CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNONAUKOWE

URANIA

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXVIII LISTOPAD 1957 Nr 11

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA W TORUNIU

TREŚĆ Nr 11:

Str.

ARTYKUŁY

Adam Strzałkowski: „Alert rozpoczyna się natychmiast..." . . 321

Włodzimierz Zonn: Rola materii międzygwiazdowej w narodzinach gwiazd 324

Jan Gadomski: 39-go marca... na Marsie 329

Karol Kozieł: O krakowianach 332

KRONIKA

Pierwszy sztuczny satelita Ziemi. — W Kole Warszawskim PTMA wyszlifowano teleskop Schmidta. — Gwiazda o najmniejszej masie. — Amatorskie obserwacje sztucznych satelitów. — Nowa próba stwierdzenia roślinności na Marsie. — Powrót komety Enckego (1957 c). — Wodorek glinu na X Cygni 338

PORADNIK OBSERWATORA 342

OBSERWACJE 346

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY 348

Rycina na okładce

Fotografia komety Arenda-Rolanda 1956h wykonana dnia 1 maja 1957 r. przez Leona Wohlfeila przy pomocy 130 mm astrografu Gdańskiego Koła PTMA. Czas ekspozycji 50 min.

Znak Zodiaku: Strzelec.

Nr zam. 4318/57 — 3. 11. 1957 — M-12 — 4400+32 — Objęt. 2½ ark. Pap. sat. A1 70 g. — Druk ukończono 24 października 1957 r.

Drukarnia Związkowa, Kraków, ul. Mikołajska 13

ROK XXVIII LISTOPAD 1957 Nr 11

URANIA

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNONAUKOWE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

KRAKÓW 1957

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

ADAM STRZAŁKOWSKI — Kraków

„ALERT ROZPOCZYNA SIĘ NATYCHMIAST..."

„Zawiadomienie Międzynarodowego Roku Geofizycznego nr 34: Alert rozpoczyna się natychmiast 08/1358".

Tysiące ludzi zgromadzonych przy głośnikach radiowych na terenie całej Polski słyszy w ostatnich miesiącach bardzo często tego rodzaju zawiadomienia. Co znaczą te dziwne słowa?

Na wstępie może jednak nieco historii. W roku 1950 na odbytej w Brukseli konferencji Mieszanej Komisji Jonosfery wysunięto projekt zorganizowania w latach 1957 i 1958 III Międzynarodowego Roku Polarnego. Trzeciego, a więc sprawa ta nie jest zupełnie nowa. Rzeczywiście, dwukrotnie już w latach 1882—1883 i 1932—1933 organizowane były pod tą nazwą międzynarodowe imprezy naukowe, w okresie których wysiłki skupiały się głównie nad badaniem najmniej zbadanych, polarnych obszarów naszego globu. Tym razem jednak zrozumiano, że nie należy ograniczać się tylko do pewnych obszarów, że badaniami objąć należy całą Ziemię. Na wniosek Międzynarodowej Unii Geologii i Geofizyki oraz Światowej Organizacji Meteorologicznej postanowiono zmienić nazwę projektowanego Międzynarodowego Roku Polarnego na Międzynarodowy Rok Geofizyczny.

I nastąpiła teraz rzecz dziwna na naszej skłóconej Ziemi. Inicjatywa zorganizowania Roku poświęconego badaniom naszego globu podjęta została jednomyślnie przez wiele krajów i wiele międzynarodowych organizacji naukowych. W roku 1952 zorganizowany zostaje Komitet Specjalny Międzynarodowego Roku Geofizycznego (CSAGI = Comité Spécial de l'Année Géophysique Internationale), przy czym powzięta zostaje decyzja zorganizowania w poszczególnych państwach,

zgłaszających swój udział w pracach Międzynarodowego Roku Geofizycznego, Komitetów Narodowych Międzynarodowego Roku Geofizycznego. Na odbytej w lipcu 1953 roku pierwszej konferencji CSAGI w Brukseli jest już zarejstrowanych 23 Narodowych Komitetów. Ale liczba ta stale wzrasta, coraz nowe państwa przystępują do tej akcji. Na drugiej konferencji CSAGI w październiku 1954 r. w Rzymie mamy już 36 Komitetów Narodowych, na trzeciej konferencji w Brukseli we wrześniu 1955 r. 40, a na konferencji czwartej w Barcelonie we wrześniu 1956 r. już ponad 50.

Celem tych czterech konferencji CSAGI było opracowanie i skoordynowanie programów i planów prac naukowych i wydawanie ogólnych zaleceń. Obok tych konferencji głównych, skupiających wszystkie Komitety Narodowe, odbywa się jeszcze szereg konferencji regionalnych, obejmujących tylko państwa w pewnych obszarach globu, które to państwa ze względu na swe bliższe położenie mogą ściślej ze sobą współpracować. I tak zorganizowano konferencje Arktyczną i Antarktyczną, Konferencje Półkuli Zachodniej, Europy Wschodniej, Krajów Afryki i Zachodniego Pacyfiku.

Na trzeciej konferencji CSAGI w Brukseli we wrześniu 1955 r. postanowiono, że Międzynarodowy Rok Geofizyczny rozpocznie się 1. lipca 1957 r., a zakończy swe prace 31. grudnia 1958 r. Dlaczego przyjęto ten właśnie, a nie inny jakiś okres? Termin ten podyktowany został przez... Słońce. W tym bowiem okresie przypada kolejne maksimum aktywności Słońca, a ponieważ wszystkie prawie zjawiska geofizyczne zależą w wysokim stopniu, pośrednio lub bezpośrednio od aktywności słonecznej, postanowiono badania międzynarodowe skoncentrować na okresie, gdy aktywność ta jest szczególnie duża, i wpływ jej na zjawiska ziemskie największy.

Badania naukowe Międzynarodowego Roku Geofizycznego obejmują różne dziedziny nauki związane z naszą Ziemią. A więc będą to badania meteorologiczne, badania nad geomagnetyzmem, zorzami i świeceniami nieba, jonosferą, aktywnością Słońca, promieniami kosmicznymi, szerokością i długością geograficzną, glacjologią, klimatologią, oceanografią, grawimetrią i sejsmologią, a wreszcie badania za pomocą rakiet i sztucznych satelitów. Nie wszystkie oczywiście państwa biorą udział we wszystkich tych dziedzinach badań. Państwa duże, o dużych możliwościach technicznych i naukowych, zgłosiły udział we wszystkich pracach Międzynarodowego Roku Geofizycznego, państwa mniejsze tylko w niektórych dziedzinach.

Obserwacje prowadzone w różnych państwach i w różnych miejscach globu ziemskiego muszą być w pewien sposób skoordynowane i zsynchronizowane. Chodzi tu przede wszystkim o to, że takie zsynchronizowane badania, przeprowadzane równocześnie w różnych miejscach kuli ziemskiej i w różnych dziedzinach badań, pozwolić mogą na wykrycie związków między rozmaitymi zjawiskami geofizycznymi pozornie od siebie niezależnymi. W tym właśnie celu ustanowiono tzw. Dni Światowe, w czasie których mają być przeprowadzane wszędzie badania we wszystkich dziedzinach prac wchodzących w zakres Międzynarodowego Roku Geofizycznego. W każdym miesiącu do Dni Światowych należą dwa dni w okresie nowiu Księżyca oraz jeden dzień w okresie jednej kwadry Księżyca tak dobrany, aby wypadł w czasie występowania silnych rojów meteorów. Prócz tego dla zsynchronizowania badań meteorologicznych ustalono siedem 10-dniowych tzw. Światowych Interwałów Meteorologicznych, w czasie których uwaga winna się skupiać na pracach meteorologicznych.

Jednakże takie regularne, określone z góry Dni Światowe nie wystarczają dla synchronizacji badań. Jak już wspominaliśmy, wiele zjawisk geofizycznych związanych jest z aktywnością Słońca. W okresie zatem, gdy na tarczy Słońca wystąpi obszar o niezwykle silnej aktywności, należy podjąć natychmiast badania w różnych dziedzinach. Dni zatem takie należeć będą również do Dni Światowych. I tu dochodzimy właśnie do wspomnianych na wstępie „alertów". Alert to okres alarmowy związany z pojawieniem się na tarczy Słońca obszaru o niezwykle dużej aktywności. Trwa on tak długo, jak długo aktywność tego obszaru nie osłabnie względnie nie przejdzie on na niewidoczną półkulę Słońca. Przez radio ogłaszane są komunikaty o rozpoczęciu, trwaniu i zakończeniu alertów. Liczby podają dzień miesiąca i godzinę rozpoczęcia czy zakończenia alertu (08/1358=ósmy dzień miesiąca 13^h58^m).

W okresie wzmożonej aktywności Słońca występuje zawsze możliwość pojawienia się zaburzeń w polu magnetycznym Ziemi. Aby w tym okresie wzmocnić również wysiłki naukowe ogłaszane są Specjalne Interwały Światowe (SWI) na 8 godzin naprzód, gdy zachodzi możliwość wystąpienia dużych zaburzeń geomagnetycznych. Również i te okresy komunikowane są przez radio.

Alert, to hasło mobilizacyjne Międzynarodowego Roku Geofizycznego. Mobilizuje ono pracowników naukowych różnych dziedzin na całej kuli ziemskiej dla wzmożenia wysiłków.

WŁODZIMIERZ ZONN — Warszawa

ROLA MATERII MIĘDZYGWIAZDOWEJ W NARODZINACH GWIAZD

W ciągu kilkuset lat — od czasów Wiliama Herschla do dwudziestych lat naszego stulecia — astronomowie byli przekonani o tym, że gwiazdy dzielą od siebie olbrzymie puste przestrzenie.

Istotnie wyniki bardzo rzetelnych pomiarów paralaks gwiazd wskazywały na to, że odległości między gwiazdami przewyższają setki tysięcy razy ich rozmiary. Gdybyśmy zmniejszyli rozmiary wszechświata tak, że gwiazdy stałyby się ziarnkami grochu lub fasoli (gwiazdy olbrzymy), ich odległości wynosiłyby setki, nawet tysiące kilometrów...

Sytuacja ta wykluczała wszelką możliwość nie tylko zderzeń pomiędzy gwiazdami, lecz także możliwość wzajemnych oddziaływań jednej gwiazdy na drugą. Gwiazdy tkwiły w idealnym niemal odosobnieniu! Bo przecież znikomo małe ilości promieniowania, jakie każda gwiazda otrzymuje od swoich sąsiadek, nie mogły odgrywać jakiejkolwiek bądź istotniejszej roli. Udział tego promieniowania w życiu gwiazdy nie mógł być większy, niż np. udział promieniowania gwiazd w życiu Ziemi, jeśli oczywiście wykluczymy z nich nasze Słońce. Jakież znaczenie w życiu nieorganicznym i organicznym Ziemi ma światło dalekich gwiazd?

W tym stanie rzeczy życie gwiazdy musiało mieć przebieg jednokierunkowy i nieodwracalny. W wyniku nieustannego wypromieniowywania energii przez gwiazdę, która była zupełnie pozbawiona możności uzupełniania swego „paliwa", jej zapas energii musiał stopniowo maleć. Wcześniej czy później musiał następować zanik promieniowania i śmierć gwiazdy.

Różnymi mogły być jedynie tempa życia poszczególnych gwiazd; jedne żyły rozrzutnie, a więc żyły krócej; inne, promieniujące bardziej oszczędnie, miały żyć długo. Nie mniej ogólny przebieg życia tych więźniów przestrzeni musiał być jednakowy, przypominający zgrubsza życie ludzkie. Zagadką była jedynie sprawa narodzin gwiazd w tych przedziwnych celach więziennych przestrzeni. Jak może powstać gwiazda tam, gdzie nic nie ma i nic się nie dzieje?

Jedyną, jak się wtedy wydawało, odpowiedzią na to pytanie była koncepcja rozszerzającego się wszechświata, wyrosła na gruncie fizyki relatywistycznej początków XX wieku.

W myśl tej koncepcji cała materia i przestrzeń wszechświata przed kilku miliardami lat była czymś, co można nazwać

punktem materialnym. Były to narodziny wszechświata, który następnie zaczął się rozszerzać i rozszerza się do dziś. Wszystkie główne formy występowania materii we wszechświecie powstały właśnie wtedy; wtedy narodziły się gwiazdy i ich zespoły — galaktyki. Wtedy też powstały wszystkie pierwiastki cięższe niż wodór. Potem, w wyniku znalezienia się gwiazd w doskonałej izolacji, tworzenie się nowych form ustało. Pozostały jedynie procesy powolniejszego lub szybszego starzenia się gwiazd, a więc procesy jednokierunkowe i podobne w zasadzie do siebie.

Nie będę tutaj rozwijał tej skądinąd interesującej i pomysłowej koncepcji, ani z nią polemizował, tym bardziej, że jakkolwiek nikt jeszcze tej koncepcji nie obalił, to jednak nikt też nie znalazł rozsądnego jej potwierdzenia. Teoria rozszerzającego się wszechświata w swoim czasie „ratowała" nas przed kompletnym niezrozumieniem tego, co się wokół nas dzieje. Dziś sytuacja nieco się zmieniła.

Sprawiło to odkrycie dużych ilości rozproszonej materii międzygwiazdowej w naszym otoczeniu i w innych galaktykach. Gwiazdy przestały być więźniami przestrzeni, ponieważ pozwolono im na nieustanne i dość żywe kontakty za pośrednictwem właśnie owej materii międzygwiazdowej, która styka się, jeśli nie ze wszystkimi gwiazdami, to z ogromną ich większością.

Otóż o istnieniu w przestrzeni międzygwiazdowej rozproszonej materii wiedziano oddawna; nie myślano jednak, że to zjawisko jest masowe. Bo dotychczas obserwowano materię międzygwiazdową wyłącznie jako jasne mgławice, bardzo nieliczne i dość słabo świecące. Dopiero niedawno przekonano się, że te jasne mgławice są najczęściej reprezentantami bardzo obfitej c i e m n e j materii, która zajmuje ogromne obszary w naszej Galaktyce i którą widzimy jako jasną tylko wtedy, gdy przypadkowo w jej sąsiedztwie znajdzie się jakaś jasna gwiazda. Wtedy gwiazda ta bądź poprostu oświetla materię, bądź też pobudza ją do świecenia. W pierwszym przypadku mamy zjawisko rozpraszania światła gwiazd na cząstkach materii międzygwiazdowej, w drugim zaś tzw. zjawisko luminescensji, dobrze znane fizykom i astronomom.

