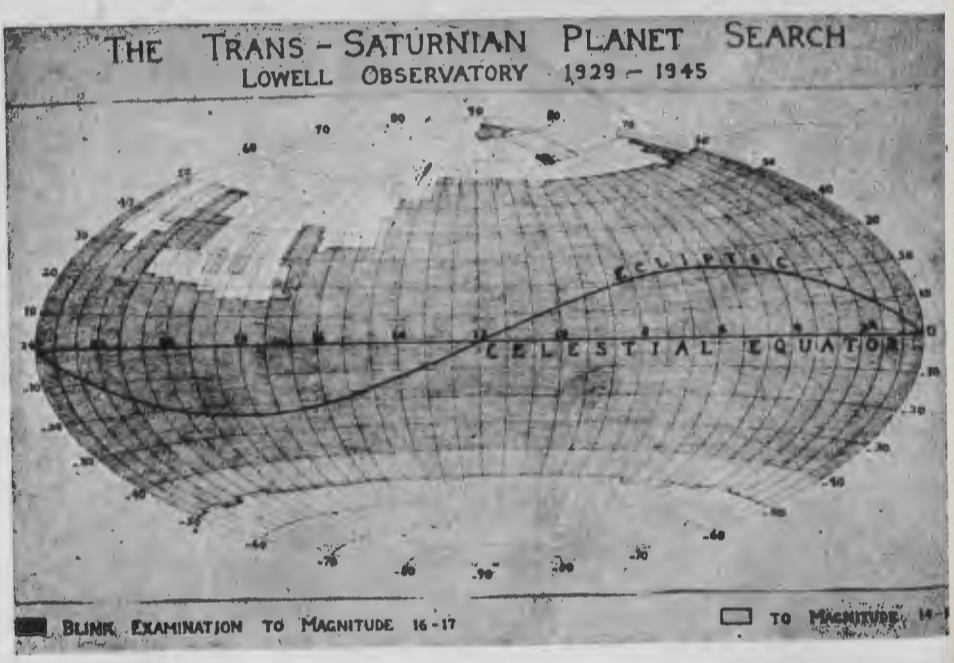
CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNONAUKOWE

URANIA

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXXI LISTOPAD 1690 Nr 11

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA


THE TRANS - SATURNIAN PLANET SEARCH
LOWELL OBSERVATORY 1929 – 1945
ECLIPTIC
CELESTIAL EQUATOR
BLINK EXAMINATION TO MAGNITUDE 16-17
TO MAGNITUDE 14-1

ROK XXXI LISTOPAD 1960 Nr 11

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 11

ARTYKUŁY

Jan Gadomski: Eros 322
Barbara Falkiewicz: Astronomia żeglarska 327

KRONIKA

O pewnej metodzie pomiaru średnic gwiazd. — Powierzchnia Słońca fotografowana ze stratosfery. — γ Andromedae-gwiazdą poczwórną. — Nowe dane o zmienności gwiazdy δ² Lyrae . . . 334

OBSERWACJE

Andrzej Biskupski: Zmiany blasku gwiazdy Nowej Herkulesa 1960 336

KONSTRUKCJA INSTRUMENTÓW

Antoni Rybarski: Opis metalowego zwierciadła astronomicznego 339

OBSERWATORIA ASTRONOMICZNE NA ŚWIECIE
Australia 341

PRZEGLĄD NOWOŚCI WYDAWNICZYCH
(Opr. Maria Pańków) 342

TO I OWO

Prasa donosi 342

KRONIKA PTMA
Ankieta informacyjna Katowickiego Oddziału PTMA . . . 343

Z KORESPONDENCJI 345
KALENDARZYK ASTRONOMICZNY (Opr. Grzegorz Sitarski) 346
KRONIKA ŻAŁOBNA 348
ERRATA 348
OBJAŚNIENIA DO ILUSTRACJI NA OKŁADCE . . . 351

JAN GADOMSKI — Warszawa

EROS

Wiele milionów lat temu w przestrzeni pomiędzy orbitami Marsa i Jowisza nastąpiła katastrofa. Niewielka planeta, której szlak okołosłoneczny tamtędy prowadził, rozpadła się z niewiadomych przyczyn na tysiące odłamków. Krążą one dotąd wokół Słońca po orbitach eliptycznych różnej wielkości, kształtu i nachylenia do ekliptyki. Średnice tych często nieregularnego kształtu bloków skalnych, które nazwano planetoidami, są różne: od 770 km (Ceres) do paru i mniej kilometrów. Ocenia się („*Urania*", 1959 r. str. 360), że dla współczesnych instrumentów dostępnych jest około 75 000 planetoid licząc do 20-tej wielkości gwiazdowej. Jest ich zapewne wielokrotnie więcej, gdyż nie znamy dolnej granicy wielkości tych okruchów niebieskich. Przypuszcza się (S. Piotrowski), że w astronomicznej skali czasu — wskutek wzajemnych zderzeń — planetoidy wykruszają się na coraz drobniejsze odłamki, dając w wyniku w płaszczyźnie ekliptyki rozległy pierścień pyłu, który obserwujemy pod postacią światła zodiakalnego.

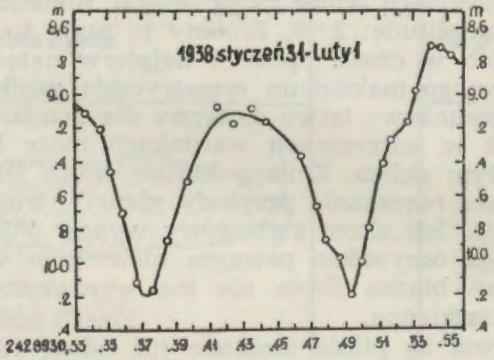
Spośród wszystkich planetoid astronomowie poświęcili najwięcej uwagi pewnej osobliwej planetce, zwanej Erosem. Jej numer katalogowy zależny jest od kolejności odkrycia: 433. Wykrył ją w r. 1898 Witt w Berlinie. W archiwach klisz z lat 1893, 1894 i 1896 odszukano później obrazy Erosa, bardzo przydatne dla kontroli jego ruchu w tych latach.

Już pierwsze obserwacje ruchów Erosa wykazały, że połowa wielkiej osi jego orbity wynosi tylko 1,46 jednostek astronomicznych, a więc jest dwa razy mniejsza, niż przeciętnie u planetoid. Z podanej długości wielkiej osi wynika, że Eros przebywa przeważnie wewnątrz orbity Marsa, co było w owych czasach rewelacją. Planetoida krąży po dość wydłużonej elipsie o mimośrodzie 0,223, wskutek czego w perihelium zbliża się do Słońca na odległość 1,15 j. a., a w afelium oddala się od niego na 1,77 j. a., a więc wykracza nieco poza orbitę Marsa. Perihelium Erosa jest położone w pobliżu węzła zstępującego jego orbity, co wpływa korzystnie na największe zbliżenie do Ziemi.

Tak osobliwa orbita niesie ze sobą jeszcze inne konsekwencje bardzo ważne dla astronomów. Powoduje, że Eros zbliża się w perihelium bardzo znacznie do Ziemi. Jeżeli jego opozycja przypadnie podczas afelium naszej planety, odległość obu ciał może się zmniejszyć do 0,149 j. a., czyli do

22 300 000 km. Jest to sprzyjająca okazja dla wyznaczenia dokładnej długości jednostki astronomicznej, owej zasadniczej miary przy wszelkich pomiarach odległości w układzie planetarnym Słońca. Posługiwanie się obserwacjami Erosa daje znacznie lepsze wyniki, niż używane przedtem do tego samego celu obserwacje przejścia planety Wenus na tle tarczy Słońca. Przejścia te zdarzają się bardzo rzadko, bo zaledwie 4 razy na 243 lat. Ostatnie takie zjawisko było obserwowane dnia 6. XII. 1882 r., następne zaś przypadnie dnia 8. VI. 2004 r. Obserwacje przejść planety Wenus na tle Słońca wymagają organizowania kosztownych ekspedycji do krajów, z których zjawisko to jest dostrzegalne, przy czym największe zbliżenie Wenus do Ziemi, co przy tych pomiarach ma istotne znaczenie, może wynieść tylko 0,274 j. a., tj. 41 000 000 km, a więc jest mniejsze niż Erosa. Ponadto pomiary biegu Erosa na tle gwiazd w czasie jego zbliżenia do Ziemi mogą być dokonywane niemal z wszystkich punktów Ziemi i to w ciągu paru miesięcy, a nie w ciągu niewielu godzin jednego dnia z ograniczonej połaci globu, jak w wypadku przejść Wenus na tle tarczy Słońca.

Metoda pomiaru średniej odległości Słońca tj. jednostki astronomicznej w czasie zbliżenia Ziemi do Erosa polega na wyznaczaniu dokładnego jego toru na tle gwiazd przy współpracy wielu obserwatoriów rozsianych w różnych punktach



Rys. 1. Krzywa zmian blasku Erosa w nocy z 31. I. na 1. II. 1938 r. według pomiarów autora dokonanych fotometrem klinowym.

globu. Obiekt tak bliski obserwowany równocześnie np. z dwóch obserwatoriów znacznie od siebie odległych wykazuje pewne perspektywiczne przesunięcie na tle gwiazd. Znając w kilometrach odległość od siebie tych punktów obserwacyjnych, można stąd wyliczyć — również w kilometrach —

odpowiadającą odległość Erosa. Natomiast z elementów orbity Erosa wyliczamy jego odległość w jednostkach astronomicznych. Stąd jeden krok do otrzymania długości jednostki astronomicznej w kilometrach.

Zagadnienie to, tak ważne dla astronomii, zatrudniało przez długie lata wielu astronomów, pochłaniając ogromną ilość zespołowej pracy. Szło o możliwie dokładne zmierzenie długości jednostki astronomicznej. Przed każdą korzystną opozycją obliczano dokładnie pozorną trasę planetoidy na tle gwiazd. Dla opozycji na przełomie lat 1930/31 zmierzono w tym celu w ciągu paru lat w dziewięciu różnych obserwatoriach przy pomocy kół południkowych dokładne współrzędne 877 jaśniejszych gwiazd do $9,^{m}5$ położonych na trasie biegu Erosa. Ponadto za pomocą astrografów długoogniskowych wyznaczono w tym samym celu pozycje 3882 słabych gwiazd o jasnościach od 9^{m} do 13^{m}, do których miały być nawiązane obserwacje położenia Erosa. Planetoida ta sprawiła astronomom niespodziankę. Okazało się, że Eros biegł po nieco innym szlaku, niż przewidywano, poza tym świecił cztery razy słabiej, niż obliczono. Prawdopodobnie planetoida uległa w międzyczasie jakiemuś kataklizmowi, może zderzeniu z inną planetoidą pokaźnych rozmiarów. To, co obserwowano, był to tylko mały odłamek pierwotnego Erosa, biegnącego po zniekształconej orbicie.

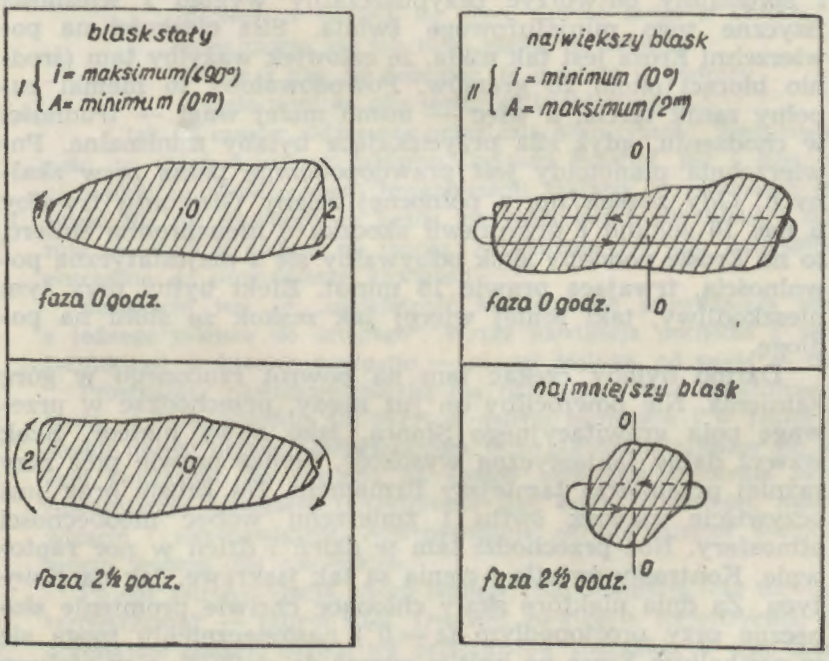
Eros jeszcze z innych względów pasjonuje obserwatorów. Wykazuje duże zmiany blasku, które mogą osiągać rekordową w świecie planetoid amplitudę: $2,^{m}0$. Zmiany te mają to do siebie, że amplituda ich w czasie opozycji najpierw narasta, by po osiągnięciu pewnego maksimum symetrycznie zanikać. Eros stanowi obiekt stosunkowo łatwo dostępny dla pomiarów fotometrycznych, gdyż w korzystnych warunkach może być dostrzeżony nawet gołym okiem. Zmiany blasku, które jedynie rokują jakieś bliższe rozeznanie przyrody planety, trudne były do rozszyfrowania. Ich okres gwiazdowy wynosi $5^{h}16^{m}$, okres synodyczny ulega oczywiście pewnym niewielkim wahaniom. Krzywa zmian blasku Erosa nie ma wyrównanego kształtu (rys. 1) i jest zmienna.

