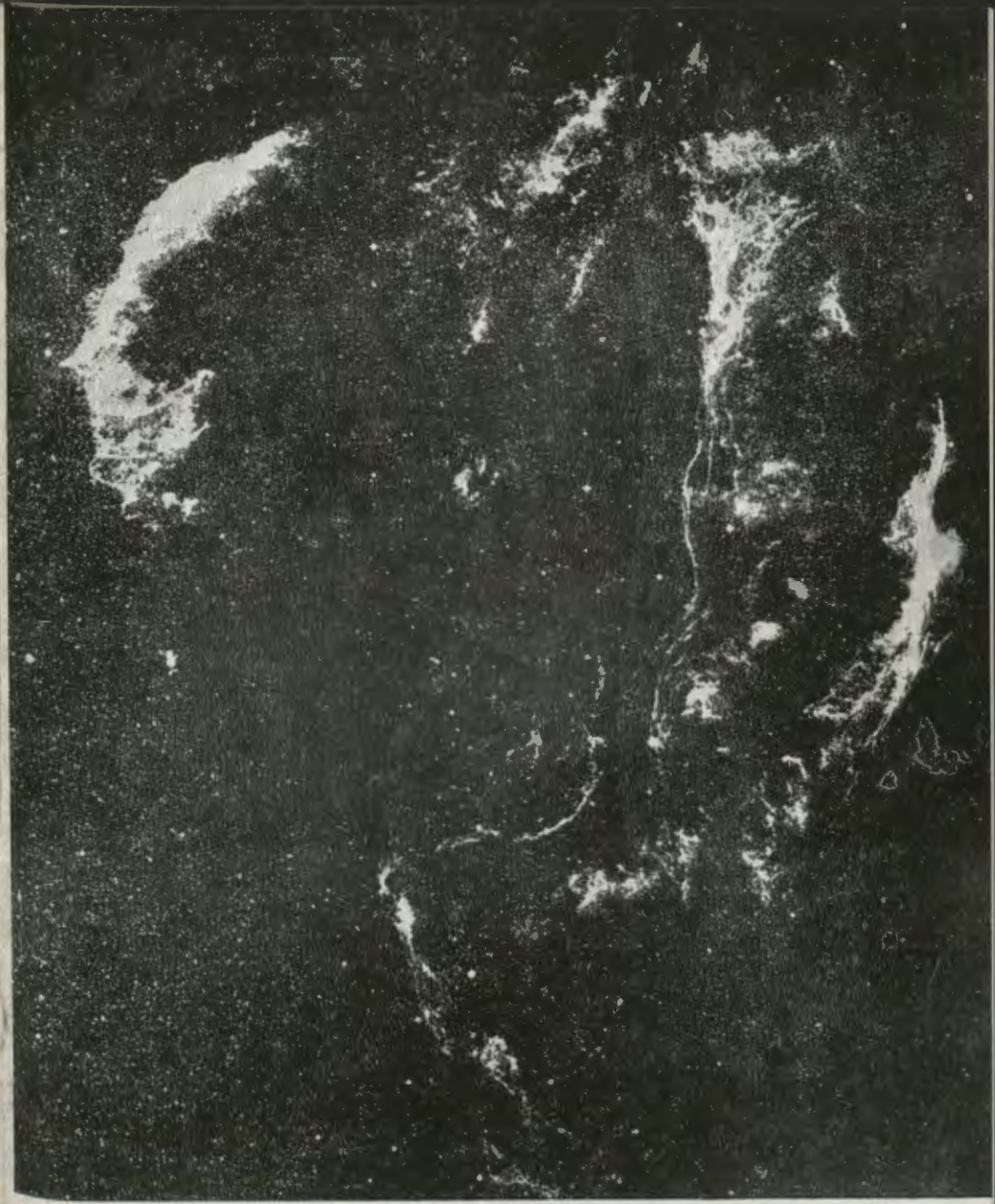


CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNONAUKOWE

URANIA

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA

ROK XXXII LUTY 1961 Nr 2

ROK XXXII LUTY 1961 Nr 2

URANIA

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE
POPULARNONAUKOWE
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII
KRAKÓW 1961
Pismo zalecone reskryptem Ministerstwa Oświaty z dnia 20. X. 1950 r., Nr 0c-506/50, jako pożądane w bibliotekach licealnych i nauczycielskich

TREŚĆ Nr 2

str.