Znamy jeszcze trzeci wypadek, gdy materia międzygwiazdowa świeci (jakkolwiek nie mamy jeszcze całkowitej pewności, co do słuszności naszych przypuszczeń). Wtedy mianowicie, gdy jeden obłok ciemnej materii spotka się z drugim. W obszarze wzajemnego przenikania się obłoków (lub jeśli kto chce

to nazwać zderzenia) następuje znaczny wzrost temperatury i dalsza konsekwencja — świecenie.

Są to jednak wszystko przypadki nader rzadkie; najczęściej więc materia międzygwiazdowa jest ciemna i dlatego tak długo nie udawało się jej obecności wykryć.

Byliśmy zatem w sytuacji ludzi zanurzonych w nocnej mgle, którzy jednak o tym nie wiedzieli. Owszem, obserwowaliśmy wokół nielicznych i dalekich latarń tu i ówdzie jasne aureole powstające wskutek rozpraszania światła latarń na tej mgle, sądziliśmy jednak, że mgły tej jest tylko tyle, ile jej widzimy wokół latarń. Okazało się tymczasem, że jest jej znacznie więcej; że stanowi ona równie typową formę występowania materii we wszechświecie, co i gwiazdy.

Jakkolwiek dalecy jesteśmy dziś od gruntownego poznania procesów odbywających się pomiędzy gwiazdami a materią międzygwiazdową, nie wątpimy jednak, że udział tej materii, zarówno w ewolucji gwiazd, jak też i w powstawaniu gwiazd, jest znaczny. Wskazuje na to między innymi fakt, że we wszelkich zbiorowiskach gwiazd młodych występuje z reguły materia międzygwiazdowa w formie jasnych lub ciemnych mgławic.

Najbardziej nas intryguje oczywiście sprawa powstawania gwiazd z materii międzygwiazdowej; mamy tu szereg domysłów, które po kolei przedstawię.

Wyobraźmy sobie obłok materii międzygwiazdowej wolny od zakłócających wpływów otoczenia. Sytuacja ta jest dość zwykła; wiemy dobrze (na podstawie obserwacyj), że materia międzygwiazdowa najwyraźniej koncentruje się w pojedyńczych obłokach o średnich rozmiarach kilku parseków. Jeśli obłok znajdzie się stosunkowo daleko od płaszczyzny równika galaktycznego, działanie zakłócające innych gwiazd na ten obłok, praktycznie biorąc, sprowadzi się do zera.

W wyniku istnienia sił grawitacyjnych obłok ów zacznie się stopniowo kurczyć i gęstnieć w środku. Nastąpi to, co nazywamy kondensacją grawitacyjną obłoku, w wyniku której w jego częściach środkowych temperatura wzrośnie tak znacznie, że możliwe staną się tam procesy wyzwalania się energii jądrowej. Od tej chwili obłok ów stanie się gwiazdą, lub grupą gwiazd, co jest bardziej prawdopodobne dlatego, że przeciętna masa obłoku materii międzygwiazdowej jest znacznie większa, niż dopuszczalna masa jednej gwiazdy. Tak właśnie, zdaniem wielu astronomów, powstają gwiazdy.

Stosunkowo niedawno wykryto pewien rodzaj obłoków ciemnej materii, który zdaje się potwierdzać to przypuszcze-

nie. Są to tzw. globule — małe czarne plamki widoczne tylko na tle jasnych mgławic. Są to zbiorowiska ciemnej materii o znacznie większej gęstości, niż gęstość przeciętnych obłoków tej materii w naszym otoczeniu. Najprawdopodobniej mamy tu właśnie obłok w stanie „przedgwiazdowym", jakkolwiek przypuszczenie to musi być dobrze sprawdzone, zanim stanie się oparciem do dalszych wniosków.

Inni astronomowie sądzą, że powstawanie gwiazd odbywa się inaczej. Otóż znamy gwiazdy, które w pewnej chwili wyrzucają z ogromną prędkością swoje zewnętrzne warstwy. Są to gwiazdy tzw. nowe i supernowe. W tym drugim rodzaju gwiazd wyrzucenie otoczki gazowej odbywa się szczególnie gwałtownie, tak że wyrzucane gazy mają prędkość rzędu dziesiątków tysięcy kilometrów na sekundę.

Przyjmijmy, że wybuch supernowej odbywa się wtedy, gdy znajduje się ona w środowisku materii międzygwiazdowej. Gwałtownie rozszerzająca się otoczka gwiazdy „pcha" przed sobą materię międzygwiazdową i stopniowo ją zgęszcza. Wokół supernowej powstaje więc coraz to gęstszy i większy pierścień materii — gazów i pyłu — który może ulec tak znacznej kondensacji, że zapoczątkują się w nim procesy przemian jądrowych, oczywiście w miejscach o największej gęstości. Powstaną więc wokół supernowej noworodzące się gwiazdy, które będą się rozbiegały dlatego, że w całym pierścieniu mamy ruch od środka nazewnątrz wywołany wybuchem supernowej. Rodzące się gwiazdy będą więc tylko krótki czas tworzyły grupę; wkrótce już rozbiegną się po całej Galaktyce mięszając się z gwiazdami starszymi.

Jeszcze inaczej wyobraża sobie proces powstawania gwiazd nieliczna grupa radzieckich astronomów, którzy odkryli, że w niektórych jasnych mgławicach o budowie włóknistej można dostrzec (oczywiście na zdjęciach fotograficznych) szereg gwiazd układających się dość dokładnie wzdłuż włókien mgławicy.

Otóż tego rodzaju konfiguracja gwiazd w formie łańcuszka — musi być bardzo młoda. Z prostych rozważań mechanicznych wynika, że każdy łańcuszek gwiazd musi się rozpaść w ciągu kilku, lub kilkudziesięciu tysięcy lat. Przecież każda ciaśniejsza para gwiazd będzie obiegała dokoła środek mas i wkrótce już ich ustawienie w stosunku do pozostałych gwiazd będzie inne. Jest to oczywiście dość niedokładny lecz może dostatecznie sugestywny dowód nietrwałości wszelkich układów „łańcuszkowych" gwiazd w przestrzeni.

Jeśli gwiazdy te widzimy w formie łańcuszka, znaczy to, że powstały one bardzo niedawno, a więc są gwiazdami młodymi, tworzącymi się z włókien mgławicy.

Przypuszczenie o tworzeniu się gwiazd we włóknach mgławic, oparte bezpośrednio na danych obserwacyjnych, wymaga bardzo starannego sprawdzenia. Chodzi przede wszystkim o to, czy powstawanie takich łańcuszków nie jest jakimś „kaprysem" emulsji fotograficznej? Poza tym czy to, co my uważamy za gwiazdy, są to istotnie gwiazdy czy też zgęszczenia materii mgławicowej, a więc poprostu małe mgławice?

Czekamy na sprawdzenie tych domysłów, lub też na ich zaprzeczenie. I jedno i drugie należy do astronomów rozporządzających znacznie większymi instrumentami, niż mamy w Polsce.

Na zakończenie chcę poruszyć sprawę powstawania materii międzygwiazdowej, której odkrycie odegrało tak decydującą rolę w naszych rozważaniach kosmogonicznych.

Jeden z procesów jej powstawania znamy dość dobrze. Gwiazdy, zwłaszcza młode, nieustannie wyrzucają z siebie ogromne ilości gazów, o czym wiemy dobrze z obserwacji widm tych gwiazd. Gwiazdy starsze również to robią, o czym wiemy chociażby z obserwacyj naszego Słońca, które przecież wysyła tzw. promieniowanie korpuskularne złożone z cząstek naładowanych dodatnio i ujemnie. Promieniowanie to, dostając się w obszary bliskie Ziemi, wywołuje na niej burze magnetyczne i piękne zjawiska zórz polarnych.

Gazy te, ochładzając się, zamieniają się, przynajmniej częściowo, w pył i to wszystko staje się materią międzygwiazdową, która w polu grawitacyjnym Galaktyki porusza się w różnych kierunkach i trafia w różne jej obszary. Z materii tej w innym miejscu, w innym czasie i w innych okolicznościach mogą tworzyć się znowu gwiazdy.

Tak w dużym skrócie i znacznym uproszczeniu przedstawiają się dziś nasze domysły dotyczące ewolucji gwiazd i materii międzygwiazdowej w naszej Galaktyce i galaktykach innych. Aczkolwiek są to hipotezy jeszcze dość prymitywne i jednostronne, opierają się jednak na rzetelnych obserwacjach i wnioskach z nich wyciąganych; stanowią zatem coś, co można byłoby nazwać początkami obserwacyjnego podejścia do zagadnień kosmogonii. Wydaje się, iż tym właśnie współczesna kosmogonia różni się od kosmogonii dawnej, opierającej się na pomysłowych, a jednak nieaktualnych często koncepcjach, nie mających należytego „pokrycia" obserwacyjnego.

JAN GADOMSKI — Warszawa

39-go MARCA... NA MARSIE *

Felieton naukowy

Pod koniec marsyjskiej nocy rakieta ziemska, wypadłszy z głębin przestrzeni, zwolnionym ruchem osiadła na równiku Marsa w zatoce „Sinus Fardosus". Astronauci wkładają skafandry kosmiczne, sprawdzają działanie aparatów powietrznych. Następuje długo oczekiwana chwila: otwarcie hermetycznych włazów i pierwszy krok na obcej planecie (ryc. na wkładce). Uczucie niezwykłej lekkości. Nic dziwnego: Mars z powodu małej masy przyciąga ciała na swej powierzchni trzy razy słabiej, niż Ziemia.

Niebo czarne, bogate w kolorowe gwiazdy, które w pełnym blasku świecą nawet przy samym horyzoncie. Nie przygasza ich atmosfera marsyjska, 10 razy rzadsza od ziemskiej. Uczucie pewnej swojskości dają gwiazdozbiory te same co na Ziemi. Natomiast gwiazda polarna jest inna. Zamiast „alfa" Małej Niedźwiedzicy — „alfa" Łabędzia. Firmament toczy się jak u nas od wschodu na zachód dokoła osi świata ułożonej przy horyzoncie w kierunku północ-południe. Sieką go od czasu do czasu pociski meteorów, świetniejsze niż na Ziemi, gdyż z powodu rzadszej atmosfery — zapalają się bliżej powierzchni planety; biegną więc pozornie szybciej niż u nas i opisują większe łuki.

Termometr alkoholowy wykazuje: —55° Celsjusza. Co mówi aneroid? Ciśnienie: 65 mm rtęci! Tak rzadka jest marsyjska atmosfera.

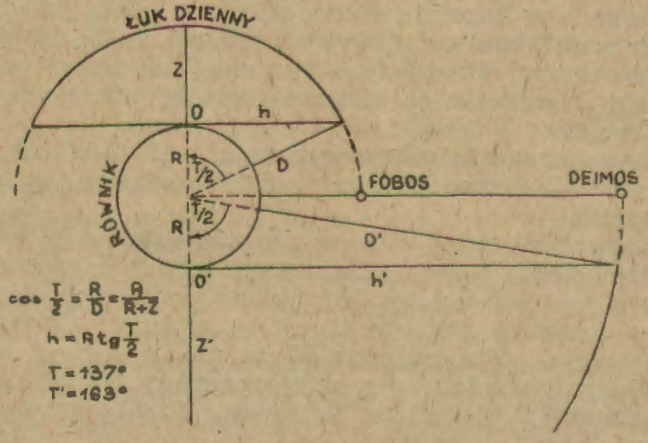
Ledwo dokonano pierwszych pomiarów, gdy bez brzasku wzeszło Słońce, otoczone czerwoną aureolą rozżarzonej atmosfery i poświatą korony. Noc przeszła odrazu w dzień. Barwa nieba z czarnej stała się ciemno granatowa. Gwiazdy nadal świecą, lecz tylko jaśniejsze. Wcale nie „mrugają", co również wynika z rzadkości marsyjskiej atmosfery. Tarcza Słońca jest wyraźnie mniejsza niż na Ziemi (średnio 20').Toteż przyświeca 2 razy słabiej.

Kalendarz marsyjski, traktowany analogicznie do ziemskiego, wskazuje datę 39-go marca. Jest to pierwszy dzień wiosny astronomicznej na północnej półkuli planety. Rok ma tu 669 dni i 37 minut nieco dłuższych od ziemskich, jest więc prawie dwa razy dłuższy niż na Ziemi (1,88×). Miesiące liczą 56, względnie 55 dni. Cztery pory roku, jak u nas, oczywiście też prawie dwa razy dłuższe od ziemskich.

*) Felieton ten oparty jest na obliczeniach autora. Red.

Wślad za Słońcem, w tym samym wschodnim punkcie horyzontu, pojawia się księżyc, Deimos. Świeci, mimo dnia, 10 razy jaśniej niż Syriusz, najświetniejsza gwiazda nieba. Średnica pozorna nieregularnej jego tarczy, widocznej gołym okiem, jest 20 razy mniejsza niż średnica pozorna Słońca. Jest to prawdopodobnie dawna planetoida, która ongi podeszła za blisko do Marsa i została „schwytana" przez jego siły grawitacyjne, by odtąd występować w roli satelity. Prowizoryczne pomiary dają na średnicę rzeczywistą Deimosa zaledwie 8 kilometrów. Deimos pozostaje nad horyzontem około dwóch dni marsyjskich, zmieniając w tym czasie 7 razy fazę.

Tymczasem po przeciwnej stronie nieba, w zachodnim punkcie horyzontu, ukazuje się drugi księżyc. To Fobos. Świeci okazale, 2 razy jaśniej od Deimosa przy horyzoncie. Jest to również nieregularna tarcza złowionej przez Marsa planetoidy o średnicy pozornej większej od słonecznej. Jakkolwiek zwrócona jest stale tą samą stroną do planety, zmienia swój profil wobec zmiany w ciągu dnia kierunku obserwacji przez obserwatora. Zachowuje się jakby przekornie, pędząc na tle gwiazd

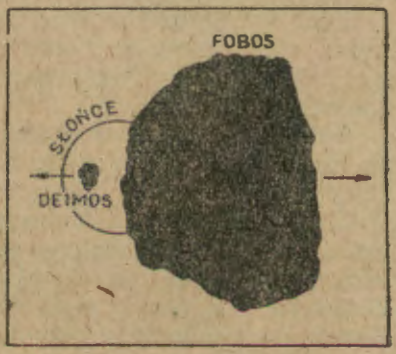


Rys. 1. Łuki dzienne księżyców marsyjskich nad równikiem w czasie równonocy

ruchem wstecznym, od zachodu na wschód. Nie minęły jeszcze trzy godziny, a już zapada pod wschodni horyzont, zmieniwszy w tym czasie fazę, których w czasie doby marsyjskiej wyświetla 13. Wznosząc się od horyzontu ku zenitowi, jak gdyby „puchnie". Zwiększa swą widomą średnicę prawie o połowę, blask zaś podwaja. Schodząc ku horyzontowi z powrotem „klęśnie" i blednie. Jest to skutek jego zmiennej odległości od

obserwatora, która wynosi w zenicie $z = 5940$ km, przy horyzoncie zaś $h = 8730$ km (ryc. 1). Pobieżne pomiary dają na średnicę rzeczywistą Fobosa 16 km.