Zmiany blasku Erosa są pilnie śledzone już od r. 1893. Przełomowe znaczenie miał materiał obserwacyjny z opozycji w latach 1930/31. Ze skrupulatnej dyskusji całości obserwacji dokonanej przez F. Watsona w obserwatorium harwardzkim oraz astronomów wiedeńskich, wynika, że Eros ma kształt wydłużonej iglicy skalnej o długości 35 km i szerokości 11 km, o powierzchni odbijającej średnio 15% światła słonecznego.

Ta tak pokaźnych rozmiarów iglica, odpowiadająca co do długości łańcuchowi Tatr Wysokich, wiruje ruchem wstecznym, tj. przeciwnym kierunkowi obiegu planet wokół Słońca, w okresie 5^h16^m dokoła osi skierowanej ku północnej części gwiazdozbioru Łabędzia. Wskaźnik barwy Erosa wynosi $0^m,8$. Warto jeszcze tu wspomnieć o meldunkach niektórych obserwatorów, którzy zauważyli w czasie omawianej opozycji w ciągu niewielu sekund przyrost blasku o $0^m,5$, co wskazywałoby, że planetoida posiada w pewnym miejscu krystaliczną powierzchnię odbijającą jak lustro blask Słońca.

W świetle tych rozważań amplituda zmian blasku Erosa jest zależna od kąta i, jaki zawiera aktualnie promień naszego widzenia z płaszczyzną równika planetoidy (rys. 2). Kąt ten zmienia się z tego powodu, że płaszczyzna orbity Erosa jest nachylona do ekliptyki. Nachylenie to wynosi 11°.

Rozeznanie kształtu Erosa na podstawie analizy jego zmian



Rys. 2. Przypuszczalny wygląd Erosa: I (rysunek lewy) gdy kąt i zawarty między kierunkiem widzenia a równikiem Erosa osiąga największą wartość, amplituda zaś blasku — A wartość najmniejszą. O — środek masy planetoidy. II (rysunek prawy) ilustruje sytuację, gdy i jest najmniejszy ($i=0^\circ$), a amplituda blasku największa ($2^m,0$).

znalazło pełne poparcie w pomiarach mikrometrycznych Van den Bosa i U. Finsena, dokonanych w r. 1931 w południowej Afryce za pomocą lunety o średnicy 70 cm przy zastosowaniu powiększenia 1070 ×. Eros był wówczas widoczny w postaci wydłużonej. Kąt pozycyjny tego wydłużenia zmieniał się o 360° w okresie $5^{g}16^{m}$ w zgodzie z wynikiem pomiarów fotometrycznych. Podobnych pomiarów dokonał w czasie tej samej opozycji K. Nakamura za pomocą lunety o średnicy 30 cm.

W Polsce długich serii obserwacji zmian blasku Erosa w latach 1930/31 dokonali astronomowie krakowscy i poznańscy. Byłoby interesujące przypatrzeć się Erosowi przez 5-metrowy teleskop w czasie korzystnej opozycji przy $i = 0°$ tj. w czasie przejścia Erosa przez płaszczyznę ekliptyki.

— — * — —

A teraz na zakończenie przejdźmy do fantazji naukowej i spróbujmy odtworzyć przypuszczalny wygląd i własności fizyczne tego miniaturowego świata. Siła ciężkości na powierzchni Erosa jest tak nikła, że człowiek ważyłby tam (średnio biorąc) około 20 gramów. Powodowałoby to niemal zupełny zanik tarcia, a więc — mimo małej wagi — trudności w chodzeniu, gdyż siła przyciskająca byłaby minimalna. Powierzchnia planetoidy jest prawdopodobnie pełna zerw skalnych. Gdy zeskok np. z północnej ściany Giewontu trwałby u nas 16 sekund i przyprawił skoczka o nieuchronną śmierć, to na Erosie podobny skok odbywałby się z majestatyczną powolnością, trwającą prawie 16 minut. Efekt byłby przy tym nieszkodliwy, taki mniej więcej jak zeskok ze stołu na podłogę.

Darmo byłoby czekać tam na powrót rzuconego w górę kamienia. Nie powróciłby on już nigdy, przechodząc w przewagę pola grawitacyjnego Słońca, jako nowy meteor. Skok wzwyż dałby fantastyczną wysokość. Słońce prawie pięć razy raźniej przemierza tamtejszy firmament. Na Erosie brak jest oczywiście zjawisk świtu i zmierzchu wobec nieobecności atmosfery. Noc przechodzi tam w dzień i dzień w noc raptownie. Kontrasty światła i cienia są tak jaskrawe, jak na Księżycu. Za dnia niektóre skały chłonące chciwie promienie słoneczne przy prostopadłym ($z = 0°$) nasłonecznieniu mogą się w perihelium Erosa na krótko ogrzać do + 90°C, a w afelium do +20°C. Przy skośnym nasłonecznieniu absolutna temperatura tych skał spada proporcjonalnie do $\sqrt[4]{\cos z}$. W tych warunkach działa tam erozja termiczna.

Linia horyzontu erosowego, zapewne zygzakowata, ujęta jest w profil zerw skalnych, które nocą rzutują się w postaci czarnych sylwetek na wygwieżdżony firmament. Słońce występuje w aureoli korony i światła zodiakalnego. I za dnia widoczne są gwiazdy, wcale nie mrugające. Brak zjawiska gwiazd spadających. Meteory uderzające w powierzchnię planetoidy, wznoszą obłok kurzawy, która — wobec słabej siły ciężkości — już nie wraca z powrotem, przeradzając się w pył międzyplanetarny. Taki byłby obraz tamtejszego świata według przybliżonych obliczeń.

BARBARA FALKIEWICZ — Puszczykowo

ASTRONOMIA ŻEGLARSKA

Odyseusz w podróżach swych...

...„*W Plejady, nieśpiącego wciąż patrzał Boota,*
Toż w Niedźwiadka, zwanego Wozem; gwiazda ona
Bowiem w miejscu się kręci, patrząc wciąż w Oriona.
A w morzu się jak inne, nigdy nie zanurzy.
Nimfa z nim się żegnając, tę gwiazdę w podróży
Kazała mieć na oku wciąż po lewej stronie"...

... i tak od czasów Odyseusza przez całą Starożytność, Średniowieczność, po dzień dzisiejszy zarówno Gwiazda Polarna, jak i inne ciała niebieskie są nieodłącznymi towarzyszami żeglarzy w podróżach morskich. Nic też dziwnego, że każdy marynarz zna nocne niebo i orientuje się według gwiazd na morzu. Astronomia jest mu bezwzględnie potrzebna do prowadzenia nawigacji.

Nawigacja jest to „umiejętność bezpiecznego prowadzenia okrętu z jednego miejsca do drugiego". Wyraz nawigacja pochodzi z języka łacińskiego, w którym *navigatio* — znaczy żegluga, od *navis* — okręt.

Prowadzący nawigację morską ma przed sobą dwa zasadnicze pytania — gdzie znajduje się okręt w danym momencie i w jakim kierunku należy płynąć? Rozwiązaniem tych zagadnień zajmuje się właśnie nawigacja. Ze względu na sposób określania położenia okrętu, rozróżniamy: nawigację terrestryczną (łac. *terra* — ziemia), radionawigację i astronawigację. Astronawigacja określa miejsce okrętu na morzu według ciał niebieskich.

Po cóż astronawigacja, skoro istnieje radionawigacja, czy nawigacja terrestryczna? — zapyta ktoś. Owszem, nawigacja terrestryczna, (tzn. określająca pozycję okrętu wg przedmiotów ziemskich, a więc latarni, morskich, namierników, czy innych przedmiotów znajdujących się na lądzie, czy też znaków pływających) jest bardzo prosta i dokładna, jednak jak bardzo łatwo się zorientować, ma zastosowanie jedynie w bliskości brzegów, gdzie znaki te są widoczne. Podobnie jest z ra-

dionawigacją. Zasadą radionawigacji jest określanie położenia okrętu za pomocą odbieranych sygnałów radiowych. Oczywiście zasięg tych radiolatarni jest ograniczony, toteż na oceanach w dalszym ciągu króluje astronomia. Wyposażenie jednostki pływającej w radionamierniki jest dość kosztowne, toteż większość małych statków, a zwłaszcza żaglowców ich nie posiada. Za to, każda choćby najmniejsza „łajba" wychodząca w morze posiada chronometr i sekstans. Dlatego każdy uczeń Szkoły Morskiej, czy Szkoły Rybołówstwa Morskiego, każdy żeglarz musi zapoznać się bliżej z astronomią i zasadami astronawigacji.

Popularne „łapanie gwiazdek" sekstansem, zwłaszcza przy dużej fali, gdy pokład spod nóg ucieka, a horyzontu rzadko kiedy można doszukać się na właściwym miejscu, nie jest rzeczą łatwą — wymaga wielkiej cierpliwości i wprawy. Oczywiście dawniej. w zamierzchłych czasach wyznaczenie pozycji statku połączone było z o wiele większymi trudnościami.

Można śmiało powiedzieć, że astronawigacja istnieje od chwili powstania żeglugi morskiej.

Fenicjanie byli pierwszymi żeglarzami, którzy w nawigacji posługiwali się Słońcem i gwiazdami. Jeden z najwybitniejszych geografów starożytności, Grek Strabon ur. ok. 63 r. p. Chr., w swym dziele *„Geographica"* zanotował, że już w VI wieku p. Chr., Fenicjanie opierali się w nawigacji na gwiazdozbiorze Małej Niedźwiedzicy. Przez długie wieki jednak astronomia żeglarska nie poczyniła żadnych zasadniczych postępów. Powodem tego był brak odpowiednich instrumentów astronomicznych, które dał do rąk żeglarzom dopiero wiek XV. Nawet tak tędzy żeglarze, jak Fenicjanie, czy Wikingowie nie potrafili dokładnie określić pozycji statku. Wszystko, co było w ich mocy, to wyznaczenie właściwego kierunku na morzu i wyznaczenie szerokości geograficznej. Na pozycję statku jednak składają się zarówno długość, jak i szerokość geograficzna.

Jeszcze w XV wieku statki wychodzące z portu w dalszą drogę kierowały się najczęściej po linii południkowej do równoleżnika, na którym leżał port docelowy. Osiągnąwszy ten równoleżnik, starały się płynąć po nim na wschód lub zachód.

Jakkolwiek pionierami byli Fenicjanie, Arabowie czy Normanowie, którzy wcześniej od Portugalczyków odważyli się wyruszyć na nieznane morza — uczeni i żeglarze portugalscy doprowadzili wiedzę nawigacyjną do takiego stopnia rozwoju, w jakim przetrwała ona do stosunkowo niedawnych lat.

Człowiekiem, któremu więcej niż komukolwiek innemu zawdzięczamy rozwój astronawigacji jest Henryk Żeglarz — książę portugalski, syn Jana I i Filipiny z Gandawy — ur. w 1394 r. Zdawał on sobie w pełni sprawę, że bez odpowiednich podstaw naukowych nie może być mowy o żeglowaniu po dalekich oceanach. A celem jego

było dotarcie do legendarnie bogatych Indii, drogą morską dookoła Afryki. On więc był pierwszym z Europejczyków, który zaczął studiować zagadnienie astronomicznego wyznaczania pozycji statku.

Książę Henryk poważnie przystąpił do realizacji swych planów. Aby lepiej czuwać nad ich wykonaniem, opuścił Lizbonę i zamieszkał w mieście Lagos w rejonie Algarve na południu Portugalii, gdzie zbudował port i stocznię, w pobliskim zaś Sarges na Przylądku Sao Vincente stworzył pierwszą w świecie szkołę morską oraz ośrodek badań żeglarskich i kosmograficznych z obserwatorium.

Powołał Junta dos mathematicos, czyli Radę matematyków, w skład której oprócz matematyków wchodzili geografowie, astronomowie i doświadczeni żeglarze. Henryk Żeglarz doceniał wiedzę Wschodu i dlatego w pracy swej szukał pomocy u uczonych arabskich. Nikt inny tylko właśnie astronomowie arabscy, sprowadzeni przez króla Kastylii Alfonsa Mądrego (1252—1284 r.) wykonali zestawienie deklinacji różnych ciał niebieskich. W ten sposób powstały słynne tablice alfonsjańskie cenione bardzo przez żeglarzy, nawet jeszcze w 3 wieki po ich opracowaniu, mimo, że w międzyczasie ukazały się dokładniejsze nawet efemerydy astronoma i matematyka niemieckiego Regiomontanusa. Regiomontanus opublikował je, jak wiemy, w Norymberdze w 1474 r. na okres 1475—1506 r. Efemerydy podawano do użytku nawigacji przez morskie roczniki astronomiczne. Innymi, znanymi i powszechnie używanymi tablicami w owych czasach był „*Almanach Perpetuum*" Abrahama Zacuto (wydany w latach 1473—78), profesora astronomii w Salamance w Hiszpanii, późniejszego nadwornego astronoma króla Portugalii. Na podstawie tego Almanachu opracowano uproszczone, praktyczne podręczniki, przystosowane do użytku często niepiśmiennych marynarzy.

Od najdawniejszych czasów żeglarze wyznaczali szerokość geograficzną przy pomocy Gwiazdy Polarnej. Jak wiemy, gwiazda ta znana była już w zamierzchłej starożytności i tak samo, jak żeglarzom, również starożytnym koczownikom i pasterzom służyła jako gwiazda przewodnia w ich wędrówkach przez pustynie i stepy. Gwiazda Polarna znana była i na drugiej półkuli wśród prawdziwie żeglarskiego ludu Polinezji. Polinezyjczycy wiedzę żeglarską i nautyczną rozwinęli do perfekcji. W żegludze nocą posługiwali się nie tylko Gwiazdą Polarną, posiadali bowiem niezłą znajomość innych gwiazd, których położenie kontrolowali za pomocą specjalnie podziurawionego „świętego orzecha".