ARTYKUŁY

Grzegorz Sitarski: Jak astronomowie badają ruchy komet (I) 34

Bolesław Gomółka: Idea wielości światów zamieszkałych we wszechświecie 40

KRONIKA

5 lat Planetarium Śląskiego. — Nowe ślady wybuchów Supernowych. — Pyłowe satelity Ziemi 47

OBSERWACJE

Leon Wohlfeil: Obserwacje komety Burnhama (1959k) . . 50

PRZEWODNIK PO KSIĘŻYCU

Mare Nubium 53

Z KORESPONDENCJI

W sprawie Dodatków Naukowych do Uranii 55

KALENDARZYK HISTORYCZNY 56

KRONIKA PTMA

O zajęciach obserwacyjnych na Turbaczu 56

TO i OWO 58

KRONIKA ŻAŁOBNA 58

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY (Opr. Grzegorz Sitarski) . 59

OBJAŚNIENIA DO ILUSTRACJI NA OKŁADCE 63

GRZEGORZ SITARSKI — Warszawa

JAK ASTRONOMOWIE BADAJĄ RUCHY KOMET (I)

W grudniu 1758 roku pojawiła się na niebie kometa. Przez następnych kilka miesięcy była dobrze widoczna gołym okiem i zwracała powszechną uwagę swą jasnością i długim warkoczem. To dziwne i piękne zjawisko obserwowano już od wieków wielokrotnie, zawsze jednak komety zaskakiwały nie tylko swym niezwykłym wyglądem, ale także nieoczekiwanym pojawieniem. Bo chociaż astronomowie doskonale już znali ruchy planet i mogli wskazać ich pozycje na niebie na kilka lat naprzód, to jednak nigdy jeszcze nie przewidzieli pojawienia się komety.

Ale kometa z roku 1758 była właśnie pod tym względem wyjątkiem. Jej ukazanie się nie było niespodzianką, ale przeciwnie, było z niepokojem oczekiwane i powitane przez astronomów z wielkim entuzjazmem.

Kiedy bowiem w roku 1682 angielski astronom, uczeń i przyjaciel Newtona, Edmund Halley badał orbitę jasnej komety, która ukazała się w sierpniu tego roku, zauważył, że droga tej komety wokół Słońca jest bardzo podobna do orbit komet obserwowanych w latach 1531 i 1607. Przypuścił wówczas, że mamy tu do czynienia z tą samą kometą, która po bardzo wydłużonej elipsie obiega Słońce i powraca co 76 lat w pobliże Ziemi. Wtedy to właśnie zapowiedział jej powrót na rok 1758. Halley zmarł w roku 1742, a jego przepowiednia nie wzbudziła początkowo większego zainteresowania. Ale w miarę zbliżania się zapowiedzianego terminu rosło napięcie wśród astronomów i filozofów, bo powrót komety mógł na dobre ugruntować podane przez Newtona prawo powszechnego ciążenia, na którym Halley oparł się w swych badaniach. Przepowiednia Halleya spełniła się, a kometa została od tego czasu nazwana jego imieniem.

Nad zagadnieniem wyznaczania i poprawiania orbit w oparciu o prawo grawitacji Newtona pracowali wybitni matematycy i astronomowie końca XVIII i początku XIX wieku, jak: Euler, Lagrange, d'Alembert, Laplace, Encke. Niemiecki astronom Olbers podał metodę wyznaczania orbity parabolicznej (stosowaną do dziś), a matematyk Gauss metodę wyznaczania orbity eliptycznej. W naszych czasach polski astronom Tadeusz Banachiewicz (zm. w 1954 r.) udoskonalił metodę Olbersa, a także wprowadził nowy rodzaj rachunku, tzw. rachunek krakowianowy, który w wielu wypadkach znakomicie ułatwia trudne i skomplikowane oblicze-

nia prowadzone przy badaniu ruchów ciał niebieskich. Długie i żmudne rachunki były wykonywane początkowo tylko logarytmicznie, później weszły w użycie arytmometry ręczne i elektryczne, a obecnie coraz częściej powierza się tę niewdzięczną pracę maszynom elektronicznym, które liczą dokładniej i przede wszystkim setki razy szybciej niż najbieglejszy rachmistrz. Zanim jednak maszyny elektroniczne całkowicie zastąpią człowieka, a uciążliwe obliczenia wymagające wielu miesięcy (a nawet lat) pracy przejdą do historii, spróbujmy zaznajomić się bliżej z metodami i sposobami, jakie astronomowie stosują jeszcze dziś na całym świecie, a także w Polsce, przy badaniu ruchów komet.

