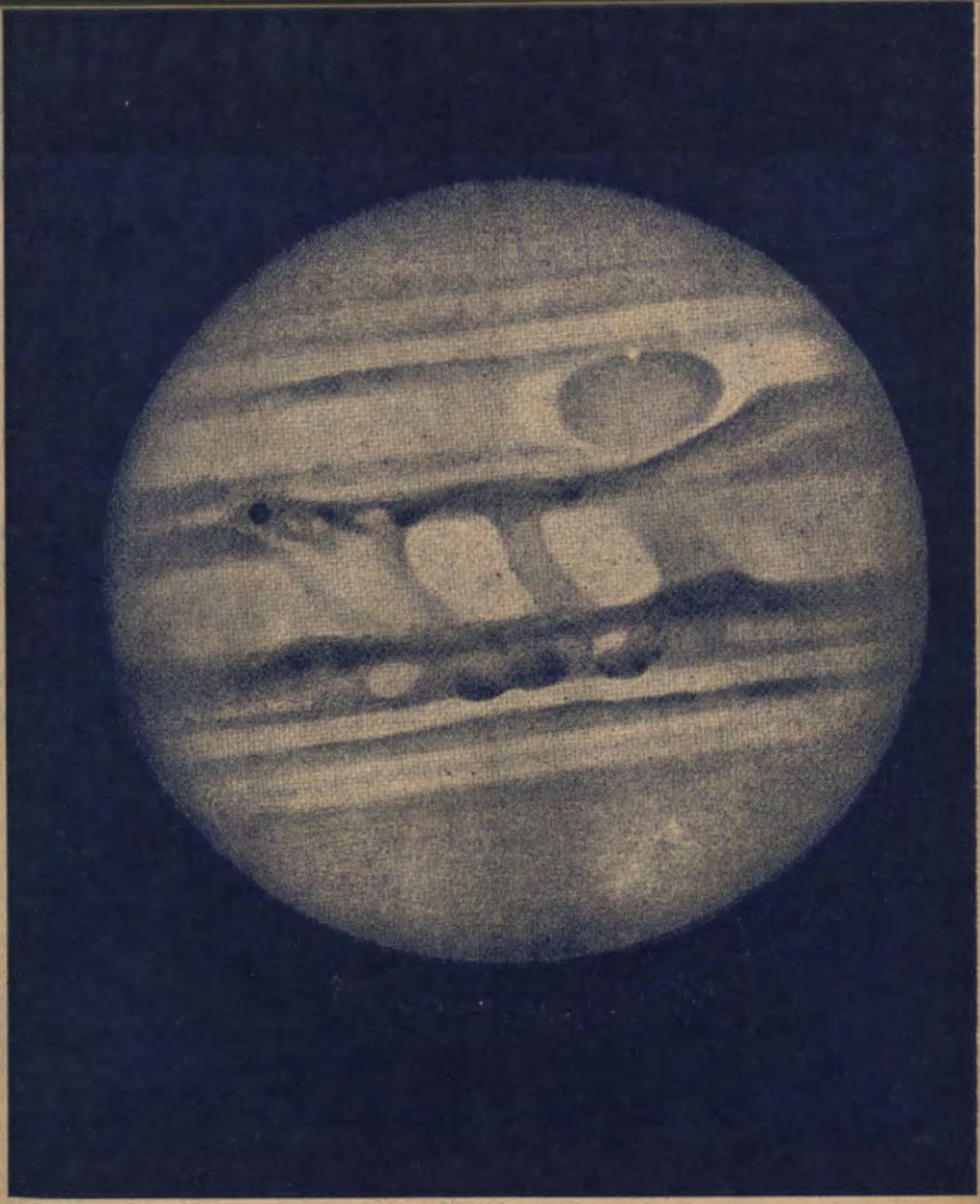


# URANIA

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNO-NAUKOWE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXI WRZESIEŃ—PAŹDZIERNIK 1950 Nr 9-10

## TREŚĆ Nr 9—10:

Str.

ARTYKUŁY

Wł. Horbacki — Satelity Jowisza . . . . . 129
E. Białoborski — Pochodzenie komet . . . . . 139

KRONIKA

Zjazd P. T. A. — Gwiazda „Strzała". — Nowa planetka zbliżająca się znacznie do Ziemi. — Odkrycie Supernowej w jednej z mgławic w Warkoczu Bereniki. — Kometa 1950 b. — Najnowszy pomiar średnicy Plutona. — Cień Ziemi w atmosferze. — Odpowiedzi nagrodzone na konkursie Redakcji: „Uranii" . . . . . 144

OBSERWACJE

Obserwujmy cień Ziemi . . . . . 157
Komety Wilka . . . . . 158

KRONIKA P.T.M.A. . . . . 159

FUNDUSZ URANII . . . . . 160

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY . . . . . po str. 144

---

Ryciny na okładce:

Rysunek powierzchni planety Jowisza widzianej w dużym teleskopie. Należy zwrócić uwagę na pasmowe ułożenie chmur w atmosferze planety, pochodzące z jej szybkiego obrotu dokoła osi. Chmury te są zbudowane prawdopodobnie z kryształków amoniaku. Ciemna plamka na lewej stronie tarczy jest cieniem jednego z księżyców Jowisza. Dla tego miejsca powierzchni planety zachodzi właśnie zaćmienie Słońca.

———

Główna kopuła Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu Poznańskiego, zawierająca paralaktyczny refraktor Zeissa (średnica obiektywu 20 cm) widziana w nocy, na tle roziskrzonego nieba. (Fot. J. Witkowski).

ROK XXI WRZESIEŃ—PAŹDZIERNIK 1950 Nr 9-10

# URANIA

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE
POPULARNO - NAUKOWE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

wychodzi dnia 25 każdego drugiego miesiąca w roku

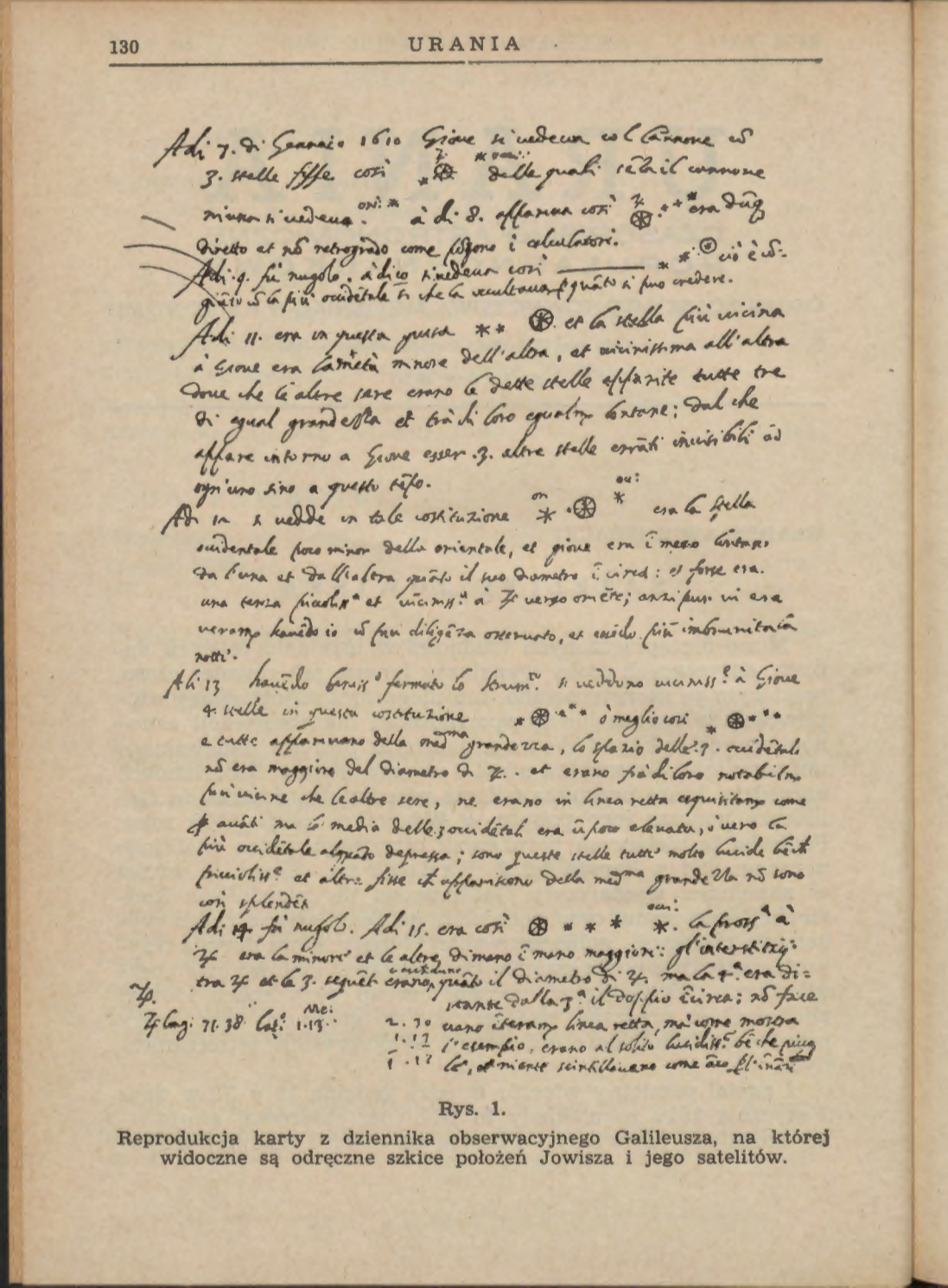
KRAKÓW 1950

WŁADYSŁAW HORBACKI

## SATELITY JOWISZA

Mimo niezaprzeczonych trudności w ustalaniu ścisłych danych, dotyczących osoby wynalazcy lunety, jak również czasu, w którym ją skonstruowano, nie ulega dziś najmniejszej wątpliwości, że twórcą lunety sporządzonej dla obserwacji astronomicznych był Galileusz, naówczas profesor padewskiego uniwersytetu. Sensacyjna wieść o wynalezieniu w Niderlandach narzędzia, które przybliża odległe przedmioty, dotarła do Galileusza podczas jego pobytu w Wenecji w maju 1609 roku. Pogłoskę tę niebawem potwierdził otrzymany przez wielkiego uczonego list z Paryża od J. Badouera. Skąpe te wieści w zupełności wystarczyły Galileuszowi do odgadnięcia konstrukcji przyrządu, oraz podnieciły go do własnoręcznego wykonania pierwszej „galileuszowskiej" lunety, która dawała trzykrotne zaledwie powiększenie. Doskonaląc stopniowo swe „perspicillum" (jak Galileusz nazywał lunetę), przy końcu 1609 r. zbudował on przyrząd, nadający się do głównego celu, który przyświecał wielkiemu uczonemu, do obserwacji astronomicznych.

I nastał pamiętny wieczór między godziną 18 a 21 w dniu 7 stycznia 1610 roku, kiedy to Galileusz skierował swoją — udoskonaloną już wtedy — lunetę na niebo i dokonał wieko-



Rys. 1.

Reprodukcja karty z dziennika obserwacyjnego Galileusza, na której widoczne są odręczne szkice położeń Jowisza i jego satelitów.

pomnego odkrycia. Oto co pisze wielki astronom o tym i następnym wieczorze w pochodzącym z 1610 r. traktacie pod tytułem „Sidereus Nuntius" (por. rys. 1).

„Dnia zatem siódmego stycznia bieżącego tysiąc sześćset dziesiątego roku, o pierwszej godzinie nastającej nocy, gdy oglądałem ciała niebieskie przez „perspicillum", nadarzył mi się naówczas Jowisz. A gdym sobie bardzo dobrze przysposobił narzędzie (które przedtem wskutek słabości i innego szkła wcale się do tego nie nadawało), dostrzegłem trzy towarzyszące mu gwiazdki, małe co prawda, a jednak bardzo jasne. A chociaż przyjąłem je za ciała z liczby gwiazd stałych, wzbudziły one we mnie pewnego rodzaju podziw, ponieważ wyraźnie ułożyły się ściśle na linii prostej, równoległej do ekliptyki, a od innych gwiazd równej im wielkości były znacznie jaśniejsze... Od strony wschodniej w stosunku do Jowisza położone były dwie gwiazdy, a jedna od zachodu. Bardziej wschodnia z tych gwiazd oraz zachodnia wydawały się większe od trzeciej. Wzajemnymi ich odległościami, jak również oddaleniem ich od Jowisza nie interesowałem się wcale, gdyż, jak już zaznaczyłem, uważałem je za gwiazdy stałe. Ale gdy w dniu ósmym stycznia, nie wiem czym się kierując, przystąpiłem ponownie do ich obejrzenia, dostrzegłem układ najzupełniej inny. Wszystkie bowiem trzy gwiazdki położone były na wschód od Jowisza i w porównaniu ze stanem nocy poprzedniej bardziej skupione koło Jowisza, a wzajemnie od siebie równymi odległościami przedzielone... I chociaż wtedy wcale nie zwróciłem uwagi na wzajemne zbliżanie się tych gwiazdek do siebie, począłem się zastanawiać, w jaki sposób Jowisz dzisiaj może znajdować się na zachód od wszystkich owych wyżej wymienionych gwiazd stałych, jeśli od dwóch z nich wczoraj znajdował się po stronie zachodniej. Powziąłem przeto obawę, czy przypadkiem Jowisz nie biegnie inaczej, niż wskazują astronomiczne obliczenia, albo czy on własnym ruchem owe gwiazdy nie zwraca z powrotem. Wobec tego z wielką niecierpliwością oczekiwałem następnego wieczoru. Zawiodłem się jednak w swych nadziejach, gdyż niebo ze wszystkich stron zasnuły obłoki..." (Galileo, Opera, Ed. Nat. T. VII, pag. 80).

Jak widzimy, drugi już wieczór, poświęcony obserwacji tajemniczych „gwiazd stałych" w otoczeniu Jowisza, obudził w Galileuszu wątpliwości, które w dniach następnych zostały całkowicie rozwiązane. Gwiazdki te bowiem (ich gronko w dniu 13 wzrosło do czterech) stale zmieniającym się i co dzień innym układem oraz występującymi periodycznie zaćmieniami, przekonały Galileusza, że nie są wcale przypadkiem widocznymi,

a niezmiernie od planety odległymi, gwiazdami stałymi, lecz ciałami, tworzącymi z Jowiszem zwarty system czterech jego satelitów.

