, 1960 r., nr 4, str. 111). Zdjęcie wykonał L. Wohlfeil w dniu 11 III (3^h52^m—4^h24^m) za pomocą astrografu 130 mm. Dwie jasne gwiazdy w lewo powyżej to 11 Aql (dolna) i 10 Aql (górna) o jasnościach odpowiednio 5^m37 i 5^m94. W chwili wykonywania zdjęcia Nowa miała jasność około 5^m0. Jeszcze w pierwszych dniach marca w miejscu tym nie było widać żadnej gwiazdki choćby takiej jak najsłabsze gwiazdy widoczne na fotografii. *Znak Zodiaku:* Bliźnięta

Druga strona okładki: U góry: szczelina skorupy księżycowej w okolicy krateru Triesnecker, poniżej słynna bruzda Hyginusa. Szczegóły w Przewodniku po Księżycu. Te doskonałe zdjęcia wykonano 21 III 1945 r. na Pic du Midi. *U dołu:* Jasna chmura w kraterze Alfonsa obserwowana nad ranem 19 XI 1958 r. Patrz Kronika.

Trzecia strona okładki: Część wielkiej gromady galaktyk w gwiazdozbiorze Warkocz Bereniki (silne powiększenie).

Czwarta strona okładki: Kwintet Stéphana — grupa pięciu galaktyk w gwiazdozbiorze Pegaza. Fotografia wykonana za pomocą 152 cm reflektora z Mt Wilson ekspozycja 7 godzin 45 minut.

INFORMACJE O ODDZIAŁACH P. T. M. A.

Maj 1960 rok

Biała Podlaska — Powiatowy Dom Kultury.

Białystok — Ul. Kilińskiego 1, Zakład Fizyki Akademii Medycznej.

Biecz — Przedmieście 618.

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

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

Gdańsk — Siedziba Oddziału w Ludowym Obserwatorium Astronomicznym — Gdańsk-Oliwa, ul. Piastowska 32, telefon 6-419. Sekretariat czynny we środy i piątki w godz. 17—18.

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

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

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

Katowice — Szopena 8, m. 3, z list. Cezarego Janiszewskiego.

Kielce — Oddział nie posiada własnego lokalu.

Kraków — Siedziba Oddziału przy ul. L. Solskiego 30 m. 4. Sekretariat i biblioteka czynne w poniedziałki i czwartki w godz. 18—21. Seminaria astronomiczne we wtorki w godz. 18—20. W dniach 10 i 25 każdego m-ca odczyty popularnonaukowe o godz. 18. Sekcja instrumentalna w lokalu własnym czynna w piątki w godz. od 18—21. Pokazy nieba w Stacji Astronom. na Wawelu w bezchmurne wieczory w godz. 19—21.

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

Lublin — Oddział nie posiada własnego lokalu.

Łódź — Siedziba Oddziału w lokalu własnym przy ul. Traugutta 18, V p., pokój 511, tel. 250-02. Sekretariat i biblioteka czynne w poniedziałki w godz. 18—20 i w czwartki w godz. 17—19. Zebrania aktywu Oddziału o godz. 18 w każdy ostatni poniedziałek miesiąca. Teleskopowe pokazy nieba od wczesnego zmroku, w każdy bezchmurny wieczór na placu przed lokalem Oddziału.