1. *Wyznaczanie orbity komety*

W roku 1609 zostało wydane w Pradze dzieło *„Astronomia Nova"*, w którym słynny astronom Jan Kepler podał odkryte przez siebie prawa ruchu planet [1]). Pierwsze z tych praw głosi, że planety poruszają się po elipsach, przy czym w jednym z ognisk elipsy znajduje się Słońce. Elipsa jest krzywą zamkniętą, a jej kształt charakteryzuje tzw. mimośród, który może przybierać wartości pomiędzy 0 a 1. Im większy jest mimośród, tym bardziej wydłużona jest elipsa, a kiedy mimośród jest równy 0, elipsa staje się kołem. Orbity planet mają małe mimośrody i na ogół bez ścisłych pomiarów nie potrafimy odróżnić ich od kół, w związku z czym odległość planety od Słońca zmienia się w małych granicach w czasie jej obiegu.

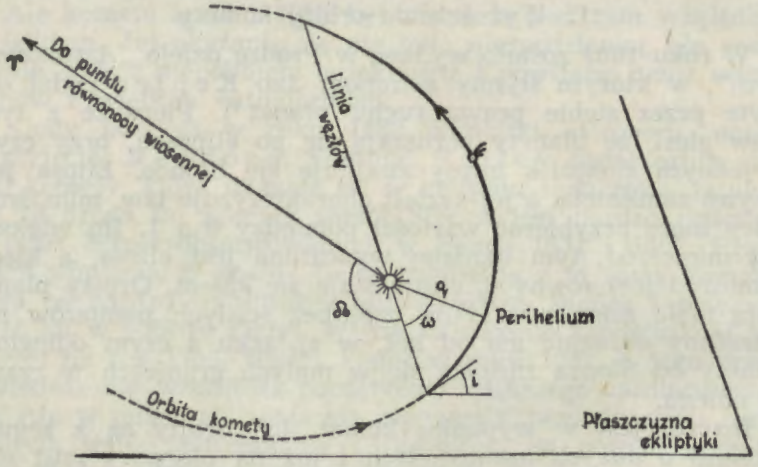
Inaczej jest w wypadku komet. Ich orbity są z reguły elipsami o dużych mimośrodach i już na pierwszy rzut oka znacznie różnią się od kół. W czasie obiegu wokół Słońca kometa może podejść do niego bardzo blisko, a potem oddala się na ogromne odległości, czasem daleko poza granice układu planetarnego. Poza tym nie wszystkie komety poruszają się po elipsach. Z prawa ciążenia powszechnego Newtona można wyprowadzić prawa Keplera w postaci uogólnionej i wówczas pierwsze prawo mówi, że pod wpływem przyciągania Słońca ciało może poruszać się po elipsie (mimośród mniejszy od 1), paraboli (mimośród równy 1) lub hiperboli (mimośród większy od 1). Parabola i hiperbola są krzywymi otwartymi i kometa poruszająca się po takiej orbicie nigdy już nie wraca do tego samego punktu względem Słońca.

---

[1]) Kepler odkrył swe prawa na drodze empirycznej, wykorzystując obserwacje położeń planet na niebie, jakich dokonał w ciągu przeszło 20 lat duński astronom Tycho de Brahe (1546—1601).

Komety obserwowane gołym okiem zdarzają się rzadko, ale co roku pojawia się kilka słabych komet, widocznych tylko przez lunety. Większość z nich to komety okresowe, obserwowane już w czasie ich poprzednich zbliżeń do Słońca. Powrót ich był przewidziany, a położenia na niebie w całym okresie widoczności, czyli tzw. efemeryda została obliczona już wcześniej dzięki znajomości orbity. Zobaczmy jednak, co się dzieje w wypadku odkrycia nowej komety, o której nic nie wiemy i możemy jedynie obserwować jej ruch wśród gwiazd na sklepieniu niebieskim.