Prawie w tym samym czasie podobne obserwacje prowadził angielski matematyk Tomasz Harriot przy pomocy swej pięćdziesiąt razy powiększającej lunety oraz znakomity obserwator Simon Mayr, zwany zwykle Mariusem. Wieczorem dnia 8 stycznia 1610 roku, czyli dokładnie na drugi dzień po Galileuszu, Marius w Ansbach obserwował trzy satelity Jowisza. Poświęcona temu odkryciu praca tego astronoma wyszła cztery lata po cytowanym tu galileuszowym „Sidereus Nuntius", w Norymberdze, pod tytułem „Mundus Jovialis".

Odkryty przez Galileusza układ satelitów Jowisza stał się w jego rękach potężnym argumentem na korzyść wielkiej idei Mikołaja Kopernika, której Galileusz był gorącym i odważnym propagatorem. Wielki uczony dostrzegł w systemie Jowisza i w ruchach jego satelitów tyle analogii z naszym układem planetarnym, że użył go jako poważnego argumentu na korzyść heliocentrycznego systemu świata. Dlatego układ Jowisza i własności ruchów jego składników zajmują poważne miejsce we wspaniałym, a tak tragicznym dla autora dziele pod tytułem „Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo, 1632". Praca zwróciła oczy całego świata na filozoficzne i naukowe znaczenie odkryć dokonanych przy pomocy lunety, a wśród nich na doniosłe zagadnienie systemu Jowisza — miniatury naszego systemu słonecznego.

Praktyczny jednak umysł Galileusza, obok głębi problemów ogólnych, dostrzegł również i stronę praktyczną tego odkrycia. W roku więc 1615 wysuwa on projekt wykorzystania powtarzających się za każdym obiegiem zaćmień niektórych satelitów Jowisza do określania długości geograficznej różnych punktów na Ziemi. Wielki uczony spodziewał się uzyskać za ten swój projekt znaczną pieniężną nagrodę, ofiarowaną przez króla hiszpańskiego i stany holenderskie. Fundatorom tej nagrody chodziło o łatwą i możliwie dokładną metodę, której by mogli używać bez trudu marynarze podczas swych dalekich wypraw morskich. Nadzieja ta jednak była płonną. Dla poważnego bowiem traktowania tego projektu koniecznym było opracowanie szczegółowego kalendarza owych zaćmień na dłuższy okres czasu naprzód. Galileusz, ze swymi prymitywnymi narzędziami obserwacyjnymi, nie był w stanie dokonać wystarczająco ścisłych pomiarów i nagrody nie uzyskał. Pomysł jego był mimo to słuszny i już w roku 1668, astronom francuski Jan Dominik Cassini (z pochodzenia Włoch,

zwany Cassinim I), dokonał serii pomiarów i wydał pierwszy taki kalendarz, sławne „Ephemerides Mediceorum“. Praca ta walnie przyczyniła się do postępu kartografii i umożliwiła dokonanie poprawy błędów w długościach geograficznych wielu punktów, jak południowo afrykańskiego Cape, wielu miejscowości Sjamu, Chin, Kajenny, Senegalu i wysp Antylskich.

Momenty zaćmień satelitów musiały być oznaczane ze stosunkowo dużą ścisłością, aby można było na nich oprzeć geograficzne pomiary. Wspomniane więc efemerydy stale kontrolował młody duński astronom Olaf Roemer, współpracownik Cassiniego w Paryżu. Dostrzegł on, podczas tych badań, systematyczne rozbieżności między momentami rzeczywistych zaćmień, a czasami ustalonymi w kalendarzu. Uderzył go fakt niewyjaśniony, że te rozbieżności zależą od położenia Ziemi względem Jowisza. Ponieważ odchylenia przekraczały znacznie możliwe błędy pomiarów, Roemer wytłumaczył owe rozbieżności zakładając, że światło biegnie ze skończoną, bardzo zresztą wielką prędkością. Po obliczeniu prędkości światła na podstawie obserwacji zaćmień satelitów Jowisza, Roemer złożył sprawozdanie Akademii Paryskiej w roku 1675. Najniespodziewaniej wielkie to odkrycie spotkało się z namiętnym sprzeciwem Cassiniego. Uczony ten, zdecydowany zwolennik nauki Kartezjusza, był przekonany (nie mając zresztą na to żadnych dowodów), że światło rozprzestrzenia się z prędkością „nieskończenie“ wielką, jak to zakładał Descartes. Ta opozycja znakomitego astronoma nie na wiele się przydała, gdyż fakty potwierdziły słuszność wniosku Roemera .

Dalsze badanie biegów satelitów Jowisza doprowadziło do wykrycia szeregu ciekawych związków między różnymi charakteryzującymi je wielkościami. Oznaczając przez $T_1$, $T_2$, $T_3$ i $T_4$ czasy obiegów galileuszowskich satelitów od najbliższego planecie (1) do najdalszego (4), mamy

$$26T_4 = 61T_3 = 123T_2 = 247T_1 = 437 \text{ dni } 3 \text{ godz. } 40 \text{ minut.}$$

Zależność tę wykrył Bradley.

Laplace znowu znalazł zależność między długościami trzech najbliższych do planety galileuszowych satelitów:

$$l_1 - 3\, l_2 + 2\, l_3 = 180^0,$$

gdzie $l_1$, $l_2$ i $l_3$ są jowicentrycznymi długościami tych księżyców.

Wynajdywanie takich zależności dowodzi pragnienia wykrycia praw rozmieszczenia i ruchów tych ciał. Zagadnienie

to stało się jeszcze bardziej aktualne w chwili, gdy amerykański astronom Edward Emerson Barnard, wieczorem 9 września 1892 roku, posługując się wspaniałą lunetą z obiektywem o średnicy 92 cm w obserwatorium Licka w Kalifornii, odkrył piątego satelitę Jowisza. Niezwykle drobny ten księżyc — jednak nie najmniejszy z pośród księżyców jowiszowych — ma średnicę około 150 km i krąży po orbicie o średnim promieniu równym 181500 km, dokonując jednego obiegu w czasie blisko 12 godz. Jest to obiekt niedostępny dla amatorskich lunet, gdyż jest zaledwie 13 wielkości gwiazdowej i zawsze tonie w silnym blasku swej macierzystej planety.

Odkrycie tego ciała niebieskiego pobudziło astronomów do ponownego zajęcia się prawem rozmieszczenia księżyców w systemie Jowisza. Niedługo po odkryciu Barnarda, francuski uczony Gaussin, stosując prawo Titiusa-Bodego[1]) do układu Jowisza, znalazł następującą zależność. Oznaczając przez $d_n$ wyrażoną w promieniach równika jowiszowego średnią odległość satelity o numerze porządkowym $n$ (licząc od planety), mamy według Gaussina:

$$d_n = 1{,}336 \times 1{,}6465^n.$$

W wyniku obliczeń uzyskamy następujący szereg:

| $d$ | obliczone | rzeczywiste | Satelita | |
|---|---|---|---|---|
| $d_1$ = | 2,20 | 2,54 | V | — |
| $d_2$ = | 3,62 | nie znaleziono | | |
| $d_3$ = | 5,96 | 5,90 | I | Io |
| $d_4$ = | 9,82 | 9,40 | II | Europe |
| $d_5$ = | 16,17 | 15,00 | III | Ganimed |
| $d_6$ = | 26,62 | 26,38 | IV | Kallisto |

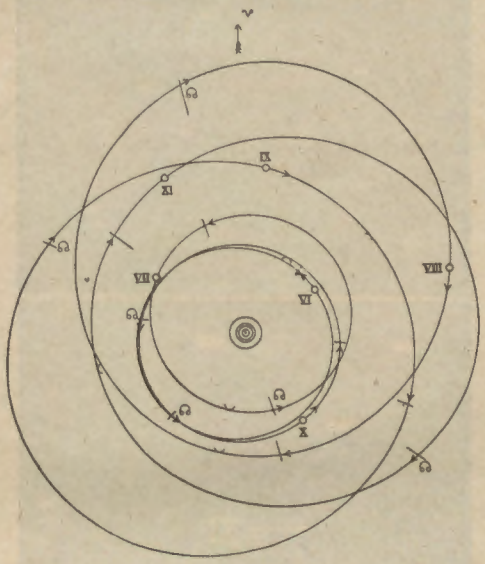
Jak widzimy, zgodność jest zadowalająca. Przedłużając jednak ten szereg dalej, otrzymujemy liczby nie odpowiadające dalszym, niedawno odkrytym satelitom.

Następnych odkryć dokonano na drodze fotograficznej.

I rzecz dziwna. Pierwsze pięć satelitów tworzą grupę ciał krążących po orbitach, położonych prawie w jednej płaszczyźnie i ulegających — jak widzieliśmy — prawu Gaussina. Pozostałe zaś sześć księżyców stanowią dwie grupy po trzy. Jak gdyby dwie rodziny trojaczków (rys. 2). Z nich pierwszą grupę stanowią księżyce VI, VII i X (numeracja wskazuje kolejność momentów odkrycia tych ciał, a nie kolejność odległości od

[1]) Por. „Urania", T. XXI, str. 81.

planety, jak to ma miejsce dla czterech satelitów galileuszowskich, czyli „gwiazd medycejskich"). Księżyce VI i VII odkrył Perrine w 1904 i 1905 roku na zdjęciach uzyskanych przy pomocy reflektora Crossleya w obserwatorium Licka. Odkrycie X satelity zawdzięczamy Nicholsonowi. Obraz tego księżyca (prawie 18 wielkości gwiazdowej) znalazł on w 1938 r. na kliszy uzyskanej podczas długiej ekspozycji w ognisku teleskopu o zwierciadle, mającym średnicę 254 cm na Mount Wilson. Wszystkie te trzy ciała stanowiące rodzinę bliźniaczych księżyców, krążą po orbitach o bardzo zbliżonych promieniach. Średnie bowiem odległości tych satelitów od Jowisza są równe



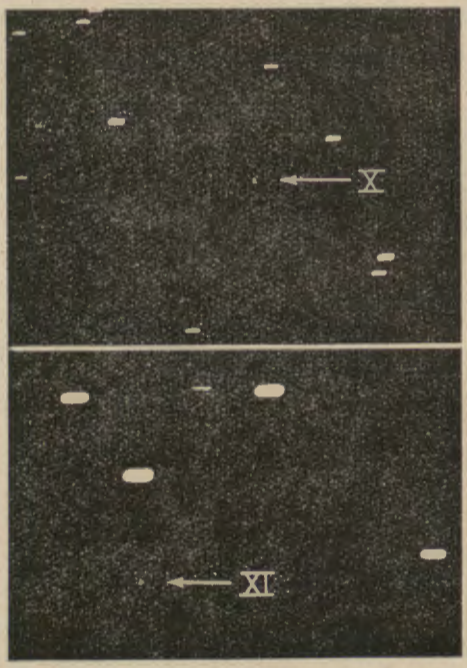

Rys. 2.

Wykres dróg satelitów Jowisza. Wewnątrz 4 tory satelitów galileuszowych. Na zewnątrz dwie grupy po trzy równorzędne tory „trojaczków".

odpowiednio: 161, 165, 165 promieni jowiszowego równika. Płaszczyzny zaś ich orbit są pochylone pod stosunkowo dużymi kątami 28°45′, 27°58′ i 28°0′. Ich średnice są nie duże, bo 120, 50 i 20 km. I ta właśnie ich niezwykła małość powoduje trudność ich dostrzeżenia.

Druga rodzina trojaczków księżycowych składa się z XI, VIII i IX satelity. Ósmego odkrył w roku 1914 Melotte w obserwatorium w Greenwich, zaś odkrycie XI i IX księ-

życa (rys. 3) jest zasługą znanego już nam Nicholsona, który w r. 1914 pracował w obserwatorium Licka i tam odkrył IX, najdalszego obecnie znanego satelitę. Natomiast XI księżyc „pochwycił“ na kliszę Nicholson na Mount Wilson w roku 1938. Wszystkie te trzy satelity tworzą znowu zwartą grupę trojaczków, krążących — podobnie jak poprzednia trójka — prawie na tych samych odległościach od planety, a więc XI w odległości 315, VIII — 330 i IX — 332 promieni Jowisza. Księżyce te, 16, 17.6 i 17.4 wielkości gwiazdowej, mają tory pochylone

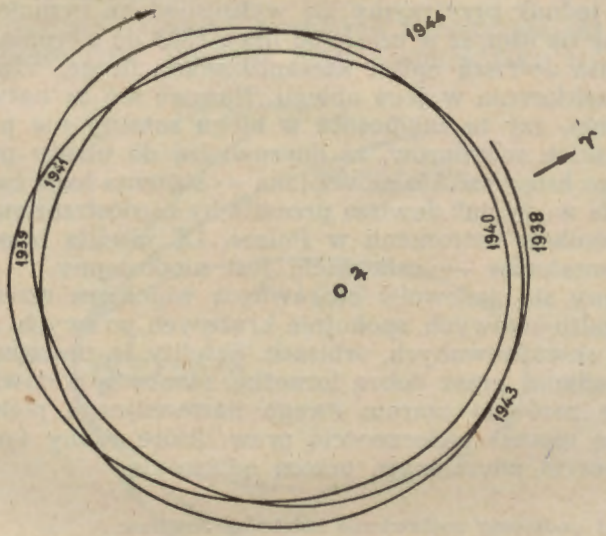



Rys. 3.

Reprodukcja klisz fotograficznych, na których wykryto X i XI satelitów Jowisza. Teleskop biegnie w ślad za Jowiszem. Wskutek tego satelita — stosunkowo dość od Jowisza odległy, a więc powoli się poruszający — wypada na kliszy jako mały punkcik (wskazany strzałką), gwiazdy natomiast znajdujące się na tle, uległy podczas dłuższej ekspozycji przesunięciu i są widoczne jako grube, białe kreski.

do płaszczyzny orbity Jowisza pod kątami bardzo dużymi, kolejno 163°, 148° i 157°, a wskutek tego wszystkie one krążą dookoła Jowisza ruchem wstecznym.

Wysuwano nieraz przypuszczenie, że obie grupy trójkowe satelitów Jowisza mogą być ciałami niebieskimi, pochwyconymi przez Jowisza, czy to z grona małych planetek, które krążą po torach bliskich Jowiszowi i które niebacznie doń się zbliżyły, czy też w roju komet, które w ciągu szeregu wieków przemykają się nieraz bardzo blisko koło Jowisza. Zdarzenie takie na przykład miało miejsce 20 lipca 1886 roku. W tym czasie druga kometa Brooksa przeniknęła w obręb orbity V satelity i znajdowała się w bardzo nieznacznej odległości od powierzchni Jowisza. W ciągu dwóch godzin swego wewnątrz




Rys. 4.
Wykres drogi IX (skrajnego) satelity Jowisza z wyraźnie występującymi odchyleniami, powstałymi wskutek bardzo znacznych zakłóceń biegu tego księżyca.

tej orbity pobytu kometa owa opisała łuk hiperboli i wskutek olbrzymiej prędkości, wyrwała się z potężnie działającego tam pola grawitacyjnego planety i poszła w świat po wybitnie zmienionym (zakłóconym przez Jowisza) torze. Ciała niebieskie znacznie powolniej biegnące mogły by w pewnych warunkach zostać „uwięzione" przez Jowisza. Bardzo możliwe, że VI, VII, X, XI, VIII i IX satelity zostały właśnie w ten sposób przyłączone do planety, która by się wobec tego okazała istnym

rabusiem w naszym systemie słonecznym. Sprawiedliwość jednak nakazuje zaznaczyć, że sam Jowisz takiego zrabowania małej planetki dokonać nie może bez wspólnika, jakim jest nasze Słońce. Porwanie asteroidy może nastąpić tylko w wypadku, gdy Jowisz przypadkiem ustawi się między ową kandydatką na porwanie a Słońcem. Wspólne w takim wypadku działanie Słońca i Jowisza może na wieki przykuć do łapczywej planety jej przyszłego satelitę.