Obserwując Gwiazdę Polarną nawigatorzy mierzyli po prostu kąt, jaki płaszczyzna ich horyzontu tworzyła z osią Ziemi. A więc, krótko mówiąc, obliczali wysokość bieguna nad horyzontem, co odpowiada szerokości geograficznej. Aby więc wyznaczyć szerokość geograficzną musieli jedynie uwzględnić położenie Gwiazdy Polarnej w momencie obserwacji — wartość tę brali z tablic. Jak wiemy Gwiazda Polarna nie

leży w samym biegunie, np. w XV wieku oddalona była od niego o 3,5°. Wspomniana już Junta dos mathematicos pracowała nad udoskonaleniem obliczeń. Do jej osiągnięć należy metoda obliczania szerokości geograficznej na podstawie obserwacji południowego Słońca — a więc w czasie kulminacji. Oczywiście tym sposobem można obliczyć szerokość z obserwacji każdej dowolnej gwiazdy, dla której mamy podane efemerydy, posługując się tym samym wzorem: $\varphi = 90° - h + \delta$, gdzie h jest wysokością danego ciała niebieskiego otrzymaną z obserwacji, δ zaś deklinacją odczytaną na dany moment z tablic. W epoce Kolumba żeglarze przeważnie prowadzili nawigację według Słońca. Na pochwałę nawigatorów XV wieku trzeba przyznać, że obserwując Słońce lub gwiazdy stosowali astronomiczną metodę wyznaczania szerokości geograficznej zupełnie podobną do dzisiejszej. Przyrządy pomiarowe jednak nie były w stanie dorównać dzisiejszym. Trudno nam dziś uwierzyć, że z tak prymitywnymi przyrządami żeglarze odważyli się wyruszać na nieznane oceany.

Choć nie mamy bliższych danych o przyrządach nawigacyjnych u starożytnych żeglarzy, zdajemy sobie sprawę, że już wtedy musiały istnieć, jakieś, choć prymitywne instrumenty, za pomocą których obliczano wysokość ciał niebieskich. Do najwyższej doskonałości przyrządy te doprowadzili Arabowie, którzy przez całe stulecia wypuszczali się w dalekie podróże między wybrzeża Azji, Afryki i Indii. Do Europy przyrządy te i sztukę posługiwania się nimi wprowadzili przeważnie Żydzi hiszpańscy i portugalscy, będący często pośrednikami pomiędzy muzułmanami a ich chrześcijańskimi sąsiadami. Henryk Żeglarz sprowadził więc ze Wschodu nie tylko naukowców, ale i znawców przyrządów nawigacyjnych. Niedoścignionym znawcą, cieszącym się największą sławą, był Żyd Jahuda Cresques — bardziej znany jako mistrz Jácome. Od jego też imienia pochodzi nazwa laski jakubowej, jednego z przyrządów do mierzenia wysokości ciał niebieskich.

Astrolabium i kwadrant mało dokładne dawały wyniki. Astrolabium to instrument składający się z ciężkiego cynowego lub brązowego krążka z podziałką na obwodzie, na którego osi osadzono ruchomą wskazówkę. Do dokonania pomiaru potrzeba był aż trzech ludzi. Jeden trzymał astrolabium za specjalnie umocowane u góry ucho, drugi dokonywał obserwacji, trzeci zaś odczytywał wynik pomiaru ze skali. Warto zaznaczyć, że w praktyce omyłka o jedną minutę kątową prowadziła do omyłki o 1 Mm (Mm — mila morska = 1852 m). Kwadrant, choć dawał równie mało dokładne wyniki, miał jednak tę wyższość, że pomiaru dokonywał nim tylko jeden człowiek. Kwadrant, jak sama nazwa wskazuje, to 1/4 koła wycięta z drzewa lub metalu z dwoma wziernikami na jednej krawędzi. Przez wzierniki te obserwowano ciało niebieskie, trzymając instrument pionowo. Pion mocnej nici obciążonej ciężarkiem ołowianym, przymocowany w punkcie przecięcia się obu

krawędzi, dawał odczyt na łuku zaopatrzonym w podziałkę 90 stopniową.

Wynaleziona w XV wieku laska Jakuba, instrument do mierzenia kątów, który na statkach był łatwiejszy w użyciu, aniżeli dawne astrolabium, czy kwadrant, umożliwiła ulepszenie astronomicznych sposobów oznaczania położenia geograficznego, jak również ułatwiła trzymanie kursu statków. Laska jakubowa, zwana też przeziernicą, składała się z dwóch skrzyżowanych listewek. Na dłuższej osadzona była w połowie swej długości prostopadle do niej krótsza, zaopatrzona na końcach w wzierniki. Koniec dłuższej listewki, często również zaopatrzony we wziernik, obserwator przykładał do oka, krótszą zaś przesuwał po dłuższej tak długo, aż jeden koniec skierował na linię horyzontu, drugi na obserwowane ciało niebieskie. Następnie celem odczytania pomiaru przyrząd ten przykładał do narysowanego na stole koła z podziałką, w ten sposób, że ten koniec listewki, który w czasie obserwacji miał obserwator przy oku, umieszczał w środku koła, a wtedy wycinek zawarty pomiędzy liniami łączącymi środek koła z końcami krótszej listewki stanowił dający się odczytać kąt między horyzontem a obserwowanym ciałem, czyli wysokość.

Nautyka aż do XVIII wieku czekała na dwa decydujące dla niej wynalazki. Były to sekstans i chronometr.

Sekstans, który wszyscy dziś znamy, to przyrząd pozwalający na precyzyjne pomiary kątów. Zasady jego konstrukcji pierwszy opracował Newton, jednak postać zbliżoną do dzisiejszej nadał mu John Hadley w 1731 r. i tym samym przystosował go do potrzeb astronawigacji. Początkowo zamiast sekstansu (tzn. 1/6 koła) często stosowano oktant (1/8 koła). Tego rodzaju instrument można zobaczyć obecnie w Muzeum Morskim w Szczecinie. Dziś nawigatorzy mają już do swej dyspozycji udoskonalony przyrząd, jakim jest sekstans radiowy. Do wykonania pomiaru nim nie potrzeba bezchmurnej pogody. Zaopatrzony jest on w niewielką antenę odbiorczą, nastrojoną na falę o długości 1,9 cm, dla której atmosfera ziemska jest wyjątkowo dobrze przepuszczalna. W sekstansie tym otrzymujemy obraz ciała niebieskiego odpowiadający wizualnemu. Tak nastrojony sekstans nadaje się szczególnie do obserwacji Słońca, gdyż, jak wiemy, tak krótkie fale radiowe wysyłane są przez fotosferę Słońca.

Chronometr to zegar wskazujący czas z tak dużą dokładnością, że posługiwanie się nim pozwala na wyznaczenie długości geograficznej, w której w momencie obserwacji znajduje się statek. Jak wiemy, dotąd żeglarze długości geograficznej nie potrafili wyznaczyć. Pierwszym uczonym, który zajmował się zagadnieniem obliczania długości geograficznej na morzu przy użyciu czasomierza, był astronom flamandzki Reinerus Frisius Gemma. W 1530 r. napisał on dość obszerny podręcznik nawigacyjny, w którym metodę tę podaje. Opiera się na znanej nam dziś metodzie obliczania długości, jednak przyrząd do

„przechowywania czasu" jest zbyt mało dokładny, by dać zadawalające wyniki. Jeśli znamy np. długość geograficzną portu wyjściowego, nastawimy zegar okrętowy według czasu portowego i przez cały czas wskazówek nie będziemy przesuwać, to gdy w dowolnej chwili podróży obliczymy z obserwacji astronomicznej czas miejscowy i porównamy te dwa czasy oraz uwzględnimy długość geograficzną portu, otrzymamy szukaną długość miejsca obserwacji, wiedząc że jednej godzinie odpowiada 15°.

W 1598 r. król hiszpański Filip II wyznaczył dużą nagrodę za wynalezienie zadawalającej metody wyznaczania długości geograficznej na morzu. Skłoniły go do tego liczne wypadki morskie, w których szczególnie ucierpiała flota hiszpańska. O nagrodę ubiegał się między innymi Galileusz. Opracował on tablice z dokładnymi momentami zaćmień księżyców Jowisza. Moment zaćmienia jest dla całej kuli ziemskiej jednakowy. Zjawisko to wykorzystujemy więc do wyznaczania długości geograficznej przez porównanie czasu miejscowego w momencie obserwacji z czasem w miejscowości o znanej długości geograficznej. Potrzebne dane uwzględnił Galileusz w tablicach. Nie przewidział on jednak, że obserwacje księżyców Jowisza na morzu, gdy statek się kołysze, będą bardzo utrudnione. Metoda obserwacji, którą podał, trudna była, a raczej wręcz niemożliwa do zrealizowania. Proponował, by na pokładzie ustawiono duże naczynie w kształcie półkuli wypełnione olejem, w którym ma pływać mała łódeczka wraz z obserwatorem. Galileusz obliczył, że w łódeczce tej obserwator nie dozna już kołysania statku. Pomysłu jego jednak nigdy nie zrealizowano.

W 1714 r. ponownie ogłoszono konkurs na wyznaczenie długości geograficznej. Tym razem zrobił to parlament angielski. Zgłosił się wówczas młody człowiek, John Harrison, cieśla z zawodu, który chciał wykonać bardzo precyzyjny zegar. Po wielu, udanych zresztą próbach wykonał w 1764 r. chronometr, którego błąd na trasie z Anglii do Małych Antyli na wyspę Barbados wynosił zaledwie 34". Chronometru tego typu używał w podróżach swych słynny podróżnik i odkrywca wielu wysp na Oceanie Spokojnym, James Cook. Dzisiejszy chronometr morski mało podobny jest do modelu Harrisona. Jest znacznie mniej skomplikowany. Aby zmniejszyć wpływ kołysania statku na chód zegara, umocowany jest na tzw. zawieszeniu kardana w specjalnej skrzynce. Obecnie więc, posiadając tak dokładny czasomierz mogliśmy powrócić do metody wyznaczania długości geograficznej proponowanej w XVI wieku przez Frisiusa Gemmę. Dziś, dokładnie mówiąc od 1911 r.*), jako czasu porównania używa się czasu, który

*) W tym roku południk przechodzący przez Greenwich uznano jako południk zerowy. Pierwszym południkiem zerowym był południk Ferro przechodzący przez wyspy Kanaryjskie; przeprowadził go w 150 r. słynny grecki geograf i astronom Ptolemeusz z Aleksandrii. W XVIII w. uznano za zerowy południk Paryża.

w chwili obliczania notowany jest w Greenwich. Jest to tzw. czas uniwersalny (T. U.) — właśnie ten czas przechowuje nam chronometr. Wobec tej sytuacji długość geograficzna dowolnego punktu równa się różnicy czasu uniwersalnego oraz miejscowego, gdyż długość Greenwich = 0°.

Czas miejsca obserwacji otrzymujemy z obserwacji ciał niebieskich. Obserwacja Słońca w kulminacji daje wynik natychmiastowy, jednak jest bardzo niedokładna. Ze względu na poziomy ruch Słońca w pobliżu kulminacji, trudno uchwycić prawdziwy moment górowania. To samo oczywiście dotyczy obserwacji kulminacji gwiazd w celu obliczania czasu miejscowego (do obliczania szerokości geograficznej dokładny moment górowania czy dołowania nie jest istotny). Dlatego też dla wyznaczania czasu miejscowego, dokonujemy zwykle obserwacji w pobliżu I wertykału. Wtedy szybko zmienia się wysokość i obserwacja jest dokładniejsza. A więc zmierzywszy wysokość ciała h nad horyzontem obliczamy tzw. odległość zenitalną $z=90°-h$, i wstawiamy do wzoru na czas t:

$$\cos t = \frac{\cos z - \sin \varphi \sin \delta}{\cos \varphi \cos \delta}$$

Deklinację δ otrzymujemy z tablic, natomiast szerokość geograficzną φ mamy z obserwacji, której musieliśmy uprzednio dokonać. Aby wyznaczyć pozycję statku musieliśmy więc dokonać dwóch oddzielnych obserwacji i to różniących się w czasie o około 6 godzin.

W 1843 r. kapitan bostoński Sumner zauważył, że pojedyncza obserwacja wysokości ciała niebieskiego podaje linię, na której znajduje się w danym momencie okręt. Linia taka, zwana isoaltą, jest okręgiem ,którego środkiem jest rzut danego ciała na powierzchnię Ziemi. W astronawigacji koło takie nazywamy kołem pozycyjnym. Promień jego równy jest odległości zenitalnej danego ciała. Obserwując równocześnie dwa ciała niebieskie otrzymujemy dwa koła pozycyjne przecinające się w dwóch punktach. W jednym z nich musi się znajdować nasz okręt. Znając przybliżoną pozycję, bez trudu określimy, w którym punkcie się znajdujemy.