Aby można było cośkolwiek powiedzieć o dalszych losach nowoodkrytej komety, trzeba znać jej orbitę. Orbitę określa



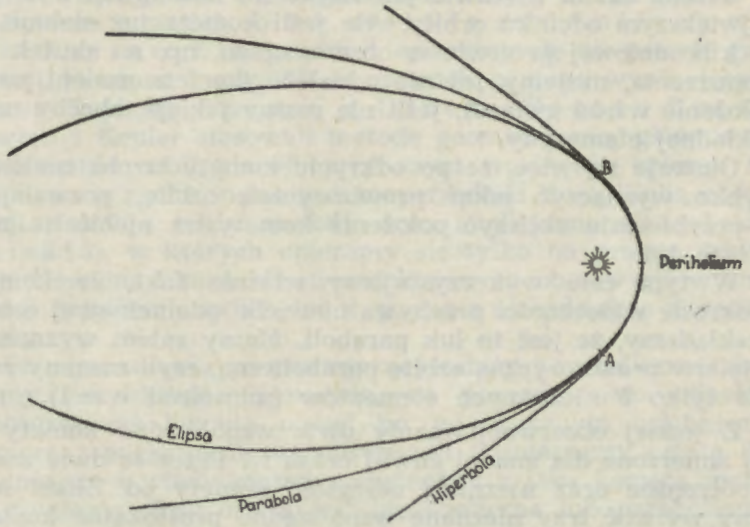
Rys. 1. Elementy orbity. ☊, ω, i są to kąty widoczne na rysunku. Duża półoś a oraz mimośród e wiążą się z odległością perihelium od Słońca: $q = a\ (1 - e)$. Chwila T przejścia komety przez perihelium podawana jest w czasie uniwersalnym.

6 tzw. elementów: trzy mówią o położeniu orbity w przestrzeni (długość węzła wstępującego: ☊, długość perihelium w orbicie: ω, nachylenie płaszczyzny orbity do płaszczyzny ekliptyki: i), dwa określają rozmiary i kształt orbity (połowa wielkiej osi: a, mimośród: e), jeden ustala położenie komety na orbicie (moment przejścia przez perihelium: T) [2]). W przypadku orbity parabolicznej mamy tylko 5 elementów, bo mi-

[2]) Płaszczyzna ekliptyki: płaszczyzna orbity Ziemi wokół Słońca. Węzeł: punkt przecięcia się orbity komety z płaszczyzną ekliptyki. Perihelium: punkt na orbicie najbardziej zbliżony do Słońca.

mośród $e = 1$ dla każdej paraboli (zamiast dużej półosi podajemy odległość perihelium od Słońca: q).

Znając elementy orbity potrafimy dla każdej chwili czasu znaleźć położenie komety w przestrzeni, czyli podać jej trzy współrzędne prostokątne x, y, z (zwykle w układzie współrzędnych, którego początek znajduje się w Słońcu, oś x skierowana jest do punktu równonocy wiosennej, a płaszczyzną podstawową jest płaszczyzna ekliptyki). Ponieważ położenie Ziemi w przestrzeni jest znane (jej współrzędne są już obliczone na wiele lat naprzód i wydrukowane), więc potrafimy obliczyć współrzędne komety względem Ziemi, a dalej jej



Rys. 2. Orbita eliptyczna, paraboliczna i hiperboliczna o takiej samej odległości perihelium od Słońca. AB: łuk orbity, na którym obserwujemy kometę.

współrzędne na niebie: rektascensję α i deklinację δ (odpowiednik długości i szerokości geograficznej). Przy tych rachunkach dostajemy także odległość komety od Ziemi.

A zatem znając elementy orbity możemy obliczyć współrzędne komety na niebie. Wobec tego, mając z obserwacji położenia komety na niebie, trzeba znaleźć elementy jej orbity.

O ile jednak obliczenie współrzędnych komety na podstawie znajomości jej orbity nie przedstawia większych trudności, o tyle proces odwrotny jest sprawą bardzo skomplikowaną. Przede wszystkim nie znamy odległości komety od

Ziemi, co okazuje się bardzo istotne, a jakieś bezpośrednie pomiary (czyli wyznaczenie tzw. paralaksy) byłyby bardzo kłopotliwe i wcale nie łatwe. Poza tym kometa świeci głównie odbitym światłem słonecznym i widoczna jest z Ziemi tylko wtedy, kiedy dostatecznie zbliży się do Słońca. W miarę zbliżania się kometa świeci coraz jaśniej, ale po przejściu przez perihelium zaczyna się oddalać, słabnie i wreszcie przestaje być widoczna. Można ją więc obserwować tylko na niewielkiej części orbity w pobliżu Słońca i trudno wtedy stwierdzić z wystarczającą pewnością, czy jest to odcinek wydłużonej elipsy, paraboli, czy też hiperboli (rys. 2).