Moulton stwierdził rachunkiem, że satelity biegnące ruchem prostym, a mające czas obiegu mniejszy od dwu lat, należą do grona stałych satelitów Jowisza.

Jeśli jednak przyjrzymy się wykresowi na rysunku 4, dostrzeżemy na nim, iż w czasie od lipca 1938 do sierpnia 1944 r., IX satelita Jowisza opisał skomplikowaną drogę, zdradzającą wielkie zakłócenia w jego obiegu. Nasuwa się tu natychmiast podejrzenie, czy te zakłócenia w biegu satelity nie przybiorą kiedyś takich rozmiarów, że doprowadzą do utraty przez Jowisza tego księżyca. Ale nawet taka — straszna bądź co bądź — katastrofa w „życiu" Jowisza przeszła by niedostrzeżona w gronie miłośników astronomii w Polsce, IX satelita bowiem dla nas — amatorów — całkowicie jest niedostępny.

Musimy się zadowolić czarownym widokiem czterech satelitów galileuszowych, spokojnie krążących po swych, z wielką prostotą ukształtowanych, orbitach. Satelity te, dostępne nawet przy oglądaniu przez dobrą lornetkę, stanowią widowisko porywające zarówno czarem swego harmonijnego piękna, jak i naoczną niemal widocznością praw, które ruchy tych satelitów naszym zdumionym oczom odsłaniają.

Poniżej podajemy zestawienie satelitów Jowisza:

| Nr | Nazwa | Odkrywca | | Średnia odległość [1]) | Czas obiegu | Nachylenie orbity [2]) | Wielkość gwiaz. w opozycji | Średnica (w km) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | — | Barnard | 1892 | 2·54 | 0d 11h 75m | 3° 6·'9 | 13·m0 | 150? |
| 1 | Io | Galileusz | 1610 | 5·90 | 1 18 28 | 3 6·7 | 5·5 | 3730 |
| 2 | Europa | Galileusz | 1610 | 9·40 | 3 13 14 | 3 5·8 | 5·7 | 3150 |
| 3 | Ganimed | Galileusz | 1610 | 15·00 | 7 3 43 | 3 2·3 | 5·1 | 5150 |
| 4 | Kallisto | Galileusz | 1610 | 26·38 | 16 16 32 | 2 42·7 | 6·3 | 5180 |
| 6 | — | Perrine | 1904 | 161 | 251d | 28 45 | 13·7 | 120? |
| 7 | — | Perrine | 1905 | 165 | 260 | 27 58 | 16 | 50? |
| 10 | — | Nicholson | 1938 | 165 | 260 | 28 | 17·8 | 20? |
| 8 | — | Melotte | 1908 | 330 | 739 | 148 | 16 | 50? |
| 9 | — | Nicholson | 1914 | 332 | 758 | 157 | 17·6 | 22? |
| 11 | — | Nicholson | 1938 | 315 | 692 | 163 | 17·4 | 25? |

[1]) W promieniach równikowych planety.
[2]) W stosunku do orbity planety.

*Red.*

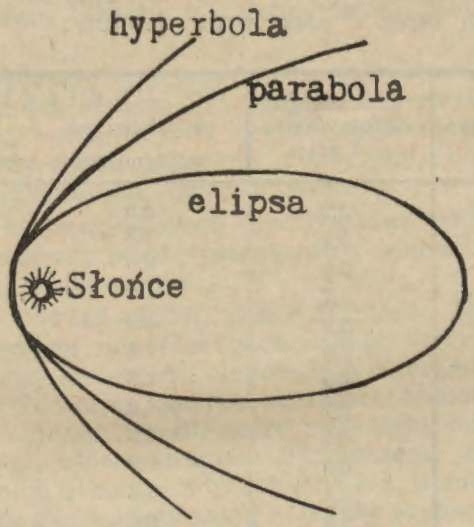
E. BIAŁOBORSKI

# POCHODZENIE KOMET

Od czasu do czasu ukazuje się na niebie efektowne zjawisko w postaci komety. Legenda wiąże z kometami różne, przeważnie niepomyślne zdarzenia, jak np. wojny. Mickiewicz uwiecznił taką dobrze czy złowróżbną kometę w „Panu Tadeuszu".

Kształty komet są różne. Wśród jasnych komet przeważa typ podłużny, składający się z jaśniejszej głowy (jądra) i ogona (zwanego też warkoczem).

Mimo nieraz ogromnych rozmiarów komety posiadają masę na ogół nieznaczną. Dowodzi tego niezbicie fakt, iż kometa,




Rys. 1 — Kształty orbit kometarnych.

przebiegając nieraz bardzo blisko małych planet, nie wywołuje najmniejszych zaburzeń (perturbacji) w ich biegu. Oceny masy komet wahają się w granicach $10^{16}$ do $10^{19}$ gramów. Ta większa liczba przedstawia masę mniejszą sto milionów razy od masy Ziemi. Tym niemniej jest to jeszcze 10 bilionów ton! Gdy jednak taka masa jest rozłożona w olbrzymiej objętości komety, jej gęstość jest bardzo mała.

Ogony komet ustawiają się prawie zawsze w kierunku radialnym, czyli na zewnątrz toru komety, w przedłużeniu promienia wodzącego. W chwili, gdy kometa przebiega w odległości od

Słońca mniej więcej tej samej, co Ziemia, tj. jednej jednostki astronomicznej, wielkość ciśnienia światła słonecznego, które powoduje odchylanie się ogonów, wynosi około $^3/_4$ miligrama na 1 metr kwadratowy powierzchni, zwróconej prostopadle do kierunku promienia słonecznego. Materia komet jest tak rozrzedzona, iż to minimalne ciśnienie wystarcza, aby cały ogon komety o poprzecznej średnicy wielu tysięcy kilometrów, odrzucić na zewnątrz toru komety, do wspomnianej pozycji radialnej.

Zależnie od szybkości z jaką kometa się porusza, ruch jej odbywa się po elipsie, paraboli lub hiperboli. Elipsa jest linią krzywą zamkniętą, tak że kometa, krążąca po takiej orbicie, jest okresową, czyli pojawia się mieszkańcom Ziemi co pewien okres czasu. Poniżej podajemy spis kilkunastu komet periodycznych wraz z niektórymi danymi :

| Nazwa komety | Czas obiegu dokoła Słońca lat | Odległość przysłoneczna | Odległość odsłoneczna |
|---|---|---|---|
| | | w jednostkach astronomicznych | |
| Encke | 3.3 | 0.3 | 4.1 |
| Tempel II | 5.2 | 1.3 | 4.7 |
| Brorsen | 5.5 | 0.6 | 5.6 |
| Tempel III | 5.7 | 1.2 | 5.2 |
| Winnecke | 5.9 | 1.0 | 5.6 |
| De Vico | 5.9 | 1.4 | 5.1 |
| Tempel I | 6.0 | 1.8 | 4.8 |
| Finlay | 6.7 | 1.0 | 6.1 |
| D'Arrest | 6.5 | 1.3 | 5.7 |
| Biela | 6.6 | 0.9 | 6.2 |
| Wolf | 6.8 | 1.6 | 5.6 |
| Brooks | 7.1 | 2 0 | 5.4 |
| Faye | 7.4 | 1.7 | 6.0 |
| Tuttle | 12.1 | 1.0 | 9.5 |
| Pons | 71.6 | 0.8 | 33.7 |
| Olbers | 72.6 | 1.2 | 33.6 |
| Halley | 76.6 | 0.6 | 35.3 |

W tabeli tej zwracają uwagę następujące szczegóły: Odległości przysłoneczne komet są na ogół wiele razy mniejsze od odległości odsłonecznych, z czego wynika, że tory komet są bardzo wydłużonymi elipsami. Np. dla komety Halleya, odległość odsłoneczna jest około 50 razy większa od przysłonecznej.

Drugi ciekawy moment, to fakt, iż dużo komet ma odległość odsłoneczną średnio nieco ponad 5 jednostek astronomicznych. Na odległości takiej (5.2) krąży dookoła Słońca planeta Jowisz. Do tego szczegółu jeszcze powrócimy.

Kształt toru komety (elipsa, parabola, hiperbola) jest zależny od szybkości komety. Szybkości kometarnej $v$ czyniącej zadość warunkowi

$$v^2 < 2kM/R$$

odpowiada tor eliptyczny. Szybkość $v^2 = 2kM/R$ jest szybkością na torze parabolicznym. Gdy $v^2 > 2kM/R$, orbita komety jest hiperbolą.

W powyższych wzorach k oznacza stałą grawitacji Newtona ($6.66 \times 10^{-8}$ $cm^3 g^{-1} sek^{-2}$), M — masę Słońca ($2 \times 10^{33}$g), R zaś — promień wodzący komety w rozpatrywanym punkcie, w centymetrach.

Tor paraboliczny jest zupełnie wyjątkowym, pewnego rodzaju granicznym stanem. Na ogół ma się zwykle do czynienia z torami zamkniętymi, czyli eliptycznymi, przeważnie bardzo wydłużonymi, i torami otwartymi, hiperbolicznymi. Ich wzajemny stosunek ukazuje szkicowo rys. 1.

Kometa, mająca szybkość hiperboliczną, obiegłszy Słońce, opuszcza przestrzeń międzyplanetarną i uchodzi na zawsze do przestrzeni międzygwiezdnej.

Laplace (1749—1827), znany francuski astronom i matematyk, postawił odnośnie pochodzenia komet hipotezę, że przychodzą one do układu słonecznego z przestrzeni międzygwiezdnych. Teoria ta upadła, albowiem komety, dochodzące do nas z tak olbrzymich odległości, musiałyby mieć często duże szybkości, typu hiperbolicznego. Tymczasem, jak to w szczególności wynika z badań Strömgrena, komety przed zbliżeniem się do Słońca posiadają z reguły szybkości eliptyczne, a zatem należą do układu słonecznego.

Lagrange (1736—1813) przypuszczał, że komety powstały na skutek wybuchu większej planety, która rozpadła się na olbrzymią ilość drobnych fragmentów. Tezę jego uprawdopodobnia okoliczność, że cały szereg komet ma orbity tak zbliżone do orbity Jowisza, iż kiedyś wszystkie mogły znajdować się równocześnie w jednym położeniu w pobliżu Jowisza. Takich „jowiszowych" komet, których kilkanaście mamy w naszej tabeli, jest 42. Wszystkie mają kierunek ruchu zgodny z planetami, a również płaszczyzny orbit tych komet są zgodne z płaszczyzną ekliptyki.

Ale tym warunkom nie czyni zadość ogromna większość komet, których astronomowie notują około 1000. Płaszczyzny torów olbrzymiej większości komet są rozrzucone w sposób zupełnie przypadkowy w stosunku do płaszczyzny ekliptyki, a odległości odsłoneczne bardzo duże.

W swojej teorii pochodzenia komet, astronom holenderski Oort wychodzi z uwagi, że większość komet ma orbity eliptyczne o większej osi rzędu 150 000 jednostek astr., co odpowiada wartości około $2 \times 10^{18}$ cm. Najbliższa gwiazda stała, Proxima Centauri, jest od Słońca odległa o 4.2 lata świetlne (około 40 bilionów kilometrów) czyli $4 \times 10^{18}$ cm. Jakkolwiek przeto orbity tych komet zbliżają się znacznie do rejonu gwiazd stałych, to jednak nie można uważać ich za międzygwiezdne, już choćby z tego powodu, że towarzyszą one Słońcu w jego ruchu w przestrzeni.

Oort przyjmuje, że w odległości około 150 000 j. a. od Słońca znajduje się olbrzymia chmura komet, licząca przypuszczalnie około sto miliardów ($10^{11}$) sztuk, przy czym komety te mają na ogół orbity najrozmaitszej wielkości i najrozmaiciej zorientowane w stosunku do układu planetarnego. Na skutek perturbacji ze strony gwiazd stałych pewna ilość komet może nakierować swe orbity ku Słońcu i dostać się w rejony naszego układu planetarnego.

Jak wykazuje rachunek, zachodzić tu będzie dość często wypadek, że pierwotna eliptyczna orbita komety, przez zwiększenie szybkości, zamieni się na hiperboliczną. Taka kometa opuszcza system słoneczny na zawsze. Mielibyśmy tu do czynienia z pewnego rodzaju „dyfuzją" komet: oto z owej chmury komet pewna ilość dostaje się w rejon Słońca, a z niej pewien procent (około 22%) „dyfunduje" po torach hiperbolicznych w przestrzeń międzygwiezdną.

Pochodzenie komet z owej „chmury" wyjaśniałoby od razu fakt, dlaczego orbity komet nie mają na ogół nic wspólnego z ekliptyką i z kierunkiem obiegu planet.

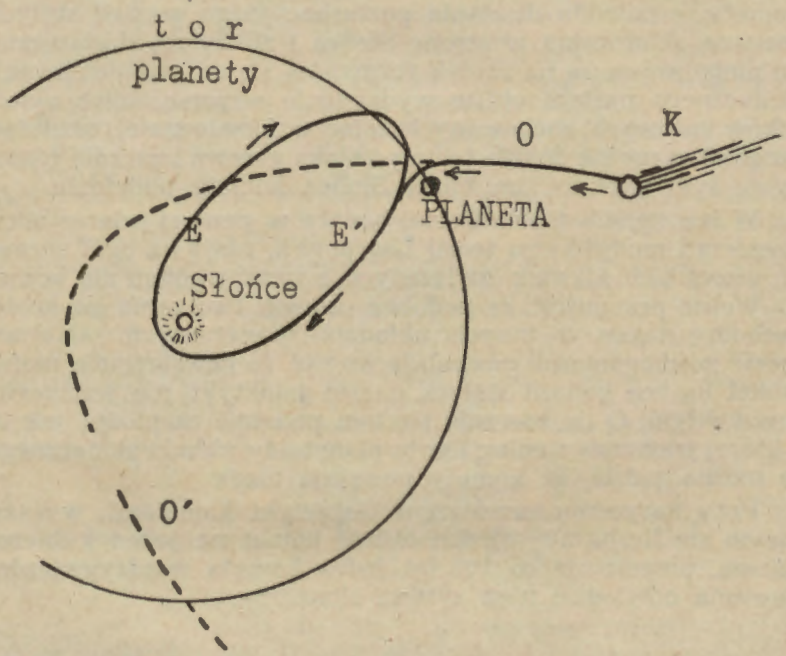
Tory niektórych komet, które z chmury dojdą w pobliże Słońca, wzgl. wielkich planet (Jowisza) ulec mogą takiej transformacji, że kometa długookresowa może zamienić się na krótkookresową. Szkic takiej przemiany ukazuje rys. 2.