W 30 lat później metodę tę ulepszył francuski admirał Marq. St. Hilaire i w tej postaci stosujemy ją obecnie. Wychodzi on z założenia, że kierunek linii Sumnera jest prostopadły do kierunku na dane ciała widziane z miejsca obserwacji (kierunek ten zwiemy azymutem). Mając przybliżoną pozycję, tzw. pozycję zliczoną, obliczamy wysokość potrzebnego nam ciała niebieskiego z wzoru:

$$\sin h = \sin\delta \sin\varphi + \cos\delta \cos\varphi \cos\Delta\lambda \text{ *)}$$

*) Gdzie $\Delta\lambda$ = różnica długości geograficznych: naszej przybliżonej długości oraz długości punktu, w którym obserwowane ciało stoi w zenicie, czyli długości rzutu danego ciała na powierzchnię Ziemi.

wyprowadzonego z trójkąta paralaktycznego. Tę samą wysokość otrzymujemy z obserwacji tego ciała. Gdyby obliczona wysokość okazała się zgodna z obserwowaną, to przyjęte położenie okrętu powinno leżeć na linii pozycyjnej. W przeciwnym razie położenie to będzie odległe od linii pozycyjnej o różnicę minut $h_{oblicz} - h_{obser}$ lub przeliczone na Mm (1 Mm odpowiada 1′ szerokości geograficznej). Gdy $h_{obl} > h_{obs}$ — przesuwamy pozycję dalej od obserwowanego ciała, gdy $h_{obl} < h_{obs}$ — przesuwamy w jego stronę. By wykreślić tę linie pozycyjną wykreślamy na mapie azymut obserwowanego ciała, który otrzymujemy z obserwacji jako kąt między kierunkiem północnym i na dane ciało. Azymut taki jest mało dokładny, posługujemy się więc tablicami, gdzie łatwo znajdziemy jego wartość. Linia pozycyjna, jak wiemy, prostopadła jest do azymutu, mając więc wykreślony na mapie azymut, wykreślamy linię pozycyjną w sposób opisany wyżej. Gdy obserwujemy równocześnie dwa ciała — otrzymujemy dwie linie. Na ich przecięciu mamy naszą pozycję.

W ciągu dnia obliczamy pozycję ze Słońca. Dokonujemy w tym celu dwu obserwacji w odstępie kilkugodzinnym. Po wykreśleniu drugiej linii pozycyjnej, pierwszą przesuwamy równolegle o odległość przebytej w tym czasie drogi, i na ich przecięciu otrzymamy pozycję obserwowaną.

Obecnie nawigator ma do pomocy cały szereg najrozmaitszych tablic, jak np. Dreisenstoka, Agetona i inne, umieszczone w specjalnych *„Tablicach nawigacyjnych"*. Prócz tego istnieje szereg suwaków ułatwiających obliczenia.

Żegluga obecnie nie jest już tak romantyczna, jak w czasach Odyseusza czy Kolumba, ale za to bez porównania bezpieczniejsza i łatwiejsza.

KRONIKA

O pewnej metodzie pomiaru średnic gwiazd

Jedynym źródłem dokładnych informacji o rozmiarach gwiazd są gwiazdy zaćmieniowe i oczywiście Słońce. W latach dwudziestych bieżącego stulecia próbowano wyznaczać kątowe średnice gwiazd przy pomocy pomysłowej metody interferometrycznej (interferometr Michelsona), lecz próby te ograniczały się do niewielkiej liczby obiektów i ich wyniki nie mogły rywalizować pod względem dokładności z danymi pochodzącymi z badań gwiazd zaćmieniowych. Ostatnio zwrócono uwagę na jeszcze inną możliwość, jaką dla omawianego problemu stanowią zjawiska zakryć gwiazd przez Księżyc. W chwili obecnej dysponujemy mianowicie wystarczająco czułą aparaturą elektroniczną dla rejestrowania przebiegu zakrycia; gwiazda nie będąca przecież punktem, lecz maleńką tarczką potrzebuje na zniknięcie za tarczą Księżyca pewnej ilości czasu, zależnej tylko od prędkości ruchu kątowego Księżyca i rozmiarów kątowych samej gwiazdy.

Przykładem zastosowania tej metody jest obserwacja zakrycia gwia-

zdy μ Geminorum, wykonana w dniu 21 lutego 1956 roku przez D. S. Evansa[1]). Wynikiem pomiarów jest średnica kątowa gwiazdy równa 0″,023. Przy znanej odległości gwiazdy (około 160 lat światła) otrzymujemy stąd, że jej średnica liniowa przewyższa 120 razy rozmiary Słońca. Wynik ten pozostaje w zgodzie z przewidywaniami; μ Geminorum jest bowiem olbrzymem typu widmowego M3.

(Wg *Sky and Telescope* **20**, 8, 1960) *J. Smak*

Powierzchnia Słońca fotografowana ze stratosfery

W czasie stratosferycznych lotów balonowych zorganizowanych przez Obserwatorium uniwersyteckie w Princeton w roku 1957 użyto 12-calowego teleskopu do fotografowania powierzchni Słońca. Obecnie aparaturę znacznie ulepszono przez dodanie urządzenia telewizyjnego, tak że astronom znajdujący się na powierzchni Ziemi może obserwować część tarczy słonecznej, jaką aparatura fotografuje. Dzięki dodaniu specjalnego urządzenia radiowego może również skierować teleskop na te miejsca tarczy słonecznej, które go specjalnie interesują.

Wibracje instrumentalne i pył jaki osiadał na powierzchniach optycznych znacznie obniżały wartość otrzymanych fotografii. W czasie następnego lotu w sierpniu ub. r. udało się astronomom amerykańskim usunąć w znacznym stopniu te zaburzenia i otrzymano wiele fotografii o wysokiej jakości[2]).

Badaniom poddano szczególnie granulacje występujące na powierzchni Słońca. Są one jak wiadomo w ciągłym ruchu, powstają i znikają, na miejscu jednych tworzą się inne. Chodziło o wyznaczenie czasu trwania poszczególnych granuł i o stwierdzenie, czy istnieje jakaś różnica pomiędzy czasem trwania granuł w pobliżu plam słonecznych i w miejscach bardziej odległych, wolnych od plam.

Wstępne badania wykazały, iż granuły w okolicy plam słonecznych nie różnią się uderzająco, ani pod względem rozmiarów, ani pod względem czasu trwania, od granuł w okolicy tarczy słonecznej, w których plam nie obserwuje się, w rejonach nie zaburzonych. Są to wyniki raczej nieoczekiwane.

Maria Karpowicz

(Wg *The Astronomical Journal*, vol. 64, 8, 1959 r.)

γ Andromedae — gwiazdą poczwórną

Dobrze znana każdemu miłośnikowi astronomii gwiazda γ Andromedae (Alamak) jest układem podwójnym ADS 1630, złożonym z czerwonego nadolbrzyma typu K2 (γ And A), oraz białawej gwiazdy typu widmowego AO (γ And B); ta ostatnia jest z kolei również znanym od dawna układem podwójnym. Odległość składników γ And B i γ And C wynosi zaledwie ok. 0″,5 tak, że są one widoczne oddzielnie jedynie przy użyciu największych teleskopów.

W r. 1957 A. Slettebak z Perkins Observatory prowadząc obserwacje spektroskopowe układu stwierdził, że bądź składnik B, bądź też składnik C jest ciasnym układem spektroskopowo podwójnym. Niepewność pochodziła z faktu, że obydwa podejrzane o podwójność składniki dawały na spektrogramach jedno, złożone widmo. Zagadkę wy-

[1]) Ten sam astronom obserwował w podobny sposób zakrycia Antaresa przez Księżyc w latach 1950—1952 i wyznaczał średnicę tej gwiazdy. Patrz *Urania*, 1955 r., str. 307 (Przyp. red.).

[2]) Patrz fotografie w *Uranii*, nr 4 i 8, 1960 r.

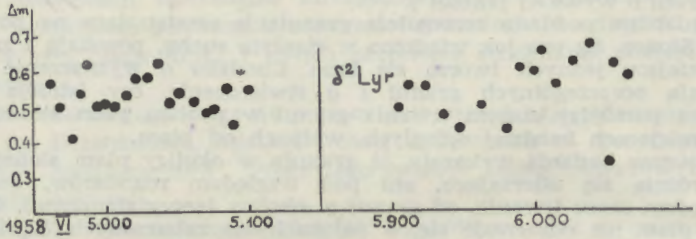
jaśnili ostatnio L. A. Maestre i J. A. Wright z tego samego obserwatorium stwierdzając, że gwiazdą spektroskopowo-podwójną jest γ And B. Okres obiegu ciasnej pary wynosi 2,67 dni; składniki są niemal równie masywne (stosunek mas ok. 1,20). Obserwując przez niewielkie lunety γ And należy więc pamiętać, że słabszy, białawy składnik tego układu jest w rzeczywistości gwiazdą potrójną, cały zaś układ — układem poczwórnym.

(Wg *The Astrophysical Journal* **131**, 119, 1960) *J. Smak*

Nowe dane o zmienności gwiazdy δ^2 Lyrae

Dotychczasowe wiadomości o zmianach blasku tej gwiazdy są skąpe i niepewne. Nowych wyników dostarczyły fotoelektryczne obserwacje, które przeprowadził S. Archer[1]) w 1958 r. Do porównania używana była gwiazda δ^1 Lutni. Materiał obserwacyjny obejmuje cztery noce.

Archer wyciąga następujące wnioski: gwiazda wykazuje zmiany w okresie 0,10471±0,00004 dnia, przy czym zmiany blasku nie są dokładnie powtarzalne, ale prawdopodobne jest, że w ciągu okresu występują dwa maksima i dwa minima; średnie Δm dla maksimum A jest $+0^m,59 \pm 0^m,03$, dla maksimum B $+0^m,57 \pm 0^m,04$ i dla minimum $+0^m,44 \pm 0^m,04$. Odpowiednie amplitudy zmian wynoszą zatem $0^m,15$ i $0^m,13$.



Jak widać z załączonego wykresu wnioski są oparte na niewielkim materiale obserwacyjnym i dlatego nie są przekonywujące. Można jedynie śmiało powiedzieć tyle, że w wypadku gwiazdy δ^2 Lyr zachodzą zmiany w małych odstępach czasu. Nawet w ciągu około godziny spodziewać się można zmian przewyższających 0,1 wielkości gwiazdowej.

Warto dodać, że gwiazda δ^2 Lyr wchodzi również do programu obserwacyjnego członków Sekcji Gwiazd Zmiennych PTMA.

A. Biskupski

OBSERWACJE

Zmiany blasku gwiazdy Nowej Herkulesa 1960[2])

Gwiazdę Nową Herkulesa 1960 odkrył O. Hassel 7 marca, o godzinie 4^h30 czasu uniwersalnego, jako obiekt 5-ej wielkości gwiazdowej (*Circulaire U. A. I.* No 1714). Wkrótce potem obserwatorzy Sekcji Gwiazd Zmiennych PTMA przystąpili do systematycznych obserwacji blasku tej gwiazdy.

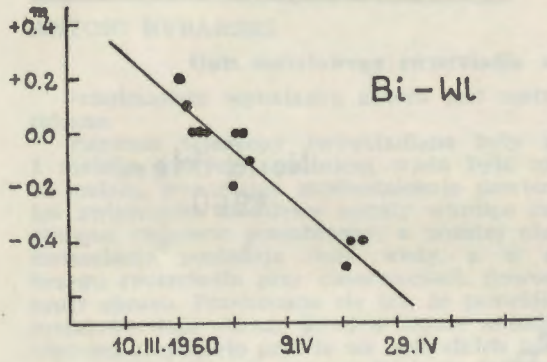
---

[1]) *The Journal of the British Astronomical Association*, tom 69, nr 4, 1959.

[2]) *Astronomiczeskij Cirkular* nr 209 podaje, że Nowa Her 1960 otrzymała oficjalne oznaczenie V 446 Her (Przyp. red.).

W ciągu prawie trzech miesięcy, od 9 marca do 4-go czerwca, wykonano łącznie 78 obserwacji (przez określenie „obserwacja" rozumiemy tu średnią z ocen wykonanych w ciągu jednej nocy). Obserwowały następujące osoby: A. Biskupski (19 obserwacji), J. Erdman (6 obserwacji), J. Jabłoński (14 obs.), W. Jodłowski (1 obs.), H. Kaczmarek (2 obs.), L. Wohlfeil (33 obserwacje), A. Wróblewski (3 obserwacje).

Do niniejszego opracowania wykorzystano również 63 obserwacje, opublikowane w Cyrkularzach Międzynarodowej Unii Astronomicznej (No: 1715—1717, 1727—1729, 1735), które wykonali następujący obserwatorzy: Archer, Bertaud, Braune, Coutsogiorgos, Doerr, Elias, Honda, Jones, Neubrand, Nielsen, Quester, Robinson, Spigl, Swindin. Włączono także przytoczoną na początku obserwację Hassela.



Rys. 1.

We wstępnym etapie opracowania zestawiłem indywidualne krzywe dla tych obserwatorów, którzy mieli dostatecznie długie ciągi obserwacji. Od razu wyłoniły się systematyczne różnice w blasku tym większe, im gwiazda nowa stawała się ciemniejsza. Zauważone różnice pozwoliły zredukować obserwacje do jednolitego systemu fotometrycznego; redukcja taka była rzeczą konieczną ze względu na to, że wśród obserwacji były także obserwacje fotograficzne. Za układ odniesienia przyjąłem ciąg obserwacji Wohlfeila. Na rysunku 1 podany jest przebieg systematycznych różnic blasku między obserwacjami Biskupskiego i Wohlfeila. Przyjmując, że przebieg ten jest zależnością liniową, można wykonać interpolację, jak również ekstrapolację na te obserwacje, dla których nie mamy bezpośredniego odniesienia do obserwacji przyjętych jako zasadnicze. Podobne wykresy sporządzono też dla innych obserwatorów.

Po wyeliminowaniu systematycznych różnic sporządziłem wykres zmian blasku gwiazdy Nowej Her 1960; wykres ten podany jest na rysunku 2. Wszystkie punkty, za wyjątkiem trzech pierwszych, podane są w jednolitym systemie. Jednak dobra zgodność trzeciego punktu z pozostałą częścią krzywej pozwala sądzić, że również pierwsze dwa, najwyższe punkty są dane w systemie zbliżonym do systemu przyjętego przez nas mimo, iż są to obserwacje fotograficzne. Niezbyt pewny jest także ostatni punkt, który znajduje się za nisko, co prawdopodobnie wywołane zostało zbyt rozszerzoną ekstrapolacją przy redukcji obserwacji do jednolitego systemu.