Trzeba zatem możliwie jak najwięcej obserwacji i na jak największym odcinku orbity. Ale jeśli kometa już słabnie, to po kilkudniowej przerwie w obserwacjach, np. na skutek zachmurzenia, możemy jej nie odnaleźć (kometa zmieni swoje położenie wśród gwiazd), jeśli nie mamy jakiejś, choćby mało dokładnej efemerydy.

Okazuje się więc, że po odkryciu komety trzeba możliwie szybko wyznaczyć jakąś prowizoryczną orbitę, pozwalającą w przybliżeniu obliczyć położenia komety na niebie na najbliższe dni.

W tym celu wykorzystujemy właśnie fakt, że kometa w okresie widoczności przebywa niewielki odcinek swej orbity i zakładamy, że jest to łuk paraboli. Mamy zatem wyznaczyć najpierw prowizoryczną orbitę paraboliczną, czyli musimy znaleźć tylko 5 nieznanych elementów (mimośród $e = 1$).

Z jednej obserwacji mamy dwie współrzędne komety α_1 i δ_1 zmierzone dla znanej chwili czasu t_1. Przez te dwie znane współrzędne oraz nieznaną odległość komety od Ziemi możemy wyrazić trzy nieznane współrzędne prostokątne komety x_1, y_1, z_1 (tzn. tylko napisać, a nie obliczyć).. Z drugiej strony te same trzy nieznane x_1, y_1, z_1 możemy wyrazić przez nieznane elementy orbity. W ten sposób z jednej obserwacji dostajemy trzy równania wiążące nieznane elementy orbity ze znanymi współrzędnymi komety na niebie α_1 i δ_1. Mamy trzy równania, ale sześć niewiadomych (5 elementów orbity i 1 odległość komety od Ziemi), żeby natomiast można było równania rozwiązać jednoznacznie, niewiadomych nie może być więcej, niż równań. Wobec tego do wyznaczenia nieznanych elementów orbity potrzebne są co najmniej trzy obserwacje: mamy wtedy 8 niewiadomych (5 elementów orbity i 3 odległości komety od Ziemi) i 9 równań.

W podobny sposób można także wyznaczyć orbitę eliptyczną (9 równań i 9 niewiadomych), ale znacznie łatwiej

znaleźć tylko 5 elementów, niż 6, dlatego prawie zawsze na podstawie trzech obserwacji dostatecznie odległych w czasie wyznacza się, jako prowizoryczną, orbitę paraboliczną. Dopiero po uzyskaniu większej liczby obserwacji i stwierdzeniu, że odchylenia od efemerydy są duże, wyznacza się orbitę eliptyczną lub hiperboliczną.

Tak więc z trzech obserwacji możemy wyznaczyć elementy orbity komety, trzeba tylko rozwiązać 9 równań z 8 (lub też 9) niewiadomymi. Równania te są niezwykle skomplikowane i można je rozwiązać tylko metodą kolejnych przybliżeń. Właśnie nad znalezieniem najłatwiejszego sposobu rozwiązania tych równań głowili się najtęższi matematycy XVIII wieku.

Opisana powyżej, to tzw. metoda dynamiczna wyznaczania orbit, w której opieramy się na prawie grawitacji Newtona i wszystkich prawach z niego wynikających (prawa Keplera). Stosowali ją Olbers, Gauss i Encke. Newton i Kepler stosowali metodę geometryczną, głównie do wyznaczania orbit planet, przy czym wcale nie opierali się na prawach ruchu, natomiast rozporządzali dużą liczbą obserwacji. Istnieją także metody tzw. analityczne (Laplace, Väisälä), w których opieramy się tylko na prawie grawitacji Newtona i na podstawie dokonanych obserwacji wyznaczamy najpierw współrzędne x, y, z, a z nich dopiero elementy orbity.