Przy przyjęciu hipotezy Oorta o chmurze kometarnej nasuwa się od razu pytanie, skąd się wzięła w układzie słonecznym taka chmura? Otóż przede wszystkim można z góry ustalić, że komety nie mogły powstać z kondensacji jakiejś pramaterii. W okolicy owej chmury istnieje pustka między-

gwiazdowa o gęstości materii takiej, jaka jest w innych rejonach Galaktyki. Gęstość ta jest za małą, żeby proces kondensacji, zwłaszcza przy temperaturze zbliżonej do absolutnego zera, mógł w ogóle wystąpić.

Do takiego wniosku prowadzi także badanie budowy meteorytów, którym przypisuje się wspólne pochodzenie wraz z kometami.

Oort przyjmuje, że zarówno komety jak i meteory oraz planetoidy mają wspólne pochodzenie, a mianowicie eksplozję




Rys. 2. — Przemiana pierwotnego, długookresowego toru komety na tor eliptyczny, krótkookresowy.
O—O' — pierwotny, E—E' — nowy tor komety.

jakiegoś większego ciała niebieskiego, znajdującego się pierwotnie między Marsem a Jowiszem.

Pewna część pochodzących z eksplozji odłamków, która uzyskała w tym kataklizmie orbity mało ekscentryczne, pozostała na stałe w układzie słonecznym i pozostaje w nim do dziś w roli planetoid, czy meteorów. Ciała te, wystawione na stałą operację słoneczną, utraciły w zupełności swe gazowe składniki. Tych odłamków było stosunkowo najmniej.

Większość materiału powstałego przy eksplozji, na skutek „dyfundującej“ działalności planet, uzyskała orbity hiperboliczne i znikła niebawem w przestrzeni międzygwiezdnej. Tylko jakieś 3% materiału, jak wykazuje rachunek, wpadło na orbity eliptyczne, o osiach wielkich rzędu 25 do 200 tysięcy jednostek astronomicznych. Te to odłamki utworzyły ową chmurę komet, i to w czasie niewielu lat, a więc tak szybko, że pod wpływem działania słonecznego nie zdążyły utracić swych składników gazowych.

Gdy pewna ilość odłamków, stanowiąca jądro przyszłej komety, z powodu działania perturbacyjnego gwiazd stałych, zostanie skierowana w stronę Słońca i zbliży się dostatecznie do niego, wówczas na skutek rozgrzania się od promieniowania słonecznego nastąpi obfite wydzielanie wspomnianych składników gazowych, zachowanych dotąd w formie stałej, skutkiem czego utworzy się dokoła jądra powłoka gazowa i zacznie rosnąć ogon, tym większy, im bliżej Słońca kometa podejdzie.

W ten sposób teoria Oorta, będąca w pewnej mierze odrodzeniem i modyfikacją teorii Lagrange'a, zdaje na ogół sprawę ze wszystkich zjawisk związanych z ukazywaniem się komet.

Wolno przypuścić, że podobne procesy tworzenia się komet zachodzą także w innych układach planetarnych. Ostatnie teorie kosmogoniczne pozwalają wnosić, że powstawanie planet wokół innych gwiazd stałych naszej galaktyki, nie jest czymś niezwykłym. O ile zdarzają się tam podobne eksplozje, jak ta, z której pochodzą według Oorta planetoidy układu słonecznego, to można sądzić, że komety powstają ciągle.

Przy nasyceniu przestrzeni Galaktyki kometami, wyrażającym się liczbą $10^{12}$ (jeden bilion) komet na jeden kubiczny parsek, przeciętnie co 100 lat jedna kometa międzygwiezdna powinna odwiedzić nasz system słoneczny.

## KRONIKA

### Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Astronomicznego.

W dniach od 11 do 13 czerwca b. r. odbył się we Wrocławiu drugi Zjazd Naukowy Polskiego Towarzystwa Astronomicznego. W zjeździe, oprócz około 20 astronomów polskich, wzięło udział w charakterze gości 12 wybitnych astronomów radzieckich, którzy wygłosili 14 refratów własnych i za nieobecnych kolegów.

Zebranie inauguracyjne odbyło się w sali Politechniki Wrocławskiej,

## KALENDARZYK ASTRONOMICZNY
### na wrzesień i październik 1950 r.

Wszystkie zjawiska podano w czasie środkowo-europejskim, obowiązującym w Polsce.

**Słońce:** 12. IX. nastąpi całkowite zaćmienie w Polsce niewidoczne. Zaćmienie widoczne będzie w północno-zachodnich częściach Ameryki Płn., Oceanu Spokojnego, Japonii i płn.-wschodniej Azji.

**Księżyc:** całkowite zaćmienie, w Polsce widoczne częściowo, nastąpi w nocy z 25. na 26. IX.:

| | | |
|---|---|---|
| 26. IX. | $3^h\,32^m$ | Wejście Księżyca w cień Ziemi |
| | 4 54 | Początek całkowitego zaćmienia |
| | 5 17 | Środek zaćmienia |
| | 5 34 | Księżyc zachodzi w Warszawie |
| | 5 40 | Koniec całkowitego zaćmienia |
| | 7 02 | Wyjście Księżyca z cienia |

Wielkość zaćmienia 1.084 (średnica Księżyca = 1).

**Merkury** może być dostrzeżony rano na wschodnim niebie w ostatnich dniach września i z początkiem października.

**Wenus** świeci nadal rano na wschodnim niebie jako Jutrzenka, wschodząc w początkach września 2 godz., zaś w końcu października nie całe pół godziny przed Słońcem.

**Mars** może być odszukany wieczorami na zachodnim niebie. Przesuwa się szybko na tle gwiazdozbiorów Wagi, Niedźwiadka (Scorpius) i Wężownika (Ophiuchus).

**Jowisz** znajduje się wieczorami już nad pd.-wschodnim horyzontem. Z początkiem września świeci b. jasno przez całą noc, z końcem października zachodzi już około północy.

**Saturn** przechodzi na wschodzie niebo i będzie obserwowalny dopiero w październiku rano, na granicy gwiazdozbiorów Lwa i Panny.

**Uran** znajduje się na tle gwiazdozbioru Bliźniąt i może być obserwowany lornetką w drugiej połowie nocy.

**Neptun** przechodzi na wschodnie niebo i jest niewidoczny.

**Planetka Vesta:** jasność 7.0 mg. (dla lornetki), jej współrzędne:

| | | |
|---|---|---|
| 16. X. | Rekt. = $3^h\,18.3^m$ | Dekl. = $+\,7^\circ 43'$ |
| 26. X. | „ = 3 10.0 | „ = + 7 5 |
| 5. XI. | „ = 3 0.2 | „ = + 6 30 |

**Gwiazdy spadające:** 7—15. IX. spadać mają Perseidy
2. X. „ „ Kwadrantydy
9. X. „ „ Drakonidy
12—23. X. „ „ Arietidy
18—20. X. „ „ Orionidy

**Minima Algola:** wrzesień: $13^d 25^h.9$; $16^d 22^h.7$,
październik: $3^d 27^h.6$ $6^d 24^h.4$; $9^d 21^h.2$; $12^d 18^h.0$; $23^d 29^h.3$; $26^d 26^h.1$; $29^d 22^h.9$.

## SŁOŃCE

Wrzesień 1950 Październik

| Data | $1^h$ czasu środ.-europ. Rekt. | Deklin. | Czas prawdziwy mniej czas średni | W Warszawie (czas śr.-eur.) wsch. | zach. | Data | $1^h$ czasu środ.-europ. Rekt. | Dekl. | Czas prawdziwy mniej czas średni | W Warszawie (czas śr.-eur.) wsch. | zach. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | h m | ° ′ | m | h m | h m | | h m | ° ′ | | h m | h m |
| I. | 10 38·6 | + 8 35 | — 0·3 | 4 46 | 18 25 | I. | 12 26·6 | — 2 53 | + 10·0 | 5 35 | 17 16 |
| 11. | 11 14·7 | + 4 52 | + 3·1 | 5 02 | 18 02 | 11. | 13 03·1 | — 6 43 | + 13·0 | 5 52 | 16 53 |
| 21. | 11 50·6 | + 1 01 | + 6·6 | 5 19 | 17 39 | 21. | 13 40·3 | 10 25 | + 15·2 | 6 10 | 16 31 |
| | | | | | | 31. | 14 18·6 | — 13 51 | + 16·3 | 6 28 | 16 10 |

W innych miejscowościach wschody i zachody Słońca zdarzają się wcześniej lub później, jak to wynika z poniższej tabelki.

| | 1. IX. 1950 | | 21. IX. 1950 | | 11. X. 1950 | | 31. X. 1950 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | wsch. | zach. | wsch. | zach. | wsch. | zach. | wsch. | zach. |
| | h m | h m | h m | h m | h m | h m | h m | h m |
| Szczecin | 5 10 | 18 53 | 5 44 | 18 05 | 6 20 | 17 17 | 6 58 | 16 32 |
| Wrocław | 5 03 | 18 40 | 5 35 | 17 54 | 6 07 | 17 10 | 6 40 | 16 29 |
| Gdańsk | 4 51 | 18 38 | 5 27 | 17 48 | 6 05 | 16 59 | 6 43 | 16 13 |
| Kraków | 4 53 | 18 26 | 5 23 | 17 42 | 5 54 | 16 59 | 6 26 | 16 20 |
| Białystok | 4 34 | 18 19 | 5 09 | 17 30 | 5 46 | 16 41 | 6 21 | 15 58 |

## KSIĘŻYC

Wrzesień 1950 Październik

| Data | 1h czasu środ.-europ. | | W Warszawie (czas śr.-eur.) | | Data | 1h czasu środ.-europ. | | W Warszawie (czas śr.-eur.) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Rekt. | Dekl. | wsch. | zach. | | Rekt. | Dekl. | wsch. | zach. |
| | h m | ° | h m | h m | | h m | ° | h m | h m |
| 1. | 1 43 | + 13·6 | 19 38 | 10 21 | 1. | 3 50 | + 24·9 | 18 43 | 11 47 |
| 3. | 3 17 | + 22·6 | 20 14 | 12 50 | 3. | 5 35 | + 28·6 | 20 09 | 13 53 |
| 5. | 4 59 | + 27·9 | 21 25 | 15 07 | 5. | 7 24 | + 27·0 | 22 30 | 15 08 |
| 7. | 6 49 | + 28·1 | 23 34 | 16 40 | 7 | 9 11 | + 20·1 | 25 14 | 15 48 |
| 9. | 8 39 | + 22·8 | 0 54 | 17 28 | 9. | 10 52 | + 9·0 | 2 40 | 16 12 |
| 11. | 10 23 | + 12·6 | 3 44 | 17 56 | 11. | 12 33 | — 4·6 | 5 34 | 16 36 |
| 13. | 12 03 | — 0·6 | 6 37 | 18 17 | 13. | 14 22 | — 17·7 | 8 42 | 17 08 |
| 15. | 13 47 | — 14·0 | 9 37 | 18 45 | 15. | 16 25 | — 26·7 | 11 49 | 18 18 |
| 17. | 15 41 | — 24·3 | 12 42 | 19 36 | 17. | 18 35 | — 28·4 | 13 54 | 20 34 |
| 19. | 17 47 | — 28·7 | 15 08 | 21 27 | 19. | 20 35 | — 23·0 | 14 49 | 23 25 |
| 21. | 19 51 | — 25·8 | 16 22 | 24 13 | 21. | 22 18 | — 13·1 | 15 15 | 0 47 |
| 23. | 21 41 | — 17·3 | 16 56 | 1 38 | 23. | 23 49 | — 1·3 | 15 34 | 3 21 |
| 25. | 23 16 | — 5·8 | 17 16 | 4 18 | 25. | 1 16 | + 10·3 | 15 53 | 5 49 |
| 27. | 0 45 | + 6·2 | 17 35 | 6 48 | 27. | 2 47 | + 20·1 | 16 23 | 8 17 |
| 29. | 2 14 | + 17·0 | 17 59 | 9 18 | 29. | 4 27 | + 26·7 | 17 17 | 10 43 |
| | | | | | 31. | 6 13 | + 28·6 | 19 01 | 12 32 |

## FAZY KSIĘŻYCA

| | Wrzesień | Październik |
|---|---|---|
| | d h m | d h m |
| Ostatnia kwadra | 4 14 53 | 4 8 53 |
| Nów | 12 4 29 | 11 14 33 |
| Pierwsza kwadra | 18 21 54 | 18 5 18 |
| Pełnia | 26 5 21 | 25 21 46 |