Często spadek blasku gwiazd nowych charakteryzuje się wzorem:

(*) $$m = m_0 + b_1 \log t,$$

gdzie m_0 i b_1 — są pewnymi stałymi, m — oznacza blask gwiazdy nowej w czasie t, liczonym od chwili maksimum w dniach.

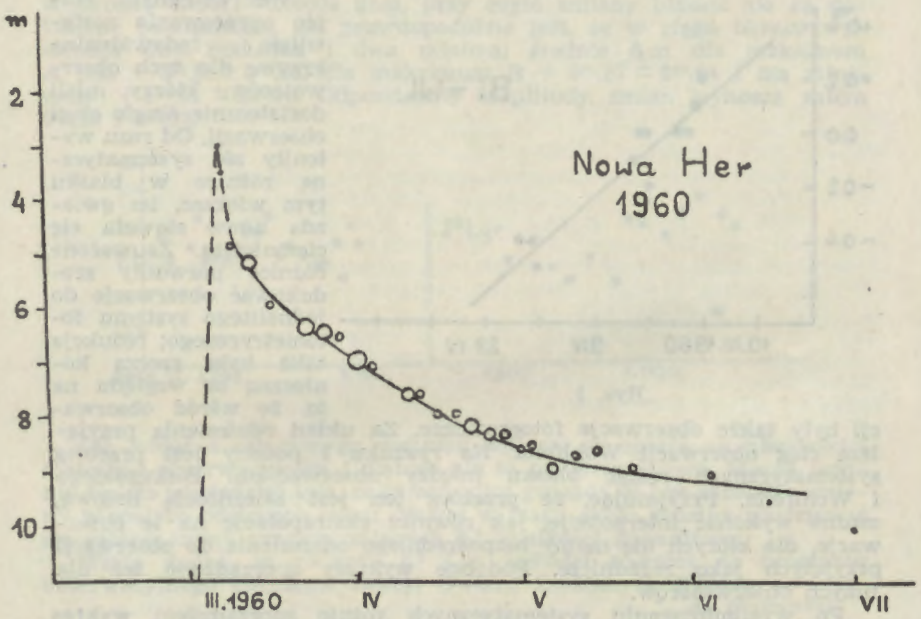
Znając we wzorze (*) stałe m_0 i b_1 można dla dowolnej chwili t przewidzieć jaki blask m powinna mieć gwiazda nowa. Wzór (*) ma jedną wadę, mianowicie dla $t = 0$ traci sens, toteż żeby uzyskać blask maksymalny trzeba wziąć dzień następny po maksimum, tzn. $t = 1$.

Zwykle jednak różnorodność spadku blasku gwiazdy zmiennej nie daje się scharakteryzować jedną linią logarytmiczną postaci (*). Jeśli mamy najpierw wzór (*) i od pewnej chwili odstępstwa rzeczywistych zmian od wyliczonych z tego wzoru są znaczne, to poszukuje się znowu wzoru postaci:

(**) $$m = m_1 + b_2 \log t$$

o innych stałych m_1 i b_2. Stałe te trzeba tak dobrać, by zgodność z obserwacjami była jak najlepsza. We wzorze (**) czas t liczony jest w dniach od chwili, gdy gwiazda nowa przekroczyła blask m_1.

Uzyskany przez nas przebieg blasku zmian Nowej Her 1960 (rys. 2) scharakteryzować można trzema wzorami:



Rys. 2.

(1) $m = 3{,}0 + 2{,}71 \log t$, dla okresu od 4 III do 19 III;
(2) $m = 6{,}2 + 0{,}0645t$, dla okresu od 19 III do 19 IV;
(3) $m = 8{,}2 + 0{,}59 \log t$ dla okresu późniejszego od 19 IV.

Zauważmy, że w przeciągu mniej więcej miesiąca, od 19-tego marca do 19 kwietnia, spadek blasku Nowej Her 1960 był w zasadzie liniowy. W dalszym ciągu spadek jest już bardzo powolny i w czasie pisania tego artykułu, tj. w połowie września, blask wyliczony ze wzoru (3) daje wartość $9^m{,}3$ [1]).

[1]) Według nowych obserwacji z dni 16 i 24 IX (A. Biskupski, A. Wróblewski) jasność Nowej wynosiła około $9^m{,}5$. (przyp. red.).

Tak zwana wielkość t_3, tzn. czas, w którym gwiazda nowa (od chwili maksimum) pociemnieje o trzy wielkości gwiazdowe, dla Nowej Her wyniosła 13 dni. Dla porównania podajemy, że obserwowana dwa lata temu gwiazda nowa-powrotna RS Oph miała spadek trochę szybszy (patrz „*Urania*" 1958, grudzień, str. 378).

Wartość b_1 we wzorze (*) charakteryzuje szybkość tzw. początku spadku, bo im większe b_1, tym gwałtowniejszy początek spadku. Okazuje się, że średnia wartość b_1 dla znanych gwiazd nowych wynosi około 2,5. Jak widać ze wzoru (1) dla Nowej Herkulesa 1960 wartość ta wynosi 2,7, a więc niewiele różni się od przeciętnej.

Polskie obserwacje Nowej Herkulesa 1960, wraz z podaniem pojedynczych ocen, zostaną opublikowane w najbliższym numerze „*Dodatku Naukowego do Uranii*". *Andrzej Biskupski*

KONSTRUKCJA INSTRUMENTÓW

ANTONI RYBARSKI

Opis metalowego zwierciadła astronomicznego [1])

Przedmiotem wynalazku autora jest metalowe zwierciadło astronomiczne.

Pierwsze teleskopy zwierciadlane były zaopatrzone w zwierciadła z metalu, których zasadniczą wadą była możliwość zmiany naprężeń w metalu, powodując zniekształcenie powierzchni zwierciadła. Dlatego też zwierciadła metalowe zostały wkrótce zastąpione przez zwierciadła szklane, najpierw posrebrzane, a później aluminizowane. Niestety i te zwierciadła posiadają duże wady, a w szczególności odkształcenie brzegu zwierciadła przy obserwacjach, powodujące poważne zniekształcenie obrazu. Przekonano się też, że prawidłowo wykonane zwierciadło metalowe daje obrazy o wiele lepsze aniżeli zwierciadło szklane, dlatego też rozpoczęto prawie we wszystkich państwach gorączkowe próby, celem usunięcia w zwierciadłach metalowych niebezpieczeństwa odkształcenia powierzchni zwierciadła. Wszystkie dotychczasowe pomysły opierające się głównie na odlewie płyty zwierciadła z żebrami od spodu w jednej sztuce nie zdały egzaminu z powodu różnicy grubości płyty górnej i wysokości żeber, oraz dużej wysokości zwierciadła.

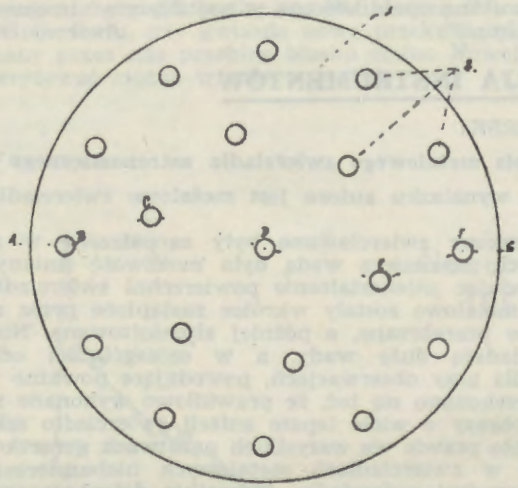
Dla pomyślnego rozwiązania tego zagadnienia w stali autor przyjął za zasadę stosowanie przy zwierciadłach oddzielnej płyty o grubości 12—15 mm, do której od strony dolnej zostały wkręcone stalowe stojaki o odpowiedniej średnicy, 10—14 mm, i wysokości według przeliczenia. Drugie końce tych podpór są wpuszczone do otworów w płycie żelbetowej i umocowane warstwą zaprawy cementowej. Aby wyeliminować skurcz płyty żelbetowej, została ona wykonana na kilka miesięcy wcześniej przed osadzeniem w niej podpór. Zamiast płyty żelbetowej można zastosować płytę dolną z innego materiału, którego współczynnik rozszerzalności cieplnej będzie ten sam, co i współczynnik rozszerzalności płyty metalowej odbijającej promienie.

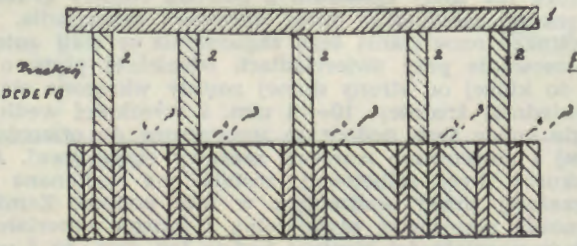
Wymiar średnicy zwierciadła jest ograniczony tylko wymiarami płyty stalowej, wykonywanej przez hutę. Jeżeli grubość płyty odbijającej promienie wynosi 15 mm, zmianie ulegają tylko ilości stojaków (o odpowiedniej średnicy i wysokości), oraz grubość dolnej płyty żelbetowej.

Sposób wykonywania stalowego zwierciadła jest następujący: Dwie

[1]) Patent Polskiej Rzeczyspolitej Ludowej Nr 42426.

płyty stalowe należy wytoczyć na tokarce o odpowiedniej grubości i odpowiedniej sferze. Szczególnie dokładnie należy wytoczyć wklęsłą powierzchnię płyty, która później będzie odbijać promienie i wypukłą powierzchnię drugiej płyty, na której będzie się później szlifować płytę odbijającą promienie. Następnie po stronie dolnej płyty odbijającej promienie wykonuje się otwory gwintowane i wkręca w nie nagwintowane podpory. Płytę z podporami wyżarza się i wolno studzi, dla usunięcia szkodliwych wewnętrznych naprężeń. Po osadzeniu dolnych końców stojaków w płycie żelbetowej dalsze szlifowanie obu płyt, polerowanie, wykonanie dokładnej powierzchni sferycznej, a następnie para-





bolizowanie odbywa się podobnie jak przy zwierciadłach szklanych. Po wykonaniu zwierciadła górna powierzchnia płyty odbijającej promienie zostanie poaluminizowana.

Według powyższych zasad został przez autora wykonany model zwierciadła stalowego o ⌀ 250 mm (rysunki obok). Płyta stalowa i matryca zostały wyżarzone przez 4 godziny w temperaturze 600°C i studzone z szybkością 12°C/godz. do temperatury otoczenia. Proces ten był powtarzany trzykrotnie. Po pierwszym wyżarzeniu nastąpiło odkształcenie płyty wynoszące około 0,5 mm, po drugim — odkształcenia

były ledwo dostrzegalne, a po trzecim wyżarzeniu i ostudzeniu — śladów odkształceń nie zauważyłem. Szlifowanie i polerowanie odbywało się na zimno i żadne odkształcenia nie występowały.

W sprawach tych konsultowałem się z profesorem metalurgii na Politechnice Warszawskiej, dr Kornelem Wesołowskim. Zaudzielane mi rady i wskazówki składam profesorowi podziękowanie. Składam również podziękowanie prof. Włodzimierzowi Zonnowi za ułatwienie nabycia w hucie Batory płyt ze stali kwasoodpornej i nierdzewnej, potrzebnej do wykonania modelu.

Przed dwoma laty wykonałem ze stali nierdzewnej lustro z płyt o grubości 17 mm i ⌀ 150 mm (bez stojaków) i do tej pory pracuje ono bez jakichkolwiek odkształceń.

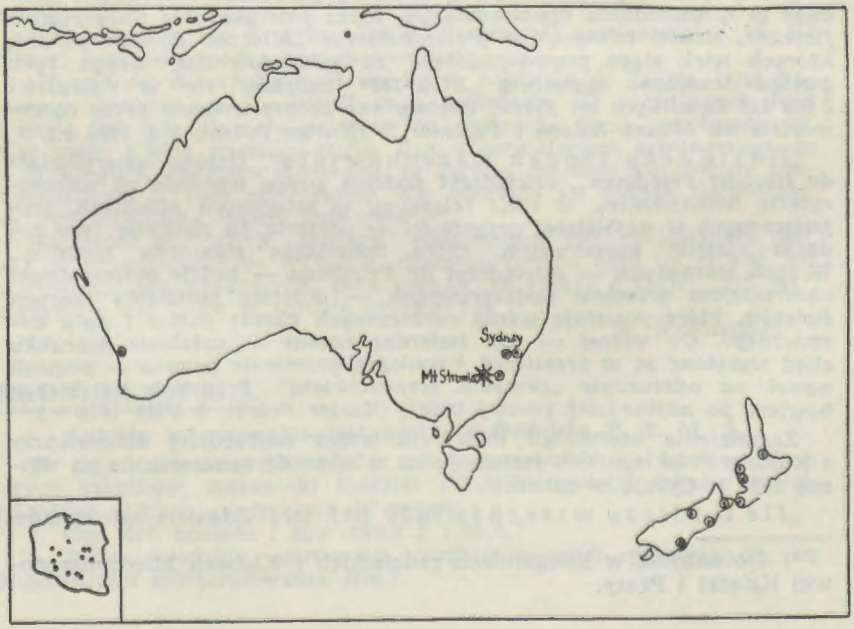
OBSERWATORIA ASTRONOMICZNE NA ŚWIECIE

Australia

Wśród kilkunastu obserwatoriów astronomicznych Australii i Nowej Zelandii do wielkich należy jedynie Obserwatorium Brytyjskiej Wspólnoty Narodów na Mt Stromlo. Posiada ono reflektory o średnicach: 188, 127 i 75 cm, będąc drugim obok Pretorii (Radclife Observatory) centrum badań astronomicznych na półkuli południowej. W obserwatorium na Mt Stromlo pracuje astrofizyk polski dr Antoni Przybylski.