Po wyznaczeniu prowizorycznej orbity parabolicznej obliczamy przybliżoną efemerydę, co pozwala nam odnaleźć i obserwować kometę nawet po jej znacznym osłabnięciu. Dopiero z większej liczby obserwacji wyznaczamy orbitę dokładniejszą i wtedy możemy stwierdzić z jaką kometą mamy do czynienia. Jeśli orbita jest hiperboliczna lub paraboliczna, to wiemy, że tej komety już więcej nie zobaczymy. Jeśli natomiast orbita jest eliptyczna, to możemy wyznaczyć okres obiegu komety wokół Słońca, bo okres ten wiąże się ściśle z rozmiarami orbity (trzecie prawo Keplera). Okresy obiegu komet bywają nadzwyczaj różne, bo mogą wynosić zarówno kilka lat, jak i kilkaset, a nawet kilkadziesiąt tysięcy! Te ostatnie dotyczą komet, których drogi wybiegają daleko poza orbitę Plutona, najdalszej z planet układu słonecznego.

Oczywiście kometa, która powraca, dajmy na to, raz na 300 lat, jest dla nas raczej mało interesująca i dalszymi jej losami zajmą się już przyszłe pokolenia. Ale jeśli okres obiegu komety wynosi kilka, czy nawet kilkanaście lat, to jeszcze nie raz powinniśmy oglądać ją w pobliżu Ziemi i dlatego warto zająć się dokładniejszym zbadaniem jej drogi wokół Słońca.

Pomówimy więc o badaniu ruchów komet krótkookresowych, których znamy około 30, a których orbity leżą całkowicie wewnątrz orbity Jowisza, lub też niewiele poza nią wykraczają. Niestety, są to komety słabe, dostępne tylko przez teleskopy i rzadko dostrzegalne gołym okiem, ale właśnie dlatego ruchy ich musimy poddać szczególnie dokładnym badaniom. Omówimy teraz te badania i przekonamy się, że ruch komety jest właśnie interesujący w tej części jej orbity, kiedy kometa jest z Ziemi niewidoczna, ale zbliża się w tym czasie do orbity Jowisza.

(Ciąg dalszy w następnym numerze)

BOLESŁAW GOMÓŁKA — Kraków

IDEA WIELOŚCI ŚWIATÓW ZAMIESZKAŁYCH WE WSZECHŚWIECIE

Otacza nas niezmierzony wszechświat, którego widzialne granice stale przesuwają się w miarę doskonalenia naszych narzędzi obserwacyjnych. Dziś olbrzymie radioteleskopy pozwalają nam sięgać w głąb wszechświata na niewyobrażalną wprost odległość kilkunastu miliardów lat światła. Ten niebywały dotąd rozwój nauki i techniki zmusza człowieka do zastanowienia się nad wieloma zagadnieniami związanymi z kosmosem i spojrzenia na nie z innego niż dotychczas punktu widzenia. Jednym z tych problemów jest idea zamieszkałości wszechświata. Jakkolwiek zagadnienie to już od bardzo dawna zajmowało umysły ludzkie, to jednak dopiero współczesne osiągnięcia nauki i techniki badawczej pozwalają na realne próby dania odpowiedzi opartej na podstawach naukowych.

Narodziny tego odwiecznego problemu giną w mrokach otaczających zaranie cywilizacji ludzkiej, lecz niewątpliwie są związane z dokonywaniem obserwacji astronomicznych Czy życie, którego tak wielką różnorodność form obserwujemy wokoło siebie, istnieje jeszcze gdzieś poza Ziemią? Czy inne światy są zamieszkałe? Pytania te nieodparcie musiały się nasuwać ludziom obserwującym pokryte gwiazdami niebo. Toteż idea zamieszkałości wszechświata, choć w prymitywnej formie, występuje już w wierzeniach religijnych i mitach starożytnych ludów Egiptu i Babilonii. Występuje ona także w wierzeniach religijnych plemion indiańskich np. Majów, Azteków, Tolteków, gdzie znajomość zagadnień astronomicznych stała na bardzo wysokim, jak na owe czasy, poziomie. W starożytnej Grecji i Rzymie zagadnieniem życia we Wszechświecie zajmowali się filozofowie, którzy sformułowali je jako ideę wielości światów zamieszkałych we wszechświecie.. Zwolennikami tej idei byli filozofowie-materialiści Demokryt i Heraklit, zaś Metrodor z Chios, żyjący w V wieku p.n.e. głosił: *Utrzymywanie, że tylko Ziemia jest piastunką życia jest równie bezsensowne, jak twierdzenie że na dużym, obsianym polu mógł wyrosnąć tylko jeden kłos pszenicy.* Z pośród rzymskich filozofów za ideą zamieszkałości wszechświata najbardziej zdecydowanie wypowiada się wielki myśliciel i poeta Lukrecjusz w swym dziele *O naturze wszechrzeczy.* Niemałe znaczenie dla przyjęcia się tej idei wśród pojęć starożytnych filozofów miała idea samorództwa życia. Wielcy filozofowie-materialiści wyznając ideę samorództwa życia na ziemi nie widzieli przeszkód, aby mogło ono powstać również