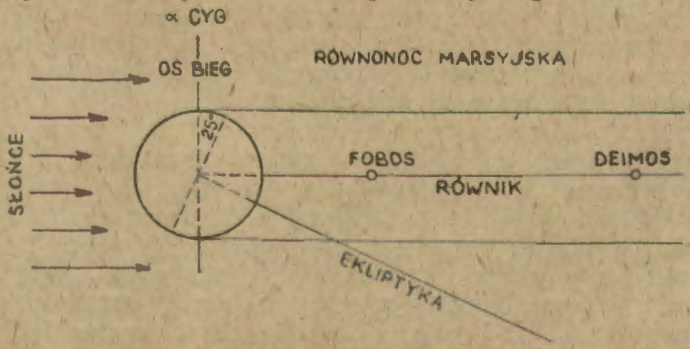
Teraz następuje rozgrywka między obu księżycami. Fobos, cofając się po równiku niebieskim od zachodu na wschód, zbliża się szybko do Deimosa, biegnącego tym samym torem normalnie od wschodu na zachód i zakrywa go sobą. Obserwatorzy mierzą czas trwania zakrycia. Jest to zaledwie kilka sekund. Za chwilę widać znów dwa księżyce. Są w tej samej fazie i oddalają się szybko od siebie.



Rys. 2. Podwójne zaćmienie Słońca w zenicie na równiku Marsa w czasie równonocy. Strzałki wskazują kierunki pozornego ruchu.

W dniu 39-go marca księżyce marsyjskie dają również perspektywiczne spotkanie na tle tarczy Słońca. Obserwatorzy widzą podwójne zaćmienie Słońca przez dwa księżyce. Trwa ono krótko, niespełna minutę. Widoczne są dobrze na tle tarczy ciemne nieregularne profile satelitów (ryc. 2).

Świat marsyjski jest bogaty w fenomeny astronomiczne. Fobos zaćmiewa Słońce podczas tamtejszej równonocy 3 razy na dobę, Deimos raz. Szybki mechanizm obiegu tych miniaturowych ruchliwych satelitów powoduje tego dnia taką samą



Rys. 3. Geometria zaćmień księżyców marsyjskich

liczbę zaćmień księżycowych (ryc. 3). Satelici, wpadając w cień całkowity planety, znikają szybko w ciągu kilku sekund. Mamy

więc w dniu równonocy na równiku marsyjskim w sumie 4 zaćmienia Słońca i 4 zaćmienia księżyców na dobę, czyli przeciętnie przypada tam jedno zaćmienie co 3 godziny.

Kalendarz marsyjski jest bardzo oryginalny: rok tamtejszy liczy 544 miesięcy deimosowych 30-godzinnych oraz 2154 miesięcy fobosowych siedmiogodzinnych.

Baza w „Sinus Fardosus" nadała przez radio wyniki pierwszych obserwacyj na Ziemię. Fale radiowe, pokonując odległość 60 milionów kilometrów, dotarły do celu z opóźnieniem 3,3 minut.

W godzinach popołudniowych krzywa temperatury wznosi się do + 30° C, o zachodzie Słońca spada do 0° C. Dzień trwał 12 godzin 19 minut ziemskich (= 12 godzin marsyjskich).

Ziemia widziana z Marsa jest najświetniejszą z pośród planet i gwiazd. Przyświeca właśnie jako marsyjska Gwiazda Wieczorna. Wykazuje fazę jak u nas Merkury i Wenus. Fazy Ziemi powtarzają się w okresie 2 lat i 49 dni ziemskich. Obok Ziemi, w odległości mniejszej niż pół stopnia, gołym okiem widoczny jest Księżyc ziemski, jako jasny obiekt dorównujący w danej chwili blaskiem gwiazdom Wielkiej Niedźwiedzicy. Wykazuje tę samą fazę co Ziemia i blask 70 razy od niej słabszy. Noc w pełni. Mróz wzmaga się. Astronauci wracają do wnętrza rakiety.

KAROL KOZIEŁ — Kraków

O KRAKOWIANACH

Powszechnie wiadomo, że wiele swoich wspaniałych osiągnięć zawdzięcza astronomia skomplikowanym i uciążliwym nieraz rachunkom. Nic więc dziwnego, iż wszelkie postępy w dziedzinie wykonywania operacji rachunkowych śledzili astronomowie zawsze z wielkim zainteresowaniem, starając się wykorzystać je na terenie astronomii. Po pierwszej wojnie światowej zaczęły się zjawiać na rynku coraz bardziej udoskonalone maszyny do rachowania, przy pomocy których można było szybko i sprawnie wykonywać 4 działania arytmetyczne, a nawet wyciągać pierwiastki kwadratowe. Maszyny te były oczywiście pomyślane i konstruowane jako pomoc przy dokonywaniu obliczeń handlowych. Ale znakomity astronom polski Tadeusz Banachiewicz, zmarły przed trzema laty, zrozumiał od razu ich znaczenie dla rachunków astronomicznych. Dla pełnego wykorzystania tych maszyn na terenie astronomii potrzebne jednak były nowe metody matematyczne. I tak powstały w latach 20-tych naszego stulecia krakowiany. Nazwa

sama pochodzi od nazwy miasta Kraków, gdzie pracował ich twórca T. Banachiewicz.

Krakowiany są to „liczby tabelaryczne", jak o nich mówił ich twórca, albo też „liczby zespołowe", pokrewne macierzom, używanym już od przeszło wieku w matematyce, lecz różniące się od tych ostatnich definicją mnożenia. Krakowiany piszemy w postaci:

$$a = \begin{Bmatrix} +5 & -3 & +\frac{1}{2} \\ -4 & +\sqrt{7} & +2 \end{Bmatrix} \tag{1}$$

albo też ogólniej literowo:

$$a = \begin{Bmatrix} a_{11} & a_{21} & a_{31} \\ a_{12} & a_{22} & a_{32} \end{Bmatrix} = \{a_{ik}\} \tag{2}$$

i powiadamy, że wypisany krakowian a posiada 3 kolumny (linie pionowe) oraz 2 wiersze (linie poziome). Równość dwóch krakowianów określamy jako równość ich odpowiednio położonych elementów. Podobnie też dodajemy dwa krakowiany do siebie, dodając odpowiadające sobie elementy tych krakowianów. Mnożenie zaś dwóch krakowianów polega — inaczej niż mnożenie w teorii macierzy — na mnożeniu „kolumna przez kolumnę", przy czym iloczyn dwóch kolumn określa wzór:

$$\begin{Bmatrix} a \\ b \\ c \end{Bmatrix} \cdot \begin{Bmatrix} x \\ y \\ z \end{Bmatrix} = \{ax + by + cz\} \cdot \tag{3}$$

Toteż łatwo stwierdzimy, że na przykład iloczyn dwóch krakowianów:

$$\begin{Bmatrix} +4 & -2 \\ +1 & +3 \end{Bmatrix} \text{ i } \begin{Bmatrix} +1 & 0 & -2 \\ +2 & +1 & +3 \end{Bmatrix}$$

wynosi:

$$\begin{Bmatrix} +4 & -2 \\ +1 & +3 \end{Bmatrix} \cdot \begin{Bmatrix} +1 & 0 & -2 \\ +2 & +1 & +3 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} +6 & +4 \\ +1 & +3 \\ -5 & +13 \end{Bmatrix} \cdot \tag{4}$$

Elementy zaś tego iloczynu oblicza się zgodnie ze wzorem (3) jak następuje:

$$\begin{Bmatrix} +4 \\ +1 \end{Bmatrix} \cdot \begin{Bmatrix} +1 \\ +2 \end{Bmatrix} = (+4) \cdot (+1) + (+1) \cdot (+2) = +6 \text{ it.d.} \tag{5}$$

Zaletę krakowianowej definicji mnożenia „kolumna przez kolumnę" stanowi fakt, który uwidaczniają wyraźnie związki

(3) i (5), że mianowicie liczby zwykłe, jakie należy kombinować ze sobą przy mnożeniu, położone są na tym samym poziomie. Ta drobna, zdawałoby się, własność mnożenia krakowianowego ma w praktyce rachunkowej — zwłaszcza przy używaniu arytmometrów — kolosalne znaczenie, które umieją ocenić w szczególności rachmistrze-astronomowie. Z drugiej strony brak tej własności w przypadku mnożenia macierzy zdecydował o ich nieprzydatności do rachunków praktycznych.

Krakowiany posiadają także swoją jednostkę τ, która w przypadku krakowianów dwu, względnie trzykolumnowych posiada postać:

$$\tau = \begin{Bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{Bmatrix} \text{ wzgl. } \tau = \begin{Bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{Bmatrix}. \tag{6}$$

Prawa mnożenia liczb, znane z arytmetyki elementarnej, dla krakowianów na ogół nie zachodzą. A więc na przykład $a \,.\, b$ *nie* równa się $b \,.\, a$ Dla krakowianów zachodzi natomiast prawo łączenia czynników, które ilustruje wzór:

$$(\mathbf{a} \cdot \mathbf{b}) \cdot \mathbf{c} = \mathbf{a} \cdot (\mathbf{c} \cdot \tau\mathbf{b}) \tag{7}$$

Krytycy teorii krakowianów przeciwstawiają macierze, dla których zachodzą zwykłe prawa mnożenia, krakowianom, u których to nie ma miejsca i doszukują się przy tej sposobności pewnej wyższości u macierzy. Zapominają jednak o tym, że w zastosowaniach do rachunków praktycznych więcej lub mniej skomplikowane reguły operacji krakowianowych nie stwarzają żadnych specjalnych trudności, natomiast wspomniane wyżej własności mnożenia krakowianowego zadecydowały o przydatności krakowianów w praktyce rachunkowej.

W rachunku krakowianowym wprowadza się również operację dzielenia, przy czym iloraz dwóch krakowianów, l dzielone przez a, co piszemy:

$$l : a = x \tag{8}$$

jest to taki krakowian x, że

$$x \cdot \tau a = l. \tag{9}$$

Tak określone dzielenie pozwala praktycznie rozwiązywać układy równań liniowych, a więc nie tak jak wzory Cramera, które rozwiązują co prawda równania liniowe teoretycznie, ale w praktyce przy większej liczbie niewiadomych zupełnie zawodzą. Celem przeprowadzenia operacji dzielenia krakowianowego dokonujemy rozkładu krakowianu a na dwa

czynniki trójkątne, to jest takie, które z jednej strony przekątni głównej — w przypadku krakowianów (6) tworzą ją same jedynki — posiadają w tabeli krakowianowej same zera.

W teorii krakowianów używa się ponadto pierwiastkowania, które odpowiada w zasadzie rozkładowi krakowianu na dwa czynniki trójkątne sobie równe. Jeżeli a jest krakowianem symetrycznym względem swej przekątni głównej, wówczas pierwiastek kwadratowy z a jest to taki krakowian trójkątny r, że

$$a = r \cdot r \cdot \tag{10}$$

T. Banachiewicz pokazał w swoim krakowianowym algorytmie metody najmniejszych kwadratów, że podstawową operacją przy wyrównywaniu układu równań liniowych jest właśnie wyciąganie krakowianowego pierwiastka kwadratowego.

Krakowiany wyrosły na gruncie zapotrzebowań rachunków astronomicznych i na tym terenie znalazły też bodaj najszersze dotychczas zastosowanie. Niezależnie od tego zasięg ich zastosowań obejmuje dzisiaj szereg dyscyplin naukowych poza astronomią, a mianowicie: geodezję wyższą, matematykę, geofizykę, fizykę i nauki inżynieryjne.

W dalszych naszych rozważaniach na temat krakowianów zajmiemy się teraz przede wszystkim rolą, jaką krakowiany odgrywają w astronomii, podając w ramach niniejszego artykułu popularno-naukowego jedynie najważniejsze ich zastosowania w tej dziedzinie.

W pracy pod tytułem „O obliczaniu współrzędnych planet i komet za pomocą arytmometru", opublikowanej przez T. Banachiewicza w „Roczniku Astronomicznym Obserwatorium Krakowskiego" na rok 1923, spotykamy się po raz pierwszy z krakowianami — zwanymi tu jeszcze „jakobianami" — i to, jak widać z tytułu cytowanej pracy, zapotrzebowanie na te nowe twory matematyczne dała astronomia, a w szczególności teoria wyznaczania orbit planet i komet. W następnych latach rozwinął Banachiewicz znacznie naszkicowane we wspomnianej pracy zagadnienie przejścia od współrzędnych sferycznych ekliptykalnych do równikowych i na odwrót i uzyskał w roku 1927 podstawowe wzory poligonometrii sferycznej pozwalające na rozwiązywanie wielokątów sferycznych.