Zestawienie Rigaux, na którym opierają się reprodukowane w *Uranii* mapki, wymienia jedyne obserwatorium na Pacyfiku; jest nim prywatne obserwatorium w Rarotonga na Wyspach Cooka.

J. Smak



PRZEGLĄD NOWOŚCI WYDAWNICZYCH

1. Janusz THOR i Olgierd WOŁCZEK *„Mały słownik astronautyczny"* str. 235, cena zł 30.

„Słownik" obejmuje przystępne objaśnienia pojęć i terminów, z którymi spotkać się można w astronautyce. Objaśnienia zrozumiałe dla czytelników posiadających wiadomości w zakresie szkoły średniej. Z uwagi na fakt, że jest to pierwsza tego typu pozycja wydawnicza w literaturze polskiej — *„Mały słownik astronautyczny"* zasługuje niewątpliwie na uwagę czytelników.

2. Praca zbiorowa pod redakcją W. I. IWANOWA. *„Czełowiek w usłowijach wysotnowo i kosmiczeskowo paliota"* str. 462, cena zł 18,— (przekład z jęz. niemieckiego i angielskiego) [1]. Dla czytelników zainteresowanych astronautyką cenna jest zwłaszcza druga część książki pt. *„Waprosy kosmiczeskoj mediciny"* — w której autorzy w dość obszerny sposób przedstawiają zagadnienia medyczne związane z lotem człowieka w Kosmos.

M. Pańkow

TO i OWO

Prasa donosi

Wzrost ogólnego zainteresowania astronomią odbija się przede wszystkim w tym, jak wielką uwagę poświęca zagadnieniom astronomicznym prasa. Oto niektóre próbki doniesień prasowych:

„24 miliardy lat mają gwiazdy „NGC-188". Dr Allan Sandage w sprawozdaniu opublikowanym przez amerykańskie towarzystwo fizyczne, ustalił istnienie w gwiazdozbiorze „Mleczna Droga" gwiazd, których wiek sięga prawdopodobnie 24 miliardów lat. Grupa tych gwiazd oznaczona sygnaturą „NGC-188" znajduje się w odległości 3 000 lat świetlnych od Ziemi. Zostały one zaobserwowane przez obserwatoria na Mount Wilson i Palomar..." (*Kurier Polski*, 5 I 1960 r.).

„Gdzie leży środek wszechświata". Uczony amerykański dr Herbert Friedman... oświadczył podczas swego wykładu na uniwersytecie nowojorskim, iż silne teleskopy w sztucznych satelitach, wypuszczonych w najbliższej przyszłości — pozwolą na zbadanie tego rodzaju zjawisk kosmicznych, które dotychczas stanowiły zagadkę... W tych warunkach — oświadczył dr Friedman — będzie można dzięki obserwacjom promieni podczerwonych — dostrzec narodziny nowych światów, które powstają wśród rozżarzonych chmur gazów i pyłu kosmicznego. Co więcej — jak twierdzą uczeni — ustalenie kierunku skąd wysyłane są w przestrzeń kosmiczną promienie gamma — pozwoli nawet na odszukanie „centrum wszechświata". Promienie te biegną bowiem po najbardziej prostej linii". (*Kurier Polski*, 8 VIII 1959 r.).

Zagadnienia kosmologii interesują widać najbardziej dziennikarzy z *Kuriera Polskiego*. Oto jeszcze jedna wiadomość zamieszczona na wiosnę 1959 r. Cytuję w całości:

„Ile lat liczy wszechświat? (inf. wł.). Zdaniem astronomów

---

[1]) Do nabycia w księgarniach radzieckich i Klubach Międzynarodowej Książki i Prasy.

stan współczesnej wiedzy pozwala już na określenie czasu istnienia wszechświata z dokładnością do kilku milionów lat. Grupa uczonych z obserwatorium astronomicznego w Palomar (USA) podała ostatnio wiek kosmosu na 7 do 13 milionów lat".

Jedynie *Kurier Polski* bezkrytycznie donosił za prasą NRF, że... *„uczeni radzieccy odkryli nową, dziesiątą z kolei naturalną planetę naszego układu słonecznego. Planetę zauważył niedawno jeden z młodych astronomów radzieckich na tle gwiazdozbioru Koziorożca. Nowa planeta, którą tymczasowo nazwano „Transplutonem" krąży wokół naszego globu — według wstępnych obliczeń astronomów radzieckich — raz na 675 lat".* (28 VI 1960 r.).

A oto inna notatka o sensacyjnym tytule: *„Zapisał pół tony papieru":*

„Fizyk amerykański dr John H. Reynolds z uniwersytetu w Kalifornii ogłosił na podstawie wieloletnich doświadczeń, że system słoneczny liczy 4950 milionów lat. Uczony amerykański doszedł do tej konkluzji na podstawie analizy „Xenonu" — gazu zawartego w meteorycie, który przed 40 laty spadł w Richardson (stan Dakota). Dla udowodnienia swojej tezy Reynolds zapisał ponad pół tony papieru i przeprowadził 5000 skomplikowanych kalkulacji liczbowych". (*Kurier Polski*, 13 I 1960 r.).

Kurier Polski jest rekordzistą, jeśli chodzi o podobne notatki, ale niestety nie ma na nie monopolu. Oto notatka z *Ekspresu Wieczornego* (4—5 X 1959 r.):

„Waszyngton, 3. 10 (inf. wł.). Grupa uczonych amerykańskich zajmujących się obserwacją Słońca ogłosiła najnowsze dane o jego przypuszczalnej temperaturze. Wg pomiarów przeprowadzonych przez specjalne aparaty — zainstalowane m. in. w sztucznych satelitach Ziemi — temperatura powierzchni Słońca wynosi +100 milionów stopni Celsjusza".

Nie pozostaje też w tyle *„Życie Warszawy"* zamieszczając 24 III 1959 r. notatkę *„Spadły trzy meteoryty":*

„W pobliżu Nowej Zelandii spadły w niedzielę do morza trzy meteoryty. Wstrząs, jaki nastąpił przy zetknięciu się rozpalonych brył z wodą był tak silny, że położone na wybrzeżu domy zakołysały się, a w wielu z nich wypadły szyby. Dyr. obserwatorium astronomicznego w Wellington, Thomsen stwierdził, że Ziemia znajduje się obecnie prawdopodobnie w roju meteorytów. Nie zdarzyło się jednak dotychczas, by trzy meteoryty spadły jednocześnie".

Większość podobnych „sensacji" opatrzonych jest oznaczeniem (inf. wł.) co prawdopodobnie wyjaśnia, dlaczego próżno było by szukać ich w czasopismach naukowych. Inna sprawa, że gazety z takiej „inf. wł." korzystają nie tylko w sezonie ogórkowym.

A. Wróblewski

KRONIKA P.T.M.A.

Ankieta informacyjna Katowickiego Oddziału P. T. M. A.

W celu zorientowania się w zainteresowaniach i możliwościach swych członków, Katowicki Oddział P.T.M.A. rozesłał między swych członków ankietę zawierającą 10 pytań;

1. Czy Kol. posiada i zna statut P T.M.A.?
2. Jakie dziedziny astronomii, względnie nauk pokrewnych, są przedmiotem zainteresowania Kol.?

3. W której dziedzinie astronomii, względnie nauk pokrewnych, wyraża Kol. życzenie szczegółowego pogłębienia swojej wiedzy?

4. Czy Kol. ma własne przyrządy do obserwacji astronomicznych? Jeśli tak, to podać ich cechy optyczne.

5. Czy zamierza Kol. wykonać samodzielnie teleskop i czy ma już potrzebne do jego budowy materiały?

6. Czy korzysta Kol. z literatury astronomicznej? a) popularnej, b) czasopism, c) naukowej.

7. Czy Kol. zajmuje się obserwacjami astronomicznymi?

8. Jakie formy dokształcenia z dziedziny astronomii najbardziej Kol. odpowiadają? a) kursy, b) prelekcje, c) wieczory dyskusyjne d) seminaria, e) samodzielna nauka.

9. W której z wyszczególnionych form pracy P.T.M.A. chciałby Kol. brać czynny udział? a) w obserwacjach, b) wykładach. c) w budowie lunet.

10. Jakie są inne wnioski i życzenia Kol., które nie zostały objęte ankietą?

Z ciekawszych wyników ankiety można odnotować:

1. Zaledwie 30% członków posiada statut P.T.M.A.

2. i 3. Najwięcej członków interesuje się astrofizyką a następnie kosmogonią.

4. Z 42 członków, którzy odpowiedzieli na ankietę, 21 tzn. połowa, ma przyrządy do obserwacji nieba. W ogólnej ilości 39 posiadanych przyrządów obserwacyjnych jest 16 reflektorów, 11 refraktorów oraz 12 lornet.

5. 19 członków zamierza wykonać, względnie wykonuje już teleskopy zwierciadlane.

6. Oprócz korzystania z czasopism, 34 osoby korzystają z astronomicznej literatury popularnej a 24 osoby z literatury naukowej.

7. 24 członków dokonuje obserwacji nieba. Z nich 7 prowadzi poważniejsze obserwacje (Słońce, Księżyc, gwiazdy podwójne, planety, zachmurzenie nieba).

8. Jeżeli chodzi o formy dokształcania, to najwięcej członków opowiedziało się za samodzielną nauką; na drugim miejscu są wieczory dyskusyjne a następnie prelekcje.

9. 24 członków pragnie brać czynny udział w obserwacjach, 13 — w wykładach, 10 — w budowie lunet.

10. Z najbardziej ciekawych wniosków można wymienić: a) zorganizowanie pracowni optyczno-szlifierskiej, b) zwoływanie co kwartał ogólnego zebrania członków celem omówienia działalności Oddziału oraz wymiany obserwacji, c) organizowanie prelekcji i pokazów przy większych zakładach pracy.

Wniosek ostatni jest jak najbardziej aktualny, gdyż popularyzacja astronomii wśród szerszych kół robotniczych jest niewystarczająca. W związku z tym należy odnotować, że 34 odpowiedzi pochodziło od pracowników umysłowych, zaledwie 8 od pracowników fizycznych. Jakkolwiek na 128 wysłanych ankiet nadeszło tylko 42 odpowiedzi, to jednak uzyskany materiał pozwolił Zarządowi Oddziału Katowickiego właściwie ustalić plan pracy, zgodnie z życzeniami i zainteresowaniami członków Oddziału.

Ciekawe byłoby porównanie wyników ankiety z wynikami podobnych ankiet w innych oddziałach P.T.M.A.

Opracował *Wacław Szymański*

Z KORESPONDENCJI

Odpowiedź na recenzję „Małego Kalendarza Astronomicznego" zamieszczoną w sierpniowym numerze „Uranii"

1) Nie mogę się zgodzić z recenzentem, że nadanie kalendarzowi formy vademecum i przeznaczenie go dla bardzo szerokiej rzeszy odbiorców jest niesłuszne. W większych niż Polska krajach np. w ZSRR możliwe jest wydawanie kilku kalendarzy o różnych poziomach i przeznaczeniu (osobno dla szkół, osobno dla zaawansowanych miłośników astronomii itd. — w sumie w ZSRR wychodzą 3 kalendarze i 1 rocznik astronomiczny). U nas jest to chyba raczej nie do pomyślenia i wszystkie te potrzeby musi zaspokoić jedno wydawnictwo.

2) Krótki kalendarz astronomiczny nie jest przeznaczony dla całkowitych laików, ale dla odbiorców zorientowanych już w pewnej mierze w przedmiocie, w pierwszym rzędzie dla: miłośników astronomii, nauczycieli astronomii i uczniów wyższych szkół średnich. W związku z tym zarzut zbyt wysokiego poziomu i zbyt mało wyczerpujących wyjaśnień także nie jest chyba uzasadniony. Poziom kalendarza nie przekracza poziomu podręcznika astronomii dla klas XI-tych. We wstępie do kalendarza wyraźnie zaznaczono, że nie jest on bynajmniej podręcznikiem astronomii, podobnie jak tablice logarytmiczne nie są podręcznikiem matematyki. Ewentualną nieznajomość pewnych pojęć i zagadnień astronomicznych musi użytkownik wyjaśnić sobie sam korzystając z literatury astronomicznej.

3) Ponieważ potrzeby i zasób wiedzy użytkowników kalendarza mogą być różne, więc w wykazie literatury ułatwiającej korzystanie z kalendarza celowo podano obok pozycji elementarnie łatwych także i pozycje o poziomie akademickim, dostępne na naszym rynku wydawniczym. Literatura ta dobrana została nie z punktu widzenia ogólnej wiedzy astronomicznej, ale przede wszystkim z punktu widzenia astronomii praktycznej i astronomii sferycznej.

4) Zamieszczony na str. 112 rysunek w połączeniu z danymi o zaćmieniach Księżyca i rozdziałem o obserwacji tych zaćmień jest chyba zupełnie zrozumiały. Jest on tak elementarny i często przytaczany, że jakikolwiek szczegółowszy jego opis jest chyba zbyteczny.

5) *Atlas Coeli Bečvaža* jeszcze do niedawna można było nabyć w księgarniach z książkami zagranicznymi. Jest to chyba najlepszy atlas dla amatorów.