# PLANETY

| Data | MERKURY | | | | WENUS | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Rekt. | Dekl. | W Warszawie czas środ.-eur. wsch. | W Warszawie czas środ.-eur. zach. | Rekt. | Dekl. | W Warszawie czas środ.-eur. wsch. | W Warszawie czas środ.-eur. zach. |
| | h m | ° | h m | h m | h m | ° | h m | h m |
| IX. 1. | 12 1 | — 4·2 | 7 15 | 18 39 | 9 26 | + 16·0 | 2 53 | 17 55 |
| 11. | 11 53 | — 3·8 | 6 24 | 17 52 | 10 14 | + 12·2 | 3 25 | 17 51 |
| 21. | 11 21 | + 1·9 | 4 43 | 17 11 | 11 1 | + 7·7 | 3 57 | 17 23 |
| X. 1. | 11 23 | + 4·9 | 3 53 | 16 51 | 11 47 | + 2·9 | 4 28 | 17 02 |
| 11. | 12 11 | + 0·9 | 4 24 | 16 40 | 12 33 | — 2·0 | 4 58 | 16 46 |
| 21. | 13 13 | — 6·1 | 5 22 | 16 26 | 13 19 | — 7·0 | 5 32 | 16 28 |
| 31. | 14 15 | — 13·0 | 6 22 | 16 12 | 14 6 | — 11·7 | 6 06 | 16 10 |
| | MARS | | | | JOWISZ | | | |
| IX. 1. | 14 42 | — 16·7 | 11 05 | 20 13 | 22 17 | — 12·1 | 18 10 | 4 10 |
| 11. | 15 9 | — 18·7 | 11 05 | 19 47 | 22 12 | — 12·5 | 17 29 | 3 23 |
| 21. | 15 36 | — 20 5 | 11 04 | 19 24 | 22 8 | — 12·9 | 16 47 | 2 39 |
| X. 1. | 16 5 | — 22·0 | 11 04 | 19 04 | 22 4 | — 13·2 | 16 04 | 1 54 |
| 11. | 16 36 | — 23·3 | 11 04 | 18 45 | 22 2 | — 13·4 | 15 26 | 1 20 |
| 21. | 17 7 | — 24·2 | 11 03 | 18 31 | 22 1 | — 13·5 | 14 46 | 0 30 |
| 31. | 17 39 | — 24·7 | 10 59 | 18 21 | 22 1 | — 13·4 | 14 07 | 23 51 |
| | SATURN | | | | | | | |
| IX. 1. | 11 29 | + 5·4 | 5 53 | 18 57 | | | | |
| 11. | 11 34 | + 4·9 | 5 21 | 18 19 | | | | |
| 21. | 11 38 | + 4·4 | 4 50 | 17 42 | | | | |
| X. 1. | 11 43 | + 4·0 | 4 17 | 17 05 | | | | |
| 11. | 11 48 | + 3·5 | 3 44 | 16 28 | | | | |
| 21. | 11 52 | + 3·1 | 3 11 | 15 51 | | | | |
| 31. | 11 56 | + 2·6 | 2 39 | 15 13 | | | | |
| | URAN | | | | NEPTUN | | | |
| IX. 1. | 6 38 | + 23·5 | 23 13 | 15 55 | 13 00 | — 4·7 | 8 17 | 19 35 |
| X. 1. | 6 41 | + 23·4 | 21 19 | 13 59 | 13 04 | — 5·1 | 6 23 | 17 39 |
| XI. 1. | 6 41 | + 23·4 | 19 17 | 11 57 | 13 08 | — 5·6 | 4 30 | 15 38 |

**Zaćmienia satelitów Jowisza:**

(Koniec zaćmienia, czyli ukazanie się satelity ma miejsce w lunecie odwracającej na prawo od tarczy planety ; kz — koniec zaćmienia; pz — początek zaćmienia).

*Wrzesień:*

| | | |
|---|---|---|
| $2^d 26^h 48^m$ | kz | II sat. |
| 6 24 55 | „ | I „ |
| 8 19 24 | „ | I „ |
| 13 18 44 | „ | II „ |
| 14 21 55 | „ | III „ |
| 15 21 19 | „ | I „ |
| $20^d 21^h 21^m$ | kz | II sat. |
| 21 25 57 | „ | III „ |
| 22 22 14 | „ | I „ |
| 24 17 42 | „ | I „ |
| 24 21 46 | pz | IV „ |
| 27 23 59 | kz | II „ |
| 29 25 8 | „ | I „ |

*Październik:*

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $1^d 19^h 37^m$ | kz | I | sat. | $20^d 18^h$ | $2^m$ | kz | III sat. |
| 8 21 32 | „ | I | „ | 22 21 12 | | „ | II „ |
| 11 20 22 | „ | IV | „ | 24 19 52 | | „ | I „ |
| 15 18 34 | „ | II | „ | 27 18 36 | | pz | III „ |
| 15 23 28 | „ | I | „ | 27 22 3 | | kz | III „ |
| 17 17 56 | „ | I | „ | 31 21 47 | | „ | I „ |

**Zjawiska** (czas śr.-europ.)

*Wrzesień:*

| | |
|---|---|
| $9^d$ $5^h$ | Wenus w koniunkcji z Regulusem (Wenus $0^0.7$ na pn) |
| 10 21 | „ „ z Księżycem ( „ $1^0$ na pd) |
| 12 4 | Całkowite zaćmienie Słońca, w Polsce niewidoczne |
| 16 | Saturn w koniunkcji ze Słońcem |
| 16 18 | Mars w koniunckji z Księżycem (Mars $3^0$ na pn) |
| 17 | Merkury w koniunkcji dolnej ze Słońcem |
| 23 14 | Jowisz w koniunkcji z Księżycem (Jowisz $1^0$ na pn) |
| 23 16 | Słońce wstępuje w znak Wagi: początek jesieni astronomicz. |
| 24 4 | Merkury w koniunkcji z Wenus (Merk. $2^0.6$ na pd) |
| 26 5 | Całkowite zaćmienie Księżyca, w Polsce widoczne częściowo |
| 29 23 | Wenus w koniunkcji z Saturnem (Wenus $0^0.6$ na pd) |
| 30 | Zakrycie Plejad przez Księżyc |

*Październik:*

| | |
|---|---|
| 3 | Merkury w największej elongacji zachodniej ($18^0$ na zach. od Słońca) |
| 6 10 | „ w koniunkcji z Saturnem (Merk. $0^0.3$ na pd) |
| 10 3 | Saturn w koniunkcji z Księżycem (Sat. $2^0$ na pn) |
| 10 14 | Merkury w koniunkcji z Księżycem (Merk. $3^0$ na pn) |
| 11 1 | Wenus w koniunkcji z Księżycem (Wenus $3^0$ na pn) |
| 11 | Neptun w koniunkcji ze Słońcem |
| 15 10 | Mars w koniunkcji z Księżycem (Mars $4^0$ na pn) |
| 20 16 | Jowisz w koniunkcji z Księżycem (Jow. $2^0$ na pn) |
| 27/28 | Zakrycie Plejad przez Księżyc |

Drukarnia Związkowa, Kraków, ul. Mikołajska 13 — M-1-22667.

gdzie po powitalnym przemówieniu gospodarza zjazdu, dziekana wydz. mat.-chem.-fiz. Uniwersytetu i Politechniki i dyrektora Obserwatorium we Wrocławiu, prof. E. Rybki, powitał gości zebranych w imieniu obu wyższych uczelni i Wrocławskiego Towarzystwa Naukowego rektor St. Kulczyński. Mówca, witając przybyłych, zaznaczył, że uczestnictwo gości radzieckich w zjeździe jest jednym z symptomów ścisłej współpracy obu narodów na drodze do postępu.

W imieniu Polskiego Towarzystwa Matematycznego przemawiał dziekan prof. Marczewski.

W imieniu gości przemówił prof. uniwersytetu w Moskwie B. Kukarkin, który przekazał pozdrowienie od astronomów radzieckich dla ich polskich kolegów i wyraził radość z zacieśniającej się współpracy obu narodów.

Po zakończeniu uroczystości inauguracyjnych, zebrani zwiedzili odbywającą się równocześnie wystawę prac studentów wydziału architektury Politechniki Wrocławskiej.

Właściwe obrady naukowe odbywały się następnie w sali gmachu Obserwatorium Astronomicznego.

Astronomowie polscy przedstawili w szeregu referatów zdobycze swych badań teoretycznych i obserwacyjnych, a mianowicie:

Prof. W. Dziewulski: Ruchy gwiazd szybkich.

Prof. W. Iwanowska: Widma gwiazd szybkich.

Prof. F. Kępiński: Tablice poprawek barycentrycznych spółrzędnych Słońca i: O pewnym zagadnieniu z teorii poprawiania orbit eliptycznych.

Doc. K. Kozieł: O efekcie Jakowkina.

Doc. J. Mergentaler: Związek długości okresów Cefeid z gęstością przestrzenną gwiazd.

Dr W. Opalski: Wyznaczenie azymutu narzędziem przejściowym w wertykale przedmiotu ziemskiego.

Prof. E. Rybka: Czerwone wielkości gwiazd na północ od $+84^0$.

Mgr A. Strzałkowski: Z badań fotoelektrycznych nad gwiazdami zaćmieniowymi (referat wspólny z dr. S. Piotrowskim), i: Obserwacje fotoelektryczne rozkładu jasności na bezchmurnym niebie.

Doc. W. Zonn: Ruch linii apsydów w gwieździe zaćmieniowej CO Lacertae.

Doc. W. Zonn i Mgr M. Karpowiczowa: Udział gwiazd podwójnych spektroskopowych w rotacji Galaktyki.

Goście radzieccy wygłosili własne i za nieobecnych kolegów referaty, obrazujące osiągnięcia astronomii radzieckiej na wszystkich polach tej nauki, tak w dziale teorii jak i obserwacji.

Zestawienie wygłoszonych referatów ilsutruje zakres prac i zainteresowań astronomii radzieckiej, która jak wiadomo w czasach powo-

jennych ogromnie postąpiła naprzód i w szeregu nowych obserwatoriów otrzymała potężne i najnowsze środki badawcze.

Prof. W. Ambarcumian: Asocjacje gwiazdowe i pochodzenie gwiazd.

Prof. E. Charadze: Prace Obserwatorium Abastumańskiego Akademii Nauk Gruzińskiej S. R. R.

Prof. H. Jachontowa: Prace nad planetoidami w Z. S. R. R.

Prof. A. Jakowkin: Badanie figury Księżyca.

Prof. B. Kukarkin: Budowa i rozwój Wszechświata.

Prof. dr D. Martynow: Badania gwiazd zmiennych zaćmieniowych w Z. S. R. R.

Prof. O. Mielnikow: Postępy radzieckich badań widm gwiazdowych.

Prof. W. Nikonow: Przegląd prac radzieckich o fotometrii i kolorymetrii fotoelektrycznej.

Prof. A. Orłow: Prace w Z. S. R. R., dotyczące badań ruchu bieguna, zmian szerokości i wahań pionu (1913—1950).

Prof. P. Parenago: Ruchy gwiazd i budowa Galaktyki.

Dr N. Pawłow: Porównanie wyników obserwacyj fotoelektrycznym instrumentem przejściowym z systemem FK 3.

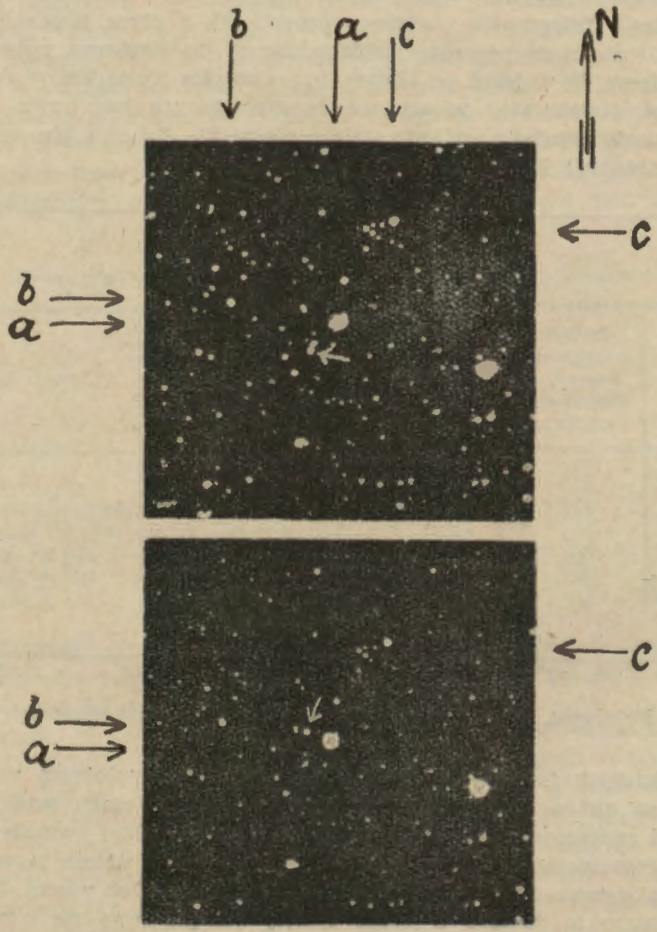
Prof. M. Zwieriew: Katalog słabych gwiazd, i: Komunikat o wynikach konferencji paryskiej w kwietniu b. r. w sprawie stałych astronomicznych.

Dnia 13 czerwca zakończono obrady. Goście pozostali jeszcze pewien czas we Wrocławiu. Następnie przed powrotem do ojczyzny zwiedzali jeszcze kolejno wszystkie obserwatoria polskie. *JR.*

## Gwiazda „Strzała"

Ludzie, którzy patrzą na niebo, przywykli do tego, że gwiazdy stałe tworzą zawsze te same figury, zwane gwiazdozbiorami, albo konstelacjami. Każda zmiana, która zajdzie wśród takich układów gwiazd, np. pojawienie się nowej gwiazdy, od razu zmieni znany nam obraz figury. Dzięki temu jasne gwiazdy nowe są odkrywane częstokroć przez spostrzegawczych miłośników nieba. To samo da się powiedzieć o gwiazdach słabych, widocznych tylko w lunetach. Wytrawny astronom obserwator zna dobrze tereny swoich badań na niebie, orientując się z pomocą map i zdjęć fotograficznych nieba. Jeśli w ciągu obserwacji natknie się na gwiazdę, której przedtem nie widział na niebie, a na mapie jej nie znajduje, jest na drodze do odkrycia. Jednakże gwiazda taka może się jeszcze okazać albo znaną już małą planetą, która wędrując między gwiazdami, znalazła się w tym miejscu, albo znaną gwiazdą zmienną, która rzadko rozbłyskuje i staje się wtedy widoczna. Toteż każdy taki wypadek poddawany jest sumiennemu badaniu. Przegląda się katalogi gwiazd zmiennych dla sprawdzenia czy w tym położeniu na niebie nie ma znanej zmiennej; bada się wszelkie dostępne fotografie nieba tej okolicy, starannie kontrolując otoczenie gwiazdy; sprawdza się efeme-

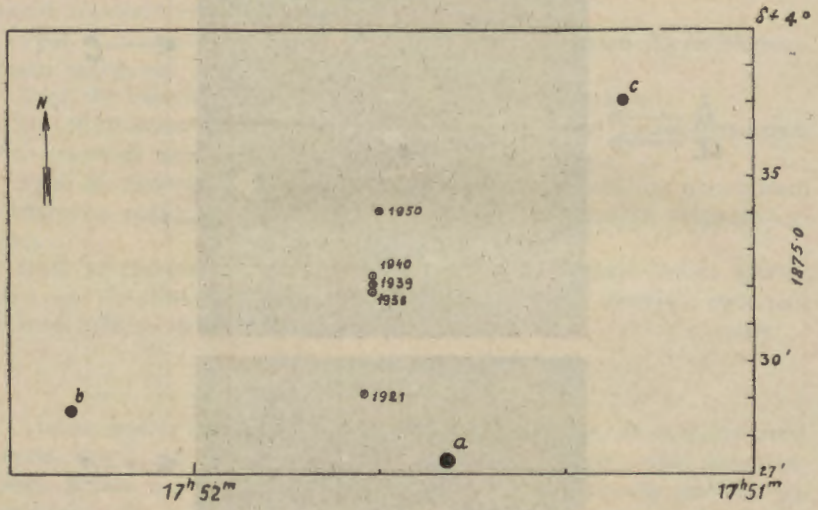
rydy (przepowiednie ruchów) małych planet, czy w pobliżu nie jest przewidziany pobyt małej planety. Często bywa, że planetka, odchylając się od efemerydy, może znaleźć się nieco na uboczu przewidzianego miejsca. W tym wypadku obserwowana „gwiazda" musiałaby się po pewnym czasie przemieścić między gwiazdami.