Jest rzeczą zrozumiałą, że wiele zagadnień astronomii sferycznej sprowadza się do rozwiązywania wielokątów kulistych. W szczególności na przykład badanie ruchu obrotowego Księżyca ziemskiego dokoła jego osi wymaga rozwiązywania 5-kąta sferycznego. Wzory krakowianowe dają tu odrazu go-

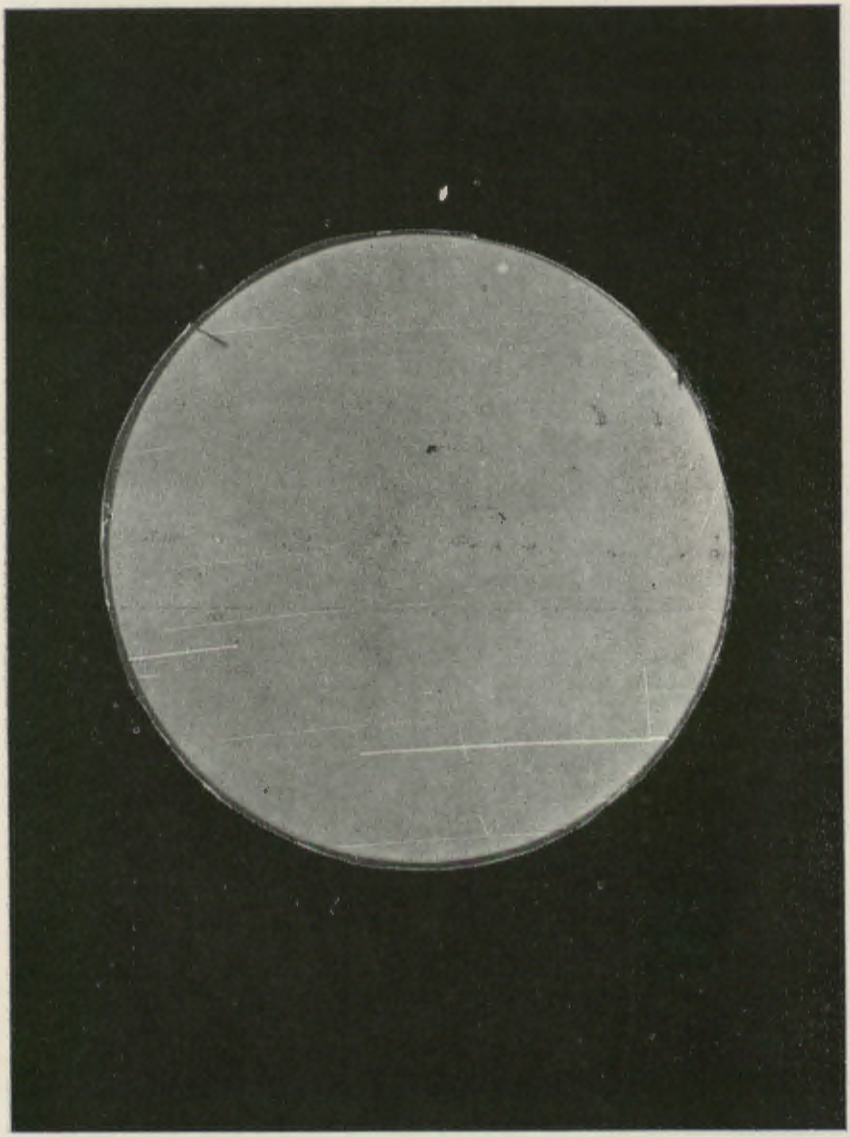
towe schematy rachunkowe, według których rachmistrz tworzy na arytmometrze iloczyny krakowianowe, będące rozwiązaniem zagadnienia.

Dla porównania zaś z tym, co było dawniej, warto przypomnieć, że celem rozwiązania analogicznego zagadnienia było trzeba rozbijać omawiany 5-kąt kulisty na trzy trójkąty sferyczne i rozwiązywać je po kolei, używając poza wszystkimi wielkościami występującymi we wzorach krakowianowych jeszcze całego szeregu wielkości pomocniczych potrzebnych przy rozwiązywaniu wspomnianych trójkątów sferycznych. To dawniejsze postępowanie z wielokątami sferycznymi przypomina żywcem średniowieczny sposób rozbijania dowolnego trójkąta sferycznego, celem jego rozwiązania, na 2 trójkąty sferyczne prostokątne, które jedynie umiano wówczas rozwiązywać. Nie mówimy już o tym, że przedkrakowianowe rozwiązywanie nawet trójkątów kulistych, prowadzące w sposób naturalny do wzorów nielogarytmicznych, było następnie sztucznie naginane do schematów logarytmicznych, co oczywiście jeszcze bardziej komplikowało rachunki.

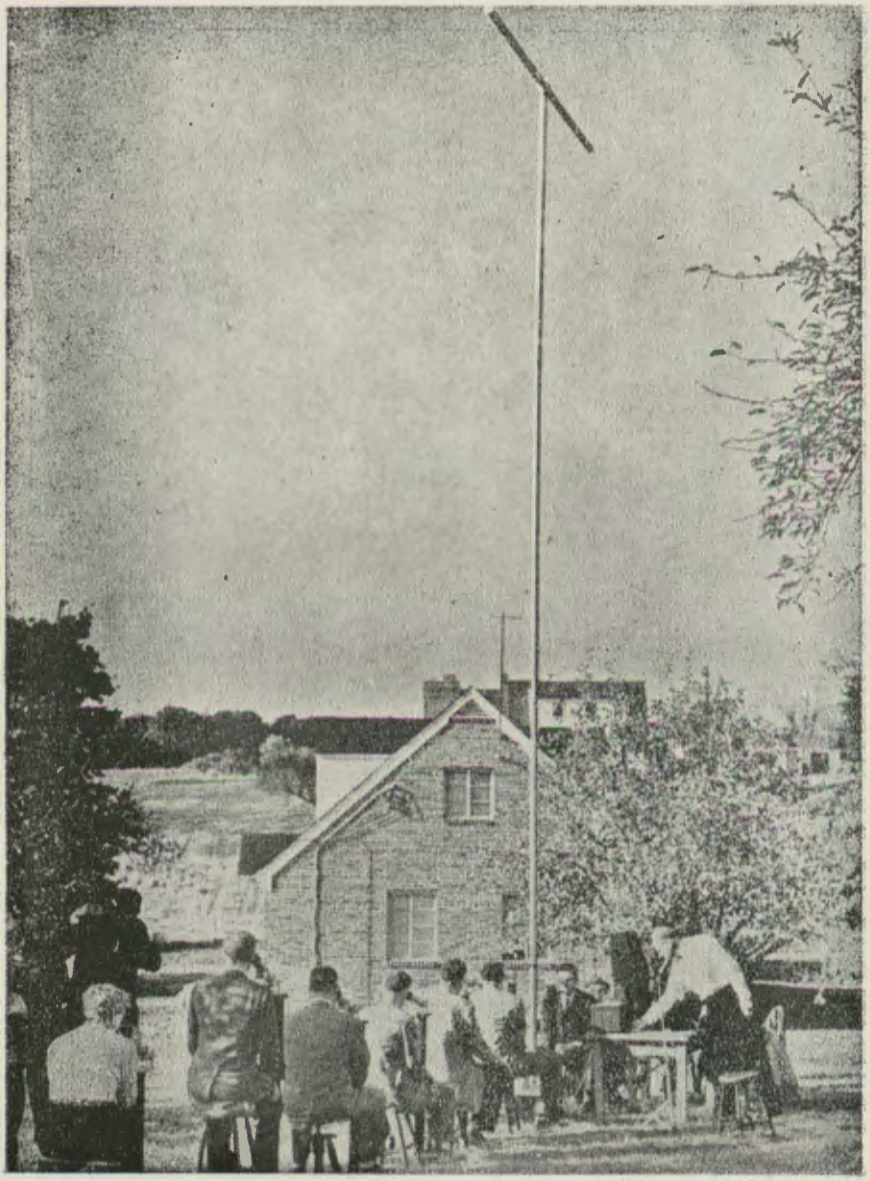
Już na podstawie jednego przykładu z 5-kątem sferycznym — a takich przykładów możnaby cytować cały szereg — widzimy jaki postęp w rozwoju astronomii sferycznej stanowi powstanie dzięki krakowianom nowej gałęzi matematyki: poligonometrii sferycznej. Jeżeli do tego dodamy jeszcze, że rachunki przy pomocy krakowianów mają zapewnione proste i przejrzyste kontrole rachunkowe, które gwarantują ich bezbłędność, wówczas w pełni będziemy mogli ocenić znaczenie zastosowania krakowianów do astronomii sferycznej.

Dwa zagadnienia związane z poligonometrią sferyczną należy jeszcze poruszyć. Po pierwsze, twórca krakowianów T. Banachiewicz wykazał, że w przypadku wzorów poligonometrii sferycznej istnieje podobny dualizm, z jakim mamy do czynienia w trygonometrii sferycznej, która obok zasadniczych wzorów G a u s s'a, rozwiązujących trójkąty sferyczne, zna również wzory połówkowe Delambre'a. Omawiany dualizm we wzorach poligonometri kulistej został wielokrotnie wykorzystany dla uzyskania niezależnych wzorów kontrolnych, tak przez astronomów-rachmistrzów cenionych. Po drugie, w roku 1940 uzyskał autor niniejszego artykułu — opierając się na podstawowych związkach poligonometri kulistej — wzory różniczkowe poligonometrii sferycznej.

Astronomowie stosują wzory różniczkowe wszędzie tam, gdzie znane jest już pierwsze przybliżenie rozwiązania danego

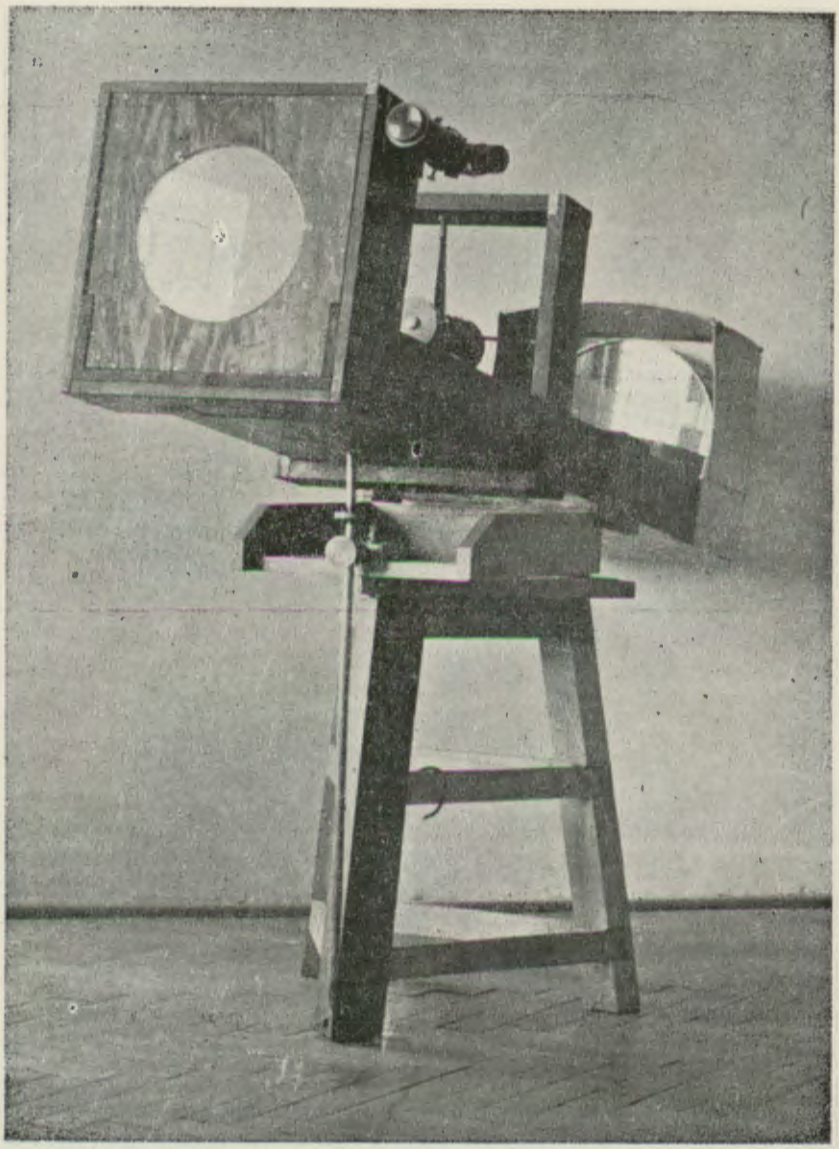


Fotografia okolicy gwiazdy ζ (długi jasny ślad dolny) i ε (krótki ślad górny) UMa, uzyskana przy pomocy teleskopu Schmidta wykonanego w Kole Warszawskim PTMA.



Amatorski zespół do obserwacji sztucznych satelitów w USA

„...Następuje długo oczekiwana chwila: otwarcie hermetycznych włazów i pierwszy krok na obcej planecie...“ (p. artykuł J. Gadomski: „39-go marca... na Marsie“).



Teleskop Schmidta o średnicy zwierciadła 350 mm, ogniskowej 805 mm (jasność 1:2·3), średnicy płyty korekcyjnej 240 mm, wykonany przez A. Rybarskiego w Kole Warszawskim PTMA.

problemu. Toteż wzory różniczkowe poligonometrii sferycznej znajdują szerokie zastosowanie w takich problemach jak na przykład wyznaczanie stałych libracji fizycznej i figury Księżyca (patrz: „Urania", 1953, Nr 6), gdzie poszukujemy poprawek wielkości, które są elementami wielokątów na kuli i których pierwsze przybliżenie jest już znane.

Największy rozgłos w nauce światowej zyskały krakowiany dzięki ustanowieniu przez T. Banachiewicza krakowianowego algorytmu metody najmniejszych kwadratów. Metoda najmniejszych kwadratów, używana nie tylko przez astronomów, ale również i przez geodetów, geofizyków i inżynierów statyków, pozwala znajdywać najlepsze wartości na wielkości szukane i związane układem równań liniowych z wielkościami mierzonymi, a więc obarczonymi błędami obserwacji. Jak z tego widać, zasięg jej zastosowań jest bardzo duży, a rzeczywistego postępu w rozwoju tej metody nie zanotowano od czasów Gauss'a, to jest od przeszło 100 lat. Krakowianowy algorytm tym się różni od gaussowskiego, że nie tylko wymaga mniejszej liczby operacji rachunkowych, ale ponadto, poza znalezieniem niewiadomych, pozwala za jednym zamachem uzyskać ich wagi, które charakteryzują dokładność wyznaczanych niewiadomych. Jeżeli do tego dodamy jeszcze niezwykle wygodny system kontroli krakowianowych, wówczas będziemy mogli ocenić jaki postęp w omawianej dziedzinie rachunku wyrównawczego stanowi krakowianowy algorytm metody najmniejszych kwadratów.

Rachunek krakowianowy ma w kraju i za granicą entuzjastycznych zwolenników. Dla ilustracji tego faktu niech posłuży krótki opis zdarzenia, jakie miało miejsce w Naval Observatory w Waszyngtonie w kwietniu 1947 r. Podczas zwiedzania Obserwatorium Waszyngtońskiego przez autora niniejszego artykułu przystąpił do niego dr Scott, astronom z Waszyngtonu i wygłosił, możnaby powiedzieć, mowę pochwalną na cześć krakowianów, którą ilustrował przykładami ze swych rachunków, pokazując między innymi przykład zastosowania krakowianowego algorytmu metody najmniejszych kwadratów do wyrównania 23 równań normalnych z 23 niewiadomymi. Rozwiązanie takiego problemu dawniejszymi metodami przechodziło, jak się wyraził dr Scott, jego siły.