6) Włączenie momentów nowiu do wykazu złączenia planet z Księżycem pozwala określić w jakiej fazie znajduje się w danym momencie Księżyc i gdzie on znajduje się na niebie. Jest ono stosowane w *Astronomiczeskim Jeżegodniku.*

7) Błędne symbole Merkurego i Saturna i błędne nachylenie orbity Wenus podałem za *„Poradnikiem Miłośnika Astronomii"* Kulikowskiego, co oczywiście bynajmniej nie zwalnia mnie z odpowiedzialności za te błędy jak i kilka innych.

8) Brak mapek okolic gwiazd zmiennych wynikł z braku miejsca. To było również główną przyczyną lakoniczności niektórych fragmentów kalendarza i braku w nim współrzędnych heliograficznych. Kalendarz, który miał mieć początkowo objętość tylko 6 ark. osiągnął ostatecznie objętość aż 10 ark. Dalsze powiększenie objętości nie było już możliwe.

9) Opóźnienie terminu wydania kalendarza nie wynikło z winy autora. Maszynopis kalendarza został oddany 31. XII. 58.

A. Marks

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski

Listopad 1960 r.

Po zachodzie Słońca na niebie pojawia się najpierw Wenus,, jako bardzo jasna Gwiazda Wieczorna. W tym miesiącu oddala się od Słońca i świeci coraz wyżej i jaśniej nad południowo zachodnim horyzontem. Na lewo od Wenus, w miarę zapadania zmroku, zjawia się Jowisz i Saturn. Obie planety zachodzą wieczorem coraz wcześniej, w związku z czym obserwacje są utrudnione i dlatego też nie podajemy wykresu położenia księżyców Jowisza, ani momentów ciekawszych zjawisk w ich układzie.

Przez całą noc natomiast możemy obserwować przez większe lunety dwie planetoidy: Metis i Uranię, a po północy odnajdziemy Urana w gwiazdozbiorze Lwa, gdzie przebywa także Pluton, ale ten dostępny jest tylko przez wielkie teleskopy. Neptun jest niewidoczny ze względu na złączenie ze Słońcem.

Jednak szczególną uwagę musimy zwrócić w tym miesiącu na Merkurego. W dniu 7 listopada przypada dolne złączenie Merkurego ze Słońcem, w czasie którego Merkury przejdzie przed Słońcem i będzie widoczny na tle jego tarczy. Takie zjawisko może nastąpić tylko wtedy, kiedy w czasie dolnego złączenia ze Słońcem Merkury znajdzie się w pobliżu jednego z węzłów *) swej orbity (czyli Ziemia znajduje się wówczas w pobliżu linii węzłów *) orbity Merkurego). Ziemia w swym ruchu wokół Słońca przecina linię węzłów orbity Merkurego dwa razy w roku: 10 listopada i 8 maja, zatem przejścia Merkurego na tle tarczy Słońca mogą następować tylko około tych dat. Przejścia listopadowe zdarzają się częściej niż majowe, ale zawsze po przejściu majowym następuje za 3,5 roku przejście listopadowe. Ostatnie przejście nastąpiło 6 maja 1957 r. następne będziemy obserwowali 8 maja 1970 r. Poza tym w bieżącym stuleciu nastąpią jeszcze cztery przejścia listopadowe w latach: 1973, 1986, 1993 i 1999. Tegoroczne przejście będzie widoczne w Polsce w swej początkowej fazie, około pół godziny przed zachodem Słońca. Przebieg jego przedstawiony jest na rysunku. Obserwacje przejść Merkurego mają wielkie znaczenie dla teorii ruchu tej planety, a także dostarczają danych dla wyznaczenia paralaksy Słońca (a zatem odległości Ziemi od Słońca).

1d8h Neptun w złączeniu ze Słońcem.

4d22h Jowisz w węźle zstępującym swej orbity, czyli przechodzi na część orbity położoną pod płaszczyzną ekliptyki.

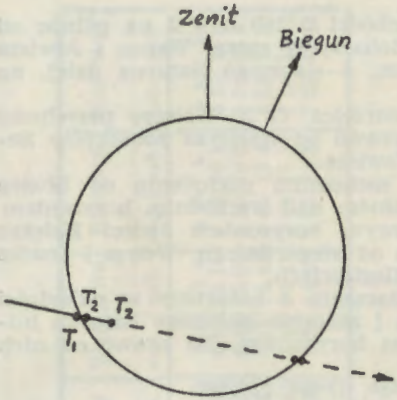
6d15h Wenus w punkcie odsłonecznym na swej orbicie.

7d18h Merkury w dolnym złączeniu ze Słońcem. Na krótko przed zachodem Słońca obserwujemy przejście Merkurego na tle tarczy Słońca. Przebieg przejścia podany jest na rysunku. W Polsce obserwujemy początkową fazę przejścia (dwa pierwsze kontakty). Słońce jest już tak nisko nad horyzontem, że obserwacje prowadzimy przez lunety lub lornetki (a nawet gołym okiem) bez użycia przydymionych szkieł. Średnica tarczy Słońca wynosi w tym dniu 32'17".4 = 1937".4, a średnica tarczy Merkurego 9".9. W Polsce nastąpi:

zewnętrzny kontakt wejścia o 15h34m3
wewnętrzny kontakt wejścia o 15h36m3.

---

*) Węzeł — punkt przecięcia się orbity planety z płaszczyzną orbity Ziemi. Linia węzłów — linia przecięcia się płaszczyzny orbity planety z płaszczyzną orbity Ziemi (linia łącząca oba węzły).



Rys. 1. Przebieg przejścia Merkurego na tle tarczy Słońca w dniu 7 listopada 1960 r. T_1, T_2, T_3 — położenia Merkurego na tarczy Słońca w chwili kontaktu zewnętrznego, wewnętrznego oraz w chwili zachodu Słońca (w Warszawie).

Podajemy także chwile zachodu Słońca w dniu 7 listopada dla niektórych miast w Polsce: Białystok 15^h45^m, Gdańsk 15^h59^m, Kraków 16^h08^m, Łódź 16^h04^m, Poznań 16^h13^m, Rzeszów 16^h00^m, Szczecin 16^h19^m, Toruń 16^h04^m, Warszawa 15^h57^m, Wrocław 16^h16^m.

8d4h Merkury w węźle wstępującym swej orbity, przechodzi na część orbity położoną nad płaszczyzną ekliptyki.

8/9d Obserwujemy Marsa w sąsiedztwie Księżyca bliskiego ostatniej kwadry. O 1h Księżyc przejdzie o 5°.5 na południe od Marsa.

12d Nad ranem na północ od Księżyca w ostatniej kwadrze odnajdziemy Urana w odległości 4 średnic Księżyca. Księżyc przejdzie o 5h w odległości 2° od Urana. Wieczorem o 19h Merkury znajdzie się w punkcie przysłonecznym na swej orbicie.

15d W ostatnich godzinach nocy możemy zaobserwować zakrycie gwiazdy 4 wielkości, eta Panny, przez tarczę Księżyca. Gwiazda skryje się za jasnym brzegiem tarczy z lewej strony (patrząc gołym okiem) o 4^h11^m1 w Warszawie. Oczekując na jej ukazanie się z drugiej strony tarczy możemy zaobserwować ostatnią fazę zakrycia innej gwiazdy 6 wielkości, 13 Panny, która została zakryta już wcześniej. Gwiazda ta ukaże się spoza ciemnego brzegu tarczy Księżyca z prawej strony, nieco u góry (patrząc gołym okiem) o 4^h39^m2. Gwiazda eta Panny ukaże się z prawej strony u góry spoza niewidocznego brzegu tarczy o 5^h14^m4.

16d—18d Promieniują meteory z roju Leonid o współrzędnych radiantu: rekt. 10^h08^m, dekl. +22° w gwiazdozbiorze Lwa, w pobliżu gwiazdy 2.5 wielkości, gamma Lwa. Maksimum przypada 16/17d i dochodzi do 20 meteorów na godzinę. Księżyc bliski nowiu nie będzie przeszkadzał w obserwacjach.

17d17h Merkury w niewidocznym złączeniu z Księżycem.

18d3h Uran w kwadraturze zachodniej ze Słońcem. Wieczorem obserwujemy Jowisza w bliskim sąsiedztwie z jasno świecącą Wenus.

19d3h Wenus przechodzi o 2° na południe od Jowisza. Po zachodzie Słońca obserwujemy obie planety blisko siebie nad południowo-zachodnim horyzontem.

20d4h Wenus przechodzi w odległości 0°.1 od gwiazdy 3 wielkości, lambda Strzelca. Wieczorem odnajdziemy gwiazdę jeszcze dość blisko Wenus. O 18h Mars nieruchomy w rektascenzji.

21d Wieczorem obserwujemy na południowym zachodzie wąski sierp Księżyca (2 dni po nowiu) we wspaniałej konfiguracji z Wenus,

Jowiszem i Saturnem. Księżyc przechodzi o 16^h o 4°.5 na północ od Jowisza, a o 20^h o 6°.5 od Wenus. Zobaczymy zatem Wenus i Jowisza blisko siebie, poniżej sierpa Księżyca, a słabszego Saturna dalej, na wschód od nich.

22^d8^h Słońce wstępuje w znak Strzelca. O 9^h Księżyc przechodzi o 4° nad Saturnem. Wieczorem na prawo od Księżyca zobaczymy Saturna, a dalej na zachód Wenus i Jowisza.

24^d9^h Merkury w największym zachodnim odchyleniu od Słońca (około 20°). Możemy odnaleźć go rankiem nad wschodnim horyzontem. Wieczorem natomiast nad południowym horyzontem świeci Księżyc bliski pierwszej kwadry, a na prawo od niego Saturn, Wenus i Jowisz prawie w jednakowych od siebie odległościach.

28^d8^h Wenus w niewidocznym złączeniu z Saturnem w odległości 2°. Wieczorem widzimy jasną Wenus i znacznie słabszego Saturna blisko siebie nad południowo zachodnim horyzontem. Na prawo od nich widać zachodzącego Jowisza.

Minima Algola: listopad 1^d19^h, 16^d3^h, 19^d0^h, 21^d20^h.

Minima główne beta Lutni: listopad 7^d13^h, 20^d12^h.

Chwile wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowo europejskim.

KRONIKA ŻAŁOBNA

Dnia 11 sierpnia 1960 r., zmarł w wieku lat 70, członek Oddziału Krakowskiego P. T. M. A., nauczyciel szkół średnich, Leon Węgrzynowicz. Długoletni członek naszego Towarzystwa, prof. Leon Węgrzynowicz znany był jako twórca ruchu krajoznawczego wśród młodzieży w Polsce. Szlachetny człowiek, niestrudzony wychowawca i popularyzator wiedzy, odznaczony był Krzyżem Oficerskim Orderu Odrodzenia Polski, Złotą Odznaką Zasłużonego Nauczyciela PRL i Złotym Krzyżem Zasługi.

*

W czerwcu br. Towarzystwo nasze poniosło dotkliwą stratę — zmarł w Warszawie, przeżywszy 72 lata, wieloletni członek PTMA — p. Wojciech Gołuchowski. Śp. Zmarły był jednym z założycieli Oddziału Lwowskiego naszego Towarzystwa (1929). Mimo szerokiej i absorbującej Go pracy politycznej i zawodowej, pełniąc funkcje wojewody i senatora RP, wiele czasu poświęcał gronu miłośników astronomii. Od roku 1932 piastował godność prezesa Oddziału Lwowskiego. W 1945 roku był jednym z pierwszych członków nowopowstałego Oddziału Łódzkiego i wśród nas, na swym odcinku pracy w Zarządzie Oddziału, mimo słabego zdrowia, był dla wszystkich wzorem aktywności. Za zasługi odznaczono śp. Wojciecha Gołuchowskiego m. in. Krzyżem Komandorskim Orderu Polonia Restituta. Pochowany jest na Powązkach w Warszawie. Cześć Jego pamięci!

ZARZĄD ODDZIAŁU ŁÓDZKIEGO

ERRATA

W artykule pt. „Życie Słońca" (Część I, w numerze 8/1960 *„Uranii"*) podałem omyłkowo, że Słońce traci wskutek zamiany wodoru w hel ok. 6.6×10^{-14} swej masy w ciągu 1 miliarda lat; w rzeczywistości strata wynosi 6.6×10^{-5} masy Słońca na miliard lat, gdy podana w artykule liczba odpowiada stracie rocznej. Omyłka ta nie wpływa zresztą zupełnie na poprawność omówionych w artykule rozważań nad ewolucją Słońca. *J. Smak*

Listopad 1960 r.