Zdjęcia gwiazdy „Strzały" z 1894 r. (górne) i 1916 r. (dolne).

Gdy wszystkie te badania nie dadzą wyników i stwierdza się, że w tym miejscu, w którym zauważono gwiazdę, nikt takiej dotychczas nie wykazał, dokonaną obserwację można uważać za odkrycie.

Tak właśnie stało się w Obserwatorium Krakowskim w dniu 22/23 czerwca 1950 r. W gwiazdozbiorze Wężownika, w miejscu opodal gwiazdy 66 Ophiuchi w czasie obserwacji innych gwiazd zauważona została przez lunety gwiazda 10 wielkości, której w tym miejscu niebo nigdy nie było. Nic więc dziwnego, że fakt ten dał powód do ogłoszenia odkrycia prawdopodobnie nowej gwiazdy. Ogłoszenie to przyjęte zostało zarówno w Centrali Telegramów Astronomicznych jak i przez licznych astronomów i stało się powodem nadchodzących do Krakowa potwierdzeń i gratulacyj. W tydzień po „odkryciu", Centrala Telegramów Astronomicznych podała atoli wiadomość, że gwiazda nie jest nową, lecz że mamy tu do czynienia gwiazdą stałą o niezwykle dużym ruchu własnym, zwaną Gwiazdą Barnarda.




Położenia gwiazdy „Strzały" wedł. zdjęć z lat ostatnich.

Aczkolwiek gwiazdy stałe nie zmieniają swego położenia względem siebie na niebie w sposób dostrzegalny, nawet w ciągu setek lat, to przecież precyzyjne pomiary wykazują u prawie każdej gwiazdy bardzo małe przesunięcia, tzw. ruchy własne. Do rzadkości należą przesunięcia znaczne, wynoszące ponad pół sekundy łuku rocznie lub więcej. Gwiazdy takie mimo to dopiero w ciągu tysięcy lat przesuną się o wielkość równą tarczy Księżyca.

Tymczasem dostrzeżona w Krakowie Gwiazda Barnarda posiada największy znany ruch własny, wynoszący ponad 10 sekund łuku rocznie i już w ciągu 180 lat przemieszcza się na niebie o średnicę tarczy Księżyca. Wprawdzie zwykły śmiertelnik w ciągu swego życia takiego ruchu gołym okiem nie rozpozna, jednakże przy zastosowaniu lunet powięk-

szających i pokazujących mnóstwo słabych gwiazd, ruch ten jest łatwo widoczny i przemieszcza gwiazdę w całkiem inną okolicę.

Gwiazda nasza ma już swoją historię. 7 czerwca 1916 r., Edward Emerson Barnard (1857—1923), jeden z najgorliwszych i zapalonych amerykańskich astronomów, odkrył tę gwiazdę na zdjęciach fotograficznych nieba i prześledził jej położenia na dawnych zdjęciach wstecz aż do roku 1894. Później stwierdzono ją jeszcze na zdjęciach z 1880 r., a równocześnie mnożyły się liczne obserwacje jej pozycji, które w r. 1935 pozwoliły wyznaczyć nie tylko dokładną prędkość roczną ruchu, ale i niejednostajność jej ruchu po niebie. Z uwagi na niezwykle szybki ruch gwiazda otrzymała nazwę „Strzały". Istotnie, jeżeli zestawić znane dzisiaj jaśniejsze gwiazdy o dużym ruchu własnym na niebie północnym (tabelka niżej podana), to gwiazda „Strzała" wyróżnia się wśród nich zdecydowanie.

Gwiazdy o dużym ruchu własnym na niebie północnym:

| Nazwa Gwiazdy | Współrzędne 1900 0 α | δ | Jasność | Ruch własny | Prędkość w przestrzeni w km/sek w odniesieniu do Słońca | Odległość lat światła |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | h m | ° ′ | m | ″ | | |
| Gw. Barnarda | 17 53 | + 4 25 | 9.7 | 10.29 | 147 | 6.1 |
| Groombridge 1830 | 11 47 | +38 26 | 6.5 | 7.05 | 344 | — |
| 61 Cygni | 21 2 | +38 15 | 5.6 | 5.20 | 104 | 11.1 |
| Lalande 21185 | 10 58 | +36 38 | 7.6 | 4 78 | 105 | 8.4 |
| Lalande 21258 | 11 1 | +44 2 | 8 6 | 4.52 | 137 | — |
| $0_2$ Eridani | 4 11 | — 7 48 | 4.5 | 4 08 | 104 | 15.9 |

Porównanie dwóch zdjęć fotograficznych z 1894 i 1916 r. oraz podana mapka ostatnich obserwacji gwiazdy, pozwala śledzić jej ruch, odbywający się prawie dokładnie ku północy *(N)*.

Zważmy, że ruch własny gwiazdy jest odzwierciedleniem jej ruchu w przestrzeni. Ruch w przestrzeni wyznaczyć można dopiero, gdy znamy odległość jej od Słońca i prędkość zbliżania się względnie oddalania gwiazdy. Z dokładnych pomiarów paralaksy otrzymano wartość 0″.54, której odpowiada odległość 6.1 lat światła. Z pomiarów spektroskopowych znaleziono, że gwiazda zbliża się do układu słonecznego z prędkością 117 km/sek. Jej prędkość w przestrzeni względem Słońca wynosi 147 km/sek. Jest to gwiazda czerwona (typ widmowy M6), niewielkich rozmiarów (karzeł), o jasności absolutnej 13.4 mg. (dla porównania przypominamy, że jasność absolutna naszego Słońca równa się 4.8 mg.).

W ostatnich latach zainteresowanie tą gwiazdą osłabło. Obserwacja krakowska gwiazdy „Strzały" wywołała poruszenie i spowoduje zapewne zajęcie się nią na nowo. *R. S.*

**Nowa planetka zbliżająca się znacznie do Ziemi**

W lutym 1950 roku odkryto w obserwatorium Licka nową planetkę, która otrzymała oznaczenie prowizoryczne 1950, *DA*. Po obliczeniu orbity tej planetki, okazało się, że należy ona do grupy planetek zbliżających się w swej drodze znacznie do orbity Ziemi. Przy przejściu przez perihel w dniu 17 kwietnia 1950 r. odległość tej planetki od Słońca wynosiła 0,84 j. a. W dniu 13 marca była ona odległa od Ziemi o 8900000 km. Okres obiegu planetki dokoła Słońca wynosi 2,11 lat, ekscentryczność jej orbity ok. 0,50, nachylenie do ekliptyki ok. 12°. Dnia 1 czerwca planetka znajdowała się w tej samej odległości od Słońca, co Ziemia, jednakże odległość jej od Ziemi wynosiła 0,5 j. a. Z pośród innych planetek, zbliżających się znacznie w swej drodze do orbity Ziemi, wymienić należy planetki Albert, Apollo (najmniejsza odległość od Ziemi ok. 3000000 km), Amor, Adonis (najmniejsza odległość od Ziemi około 1500000 km), Hermes (najmniejsza odległość od Ziemi mniejsza od 1000000 km) i Eros (najmniejsza odległość od Ziemi 23000000 km). Jest mało prawdopodobne, aby nowoodkryta planetka mogła posłużyć zamiast Erosa do wyznaczenia podstawowej stałej systemu słonecznego jaką jest odległość Ziemi od Słońca, ze względu na małą swą jasność.

[Według *Sky and Telescope* 9, 161, (1950)] *AS.*

**Odkrycie Supernowej w jednej z mgławic w Warkoczu Bereniki**

Na posiedzeniu Towarzystwa Astronomicznego Pacyfiku dr Milton Humason z obserwatoriów Mt Wilson i Palomar zakomunikował o odkryciu przez siebie gwiazdy Supernowej w jednej z mgławic w Warkoczu Bereniki przy pomocy teleskopu 200-calowego na Mt Palomar. Odległość Supernowej wynosi około 50 milionów lat świetlnych. Gdyby dojrzana eksplozja nastąpiła w odległości Wegi — oświadczył Humason — jasność Supernowej byłaby taka, jak Księżyca. *E. B.*

**Kometa 1950 b**

Jak już o tym wiedzą abonenci Komunikatów PTMA, w dniu 19 maja 1950 r. astronom Minkowski odkrył na Mt Palomar nową kometę. W momencie odkrycia kometa była około 8 wielk. gw. Kometa Minkowskiego jest drugą z kolei odkrytą w 1950 r. nową kometą. Pierwszą była słaba teleskopowa kometa Johnsona (1950 a).

Według obliczonych elementów kometa Minkowskiego znajdzie się w perihelium (najbliżej Słońca) w styczniu 1951 r.

Podajemy poniżej efemerydę (pozycje) komety Minkowskiego na wrzesień 1950.

| Moment T. U. | | α 1950 | δ 1950 | Mag |
|---|---|---|---|---|
| 1950. IX. | 6.0 | $15^h\ 01^m$ | $-2°09'$ | |
| | 16.0 | 14 58 | −3 57 | około 10.5 |
| | 26.0 | 14 56 | −5 40 | |

*SLP*

## Najnowszy pomiar średnicy Plutona

Szybko wzrasta dokładność pomiarów astronomicznych; zaledwie w poprzednim numerze URANII (T. XXI, str. 115), w notatce *Bieżące zagadnienia planety Plutona*, podano ostatnie wyniki pomiarów średnicy tej planety, a już dziś te pomiary muszą być uważane za przestarzałe. Stało się to — i zapewne teraz dziać się tak będzie z wielu astronomicznymi danymi obserwacyjnymi — na skutek „wejścia w akcję" wielkiego 5-metrowego teleskopu na Mt Palomar.

W czasie swego pobytu w obserwatorium na Mt Palomar, w dniu 21 marca b. r., przy wyjątkowo pięknej pogodzie, dr Kuiper, dyrektor obserwatoriów Yerkes i Mc Donald, zwrócił „największe oko świata" czyli 5-metrowy teleskop, na najodleglejszą planetę naszego systemu słonecznego. I po raz pierwszy oko ludzkie ujrzało Plutona nie jako świetlny punkt, ale jako wyraźną tarczę planetarną. Warto tu podkreślić i ten szczegół, że do omawianego pomiaru średnicy tarczy Plutona wielki teleskop był użyty wizualnie. Dr Kuiper, przy użyciu specjalnego mikrometru, efektywnie patrzył przez teleskop na Plutona. Otóż wiadomo, że wielkie teleskopy są w olbrzymiej większości wypadków używane do obserwacji astronomicznych za pośrednictwem fotografii. Tymczasem w tym przypadku teleskop Hale'a (tak nazwano 5-metrowy teleskop z Mt Palomar) był użyty wizualnie.

W wyniku pomiarów otrzymał Kuiper na średnicę Plutona liczbę 5 800 km. Jest to liczba znacznie mniejsza od podanej w poprzednim numerze URANII wartości 0.8 średnicy ziemksiej, tj. około 10 000 km. Niepewność pomiaru średnicy Plutona ocenia Kuiper na 1/20. Przy tej nowej wartości na średnicę Plutona jego albedo (zdolność odbijania światła) wypada 17%, a więc nieco większe niż albedo Marsa (15%).

(Wg *Science News Letter*, Vol. 57, Nr 23) *SLP*

## Cień Ziemi w atmosferze

Podajemy poniżej streszczenie referatu znanego astronoma radzieckiego W. G. Fesenkowa, wygłoszonego niedawno na posiedzeniu Akademii Nauk Z. S. R. R. a omawiającego interesujące zagadnienie cienia Ziemi w atmosferze.

Podczas pięknej, bezchmurnej pogody, można zauważyć tuż przed wschodem lub wkrótce po zachodzie Słońca, nad horyzontem, po przeciwnej stronie od Słońca, ciemny odcinek koła, który jest cieniem Ziemi w atmosferze.

Jeżeli pogoda jest piękna, bezchmurna na większej przestrzeni wokół obserwatora i powietrze niezanieczyszczone pyłem, to odcinek cienia może mieć ostre kontury przy niewielkiej wysokości nad poziomem. Zaczyna się on rozpływać dopiero przy podnoszeniu się w górę, co jest związane z obniżaniem się Słońca pod poziom.

Zjawisko „cienia Ziemi" można w ten sposób opisać: o świcie, gdy znikają gwiazdy 2 i 3 wielkości, pojawia się na zachodzie jasny odcinek — przeciwzorza — bladoniebieskiej barwy. Gdy w części południowej nieba zaczynają znikać gwiazdy 1 wielkości, ten jasny odcinek zaczyna się ograniczać ciemną, mglistą obwódką szerokości około 10°, rozpościerającą się do wysokości, wynoszącej maksimum 20—22° nad horyzontem. Z upływem czasu jasny odcinek stopniowo zanika a ciemna, ograniczająca go wstęga przybierając coraz ostrzejszy zarys, zapełnia całą przestrzeń do poziomu jako odcinek barwy ciemnofioletowej, ograniczony z zewnątrz różowym tłem, przechodzącym na większej wysokości nad poziomem w „bzowe" tony.

Obserwacje wykonane przez autora pokazały, że zwiększanie się wysokości tego odcinka przebiega wieczorem pięć razy szybciej niż odpowiednie zniżanie się Słońca pod poziom. Zjawiska tego nie można więc rozpatrywać jako samego tylko geometrycznego cienia Ziemi. Dla wyjaśnienia go trzeba było szczegółowo zbadać własności optyczne atmosfery, przenikanej przez promienie Słońca. Prelegent badał drogi promieni słonecznych w ziemskiej atmosferze przy stanie Słońca 1—5° pod poziomem miejsca obserwacji. Równocześnie z tym badał pochłanianie promieni w atmosferze na podstawie teorii Laplace'a, która daje związek między wielkościami refrakcji i pochłaniania.

Okazało się, że na wysokościach, przewyższających 40 km, drogi promieni można praktycznie uważać za linie proste, co jest związane z prawie całkowitą przeźroczystością atmosfery na większych wysokościach.