Istnieją także przeciwnicy metod krakowianowych. Rekrutują się oni przede wszystkim z osób, które nie mają doświadczenia w efektywnym przeprowadzaniu rachunków naukowych, a od krakowianów odstrasza ich nie tak prosta jak w teorii macierzy, algebra krakowianowa.

Na zakończenie jeszcze jedna uwaga natury praktycznej. Gdyby ktoś z czytelników „Uranii" pragnął bliżej zapoznać się z teorią krakowianów, możnaby mu polecić — poza obszerną literaturą w językach obcych — skrypt uniwersytecki T. Banachiewicza pod tytułem: „Metody rachunków astronomicznych" (Kraków, 1952, nakł. PWN). Warto również zauważyć, że zgodnie z zapowiedzią Państwowego Wydawnictwa Naukowego jeszcze w roku 1957 powinna ukazać się drukiem obszerna monografia rachunku krakowianowego napisana przez twórcę tego rachunku, Tadeusza Banachiewicza, w ostatnich latach jego życia.

KRONIKA

Pierwszy sztuczny satelita Ziemi

Dnia 4 października 1957 r. w godzinach wieczornych uczeni radzieccy wystrzelili pierwszego sztucznego satelitę Ziemi. Jest to kula o średnicy 58 cm i masie 83,6 kg, poruszająca się na wysokości 900 km nad powierzchnią Ziemi z prędkością około 8 km/sek. Czas pełnego obiegu satelity dokoła Ziemi wynosi 1^h35^m. Zaraz w pierwszych godzinach lotu satelity wysyłane przez niego sygnały radiowe odebrane zostały przez liczne stacje obserwacyjne na obu półkulach. Jest to bezwątpienia największe osiągnięcie techniczne ostatnich lat.

A. S.

W Kole Warszawskim PTMA wyszlifowano teleskop Schmidta

Nie tak dawno oddano do użytku Obserwatorium Uniwersyteckiego w Ostrowiku pod Warszawą 35-centymetrowy teleskop zwierciadłowy, zbudowany w warsztatach Koła Warszawskiego PTMA. Zwierciadło wyszlifował inż. A. Rybarski, paralaktyczny montaż zbudował inż. K. Czetyrbok.

Obecnie możemy donieść o nowym sukcesie na tym polu. Inż. A. Rybarski ukończył szlifowanie teleskopu Schmidta o zwierciadle 350 mm średnicy, ogniskowej 805 mm (jasność 1:2,3), o płycie korekcyjnej 240 mm. Lustro jest posrebrzane. Na wkładce reprodukujemy prowizoryczny azymutalny montaż teleskopu oraz próbne zdjęcie dokonane w warunkach wielkomiejskich okolicy gwiazd „zeta" (długi dolny jasny ślad) i „epsilon" (krótki ślad górny) Ursae Majoris. Ślady gwiazd bladych są ostre. Naświetlanie 1/2-godzinne filmu ortochromatycznego Plan-Kodak 17 DIN.

Narzędzie to będzie prawdopodobnie odstąpione jednemu z uniwersyteckich obserwatoriów polskich, gdyż PTMA wciąż jeszcze nie posiada

ani jednego Ludowego Obserwatorium typu dostrzegalni czechosłowackich, w którym możnaby eksploatować tak piękne narzędzie. Tematów do pracy znalazłoby się wiele.

J. G.

Gwiazda o najmniejszej masie

Masę gwiazdy można wyznaczyć, znając wielkość sił grawitacyjnych wywieranych przez nią na ciała otaczające. Możliwość taka istnieje w wypadku gwiazd podwójnych. Obserwując ruchy składników dokoła wspólnego środka masy oraz mierząc ich prędkości orbitalne za pomocą analizy widmowej, można system taki „rozwiązać". Jeden z wyników „rozwiązania" stanowią masy składników, które — dla uniknięcia wielkich liczb — wyraża się zazwyczaj w masach Słońca (⊙). Masy ogółu gwiazd mieszczą się w granicach od 0,5 do 10 ⊙. Zdarzają się oczywiście wyjątki.

Najmniejsze masy posiadają karły. W ostatnich latach ten typ gwiazd, który zresztą stanowi główną populację układu Drogi Mlecznej, jest pilnie badany. W r. 1952 za najmniej masywną gwiazdę uznano składnik B gwiazdy podwójnej „Krüger 60" w Cefeuszu, której masa wynosi tylko 0,16 ⊙. W r. 1955 wykryto karła „Ross 614 B" w Lisie o masie dwa razy mniejszej, równej 0,08 ⊙. Ostatnio W. C. Luyten zbadał w Wielorybie układ potrójny „L 726-8", którego jeden składnik wykazuje masę zaledwie 0,04 ⊙. Byłaby to więc najmniej masywna gwiazda, jaką obecnie znamy. Masa jej przewyższa tylko 40-krotnie masę Jowisza. W teleskopach nie jest bezpośrednio widoczna.

J. G.

Amatorskie obserwacje sztucznych satelitów

Astronauci U. S. A. mają w czasie Międzynarodowego Roku Geofizycznego wyrzucić 6 sztuk bliźniaczych sztucznych satelitów. Dlatego 6 sztuk, że część z nich nie osiągnie prawdopodobnie przewidzianych orbit i spadnie z powrotem na Ziemię.

Aktualnym staje się zagadnienie obserwacji ruchów tych satelitów, tak ważne z punktu widzenia mechaniki nieba.

Astronomowie fachowi największą wagę przywiązują do dokumentarnych obserwacji fotograficznych, dokonywanych przy pomocy tuzina ustawionych w różnych miejscowościach krótkoogniskowych kamer typu Baker-Nunn. Astronomowie-amatorzy w USA ograniczą się do obserwacji wizualnych, łatwiejszych do zrealizowania. Pracom tym będą patronować astronomowie z „Smithsonian Astrophysical Observatory". W tym celu amatorzy zrzeszają się w zespoły obserwacyjne, liczące 12—15 osób. Zespołów takich, rozrzuconych po wszystkich niemal Stanach, powstało już około 100.

Instrumentarium obserwacyjne zespołu składa się z pionowego masztu metalowego (ryc. na wkładce) wysokości ponad 10 m z poprzeczką

u szczytu ustawioną w płaszczyźnie miejscowego południka. Maszt taki przypomina wyglądem wysoką telewizyjną antenę odbiorczą. Poprzez podstawę masztu wykreślono w terenie ślad miejscowego południka. Na tej linii lokuje się po każdej stronie słupa 6-ciu obserwatorów zaopatrzonych w monookularowe lunetki na statywie, o średnicy objektywu 5 cm., o polu widzenia około 12°. Każda lunetka wyposażona jest w odpowiednio nachylone płaskie zwierciadło, które pozwala w wygodnej pozycji obserwować w nim wybraną część południka niebieskiego. Pola widzenia sąsiednich obserwatorów zachodzą na siebie o 2° i pokrywają w rezultacie cały południk niebieski wraz z zenitem. Gdy sygnalizowane jest zbliżanie się satelity do miejscowego południka, pełny zespół lokuje się na swych stanowiskach i obserwuje w ciągu 1 godziny. Kto zauważy satelitę w postaci jasnego ruchomego punktu, biegnącego szybko na tle gwiazd, alarmuje kierownika zespołu i notuje dokładny czas jego przejścia poza masztem oraz mierzy wysokość przejścia nad horyzontem. Satelita, jako jasna gwiazda o średnicy 0',2, przebiega przez pole widzenia lunetki w ciągu niewielu sekund.

Ponieważ Ziemia nie jest jednorodną kulą, przeto orbita sztucznego satelity nie będzie idealną elipsą. Ulegać będzie pewnym zakłóceniom. Wystąpi cofanie się węzłów orbity w okresie obiegu 50 dni oraz także cofanie się linii absydów tj. linii prostej, łączącej w przestrzeni perigeum i apogeum orbity. Z zaburzeń tych będzie można obliczyć spłaszczenie Ziemi oraz rozkład mas w jej wnętrzu.

Rok obserwacji ruchu perigeum satelity będzie równoważny jednemu stuleciu obserwacji ruchu perihelium Merkurego.

Pożądanym byłoby również w Polsce zorganizowanie przez PTMA kilku zespołów obserwacyjnych najlepiej w pobliżu obserwatoriów rozporządzających precyzyjnymi przenośnymi chronometrami, używanymi do obserwacji astronomicznych.

J. G.

Nowa próba stwierdzenia roślinności na Marsie

W. Sinton z obserwatorium harvardzkiego wskazał ostatnio na nową możliwość doświadczalnego sprawdzenia, czy na Marsie istnieje roślinność podobna do ziemskiej. Zwrócił on uwagę na fakt, że wszystkie rośliny ziemskie bardzo silnie pochłaniają promieniowanie o długości fali 3,45 mikronów. To silne pasmo absorpcyjne wywołane jest obecnością w roślinach związków węgla z wodorem. Szczególnie łatwo wykryć je w roślinach suchych (np. porosty), w innych bowiem jest ono maskowane przez pasma absorpcyjne wody.

Podczas opozycji 1956 r. Sinton obserwował podczerwone widmo Marsa przy pomocy 155-centymetrowego reflektora połączonego z czułym detektorem promieniowania podczerwonego. Promieniowanie Marsa w tej części widma jest tak słabe, że dla uniknięcia przypadkowych błę-

dów instrumentalnych trzeba było powtarzać pomiary kilkadziesiąt razy i następnie uśrednić otrzymane wyniki. Końcowy rezultat wskazuje, że istnienie w widmie Marsa pasma 3.45 mikronów jest bardzo prawdopodobne. Rozrzut wyników jest jednak tak duży, że nie pozwala na bardziej kategoryczne sformułowanie odpowiedzi. Czułość przyrządu była poza tym zbyt mała, aby można było badać osobno „lądy" i „morza".

Pomiary Sintona wymagają sprawdzenia, w każdym jednak razie wstępne wyniki są rewelacyjne i według słów autora wskazują, że „istnienie na Marsie roślinności jest wysoce prawdopodobne".

(„Sky and Telescope", kwiecień 1957) *A. W.*

Powrót komety Enckego (1957 c)

Kometa Enckego ma najkrótszy obieg dokoła Słońca, gdyż wynosi on tylko 3,30 lat. Odkrył ją w r. 1786 Méchain. Obecnie pojawiła się znowu, — już 45-y raz. Pierwszy zaobserwował ją H. M. Jeffers dn. 25. VII 1957 w gwiazdozbiorze Byka jako obiekt 17-ej wielkości gwiazdowej. Dn. 24. VIII 1957 sfotografowało ją trzech obserwatorów z St. Michel w gwiazdozbiorze Woźnicy jako obiekt 12-ej w. gw. o głowie średnicy 3 minuty łuku. Przez punkt przysłoneczny przeszła w odległości 0,34 jedn. astr. od Słońca dn. 20. X 1957, osiągając jasność 6 w. gw. Warunki obserwacji układają się tym razem niezbyt pomyślnie, gdyż kometa znajdując się na pograniczu gwiazdobiorów Panny i Lwa (dn. 9. X 1957 rektascensja jej wynosiła 11^h33^m, deklinacja zaś $+7^o33'$), będzie w tym czasie przyświecać pod koniec nocy na wschodzie w niewielkiej odległości kątowej od Słońca (ok. 17°).

J. G.

Wodorek glinu na X Cygni

Znana zmienna długookresowa X Cygni wykazuje w okresie bliskim do minimum blasku bardzo ciekawe własności. Gdy blask gwiazdy spada poniżej 10^{mg}, na tle widma ciągłego rozbłyskuje bogate w linie widmo emisyjne. Ponad czterdzieści tych linii emisyjnych nie było dotychczas zidentyfikowanych stanowiąc jeden z poważnych, nierozszyfrowanych jeszcze problemów gwiezdnej spektroskopii. Ostatnio linie te zostały zidentyfikowane przez amerykańskiego astronoma G. H. Herbiga jako należące do widma wodorku glinu. Linie te powstają w bardzo rzadkim procesie selektywnego pobudzenia, opisanym szczegółowo przez Herbiga. Ciekawy przy tym jest fakt, że w widmie X Cigni nie obserwuje się zwykłego pasmowego widma molekularnego. Takiego rodzaju emisja drobinowa jest niesłychanie rzadka w widmach gwiezdnych, znane są zaledwie dwa takie przypadki.

(The Journal of the British Astronomical Association, Czerwiec 1957)

L. L.

PORADNIK OBSERWATORA

Gwiazdy zmienne

Efemerydy gwiazd zaćmieniowych na listopad (podane są przybliżone momenty w czasie środkowo-europejskim).

WW Aur: XI, $4^d19^h15^m$, $6^d1^h30^m$ (wt), $9^d20^h30^m$, $11^d2^h45^m$ (wt), $14^d21^h45^m$, $19^d22^h45^m$, $23^d17^h45^m$ (wt), $24^d24^h00^m$, $28^d19^h00^m$ (wt), $30^d1^h15^m$,

AR Aur: XI, $18^d17^h45^m$, $22^d21^h00^m$, $26^d24^h00^m$,

RZ Cas: XI, $1^d3^h00^m$, $4^d17^h00^m$, $5^d21^h45^m$, $7^d2^h30^m$, $11^d21^h15^m$, $13^d1^h45^m$, $17^d20^h30^m$, $19^d1^h15^m$, $23^d20^h00^m$, $25^d0^h45^m$, $29^d19^h30^m$, $30^d24^h00^m$,

AR Lac: XI, $23^d3^h45^m$, $25^d3^h15^m$, $27^d2^h45^m$, $29^d2^h30^m$,

RR Lyn: XI, $4^d19^h00^m$, $14^d17^h30^m$, $24^d16^h15^m$,

AW Peg: XI, 3^d18^h, 14^d9^h, 24^d24^h,

EE Peg: XI, $5^d22^h30^m$, $13^d19^h30^m$, $19^d1^h45^m$, $21^d16^h30^m$, $26^d22^h45^m$,

β Per: XI, $8^d4^h45^m$, $11^d1^h45^m$, $13^d22^h30^m$, $16^d19^h15^m$, $19^d16^h00^m$.