Myślenice — Oddział nie posiada własnego lokalu.
Nowy Sącz — Siedziba Oddziału w lokalu własnym przy ul. Jagiellońskiej 50a, tel. 80-52. Sekretariat czynny codziennie w godz. 17—19. Pokazy nieba w bezchmurne wieczory w punkcie obserwacyjnym na szczycie budynku, będącego siedzibą Oddziału.
Olsztyn — Zarząd Oddziału mieści się w Muzeum Mazurskim, I piętro, tel. 24-74 (W. Radziwonowicz). Zebrania wraz z odczytami i pokazami nieba — raz w miesiącu na Zamku. Pokazy dla wycieczek po uprzednim zawiadomieniu telefonicznym.
Opole — Siedziba w lokalu własnym przy ul. Strzelców Bytomskich 3, Woj. Dom Kultury, pokój 45. Sekretariat czynny codziennie w godz. 16—18. Pokazy nieba w kopule obserwacyjnej na tarasie Miejskiego Pałacu Młodzieży.
Ostrowiec Świętokrzyski — Siedziba Oddziału w lokalu własnym w Zakładowym Domu Kultury, Al. 1-go Maja, III piętro.
Oświęcim — ul. Władysława Jagiełły 2. Pokazy nieba odbywają się w każdy bezchmurny czwartek od zmroku i po uprzedniem porozumieniu: H. Stupkowa, ul. Młyńska 445. Biblioteka czynna we czwartki w godz. 18—20.
Płock — ul. Tumska 12, z list. Napoleona Sidorowskiego.
Poznań — Lokal własny przy ul. Chełmońskiego 1. Sekretariat i Biblioteka czynne we wtorki i czwartki od godz. 17 do 19. W tymże czasie czynna pracownia szlifierska. Publiczne pokazy nieba w każdy bezchmurny wieczór wtorkowy i czwartkowy na terenie Dostrzegalni P.T.M.A. w Parku im. Kasprzaka.
Racibórz — ul. J. Kasprowicza 11. Liceum Ogólnokształcące.
Rzeszów — Oddział nie posiada własnego lokalu.
Szczecin — Sekretariat mieści się przy Katedrze Fizyki Politechniki czynny we środy w godz. 20—21. Pokazy nieba odbywają się w każdą pogodną środę. W razie niepogody rezerwowanym dniem jest czwartek.
Szczecinek — Siedziba w lokalu własnym przy ul. T. Kościuszki 10, m. 3. Pokazy nieba odbywają się w kopule obserwacyjnej na budynku, w którym mieści się lokal Oddziału, w pogodne wieczory — za zgłoszeniem tel. 586.
Tarnów — Oddział nie posiada własnego lokalu.
Toruń — Lokal własny przy ul. Kopernika 17. Sekretariat i biblioteka czynne w poniedziałki i czwartki w godz. 18—20 oraz w soboty w godz. 17—19. Pokazy nieba w każdy bezchmurny poniedziałek i czwartek w godzinach 20—22. W dniach 4, 11, 25 kwietnia o godz. 18 zebrania Oddziału.
Warszawa — Al. Ujazdowskie 4. Sekretariat i Sekcje są czynne we wtorki, czwartki i soboty w godz. 18—21.
Wrocław — Siedziba w lokalu własnym na Wzgórzu Partyzantów przy ul. Ks. Piotra Skargi. Sekretariat czynny od 18—19, w poniedziałki, środy i piątki z wyjątkiem przypadających na te dni świąt. Seanse w Planetarium dla wycieczek zbiorowych odbywają się za uprzednim porozumieniem z Sekretariatem (tel. nr 47-32). Pokazy nieba lunetami w każdy bezchmurny wieczór.
Zakopane — Oddział nie posiada własnego lokalu.
Zielona Góra — Oddział nie posiada własnego lokalu.

Redaktor naczelny: ANDRZEJ WRÓBLEWSKI

RADA REDAKCYJNA:

Przewodniczący: WŁODZIMIERZ ZONN

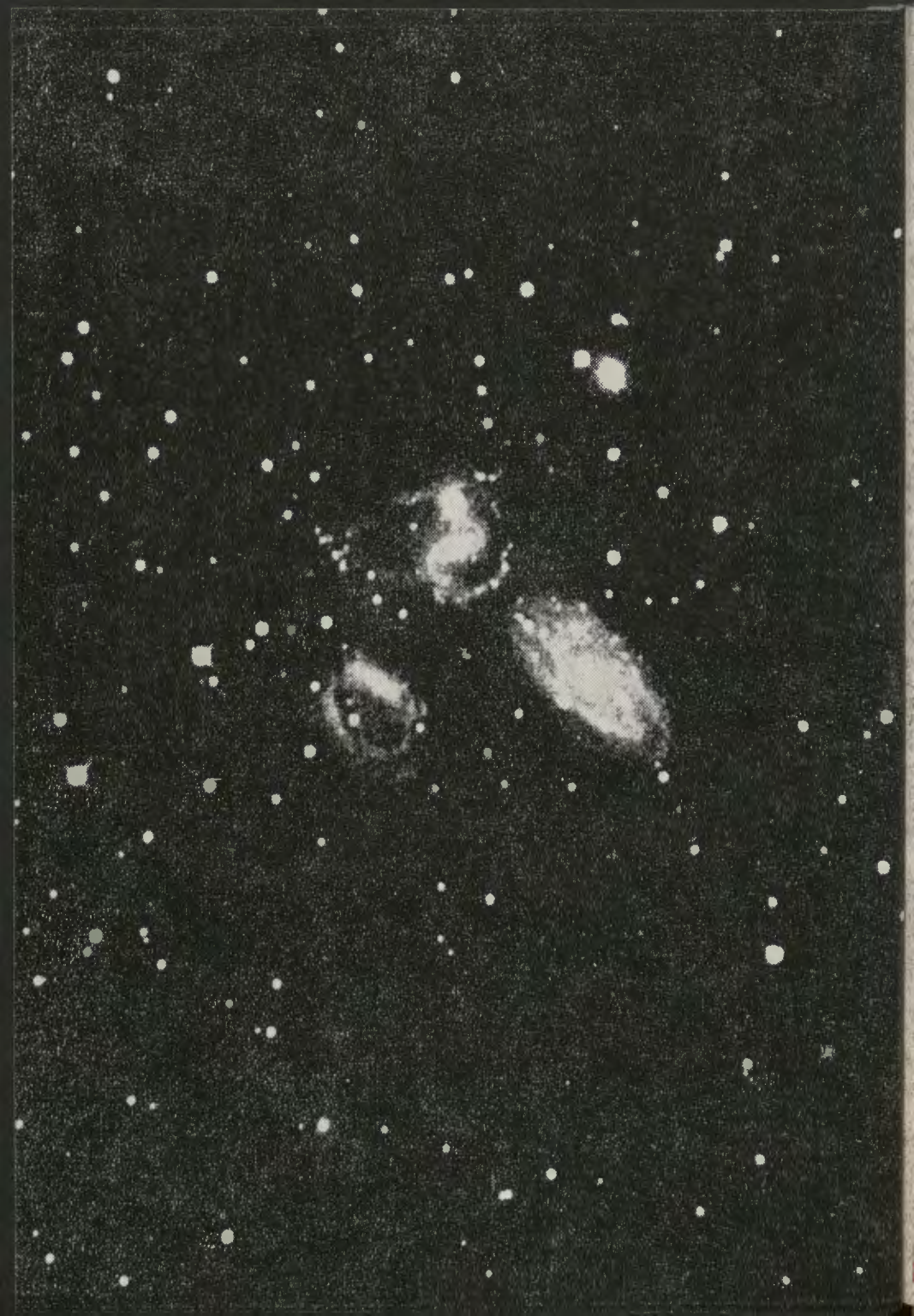
Członkowie: TADEUSZ ADAMSKI, JAN GADOMSKI,

ANTONI PIASKOWSKI, KONRAD RUDNICKI

REDAKCJA: Warszawa, Al. Ujazdowskie 4.

ADMINISTRACJA i biura Zarządu Głównego PTMA: Kraków, ulica L. Solskiego (dawniej św. Tomasza) 30/8. — Tel. 538-92. — Biuro czynne codziennie z wyjątkiem niedziel i świąt w godz. 8—15, w poniedziałki, czwartki i piątki do 19, w soboty 8—12. Konto Zarządu Głównego PTMA: PKO 4-9-5227. NBP II OM Kraków 706-9-383.

Cena 4 zł, dla Członków PTMA 3 zł.

Zam. 1587/60 — E-13 — 3.800+32 — Obj. 2 ark. + okł. Pap. sat. A1 70 g

Drukarnia Związkowa w Krakowie, ul. Mikołajska 13