Dla otrzymania pełnowartościowych obserwacyj, które mogły by służyć do kontroli wykonanych obliczeń, konieczne jest istnienie optycznej jednorodności atmosfery w całym przebiegu słonecznych promieni, wywołujących badane zjawisko. Najlepszym miejscem obserwacji mogła by być pustynia, której powierzchnia jest dostatecznie jednorodna, przy pełnej ciszy, zapewniającej atmosferę wolną od pyłów. Tym warunkom czyni np. zadość południowa część pustyni Prybałchaszie, kilkaset km od Ałma-Ata, gdzie dokonano obserwacyj i zdjęć fotograficznych.

Autor podał wyniki obliczeń własności optycznych atmosfery dla różnych kątowych odległości Słońca od poziomu (1—5° pod horyzontem). Otrzymał on dobre, jakościowe wyjaśnienie zarówno ostrego zarysu ciemnego odcinka przy niewielkich odległościach Słońca od poziomu jak i jego rozmazanych zarysów już na wysokościach 20—25°, gdy Słońce znajduje się 4—5° pod poziomem. Różnicę prędkości kątowej zmiany wysokości ciemnego odcinka przy rannych i wieczornych obserwacjach objaśnia autor dobowymi wahaniami optycznych własności atmosfery.

Jakościową stronę tego złożonego zjawiska dobrze objaśniają teoretyczne obliczenia. Dla obliczeń przyjęto istnienie rozproszenia światła tylko pierwszego rzędu. Porównanie odpowiednich obserwacyj z teoretycznymi obliczeniami pozwala wykryć efekt rozpraszania wyższych

rzędów, co z kolei pozwoli zbadać nową metodą fizyczne własności wyższych warstw atmosfery. Sama widzialność ciemnego odcinka jest czułym kryterium stałości optycznych własności atmosfery dla miejsca obserwacji.

[*Wiestnik Akademii Nauk* Z. S. R. R. 1949 (6)] *JR.*

**Odpowiedzi nagrodzone na konkursie Redakcji „Uranii"**

W numerze 96—98 URANII (Styczeń—Marzec 1950), str. 30, Redakcja ogłosiła konkurs na opis uzmysławiający, w możliwie najbardziej przekonywujący sposób, odległości ciał niebieskich. Wpłynął szereg odpowiedzi, z których trzy zostały wybrane jako — zdaniem Komitetu Redakcyjnego — najlepsze. Przy ocenie odpowiedzi nie usiłowano dociec, czy dana odpowiedź oparta jest na własnym, oryginalnym pomyśle autora; wyłowienie z obszernej literatury popularno-astronomicznej naprawdę dobrego opisu ilustrującego odległości atmosferyczne, też jest zasługą.

Podajemy poniżej wyjątki z nagrodzonych odpowiedzi:

Prof. Feliks Rapf (Nowy Sącz) pisze:

Wszystkie żarówki domów i ulic w Krakowie niechaj nam przedstawiają zbiorowisko gwiazd naszej Drogi Mlecznej. Miasto Kraków, jako model Drogi Mlecznej, odpowiada o tyle wiernie jej budowie, że po pierwsze: podobnie, jak światła Krakowa leżą mniej więcej w jednej płaszczyźnie, Droga Mleczna ma również kształt płaskiego koła, po wtóre, gęstość gwiazd wzrasta ku środkowi, jak i gęstość świateł wzrasta ku centrum miasta, następnie grubość tej warstwy świateł jest większa w środku miasta, gdzie są wyższe budowle, niż na peryferiach [1]), wreszcie po całym mieście są rozrzucone pewne większe skupienia świateł w jakichś większych gmachach lub świecznikach teatralnych i kościelnych, podobnie jak i Droga Mleczna posiada ok. 100 gromad kulistych gwiazd. Model ten jednak o tyle znów nie odpowiada rzeczywistości, że Słońce nasze nie miałoby w nim wielkości żarówki, lecz byłoby pyłkiem, będącym na granicy widzialności przez najlepszy mikroskop, zaś Ziemia nasza — atomem, niedostrzegalnym przez żaden mikroskop. I wyobraźmy sobie, że cały ten układ światełek Krakowa obraca się około osi pionowej, przechodzącej przez Sukiennice z różnymi szybkościami, zwiększającymi się ku centrum miasta, że my ludzie bytujemy na niewidzialnym atomie-Ziemi nie w Sukiennicach, lecz gdzieś na peryferiach i wykonujemy obrót około Sukiennic w czasie ok. 200 milionów lat — a będziemy mieli obraz naszej Drogi Mlecznej, obserwowanej z innej mgławicy-miasta.

---

[1]) Model Autora jest jednak nieco za płaski. *(Przyp. Red.).*

W odpowiedzi prof. Rapfa znajduje się też następujące rozważanie: Nie widzimy bynajmniej wszechświata takim, jakim on jest rzeczywiście w tej chwili. Gwiazdę Polarną widzimy dziś taką, jaką była przed 47 laty, a mgławicę Andromedy taką, jaką była przez 750 tysiącami lat. Jaką jest dziś, dowie się ludzkość dopiero po 750 tysiącach lat (o ile jeszcze ludzkość będzie na Ziemi), gdyż tyle właśnie czasu potrzebuje światło, by dojść stamtąd do nas. Gdyby promienie świetlne umiały opowiadać, to po odbiciu od naszej Ziemi pokazałyby dziś (tj. w r. 1950) obserwatorowi na najbliższej gwieździe stałej Proxima Centauri kapitulację Niemiec po drugiej wojnie światowej, na Syriuszu bitwę pod Stalingradem, na gwieździe Wega koniec pierwszej wojny światowej, na gwieździe Polarnej przelot Bleriota przez kanał La Manche, na Rigelu (w Orionie) pogrom Niemców pod Grunwaldem, na gromadach kulistych dyluwialnego mamuta, a na Andromedzie koniec trzeciorzędu i powstawanie Tatr.

Podajemy poniżej jeszcze jeden opis zawarty w odpowiedzi prof. Rapfa, aczkolwiek nie dotyczy on ściśle zagadnienia konkursowego:

Wyobraźmy sobie, że sporządziliśmy film kinematograficzny, ilustrujący nam całą historię istnienia Ziemi od jej powstania do dziś i na przyszłość. Film ten puszczamy oczywiście w tempie przyspieszonym. Normalny film kinematograficzny wyświetla się z szybkością 24 klatek na sekundę, wyobraźmy sobie więc, że z dziejów ery chrześcijańskiej wybraliśmy najważniejsze 24 wydarzenia historyczne, żeśmy je umieścili na filmie tak, aby wyświetlenie dziejów tej ery trwało tylko jedną sekundę! Otóż w ten sposób zmontowany film, który by miał przedstawić dzieje naszej Ziemi od jej powstania do dziś, miałby długość przeszło 600 kilometrów, a więc wyciągnięty w prostą linię połączyłby Przemyśl ze Szczecinem, a wyświetlenie jego trwałoby 16 dni [1]) bez przerwy dniem i nocą. Spróbujmy mu się bliżej przypatrzyć.

W noc sylwestrową pewnego roku wypijamy cudowny eliksir, który nam dozwala przeżyć 16 dni stycznia bez jadła, napoju i bez snu. Z uderzeniem północy nowego roku uruchamiamy klepsydrę, na której każda sekunda oznacza w rzeczywistości 2000 lat i siadamy przed ekranem bajecznie przyspieszonego kinoteatru.

Kataklizm kosmiczny naszego Słońca rozpoczyna się. Jakaś potworna siła wydziera strzępy z ognistej, ciekło-gazowej masy Słońca, z których jeden, bynajmniej nie największy, rzucony w pustą przestrzeń zaczyna pierwszą swą roczną wędrówkę naokoło dymiącej jeszcze, drgającej konwulsjami masy Słońca. Jeszcze nie zasklepiły się wyrwy, kiedy część owego strzępu w bezlitosnym mrozie przestrzeni przechodzi w stan

[1]) Autor zakłada, że wiek Ziemi wynosi około 3 miliardy lat; obecnie przyjmuje się, że wynosi on raczej ok. 2 miliardy lat. *(Przyp. Red.)*.

ciekły i przybiera postać wirującej kuli naszej przyszłej Ziemi. Zaczyna się proces stygnięcia. Upływają godziny i dni wyświetlania, jaskrawo biała kula zaczyna blednąć, potem świeci już żółto, a dnia 5 stycznia jest już czerwoną kroplą rozpalonej magmy i gazów. Zapatrzeni w drgający ekran i zastygli w niemym oczekiwaniu nie zdajemy sobie sprawy, że każda doba tej obserwacji, to w rzeczywistości 170 milionów lat.

Dnia 8 stycznia kula wreszcie krzepnie i przestaje świecić, a wytworzona cienka skorupa Ziemi, jak kożuszek na stygnącym mleku, falująca jeszcze i łamiąca się, poczyna zwolna ujarzmiać rozpalone wnętrze stygnącego globu. Pierwiastki zaczynają się łączyć, tlen z krzemem — to skorupa, a wodór z tlenem — to woda. Ale jeszcze nie nasze oceany. Cała masa wodna obecnych oceanów, których jest przecież blisko 4 razy więcej na Ziemi niż lądu, była podówczas w stanie pary w atmosferze.

Wreszcie dnia 10 stycznia widzimy, jak skorupa Ziemi ostygła tak dalece, że woda może się już na niej utrzymać, tworząc lądy i morza. W ciągu następnych dni skorupa marszczy się, powstają łańcuchy gór i na przemian zapadają się pod wodę. Od sylwestrowej nocy upłynęło 13 dni.

I dopiero wtedy powstaje na Ziemi życie. Dnia 14 stycznia (era paleozoiczna) widzimy je rano wyłącznie we wodzie, jakieś glony i wodorosty, potem ryby, po południu już na lądzie jako widłaki, skrzypy i paprocie. Dnia 15 stycznia (okres dewoński i karboński) ląd europejski się zapada, potem morze się znów cofa, a na nadmorskich lagunach tworzą się z resztek zatopionych roślin olbrzymie pokłady węgla kamiennego. Nad drzewiastymi roślinami przelatują olbrzymie jętki, ważki, a pod wieczór walczą olbrzymie dinosaury.

Dnia 16 stycznia (okres jurajski) wchodzimy w ostatni dzień wyświetlania filmu. Odrywamy oczy od widoku morskich ichtiosaurów i latających smoków, by zwrócić uwagę w południe na tworzący się guz na południu przyszłej Polski. O godzinie 13-tej ten tatrzański guz, pod wpływem sił prących od południa, fałduje się i kładzie ku północy. O godzinie 14 (tj. pod koniec epoki kredowej) powstaje od południa drugi taki fałd, a o 15-tej trzeci, największy, który przewraca się znów ku północy i zsuwa się poprzez dwa poprzednie daleko na północ. To nasze Pra-Tatry. Pamiętajmy jednak, że każda godzina wyświetlania, to w rzeczywistości 7 milionów lat. O godzinie 17 (początek trzeciorzędu) Polska znów zapada się w morze, pośród którego sterczy tylko wyspa tatrzańska i świętokrzyska. Przez trzy godziny morza te osadzają na pónocy Tatr potężne pokłady fliszu, a erozja wypłukuje z guza tatrzańskiego dzisiejsze wierzchołki Tatr.

Lecz dopiero dnia 16 stycznia o godzinie 23,30 wygląd Ziemi przypomina w głównych zarysach jej stan obecny. Klimat się jednak oziębia.

I dopiero teraz, tj. o godzinie 23,57, a więc na 3 minuty przed końcem filmu pojawia się na Ziemi człowiek. W pierwszej minucie jest on tylko myśliwym i rybakiem, walczy z mamutami i żubrami, w drugiej minucie przeżywa cztery zlodowacenia Europy.

Ostatnia minuta przed północą, to jeszcze 120 tysięcy lat temu. Homo sapiens już używa ognia i wypala glinę. Czwarta sekunda przed północą, to wiek krzemienia, trzecia, to wiek brązu, w przedostatniej (tj. 3000 lat temu) człowiek zaczyna się zajmować astronomią, a w ostaniej sekundzie przed północą przeżywa całą erę chrześcijańską!

Kończy się wyświetlanie filmu z końcem 16 stycznia o północy.

Ale film biegnie dalej. Lecz nie sposób się dowiedzieć, co będzie przedstawiał. Film — choć go człowiek usiłuje kręcić — jeszcze nie wywołany i wywołuje się sam dopiero w momencie, gdy wchodzi do aparatu. Znawcy twierdzą, że film ten ma długość jeszcze 2000 km i starczy go na wyświetlanie przez 51 dni, tj. do dnia 8 marca.

Poniżej podajemy odpowiedź konkursową inż. Jana Jarosza (Nowy Sącz):

Odległości najlepiej można sobie uzmysłowić określając czas posamochodem, samolotem, rakietą międzyplanetarną? — po cóż: najprościej „per pedes".

Naturalnie, na wycieczkę tę trzeba się wybrać dość wcześnie: powiedzmy w 18-tym roku życia. Dziennie przechodzimy tylko 30 km. 5 godzin po 6 km — resztę czasu na dobę możemy odpoczywać i podziwiać widoki międzygwiezdne. Nawet przewidujemy rocznie urlop jednomiesięczny, ale roczna norma okrągło 10 000 km! Za 38 lat, a więc w wieku 56 lat — w sile wieku — docieramy piechotą na naszego satelitę — przecież warto!

Komunikacja z innymi ciałami niebieskimi nasuwa pewne trudności — jeszcze na Słońce moglibyśmy przedsięwziąć podróż samolotem. Lecąc bez przerwy dzień i noc z szybkości 575 km/h, a więc ze średnią szybkością samolotów pościgowych ostatniej wojny, dotrzemy na Słońce po 30 latach. Podobny okres, jak piechotą na Księżyc. Lecz czy nie można by dostać się na Słońce także piechotą?

Naturalnie, ale musielibyśmy mieć dłuższe nogi, zakładając, że dłuższe nogi będą nas niosły wprost proporcjonalnie szybciej do ich długości. Tym samym cały człowiek-podróżnik międzyplanetarny musiałby być „większego formatu". I tak:

Podróżnik pieszy na Słońce musiałby mieć wzrostu tylko... 700 m, aby podobnie jak człowiek normalnego wzrostu z Ziemi na Księżyc, dojść z Ziemi na Słońce za 38 lat. Więc niższy, aniżeli Giewont? Tylko wynaleźć hormon wzrostu i dobrze karmić kandydata na pieszą wycieczkę na Słońce.

Dom dla podróżnika pieszego na najbliższą gwiazdę stałą już by się nie zmieścił na naszej planecie. Tę — stosunkowo — drobną przestrzeń w czasie 38 lat mógłby pokonać tylko człowiek wzrostu... połowy odległości Ziemi od Księżyca. Trudno by mu było sypiać na naszej Ziemi, chyba zwinąwszy się w kłębek, opasując czterokrotnie nasz glob.