Andrzej Wróblewski

Meteory

W listopadzie promieniują meteory z następujących radiantów:

Nazwa roju	Współrzędne radiantu		Okres aktywności
	rekt.	dekl.	
Taurydy	3^h40^m	$+15^0$	3—10 XI
Epsilon Ari . . .	2 48	+ 21	4—26 XI
Ni Gem	6 28	+ 21	8—11 XI
Andromedydy . .	1 40	+ 45	14 XI
Leonidy	10 08	+ 22	15—18 XI
30 Mon	8 28	— 3	11—16 XI
f Leo	9 16	+ 34	12—14 XI

Andrzej Pacholczyk

Pomiar powiększenia lunety przy pomocy dynametru

Każdy posiadacz lunety astronomicznej chciałby znać jej powiększenie, gdyż jest ono dlań najbardziej uchwytnym wskaźnikiem możliwości zastosowania lunety do różnego rodzaju obserwacji. Powiększenie to wyraża się jak wiadomo stosunkiem kątów pod jakimi widoczny jest dany przedmiot przez lunetę oraz „gołym" okiem, wyrażone być przeto może równaniem (patrz także rys 1):

$$P = \frac{w_o}{w} \simeq \frac{\operatorname{tg}\left(\frac{w_o}{2}\right)}{\operatorname{tg}\left(\frac{w}{2}\right)} = \frac{f_1}{f_2} \qquad (1)$$

ponieważ jest:

$$\operatorname{tg}\left(\frac{w_o}{2}\right) = \frac{b}{2f_2} \quad \text{oraz} \quad \operatorname{tg}\left(\frac{w}{2}\right) = \frac{b}{2f_1} \qquad (2a, b)$$

a przy małych wartościach kątów można je zastąpić wartościami ich tangensów. W równaniach powyższych oznacza:

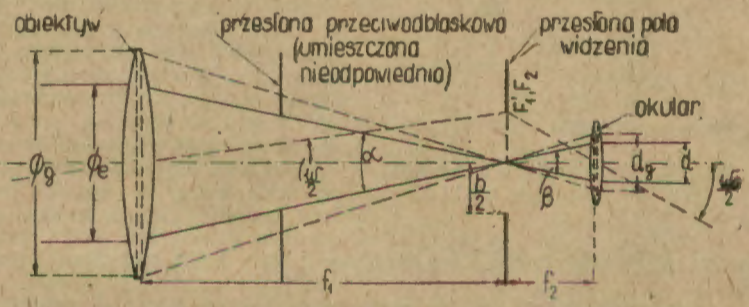
w_0 — kąt pod jakim widać dany przedmiot przez lunetę,

w — „ „ „ „ „ okiem nieuzbrojonym,

f_1 — odległość ogniskowa obiektywu lub zwierciadła,

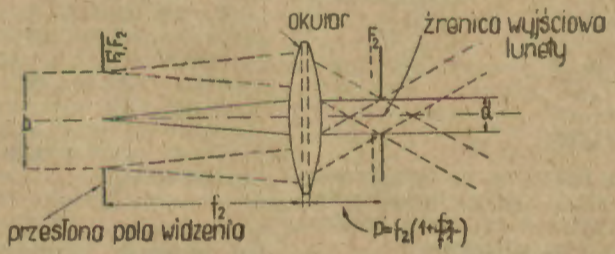
f_2 — „ „ okularu lunety,

b — liniową wielkość obrazu obserwowanego przedmiotu we wspólnej płaszczyźnie ogniskowej obiektywu i okularu F'_1, F_2 (luneta nastawiona „na nieskończoność").



Rys. 1. Przebieg promieni w lunecie nastawionej na nieskończoność

Nastawiona „nieskończoność" (tj. tak, by obserwator o wzroku normalnym widział wyraźnie b. odległe przedmioty) luneta przedstawia tzw. układ teleskopowy, to znaczy, że zarówno wchodząca jak i wychodząca wiązka promieni jest równoległa, a płaszczyzny ogniskowe: obiektywu (tylna) i okularu (przednia) pokrywają się (rys. 1). Można wówczas udo-

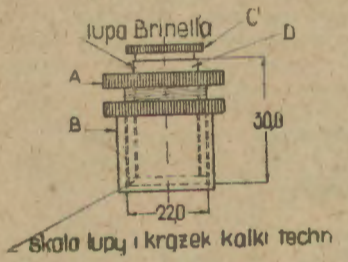


Rys. 2. Źrenica wyjściowa lunety.

wodnić, że stosunek f_1 do f_2 czyli powiększenie lunety równe jest stosunkowi średnicy wiązki wchodzącej (tzw. źrenica wejściowa, która w zasadzie winna być równa średnicy obiektywu) i średnicy wiązki wychodzącej -d (źrenica wyjściowa lunety), gdyż kąty α i β są równe jako kąty wierzchołkowe. Można również udowodnić, że średnica źrenicy

wyjściowej równa jest średnicy rzeczywistego i pomniejszonego obrazu obiektywu, rzuconego przez okular, obraz ten tworzy się w pewnej odległości p za okularem (rys. 2). Obraz ten jest rzeczywisty, tj. można go uwidocznić na matówce i wymierzyć. W ten sposób, znając średnice wiązek promieni wchodzących i wychodzących, można z powyższej zależności obliczyć powiększenie danej lunety.

Do pomiaru średnicy źrenicy wyjściowej służy przyrząd (rys. 3) zwany „dynametrem" (niekiedy też spotyka się określenie „dynametr Ramsdena" od nazwiska jego przypuszczalnego wynalazcy, słynnego londyńskiego optyka z końca XVIII w.). Konstrukcja przyrządu widoczna jest w rys. 3. Istotną jego częścią jest lupa z podziałką pomiarową (skalą) w ognisku. W przedstawionym na powyższym rysunku dynametrze autor użył tzw. lupy Brinella, którą można dostać w handlu w cenie 39 złotych. Jest to lupa o powiększeniu ok. 10×, ze skalą 8 mm w ognisku, podzieloną na 80 części, z których każda odpowiada 0,1 mm. Jako matówka służyć może odpowiednio umieszczony krążek kalki technicznej (kreślarskiej).

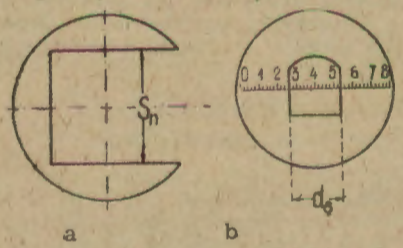


Rys. 3. Dynametr Ramsdena z lupą Brinella

Pomiar średnicy źrenicy wyjściowej lunety oraz jej powiększenie wykonuje się w sposób następujący:

a) nastawiamy lunetę na nieskończoność, tj. tak, aby wychodząca z okularu wiązka promieni była równoległa i kierujemy lunetę na jasne tło nieba. Osoby obarczone wadą wzroku powinny przy nastawianiu użyć okularów korygujących wzrok,

b) rurkę „B" (rys. 3) opieramy o oprawę okularu i przesuwamy rurkę „A" dotąd, aż na matówce uwidoczni się wyraźnie źrenica wyjściowa, po czym odczytujemy na skali jej średnicę d. Przy złym nastawieniu rurki „A" otrzymujemy wartość d zbyt dużą, gdyż zarówno przy zbliżaniu jak i przy oddalaniu średnica wychodzącej z okularu wiązki promieni rośnie, jak to jest widoczne z rysunku 2.



Rys. 4. a) Przesłona na obiektyw lunety, b) odczytanie wielkości średnicy wyjściowej z przysłoną założoną na obiektyw

c) ponieważ źrenica wejściowa (efektywna średnica obiektywu) ϕe może być mniejsza niż geometryczna średnica obiektywu ϕg czy też zwierciadła (rys. 1), nakładamy nań blaszaną przesłonę (diafragmę) z kwadratowym otworem (rys. 4a), o wymierzonym suwmiarką boku S_n. Przesłona ta powinna być umieszczona bezpośrednio przed obiektywem i prostopadle do jego osi. Dokonujemy teraz pomiarką boku S_n. Przesłona ta powinna być umieszczona bezpośrednio przed obiektywem i prostopadle do jego osi. Dokonujemy teraz po-

miaru d (oznaczamy d_s) dla paru wymiarów S_n diafragmy (rys. 4b). Powiększenie lunety równać się będzie wówczas:

$$P = \frac{S_n}{d_s} \tag{3}$$

Zaś czynna (efektywna) średnica obiektywu czy też zwierciadła wyniesie:

$$\varnothing = P \cdot d \tag{4}$$

Przykład: Wyznaczenie powiększenia lunety ziemskiej wiedeńskiej firmy Ploessl, o geometrycznej średnicy obiektywu 44,5 mm i średnicy źrenicy wyjściowej 1,421 mm (pomiar przy pomocy mikroskopu z mikrometrem okularoywm):

L. p.	S_n mm	Wielkość obrazu diafragmy o boku S_n d_s mm	Powiększenie P
1	20,0	0,709	28,2 x
2	25,0	0,897	27,9
3	30,0	1,059	28,3
4	35,0	1,239	28,2
5	40,0	1,384	28,9

Średnio: $P = 28{,}3$ x $\cong$ 28 x
z błędem przeciętnym $\pm$ 0,2 x

Czynna średnica obiektywu $\phi^e = 28{,}3 \times 1{,}421 = 40{,}2$ mm; okazała się mniejsza od średnicy geometrycznej $\phi_g = 44{,}5$ mm. Spotyka się zdanie, że przesłanianie obiektywu stosowane było przez mniej solidnych wytwórców jako środek dla pewnego poprawienia jakości obrazów, przy niezmniejszonej średnicy geometrycznej, która w dużej mierze określała cenę lunety a więc i zarobek fabrykanta. Nie można jednak zdania tego generalizować, nawet gdyby niekiedy było słuszne, gdyż tego rodzaju fakty spotyka się czasem nawet u lunet z doskonałymi obiektywami jak np. w powyższym przykładzie. Przypadki kiedy $\phi_g > \phi^e$ wynikały w dużej mierze z nieznajomości praw przebiegu promieni w narzędziach optycznych (nieumiejętne stosowanie diafragm — patrz rys. 1).

Przypadek powyższy ilustruje konieczność stosowania przesłon przy pomiarze powiększenia, oznaczając bowiem $P = \phi_g : d$, uzyskalibyśmy wartość równą 31,3 $\times$ czyli prawie o 11% za dużą.

Lupa Brinella pozwala odczytywać z dokładnością do 0,1 mm, oceniać zaś 0,05 mm; chcąc więc uzyskać wartość powiększenia z błędem nie większym niż $\pm$ 2%, nie może przekroczyć ono ok. 0,8 boku otworu S_n (w milimetrach), to znaczy mierzona średnica źrenicy wyjściowej nie może być mniejsza niż 1,25 mm. Chcąc uzyskać dokładność większą względnie wyznaczać silniejsze powiększenia, należy zastosować do pomiaru mikroskop z okularem mikrometrycznym; odczytywać można wówczas z dokładnością do 0,01÷0,015 mm, oceniać zaś z dokładnością mniej więcej dziesięć razy większą (przy dokładnych pomiarach poleca się używać filtr żółty). Tak skonstruowany dynametr można po niewielkim uzupełnieniu zastosować również do pomiaru odległości ogniskowych okularów, czyli do wyznaczania powiększenia lunety w oparciu o wzór (1).

Opisany dynametr nie nadaje się do pomiaru średnicy źrenicy wyjściowej lornetek galileuszowskich (tzw. holenderskich), gdyż w tym przypadku źrenica wyjściowa ma charakter urojony i leży pomiędzy obiektywem i okularem, zastosować więc tutaj należałoby modyfikację dynametru wprowadzoną przez S. Czapskiego; nie przedstawia ona jednak interesu dla miłośnika astronomii i dlatego też opis jej można pominąć.

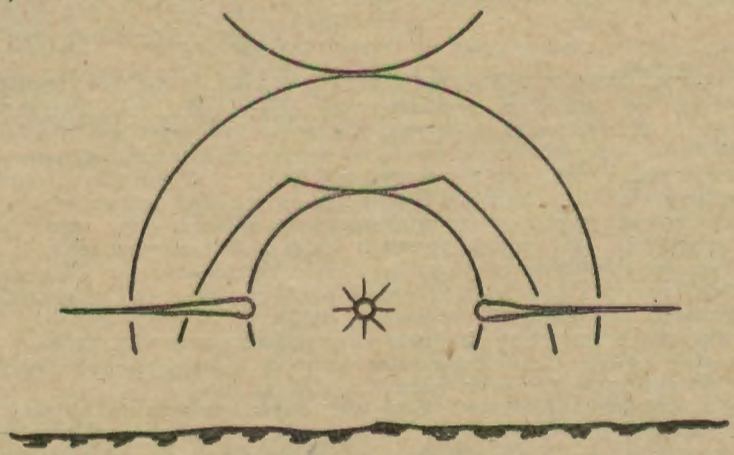
Antoni Piaskowski
Sekcja Instrumentalna Warszawskiego Koła
P. T. M. A.

OBSERWACJE

„Zjawisko Rzymskie"

W dniu 25 stycznia 1957 r. obserwowaliśmy w Oświęcimiu niezwykłe i rzadkie zjawisko optyczne w atmosferze, a mianowicie halo złożone tzw. „Zjawisko Rzymskie".

Ponieważ zjawisko to, swą wspaniałością, wyrazistością czystych barw tęczy i niecodziennością kształtów wzbudziło wielkie zainteresowanie wśród ludzi, otrzymałem w czasie jego trwania od godziny 12 do 14^h30^m kilkanaście telefonów z różnych rejonów fabryki, przy czym padały pytania głosem wstydliwie zaniepokojonym — „co mają oznaczać te trzy słońca i tęczowe pierścienie?" — Po krótkich wyjaśnieniach, że nie oznaczają one końca świata ani wojen, że nie są zjawiskiem



Rys. 1. Schematyczny rozkład halo złożonego (zjawisko rzymskie) dokoła Słońca

astronomicznym, a tylko optycznym powstałym w atmosferze na skutek przechodzenia promieni słonecznych przez opadającą chmurę swoistego kształtu kryształów lodowych, znajdującą się na dość znacznej wysokości, głosy w telefonie, dziękujące za objaśnienie były już znacznie spokojniejsze. Dlatego też chcę zjawisko to opisać na łamach naszego czasopisma.