SŁOŃCE

Data	1^h czasu środk.europ.			Szczecin		Poznań		Wrocław		Gdańsk		Kraków		Warszawa		Rzeszów		Białystok	
	r. czasu	α	δ	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.
	m	h m	°	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
I 27	+16.1	14 05	—12.7	6 50	16 40	6 38	16 33	6 35	16 36	6 36	16 21	6 21	16 26	6 21	16 18	6 13	16 16	6 15	16 06
II. 6	+16.4	14 44	—15.9	7 10	16 21	6 57	16 14	6 53	16 18	6 56	16 00	6 38	16 09	6 41	15 58	6 30	16 01	6 34	15 47
16	+15.3	15 25	—18.7	7 29	16 04	7 15	15 58	7 10	16 03	7 16	15 43	6 54	15 55	6 58	15 43	6 46	15 47	6 52	15 31
26	+12.8	16 07	—20.9	7 46	15 52	7 32	15 46	7 26	15 52	7 34	15 30	7 09	15 45	7 15	15 31	7 01	15 37	7 10	15 18
XII. 6	+ 9.1	16 50	—22.5	8 02	15 44	7 46	15 40	7 40	15 46	7 50	15 22	7 23	15 39	7 29	15 25	7 15	15 31	7 25	15 11

KSIĘŻYC

Data	1^h czasu środk.-europ.		Warszawa		Data	1^h czasu środk.-europ.		Warszawa		Data	1^h czasu środk.-europ.		Warszawa	
	α	δ	wsch.	zach.		α	δ	wsch.	zach.		α	δ	wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m		h m	°	h m	h m		h m	°	h m	h m
II. 1	0 33	+ 1.4	15 38	3 42	II. 11	8 56	+ 14.6	22 48	12 45	II. 21	17 44	— 18.5	9 27	18 17
2	1 24	+ 5.5	16 04	4 54	12	9 44	+ 11.9	23 32	13 12	22	18 47	— 18.6	10 24	19 22
3	2 15	+ 9.4	16 31	6 04	13	10 32	+ 8.6	— —	13 37	23	19 48	— 17.4	11 12	20 34
4	3 05	+ 12.7	17 02	7 11	14	11 20	+ 4.9	0 59	14 01	24	20 47	— 15.2	11 51	21 49
5	3 56	+ 15.4	17 37	8 15	15	12 08	+ 0.9	2 09	14 25	25	21 44	— 12.0	12 24	23 04
6	4 47	+ 17.3	18 16	9 15	16	12 58	— 3.3	3 19	14 51	26	22 39	— 8.2	12 52	— —
7	5 38	+ 18.4	19 02	10 10	17	13 50	— 7.5	4 33	15 19	27	23 31	— 4.1	13 18	0 19
8	6 28	+ 18.6	19 52	10 57	18	14 45	— 11.4	5 50	15 52	28	0 22	+ 0.2	13 43	1 31
9	7 18	+ 18.0	20 47	11 38	19	15 43	— 14.4	7 06	16 31	29	1 12	+ 4.4	14 08	2 42
10	8 08	+ 16.7	21 46	12 14	20	16 43	— 17.2	8 19	17 19	30	2 01	+ 8.3	14 34	3 51

Fazy Księżyca:

		d	h
Pierwsza kw.	X.	27	9
Pełnia	XI.	3	13
Ostatnia kw.	XI.	11	15
Nów	XI.	19	1
Pierwsza kw.	XI.	25	17
Pełnia	XII.	3	5

	Odległość Księżyca od Ziemi	Średnica tarczy
	d h	
Najm. IX.	9 10	29.5′
Najw. IX.	21 5	32.9

Listopad 1960 r. **PLANETY i PLANETOIDY**

Data 1960	MERKURY 1h czasu środk.-europ. α	δ	Warszawa wsch.	zach.	WENUS 1h czasu środk.-europ. α	δ	Warszawa wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m	h m	°	h m	h m
X. 27	15 23	— 21.6	8 40	16 32	16 18	— 22.5	9 35	17 20
XI. 6	14 59	— 17.8	7 10	16 03	17 10	— 24.5	10 02	17 24
16	14 26	— 12.2	5 26	15 23	18 03	— 25.4	10 18	17 33
26	14 49	— 13.9	5 12	14 52	18 57	— 25.0	10 30	17 50

Na krótko przed zach. Słońca 7. XI. widoczny na tle tarczy Słońca. Pod koniec mies. można go odszukać przed wsch. Słońca jako gw. 0 w.

Świeci wieczorem coraz wyżej nad zachodnim horyzontem jako bardzo jasna gwiazda (—3.5 wielk. gw.).

	MARS				JOWISZ			
X. 27	7 05	+ 23.6	20 00	12 35	18 01	— 23.4	11 30	18 57
XI. 6	7 15	+ 23.7	19 24	12 13	18 09	— 23.4	10 58	18 30
16	7 21	+ 23.9	18 50	11 48	18 17	— 23.4	10 21	18 00
26	7 21	+ 24.4	18 06	11 21	18 26	— 23.3	9 55	17 30

Wschodzi wieczorem i jest widoczny do końca nocy w gwiazdozbiorze Bliźniąt jako jasna czerwona gwiazda (—0.5 wielk. gw.).

Widoczny wieczorem nisko nad południowo-zachodnim horyzontem w gwiazdozbiorze Strzelca (—1.5 wielk. gw.).

	SATURN				URAN			
X. 27	18 57	— 22.6	12 20	19 59	9 51	+ 13.8	23 48	14 18
XI. 16	19 04	— 22.5	11 10	18 55	9 53	+ 13.6	22 32	13 00
XII. 6	19 12	— 22.3	9 50	17 47	9 53	+ 13.6	21 13	11 41

Widoczny wieczorem w gwiazdozbiorze Strzelca na wschód od Jowisza (+0.8 wielk. gw.).

Widoczny po północy przez lunety lub lornetki w gwiazdozbiorze Lwa (+5.8 wielk. gw.).

	NEPTUN α	δ	w połud.	PLUTON α	δ	w połud.
	h m	° ′	h m	h m s	° ′	h m
X. 29	14 27.7	— 12 48	11 32	10 56 25	+ 20 13.3	8 02
XI. 18	14 30.0	— 13 02	10 17	10 57 54	+ 20 13.4	7 45
XII. 8	14 33.3	— 13 14	9 01	10 58 37	+ 20 18.8	5 27

Niewidoczny; po złączeniu ze Słońcem.

Widoczny po północy w Lwie tylko przez wielkie teleskopy (14.5 wielk. gw.).

	Planetoida 9 METIS			Planetoida 30 URANIA		
	h m	° ′	h m	h m	° ′	h m
X. 23	2 03.8	+ 5 31	23 30	2 28.0	+ 18 52	23 54
XI. 2	1 53.8	+ 5 08	22 41	2 18.3	+ 18 07	23 05
12	1 44.9	+ 4 58	21 53	2 09.0	+ 17 15	22 17
22	1 38.1	+ 5 06	21 07	2 01.9	+ 16 26	21 30
XII. 2	1 34.4	+ 5 31	20 24	1 57.3	+ 15 47	20 47

Około 9.5 wielk. gwiazd., widoczna przez całą noc na granicy gwiazdozbiorów Barana. Wieloryba i Ryb.

Około 10.5 wielk. gwiazd., widoczna przez całą noc w gwiazdozbiorze Barana, porusza się w kierunku Ryb.

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

OBJAŚNIENIA DO ILUSTRACJI NA OKŁADCE

Pierwsza strona okładki:

Przypadkowo zarejestrowany ślad przelotu satelity Echo I. Satelita przesuwał się na tle gwiazdozbioru Łabędzia przez pole widzenia astrografu, w którym naświetlano kliszę z programu badania gwiazd zmiennych w tej okolicy nieba. Zdjęcie wykonały Maria Karpowicz i Irena Semeniuk w Obserwatorium Astronomicznym U. W. w Ostrowiku pod Warszawą w dniu 27 VIII 1960 r. (20.53—21.23). Ciekawe, że widoczne są wyraźne fluktuacje blasku satelity. Jasna gwiazda w lewym górnym rogu zdjęcia to zmienna długookresowa γ Cygni w pobliżu maksimum jasności.

Znak Zodiaku: Strzelec

Druga strona okładki:

(U góry): Krajobraz Erosa według fantazji malarza. (U dołu): Obszar nieba objęty poszukiwaniami Plutona i Transplutona w latach 1929—1945 (Według *Sky and Telescope*, March 1960).

Trzecia strona okładki:

Na zdjęciach gromady kulistej NGC 6171 (w świetle niebieskim i czerwonym) widoczne są ciemniejsze „krople" (np. duży owalny obszar na brzegu gromady) będące prawdopodobnie skupiskami ciemnej materii. Gromada jest od nas odległa o około 40 000 lat świetlnych. Patrz *Urania*, nr 8, 1960 r., str. 236.

Czwarta strona okładki:

Południowo-wschodnia część Mare Nubium z kraterem Bullialdus (z lewej u dołu). Zdjęcie wykonane w obserwatorium McDonalda wchodzi w skład fotograficznego atlasu Księżyca wydanego ostatnio pod redakcją G. P. Kuipera.

INFORMACJE O ODDZIAŁACH P. T. M. A.

Listopad 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 w poniedziałki i czwartki w godz. 17—19.
Gdynia — ul. 10-go Lutego 24, w biurach Polskich Linii Oceanicznych.
Gliwice — Siedziba Oddziału w gmachu Biura Projektów Przemysłu Węglowego przy ul. Marcina Strzody 2. Sekretariat czynny w czwartki, w godz. 17-19. Przy sekretariacie czynna Biblioteka. Pokazy nieba odbywają się w każdy bezchmurny wieczór po uprzednim telefonicznym porozumieniu się z J. Kaszą, Ruda Śląska 1, ul. Obrońców Stalingradu 32 (tel. 52-481).
Jędrzejów — Siedziba Oddziału w Ludowym Obserwatorium Astronomicznym, Rynek 8, tel. 78. Pokazy nieba i zwiedzanie zbiorów gnomonicznych dla wycieczek zgłoszonych listownie lub telefonicznie na umówiony termin.
Katowice — Szopena 8, m. 3, z list. Cezarego Janiszewskiego.
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.

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 uprzednim porozumieniu: H. Stupkowa, ul. Młyńska 445. Biblioteka czynna we czwartki w godz. 16—20.

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.

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.

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. Prelekcje w dniach: 7, 14 i 21. XI. o godz. 18. Pokazy nieba w każdy bezchmurny czwartek w godz. 19—21.

Warszawa — Al. Ujazdowskie 4. Sekretariat i Sekcje są czynne we wtorki, czwartki i soboty w godz. 16—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.

Redaktor naczelny: ANDRZEJ WRÓBLEWSKI

RADA REDAKCYJNA:

Przewodniczący: WŁODZIMIERZ ZONN

Członkowie: TADEUSZ ADAMSKI, JAN GADOMSKI, ANTONI PIASKOWSKI, KONRAD RUDNICKI

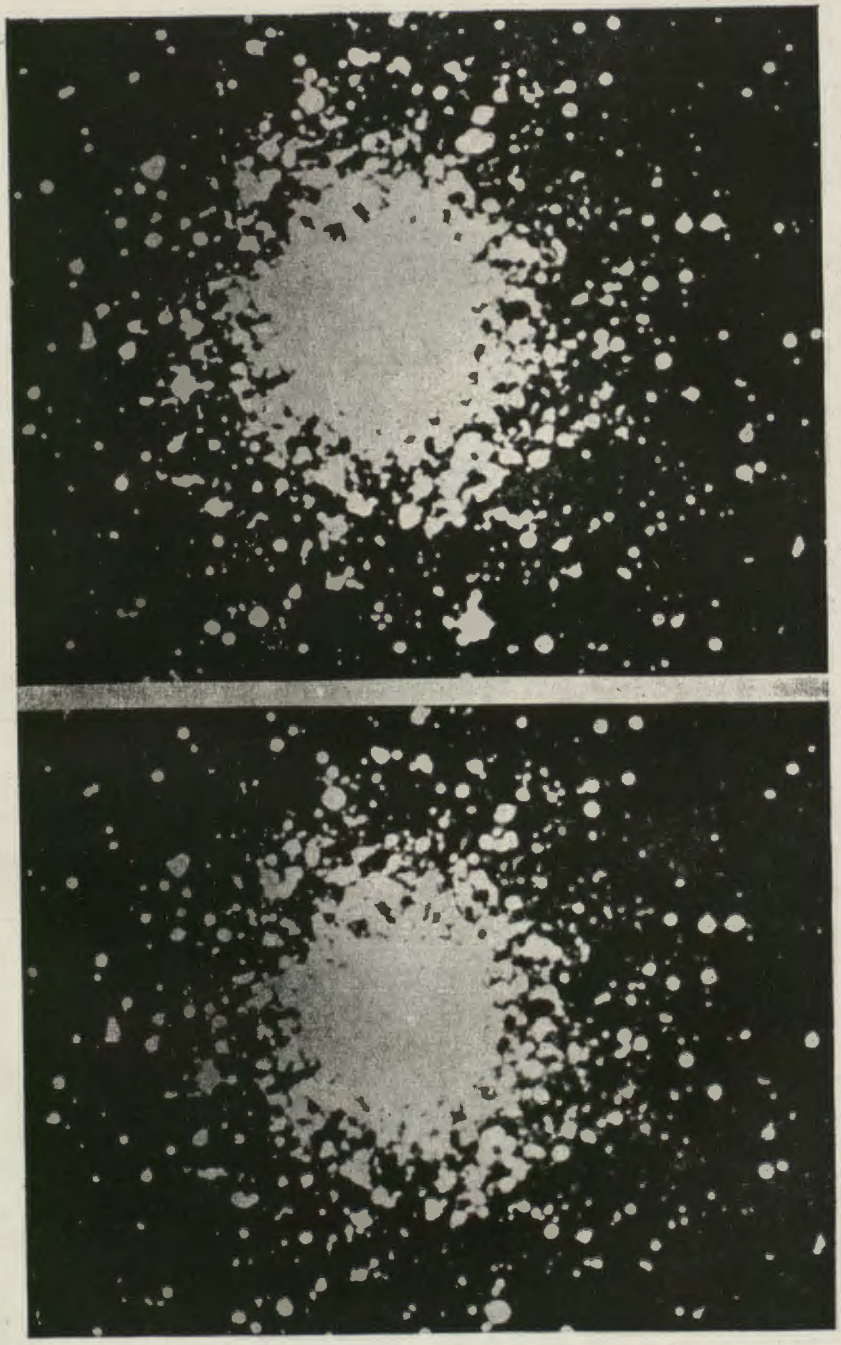
Sekretarz redakcji: JÓZEF SMAK

Redaktor techniczny: ALEKSANDER CICHOWICZ

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.

Cena 4 zł, dla Członków PTMA 3 zł.

Zam. 3945/60 — E-14 — 3.800 + 32 — Obj. 2 ark. + okł. Pap. sat. A1 70 g

Drukarnia Związkowa w Krakowie, ul. Mikołajska 13