Odległość Mgławicy Andromedy jest już spora. Światło od niej dociera do nas po upływie prawie miliona lat. Piechur jednak pokona tę odległość także w 38 latach. Naturalnie piechur ten musiałby pochodzić z rodziny podróżników międzygwiezdnych i posiadać specjalnie długie nogi — bardzo, nadzwyczaj długie nogi: cały jego wzrost musiałby 240 razy (dwieście czterdzieści razy) być większy, aniżeli odległość naszej Ziemi od naszego Słońca. Ale murowanie dotrze do Andromedy za 38 lat. Pieszo!

W odpowiedzi p. Romana Szymańskiego (Bydgoszcz), czytamy:

Weźmy jeden wiersz ze zwykłej książki beletrystycznej i nazwijmy go odległością między Ziemią a Słońcem; na odległość do najbliższej gwiazdy, Proxima Centauri, złoży się tyle wierszy, ile zawiera 25 książek, obejmujących każda około 300 stron druku. Tyle książek czytujemy przeciętnie w ciągu jakich 3 miesięcy. Odległość zaś do najbliższej wielkiej mgławicy pozagalaktycznej, do mgławicy Andromedy, złoży bibliotekę liczącą prawie trzy razy tyle książek ($4^1/_2$ miliona — *przyp. Red.*), ile tomów znajduje się w Bibliotece Narodowej w Warszawie.

(W tej skali odległość Ziemia — Księżyc odpowiadałaby mniej więcej średnicy kropki nad *i*. *Przyp. Red.*).

## OBSERWACJE

### Obserwujmy cień Ziemi! [1])

Do obserwacyj, których łatwo może dokonywać miłośnik astronomii bez żadnych przyrządów, należy obserwowanie cienia Ziemi, rzuconego na naszą atmosferę. Cień Ziemi można łatwo zaobserwować bezpośrednio po zachodzie Słońca, w pobliżu wschodniego horyzontu, jednak pod warunkiem, że atmosfera na dużej przestrzeni w okolicy obserwatora jest bardzo czysta. Przedstawia się on nam jako ciemny, jednolity segment koła o ciemno-fioletowej barwie. Kontur cienia, początkowo dość ostry, zaczyna rozmywać się, jego wysokość nad horyzontem gwałtownie się zwiększa i przy końcu „cywilnego" zmierzchu zjawisko znika zupełnie.

Astronom radziecki B. Fessenkoff (*Astronomical Journal of the Soviet Union*, tom XXIII, str. 171) w pracy „O cieniu Ziemi" utrzymuje, że istnieje efektywna warstwa atmosfery powodująca występowanie

[1]) Por. artykuł na str. 151.

tego zjawiska, która rozciąga się od poziomu do wysokości 40—50 km. Celem badania właściwości optycznych tej warstwy atmosfery należy wykonać dużą ilość rysunków cienia Ziemi w sprzyjających warunkach atmosferycznych.

Zachęcamy naszych czytelników do czynienia powyższych obserwacyj; do tego celu nadają się szczególnie szczyty gór. Rysując, niewolno zapomnieć o odnotowaniu dokładnego czasu wykonania rysunku; należy nadto zwrócić uwagę możliwie na wszystkie okoliczności zjawiska, jak np. stopień rozmycia brzegu cienia, intensywność zjawiska itp. Obserwacje należy nadsyłać do redakcji URANII. *Pg.*

**Komety Wilka.**

Z oryginalnych dzienników obserwacyjnych śp. dra Antoniego Wilka, zmarłego w 1940 r., b. członka naszego Towarzystwa, podajemy wypisy, dotyczące nowych komet, których — jak wiadomo — prof. Wilk odkrył cztery.

1925 XI $19^d$ $17^h$ $10^m$ — $17^h$ $20^m$. Powietrze czyste i przeźroczyste, spokojne. Lorneta pryzmowa Binoctar. Przejrzałem zachodnią i południowo-zachodnią stronę nieba. $18^h$ $10^m$ — $19^h$ $10^m$ odkryłem kometę w Herkulesie Binoctarem i lunetą kometową Zeissa powiększenie 12 i 40 razy. (Była to kometa Wilka-Peltier, *Red.*).

1929 XII $20^d$ $17^h$ $20^m$ — $20^h$ $00^m$. Powietrze dość czyste; przejrzałem lunetą 80 mm półn.-zach. i zachodnią stronę nieba; zauważyłem kometę $18^h$ $45^m$ pozycja: $\alpha = 18^h\ 6^m$, $\delta = +36^0 18'$ (1855) jasność $7^m$. Stwierdziłem na podstawie NGC, że nie ma w tym miejscu żadnej jasnej mgławicy. Dalsza obserwacja komety ustaliła jej ruch ku południowemu wschodowi. (Kometa Wilka 1930 II. *Red.*).

1930 III $21^d$ $19^h$ $05^m$ — $20^h$ $30^m$. Powietrze czyste; przejrzałem północno-zachodnią i zachodnią stronę nieba lunetą 80 mm. Zauważyłem kometę, której pozycja dla 1855:

$$\alpha = 1^h\ 27^m,\ \delta = +18^0 3'$$

Jej jasność około $7^m$, średnica około 3′, mglista masa ku środkowi jaśniejsza, jakby zagęszczona. Kierunku ruchu nie zdołałem stwierdzić, gdyż niebawem zbliżyła się do horyzontu i zniknęła w oparach. (Kometa Wilka 1930 III. *Red.*).

1937 III $27^d$ $18^h$ $15^m$ — $19^h$ $40^m$. Powietrze trochę zamglone; przejrzałem lunetą kometową 80 mm północno-zachodnią, zachodnią i południowo-zachodnią stronę nieba. Zauważyłem kometę 7 wielkości o godz. $19^h$ $25^m$ czasu środkowo-europejskiego. $\alpha = 0^h\ 31'$, $\delta = 18^0 55'$ (1855). Niebawem niebo się zachmurzyło; pozycje wyznaczyłem na podstawie atlasu Argelandera. Kometa znajduje się w pobliżu gwiazdy BD $+18^0 85$ (7.8 mg), porównanie jasności komety z tą gwiazdą K 3 a [a = BD $+18^0 85$ (7.8 mg.)]. Jest wkreślona na karcie Nr 1 atlasu Argelandera. (Kometa ta została nazwana 1937 c Wilka-Peltier. *Red.*).

# KRONIKA P. T. M. A.

W uzupełnieniu sprawozdań oddziałów P. T. M. A. za rok 1949 ogłoszonych w Nr. 4—6 URANII, T. XXI, podajemy poniżej:

**Sprawozdanie Oddziału Śląsko-Dąbrowskiego**

Oddział utworzony został dnia 16. I. 1949 r. na Walnym Zebraniu, które odbyło się w Gliwicach.

Zarząd: prezes — inż. Tadeusz Adamski (Gliwice); v-prezes — ob. Józef Fabrowski (Katowice); sekretarz — ob. Stefan Baranowski (Gliwice); skarbnik — ob. Halina Woźnica (Sosnowiec); przew. kom. nauk. — inż. Roman Janiczek (Bytom); bibliotekarz — ob. Jan Kasza (Ruda Śląska); członek Zarządu — ob. Stanisław Jondro (Chorzów) (ustąpił w ciągu roku).

Działalność naukowa i popularyzatorska. Wygłoszone zostały następujące odczyty:

5. 3. 1949 — inż. Roman Janiczek: „Czwarty wymiar", wygłoszony w Bytomiu.

3. 4. 1949 — inż. Roman Janiczek i inż. Tadeusz Adamski: „Komety i meteory", wygłoszony w Gliwicach.

22. 4. 1949 — ob. Halina Woźnica: „O zaćmieniach", wygołszony w ramach współpracy z Wojew. Domem Kultury w Katowicach.

Wszystkie odczyty ilustrowane były przeźroczami.

Dnia 16. 9. 1949 rozpoczęty został w Wojewódzkim Domu Kultury w Katowicach cykl 10-ciu odczytów popularnych, ilustrowanych przeźroczami, a obejmujących podstawy obecnych naszych wiadomości o wszechświecie.

W ramach cyklu wygłoszone zostały następujące odczyty:

16. 9. 1949 — inż. Roman Janiczek: O liczbach astronomicznych.

30. 9. 1949 — inż. Tadeusz Adamski: Ziemia jako planeta.

14. 10. 1949 — inż. Tadeusz Adamski: Księżyc.

11. 11. 1949 — ob. Józef Fabrowski: Słońce.

25. 11. 1949 — ob. Stefan Baranowski: Planety.

9. 12. 1949 — inż. Tadeusz Adamski: Komety i meteory.

30. 12. 1949 — inż. Roman Janiczek: Gwiazdy stałe.

Pozostałe trzy odczyty wygłoszone zostały w r. 1950, a mianowicie:

13. 1. 1950 — inż. Roman Janiczek: Zbiorowiska gwiazd i mgławic.

27. 1. 1950 — ob. Stefan Baranowski: Dzieje wszechświata.

10. 2. 1950 — inż. Tadeusz Adamski: Co widzimy na niebie.

W dniach 12, 19 i 26. 10. 1949 odbyły się pokazy nieba lunetą kol. Kaszy. Pokazy odbywały się z tarasu Technicum w Bytomiu.

Biblioteka: Oddział posiada własną bibliotekę, utworzoną przeważnie z darowizn członków. Poza tym członkowie korzystają bezpłatnie z bogatego zbioru dzieł astronomicznych (ponad 200 tytułów) kol. Kaszy.

Członkowie: Ilość członków wzrosła z 21 na początku działalności Oddziału do 73 osób przy końcu roku.

Finanse: Oddział prowadzi prawidłową księgowość (amerykankę).

Biuletyny: Zarząd wydał w ciągu roku cztery biuletyny kwartalne, informujące członków o programach odczytów i działalności Oddziału.

## KOMPLETUJMY „URANIĘ"

Zarząd Główny P. T. M. A. posiada niewielką ilość „Uranii" z lat 1922—1930 (numery 1—32).

Cena kompletu tych roczników (27 zeszytów, brak numerów 18, 23 i 24) wynosi 3 375 zł.

Cena roczników 1922/23, 1926 i 1928 wynosi po 500 zł. Każdy rocznik obejmuje 4 zeszyty.

Ponadto nabywać można pojedyncze zeszyty: 2, 3—4, 5, 7—8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 20, 21, 22, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32 w cenie 125 zł. za 1 zeszyt.

Wpłaty kierować na konto PKO IV-5227/113, zaznaczając, na jakie numery przeznaczono wpłaconą kwotę.

**Na Fundusz „Uranii" wpłacili:** J. Budniok 200 zł, Wł. Ciułacz 300 zł, J. Czapliński 340 zł, St. Gawdziński 415 zł, J. Guttakowska 300 zł, J. Jaworski 100 zł, F. Kalec 40 zł, Cz. Kamela 40 zł, O. Fl. Koziura 840 zł, A. Lisicki 1 000 złotych, W. Mokrycka 540 zł, J. Pawłowicz 240 zł, R. Pečenik 60 zł, St. Pluciński 260 zł, J. Potyrała 500 zł, dr T. Rakowiecki 300 zł, ks. M. Ratuszny 540 zł, ks. St. Rychlec 200 zł, Wł. Siekierzyński 440 zł, inż. M. Skibka 500 zł, dr T. Skibniewski 340 zł, H. Stupkowa 1000 zł, T. Szufa 500 zł, E. Urbański 655 zł, L. Wanatowicz 90 zł, St. Wójcik 1473 zł, prof. M. Wrona 340 zł, prof. St. Zakrocki 40 zł, B. Falkiewiczówna 500 zł, dr St. Wilczyński 340 zł, F. Wojtak 1000 zł, B. Zapaśnik 90 zł.

**Na Fundusz Bud. Ludowego Obserwatorium** wpłacił: Wł. Ciułacz 500 zł.

Ofiarodawcom serdecznie dziękujemy.

Redaktor: STEFAN PIOTROWSKI

Komitet redakcyjny: JAN GADOMSKI, JANUSZ PAGACZEWSKI, WŁADYSŁAW TĘCZA.

Adres Zarządu Głównego P. T. M. A. oraz Redakcji i Administracji URANII: Kraków, św. Tomasza 30/8. — Tel. 538-92.
Biuro czynne codziennie z wyjątkiem niedziel i świąt w godzinach 10—13 i 16—19, w soboty 10—13.
Konto Zarządu Gł. P. T. M. A.: PKO IV-5227/113.

Prenumerata „Uranii" na rok 1950 — 560 zł (z przesyłką); cena zesz. 95 zł.

Drukarnia Związkowa, Kraków, ul. Mikołajska 13 — M-1-22053

## Contents

ARTICLES

Wł. Horbacki: The Satellites of Jupiter

E. Białoborski: The derivation of Comets

CHRONICLE

The Scietific Meeting of the Polish Astronomical Society. — The Barnard's Star. — A new Asteroid approaching closely the Earth. — Discovery of a Supernova in one of the Nebulae in the Coma Cluster. — Comet 1950 b. — A new measurement of Pluto's diameter. — The Earths shadow in the Earth's atmosphere. — The winning Answers in the „URANIA" competition.

OBSERVATIONS

Let's observe the Earth's Shadow! The Comets of Wilk

CHRONICLE of PTMA.

## Soderżanie

STATJI

Wł. Horbacki: Sputniki Jupitera

E. Białoborski: Proischożdenie komet

CHRONIKA

Sjezd P. A. O. — Zwjezda „Strieła". — Nowaja płanetka, kotoraja możet znaczitelno sblizitsia k Zemlje.—Otkrytje Swernchnowoj w odnoj iz tumannostiej w Wołosach Weroniki. — Kometa 1950 b. — Nowiejszeję izmierenie diametra Plutona.— Tień Zjemli w atmosfere. — Rezultaty konkursa URANII.

NABLUDENJA

Nabljudenja nad tienju Zjemli. Komety Wilka.

CHRONIKA POLA

Do nabycia w Administracji »Uranii«

TOM I. BIBLIOTEKI URANII pt.:

**„NIEBO PRZEZ LORNETKĘ"**

**dr J. PAGACZEWSKIEGO**

Popularne wprowadzenie w obserwacje nieba — 7 arkuszy druku — 19 rycin i rysunków — wykazy dostępniejszych obiektów niebieskich itp. — Cena 265 zł wraz z portem pocztowym

**„ORLI LOT"**

**MIESIĘCZNIK KRAJOZNAWCZY DLA MŁODZIEŻY**

ADRES REDAKCJI i ADMINISTRACJI:

**KRAKÓW, Bohaterów Stalingradu 48**

Prenumerata roczna 250 zł. Konto P. K. O IV-1411. Cena 1 numeru 25 zł.