Pomimo że dzień był pogodny, Słońce świeciło jakgdyby przez lekką mgłę, lub szybę matową. Temperatura wynosiła około 0° C bez wiatru. Z lewej i prawej strony Słońca znajdowało się „drugie" i „trzecie" Słońce, odległe od prawdziwego około 22° o prześlicznych tęczowych kolorach. Oba te słońca spięte były wyraźnym łukiem tęczowym, do którego w górnej części dotykał łuk wygięty od Słońca, łączący się z kolei z ramionami łuków obejmujących pierścień pierwszy wraz z trzema słońcami. Cały układ tych pierścieni obejmował trzeci największy i najwyraźniejszy w swych tęczowych barwach łuk, stykający się z łukiem zwróconym znowu od Słońca, tylko znacznie dłuższym, niż koncentryczny łuk niższy. Sięgał on około 70° nad horyzontem. We wszystkich łukach i pierścieniach barwa czerwona znajdowała się od strony Słońca, natomiast niebieska po stronie zewnętrznej pierścieni, czyli dalej od Słońca.

Od obydwu „słońc" ciągnęły się dwie smugi w płaszczyźnie poziomej, opasujące całe niebo. Barwa tych smug była lekko opalowo-biała. W stronie północnej, czyli przeciwległej Słońcu, smugi poziome docierały do jeszcze dwóch przeciwsłońc. W sumie widzieliśmy w tym dniu pięć „słońc".

Dołączony rysunek obrazuje schematycznie układ pierścieni w stronie południowej przy Słońcu.

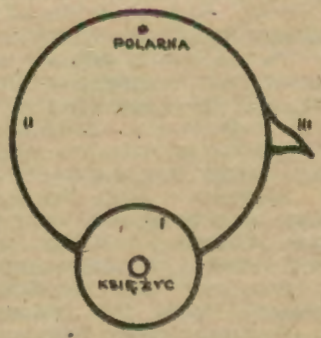
F. Stradal
Oświęcim

Niezwykłe halo dokoła Księżyca

W dniu 12 marca 1957 r. zaobserwowałem piękne zjawisko halo dookoła Księżyca.

Księżyc po pierwszej kwadrze znajdował się w południowej stronie nieba. Dokoła niego był jasno szary krąg świetlny (I) o szerokości około 2 pozornych tarcz Księżyca. Krąg ten był dość jasny, a w górnej swojej części nad Księżycem posiadał wyraźne tęczowe obwódki.

Drugi krąg świetlny (II) posiadał średnicę w przybliżeniu 2 razy większą i położenie takie, jak wskazuje rysunek. Szerokość obu kręgów była mniej więcej jednakowa. Ten drugi krąg świetlny sięgał bardzo daleko na północ tak, że w swej najdalej na północ wysuniętej części przechodził trochę poniżej Gwiazdy Polarnej (około 2 pozorne tarcze Księżyca). Natężenie świecenia II kręgu było trochę mniejsze niż I, przy czym w dolnej swej części w sąsiedztwie Księżyca jasność kręgu II była znikomą.



Rys. 1. Schematyczny rozkład pierścieni halo dokoła Księżyca

W odstępie mniej więcej 90° przez zachód ku północy (licząc kąty na kręgu II) na kręgu większym II znajdowały się świetlne utwory (III), kształtu zaznaczonego na rysunku. Podobnych świetlnych utworów, leżących symetrycznie z drugiej strony kręgu II nie zaobserwowałem.

Niebo było lekko przesłonięte w niektórych miejscach drobnymi

chmurkami. W bezpośrednim sąsiedztwie Księżyca obwódek barwnego halo nie widziałem.

Czas obserwacji: 12. III. 1957, godz. 21.10—21.15 czas środkowo-europejski. Obserwowałem od chwili wyjścia z tramwaju do chwili zaniku zjawiska. Miejsce obserwacji: Praga, ul. Otwocka, róg Siedleckiej. Oświetlenie ulic latarniami słabe.

Jan Grębski
Warszawa

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Listopad 1957 r.

Opracował M. Bielicki

Dane o zjawisku gwiazd spadających podajemy w dziale „Poradnik obserwatora" w artykule „Meteory", efemerydy zaś gwiazd zmiennych w artykule „Gwiazdy zmienne".

Chwile wszystkich zjawisk podano w czasie średnim słonecznym środkowo-europejskim, który jest czasem obowiązującym w Polsce. Dni, godziny, minuty i sekundy czasowe oznaczono symbolami d, h, m, s. Przez α i δ rozumiemy rektascensję i deklinację, czyli współrzędne równikowe równonocne ciała niebieskiego.

W kalendarzyku lipcowym br. podane są informacje, dotyczące poszukiwań przez lornetkę lub lunetę planet i planetek, niewidocznych gołym okiem. Tam również podane są pewne ogólne wyjaśnienia dla obserwacji zjawisk w układzie księżyców gallileuszowych Jowisza. Saturn jest bardzo trudno dostrzegalny w blasku światła słonecznego i dlatego nie podajemy danych dla odszukania jego księżyca Tytana.

1^d10^h. Prosta łącząca Słońce i Wenus jest najwięcej odchylona (o 3^0) od płaszczyzny orbity Ziemi w kierunku południowym; mówimy wtedy, że Wenus jest w największej południowej szerokości heliocentrycznej.

1^d—3^d Dobre jeszcze warunki do zaobserwowania stożka światła zodiakalnego na wschodnim niebie przed świtem.

4^d8^h. Kierunki widzenia Urana i Słońca tworzą ze sobą kąt prosty; mówimy wtedy, że Uran jest w kwadraturze ze Słońcem.

7^d. Całkowite zaćmienie Księżyca. W Polsce zjawisko będzie widoczne tylko w swej późniejszej końcowej fazie, gdyż Księżyc wzejdzie już po skończonym całkowitym zaćmieniu i wtedy, gdy będzie zanurzony tylko częściowo w cieniu Ziemi; ponadto wschód Księżyca jest prawie jednoczesny z zachodem Słońca, a więc zjawisko przyćmienia częściowego tarczy Księżyca będzie trudno dostrzegalne na jasnym tle nieba.

Zjawisko, ogólnie biorąc, będzie widzialne na obszarach: Ameryka Północna z wyjątkiem wschodniej części, Ocean Spokojny, Morze Lodowate Północne, Australia, Azja, Ocean Indyjski, północno-wschodnia część Afryki i wschodnia część Europy.

Podajemy charakterystyczne momenty zjawiska zaćmienia dla obszarów Polski: 1957 Listopad 7^d

Początek wejścia Księżyca w półcień Ziemi	$12^h30^m.5$
„ „ „ w cień „	13 43 .4
„ zaćmienia całkowitego Księżyca	15 11 .9
Środek „ „ „	15 26 .9
Koniec „ „ „	15 41 .9
Wschód Księżyca w Warszawie	15 55
Zachód Słońca „	15 57
Koniec wyjścia Księżyca z cienia Ziemi	17 10 .5
„ „ „ z półcienia „	18 23 .2

Obserwacje zaćmienia Księżyca zaczynamy więc w dniu 7. bm., na krótko przed zachodem Słońca, od śledzenia wschodzącego Księżyca nad horyzontem w stronie wschodniej nieba z niewielkim odchyleniem w kierunku północnym.

$9^d 4^h$. Merkury jest w największym oddaleniu od Słońca (w aphelium) w odległości około 70 milionów km.

11^d—21^d. Niezbyt dobre warunki zauważenia stożka światła zodiakalnego na wschodnim niebie, po zapadnięciu ciemności.

$13^d 1^h$. Trudno dostrzegalne w blasku światła Słońca zbliżenie Merkurego (—1/2 w. gw.) do gwiazdy δ Niedźwiadka (2 1/2 w. gw.) na odległość $1/2^0$, przy czym gwiazda jest bardziej na południe.

$14^d 2^h$. Przed samym świtem można, obserwując Marsa, określić miejsce na niebie, w którym znajduje się Neptun, a mianowicie jest on oddalony od Marsa w kierunku północnym o przeszło 1^0 (2 tarcze Księżyca).

$14^d 8^h$. Księżyc mija Urana w odległości 6^0 na południe.

$15^d 19^h$. Ładnie widoczne światło popielate Księżyca.

16^d. Nad ranem można prześledzić przez lunetę astronomiczną całe zjawisko przejścia po tarczy Jowisza cienia księżyca 3, trwające $2^1/_2$ godziny; w 5^m po zejściu cienia z tarczy ukaże się na jej tle, z przeciwległej jej strony, sam księżyc 3, trudniej dostrzegalny od swego cienia.

$17^d 6^h$, $17^d 13^h$. Uran nie zmienia najpierw długości ekliptycznej λ potem zaś rektascensji α. Różnica momentów wynika z różnicy systemów współrzędnych, w których wyznaczamy położenie planety. Jeden z tych systemów jest oparty na płaszczyźnie orbity Ziemi wokoło Słońca, drugi zaś na płaszczyźnie równika Ziemi.

$17^d 8^h$. Wenus jest w zbliżeniu zaledwie 9′ (t. j. około 1/4 tarczy Księżyca) z gwiazdą σ Strzelca. Jasność: Wenus —4 w. gw., gwiazda —2 w. gw. Obserwować wieczorami 16 i 17 b. m., gdy zbliżenie będzie najbliższe do największego.

$17^d 14^h$. Niknące w blaskach zorzy wieczornej mijanie Antaresa, najjaśniejszej gwiazdy Niedźwiadka przez Merkurego w odległości 3^0 od strony północnej.

$18^d 9^h$. Wenus w największym odchyleniu (elongacji) wschodnim od Słońca, równym 47^0. Dogodne warunki obserwacyjne.

19^d. W lunecie zaobserwujemy księżyce galileuszowe Jowisza w ustawieniu zgodnym w swojej kolejności z odległościami rzeczywistymi przestrzennymi od planety. Obserwacje nad ranem.

$19^d 4^h$. Obserwowalne nad ranem mijanie Jowisza przez Księżyc, od strony południowej, w odległości 3^0. Obserwacja utrudniona, w pobliżu horyzontu.

$19^d 5^h$. Zakrycie jasnej gwiazdy Kłos w gwiazdobiorze Panny (Spica) przez Księżyc. Zjawisko w Polsce nie będzie widoczne, obserwować natomiast można na obszarach: Morze Śródziemne, Zw. Radziecki, Indie. U nas Księżyc minie gwiazdę od strony południowej.

$19^d 23^h$, $20^d 5^h$, $22^d 20^h$, $22^d 23^h$. Niedostrzegalne albo trudno obserwowalne mijanie planet przez Księżyc, a mianowicie kolejno, od strony południowej: Neptun $2\,1/2^0$, Mars 1^0; od strony północnej: Saturn $1\,1/2^0$, Merkury 5^0. Księżyc jest bliski nowiu.

$20^d 5^h$. Bardzo trudne do zaobserwowania, ale ciekawe, zakrycie Marsa przez Księżyc bliski nowiu. Zjawisko obserwowalne na obszarach: południowa Afryka, Ocean Indyjski, Nowa Zelandia.

21^d—30^d. Próbować odszukać przy dobrej pogodzie nad ranem stożek światła zodiakalnego we wschodniej stronie nieba.

21^d18^h. Nad ranem, blisko daty wskazanej, zaobserwujemy zbliżenie się Jowisza do Kłosa w gwiazdozbiorze Panny na odległość 3 1/2° od strony północnej.

21^d22^h. Trudno dostrzegalne wieczorem w blasku zorzy wieczornej zbliżenie się Merkurego od strony południowej do Saturna na odległość 3 1/2°.

$22^d14^h39^m$. Słońce wchodzi w znak zodiakalny Strzelca.

23^d—28^d. Wieczorami zauważymy światło popielate Księżyca, nisko bardzo położonego nad horyzontem.

25^d. Nad ranem możemy prześledzić przez lunetę astronomiczną całe zjawisko przejścia po tarczy Jowisza cienia i samego księżyca 1.

25^d15^h. Księżyc mija Wenus w odległości 8° na północ od niej. Tego dnia wieczorem zaobserwujemy oddalanie się już Księżyca od planety.

29^d12^h. Merkury osiąga swą największą południową szerokość heliocentryczną 7° (patrz wyjaśnienie w 1^d b. m. dla Wenus).

30^d10^h. Nad ranem tego dnia można zaobserwować zbliżanie się Marsa do jasnej gwiazdy (3 w. gw.) α_2 Wagi. Najmniejsza odległość między Marsem i tą gwiazdą będzie tylko 3′ (dziesiąta część tarczy Księżyca), przy czym Mars będzie bardziej na północ.

Zjawiska w układzie księżyców galileuszowych Jowisza

Listopad 1957 r.

Data	czas środk.-europ.	zjawisko	Data	czas środk.-europ.	zjawisko	Data	czas środk.-europ.	zjawisko	Data	czas środk.-europ.	zjawisko
	h m			h m			h m			h m	
1	6 45	41023	9	6 31	1 ppk	17	5 11·9	1 pc	25	4 14	1 ppc
2	4 31	1 ppk		6 45	3024		6 45	4320		5 1	1 ppk
	6 16	1 kpc	10	6 5	1 kk	18	4 32	1 kpc		6 26	1 kpc
	6 45	43102		6 45	32014		5 13	1 kpk		6 45	3204
3	6 45	34201	11	6 45	32104		6 45	43210		7 13	1 kpk
4	6 45	31204	12	6 45	30412	19	6 45	43012	26	4 33	1 kk
5	6 45	30124	13	6 45	41023	20	6 45	41032		6 45	30124
6	5 14	2 ppc	14	6 45	42013	21	6 45	20413	27	4 0	3 kk
	6 15	2 ppk	15	5 44	2 kk	22	4 31·9	2 pc		6 45	10324
	6 45	1034		6 45	41023		6 45	1045	28	6 45	20143
7	6 45	20134	16	4 15	3 ppc	23	6 45	03124	29	6 45	12043
8	6 45	10234		6 45	40312	24	3 38	2 kpk		7 7·2	2 pc
9	5 10	3 kpk		6 50	3 kpc		6 45	32104	30	6 45	40132
	5 58	1 ppc		6 55	3 ppk		7 5.3	1 pc			

Oznaczenia zjawisk:	Początek	Koniec
Zaćmienie księżyca	pc	kc
Zakrycie księżyca przez Jowisza	pk	kk
Przejście księżyca na tle tarczy Jowisza	ppk	kpk
Przejście cienia księżyca po tarczy Jowisza	ppc	kpc

Oznaczenia ciał: 1, 2, 3, 4 — księżyce galileuszowe (Jo, Europa, Ganimedes, Callisto) w kolejno wzrastających odległościach od Jowisza; O — Jowisz.

Każdego dnia o 6^h45^m podano położenie wzajemne księżyców i Jowisza obserwowane w odwracającej obrazy lunecie astronomicznej.

Listopad 1957 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
X. 28	+16	14 8	—13.0	6 52	16 38	6 40	16 31	6 37	16 34	6 38	16 19	6 23	16 25	6 23	16 16	6 15	16 17	6 17	16 4
XI. 7	+16	14 47	—16.1	7 12	16 19	6 58	16 13	6 54	16 17	6 58	15 59	6 39	16 8	6 42	15 57	6 31	16 0	6 36	15 45
17	+15	15 28	—18.9	7 31	16 5	7 17	15 57	7 12	16 2	7 18	15 41	6 56	15 54	7 0	15 42	6 48	15 46	6 54	15 29
27	+13	16 10	—21.0	7 48	15 51	7 33	15 46	7 27	15 32	7 36	15 29	7 11	15 44	7 16	15 31	7 3	15 36	7 11	15 18
XII. 7	+9	16 53	—22.6	8 3	15 44	7 47	15 39	7 41	15 46	7 51	15 22	7 24	15 39	7 30	15 24	7 16	15 31	7 26	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
XI. 1	21 44	— 8.2	13 35	—	XI. 11	5 54	+19.5	19 8	10 16	XI. 21	15 9	—16.8	6 36	15 38
2	22 29	— 4.4	13 56	0 57	12	6 51	+18.3	20 16	11 0	22	16 8	—18.8	7 44	16 26
3	23 13	— 0.5	14 16	2 1	13	7 47	+16.0	21 29	11 36	23	17 6	—19.7	8 44	17 22
4	23 58	+ 3.5	14 37	3 5	14	8 42	+12.8	22 46	12 7	24	18 4	—19.4	9 34	18 22
5	0 44	+ 7.4	15 0	4 10	15	9 36	+ 8.8	—	12 34	25	18 59	—18.0	10 15	19 27
6	1 31	+11.0	15 25	5 15	16	10 30	+ 4.3	0 2	13 1	26	19 51	—15.8	10 47	20 33
7	2 20	+14.3	15 55	6 22	17	11 24	— 0.4	1 21	13 26	27	20 41	—12.9	11 15	21 39
8	3 11	+16.9	16 32	7 27	18	12 19	— 5.3	2 41	13 54	28	21 28	— 9.5	11 38	22 43
9	4 4	+18.7	17 15	8 30	19	13 14	— 9.8	4 0	14 24	29	22 14	— 5.8	12 0	23 47
10	4 59	+19.6	18 8	9 26	20	14 11	—13.7	5 20	14 58	30	22 59	— 1.9	12 20	—

Fazy Księżyca:

		d h m
Pierwsza kw.	X.	30 11 48
Pełnia	XI.	7 15 32
Ostatnia kw.	XI.	14 22 59
Nów	XI.	21 17 19
Pierwsza kw.	XI.	29 7 57
Pełnia	XII.	7 7 16

Odległość Księżca od Ziemi

		d h
Największa	XI.	2 13
Najmniejsza	XI.	18 12
Największa	XI.	30 8

Listopad 1957 r.

PLANETY I PLANETKI

Data	Merkury		Wenus		Mars		Jowisz		Saturn		Uran		Neptun		Pluton		Juno	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°
I. 28	14 18	— 13.6	17 16	— 26.0	13 23	— 8.0	13 4	— 5.6	16 43	— 20.8	8 56	+ 17.9	14 3	— 10.7	10 33	+ 21.3	5 17	+ 2.4
XI. 7	15 20	— 19.3	18 5	— 26.7	13 48	— 10.5	13 12	— 6.4	16 47	— 21.0	8 57	+ 17.9	14 5	— 10.8	10 33	+ 21.3	5 16	+ 0.7
17	16 23	— 23.4	18 51	— 26.2	14 13	— 12.9	13 20	— 7.2	16 52	— 21.1	8 57	+ 17.9	14 6	— 11.0	10 34	+ 21.3	5 12	— 0.8
27	17 27	— 25.6	19 34	— 24.8	14 39	— 15.1	13 27	— 7.9	16 57	— 21.3	8 57	+ 17.9	14 7	— 11.1	10 34	+ 21.3	5 5	— 1.8
XII. 7	18 24	— 25.5	20 12	— 22.6	15 6	— 17.1	13 34	— 8.5	17 2	— 21.4	8 57	+ 18.0	14 9	— 11.2	10 34	+ 21.4	4 57	— 2.4
	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach	wsch.	zach.	wsch.	zach	wsch.	zach.	wsch.	zach.
	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	h m
I. 28	6 41	16 20	11 0	17 58	5 12	15 55	4 41	15 48	9 46	17 59	22 22	13 49	6 6	16 20	23 36	15 48	20 9	8 43
XI. 7	7 38	16 8	11 14	18 2	5 11	15 27	4 13	15 13	9 13	17 22	21 43	13 10	5 29	15 41	22 57	15 9	19 38	7 54
17	8 29	16 6	11 17	18 12	5 10	15 0	3 46	14 36	8 39	16 47	21 4	12 31	4 52	15 3	22 18	14 30	19 1	7 3
27	9 9	16 14	11 9	18 28	5 10	14 34	3 17	14 1	8 6	16 12	20 24	11 51	4 14	14 24	21 39	13 51	18 20	6 12
XII. 7	9 25	16 33	10 51	18 42	5 10	14 10	2 48	13 25	7 32	15 36	19 44	11 12	3 37	13 46	20 59	13 13	17 36	5 20
	Ginie w blasku zorzy wieczornej.		Widoczna po zachodzie słońca jako jasna gwiazda — 4 w. gw.		Krótko widoczny przed świtem jako gwiazda 2 w. gw. przesuwające się z Panny do Wagi.		Nad ranem obserwowalny jako jasna gwiazda 1 w. gw. w Pannie.		Krótko świeci w blasku zorzy wieczornej (1 w. gw.) w Wężowniku.		Od późnego wieczora obserwujemy nawet małą lornetką (6 w. gw.) w Raku.		Niewidoczny w blasku światła słonecznego.		W drugiej połowie nocy widoczny przez teleskopy (15 w. gw.) w Lwie.		Łatwo odszukać nawet dobrą lornetką (7 w. gw.) prawie przez całą noc w Orionie.	

Współrzędne α i δ dla 1h czasu środk.-europ. wsch. i zach. dla Warszawy

KOLEGIUM REDAKCYJNE
Redaktor naczelny: ADAM STRZAŁKOWSKI
Członek Kolegium: WŁADYSŁAW KUCHARSKI
RADA REDAKCYJNA:
Przewodniczący: WŁODZIMIERZ ZONN
Członkowie: TADEUSZ ADAMSKI, JAN GADOMSKI,
ANTONI PIASKOWSKI

Adres Redakcji: Kraków, ul. Solskiego 30 (dawniej św. Tomasza). Tel. 538-92. — Sekretariat czynny codziennie z wyjątkiem niedziel i świąt w godz. 9—12.

Adres Zarządu Głównego PTMA oraz Administracji URANII: Kraków, ul. L. Solskiego 30/8 (dawniej św. Tomasza). — Tel. 538-92. — Biuro czynne codziennie z wyjątkiem niedziel i świąt w godz. 9—13 i 16—19, w soboty: 9—13. Konto Zarządu Głównego PTMA: PKO 4-9-5227.

Contents

ARTICLES

A. Strzałkowski: „The alert begins immediately...".

W. Zonn: The role of interstellar mater in the birth of Stars.

J. Gadomski: 39th March... on Mars.

K. Kozieł: About cracovians.

CHRONICLE

The first artificial Earth's satellite — A Schmidt telescope polished at the Warsaw Section of the Polish Amateur Astronomical Society. — The star or the least mass. — Amateur observations of artificial satellites. — A new proof of discovery of the Mars' flora. — Return of Encke's comet (1957c). — Aluminium hydride in X Cyg.

THE OBSERVER'S GUIDE

OBSERVATIONS

ASTRONOMICAL CALENDAR

Содержание

СТАТЬИ

А. Стжалковский: „Алерт начинается немедленно..."

В. Зонн: Роль межзвездной материи при возникновении звезд.

Я. Гадомский: 39 марта... на Марсе.

К. Козел: О краковянах.

ХРОНИКА

Первый искуственный спутник Земли. — В варшавском отделении Польского Общества Любителей Астрономии ошлифовано зеркало для телескопа Шмидта. — Звезда с наименьшей массой. — Любительские наблюдения искуственных спутников. — Новая попытка выяснения вопроса о существовании растительности на Марсе — Возвращение кометы Энке (1957 с). — Водородистый алюминий на X Лебедя.

СПРАВОЧНИК НАБЛЮДАТЕЛЯ

НАБЛЮДЕНИЯ

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ

Cena 4 zł

KOMUNIKATY KÓŁ P. T. M. A.

na listopad 1957 r.

Andrespol — Zakłady Ceramiki Budowlanej.
Białystok — ul. Biała, Gmach Wieczorowej Szkoły Inżynierskiej.
Biecz — Przedmieście 618.
Częstochowa — Obserwatorium Astronomiczne w Parku Staszica. — Sekretariat czynny w każdą środę od godz. 20.30 do 21.30, a pokazy nieba w każdą bezchmurną środę od godz. 21.30.
Frombork — Katedralna 21. Sekretariat czynny we wtorki i piątki w godz. 18—20. Zebrania odbywają się w każdy drugi czwartek miesiąca. Pokazy nieba w każdy pogodny wieczór.
Gdańsk — Siedzibą Koła jest Ludowe Obserwatorium Astronomiczne — Gdańsk-Oliwa, ulica Piastowska 34, tel. 6-419. Sekretariat czynny w poniedziałki i środy w godz. 17—18.
Gdynia — ul. 10-go Lutego 24. Polskie Linie Oceaniczne.
Gliwice — Pokazy nieba odbywają się w każdy bezchmurny wieczór, po uprzednim telefonicznym porozumieniu: J. Kasza, Ruda Śląska, ul. Obrońców Stalingradu 32, tel. 52-481.
Jędrzejów — Rynek 8, tel. 78. Pokazy nieba i zbiorów gnomonicznych dla wycieczek zgłoszonych listownie lub telefonicznie na umówiony termin.
Katowice — Siedzibą Koła jest Planetarium i Obserwatorium Ludowe, Chorzów I. skr. poczt. 10, tel. 301-49. — W każdą pierwszą sobotę miesiąca — wieczory dyskusyjne w Czytelni Planetarium od godz. 18. — W każdą drugą sobotę miesiąca Zebranie Sekcji Instrumentalnej w Czytelni Planetarium od godz. 18.
Kraków — ul. L. Solskiego 30, m. 4. — Sekretariat czynny w poniedziałki i czwartki w godz. 18—20.
Krosno n. W. — ul. Nowotki 1, I p.
Łódź — ul. Traugutta 18, V p., pok. 512, tel. 250-02. — Sekretariat i biblioteka czynne w każdy poniedziałek (powszedni) w godz. 18—20. Pokazy nieba przez lunety odbywają się w bezchmurne wieczory na placu przed lokalem Koła.
Nowy Sącz — ul. Jagiellońska 50a, tel. 80—52. Sekretariat czynny codziennie w godz. 16—19.
Olsztyn — Muzeum Mazurskie.
Opole — ul. Strzelców Bytomskich 8, Woj. Dom Kultury, pokój nr 45. Sekretariat czynny codziennie w godz. od 10—18.
Oświęcim — ul. Władysława Jagiełły nr 2. Pokazy nieba odbywają się w każdy bezchmurny czwartek od zmroku, lub po uprzednim porozumieniu się: H. Stupka, ul. Młyńska 445. Biblioteka czynna we czwartki w godz. 18.30 do 20.
Płock — J. Burzyński, pl. Narutowicza 1. — Delegatura „Ruch".
Poznań — ul. Chełmońskiego 1. — Sekretariat i biblioteka czynne we wtorki i czwartki w godz. 17—19. W tymże czasie czynna pracownia szlifierska. — Publiczne pokazy nieba w każdy bezchmurny wieczór wtorkowy i czwartkowy na terenie dostrzegalni P. T. M. A. w Parku im. Kasprzaka (przy Palmiarni).
Racibórz — Kasprowicza 11, Liceum dla Pracujących.
Szczecin — Katedra Fizyki Politechniki Szczecińskiej. Sekretariat czynny we środy w godz. od 20-tej do 21-szej. Pokazy nieba odbywają się w każdą pogodną środę a w razie niepogody rezerwowanym dniem jest czwartek.
Toruń — ul. M. Kopernika 17. — Sekretariat i biblioteka czynne w poniedziałki i czwartki w godz. 18—20, oraz w soboty w godz. 17—19. Dnia 11. XI. o godz. 18 odczyt mgr H. Iwaniszewskiego pt.: „Badania promieniowania Słońca na falach radiowych", dnia 25. XI. o godz. 18 odczyt H. Witkowskiego pt. „Jednostki astronomiczne".
Warszawa — Al. Ujazdowskie 4. Sekretariat i Sekcje czynne we wtorki, czwartki i soboty w godz. 18—21, biblioteka we wtorki w godz. 19—21. Pokazy nieba w każdy bezchmurny wieczór w godz. 19—21. W dniu 21. XI. o godz. 19 w sali M. Kopernika Obserw. Astronomicznego U. W. (Al. Ujazdowskie 4) odbędzie się odczyt mgr inż. A. Marksa pt. „Czy w Polsce będzie widać sztuczne księżyce?"
Wrocław — ul. Pionierska 11. Zebrania członków Koła odbędą się 1, 15 i 29 XI w siedzibie Instytutu Astronomicznego Uniwersytetu Wrocławskiego, ul. M. Kopernika 11. Na Zebraniach wygłoszone będą referaty naukowe. Bliższe szczegóły podane zostaną w prasie. Początek odczytów godz. 19-ta.

Zawiadomienie

Zawiadamia się P. T. Członków P. T. M. A., że decyzją Zarządu Głównego, składka roczna członków zwyczajnych na rok 1957 została ustalona na 36.— zł.— opłata prenumeraty na 48.— zł. — Cena mapki obrotowej nieba wynosi 12.— zł plus 4.— zł na koszty przesyłki. — Cena 2 płyt szklanych do szlifowania zwierciadeł teleskopowych, z dodatkiem 50 g tlenku ceru, o średnicy 150 mm wynosi 50.— zł, o średnicy 250 mm wynosi 200.— zł.

Cena dla członków PTMA 3 zł