i poza ziemią. Tak więc rozwój idei wielości światów zamieszkałych jest nierozłącznie związany z ideą powstania życia w ogóle.

Wieki średnie, to zasadniczo okres ogólnego zahamowania rozwoju myśli naukowej, toteż idea zamieszkałości światów pozaziemskich popada w zapomnienie i tylko w niektórych naukach astrologów można doszukać się pewnego nawiązania do niej. Dopiero okres Odrodzenia przyniósł ze sobą nowe prądy filozoficzne i zapoczątkował powstanie nowoczesnych nauk przyrodniczych opartych na doświadczeniu i wnioskach z niego płynących. Przełomowe znaczenie dla odrodzenia się nauk przyrodniczych miała teoria heliocentryczna ogłoszona przez genialnego Polaka Mikołaja Kopernika, która zapoczątkowała nową epokę w dziejach myśli ludzkiej. Od tego bowiem momentu zaczyna się zmierzch geocentryzmu i to nie tylko w astronomii, lecz także w poglądach człowieka na cały otaczający go świat. Astrologia przekształca się w astronomię, dla której wszechświat staje się przedmiotem naukowych badań. Te wszystkie czynniki stworzyły dogodne warunki dla odrodzenia się idei zamieszkałości światów pozaziemskich, jednakże zwycięstwo nowych prądów filozoficznych nie było łatwe. Starcia między nowymi poglądami były niekiedy bardzo ostre i kończyły się czasem śmiercią lub więzieniem dla głosicieli nowych idei.

Szczególnie ostro na tle tych stosunków rysuje się sylwetka Giordano Bruno. Myśliciel ten, duchowy uczeń Kopernika, w sposób zdecydowany wypowiada się za ideą zamieszkałości wszechświata. W dziele swym *O nieskończoności wszechświata i mnogości światów* mówi: — *Istnieją niezliczone ziemie, niezliczone słońca... Wszystkie razem tworzą nieskończony wszechświat... Na światach tych mieszkają żywe istoty, a one same i wszystko, co na nich się znajduje, składa się z czterech elementów jak świat, na którym mieszkamy.* Za głoszenie takich „heretyckich" przekonań Giordano Bruno został z nakazu świętej Inkwizycji spalony na stosie w 1600 roku. Jeden z najświatlejszych wówczas ludzi ginie, lecz myśl o zamieszkałości wszechświata zyskuje sobie coraz więcej zwolenników. Przybiera ona nową formę w miarę rozwoju nauk przyrodniczych i rozkwitu idei humanistycznych. Uzyskuje bowiem podbudowę z faktów obserwacyjnie stwierdzonych i staje się przedmiotem naukowych rozważań.

Poznanie budowy układu planetarnego i stwierdzenie, że planety są takimi ciałami niebieskimi jak nasza Ziemia, miało ogromne znaczenie dla idei zamieszkałości wszechświata. Zwolennikami jej byli znakomici uczeni i filozofowie np. Galileusz, Descartes i Kepler, który w swej książce pt. *Somnium* daje zgodny ze swymi obserwacjami teleskopowymi opis Księżyca. Wypowiada on także przypuszczenie, że Księżyc może posiadać atmosferę i być zamieszkały przez istoty inteligentne. W 1686 roku de Fontenelle napisał bardzo poczytną i interesującą książkę o astronomii, w której wyraża pogląd, że wszystkie planety są zamieszkałe, a żyjące na nich istoty są idealnie przystosowane do istniejących tam warunków życia. Także sławny fizyk Huyghens, autor znakomitego dzieła pt. *Cosmotheros* i Polak, gdański astronom Jan Heweliusz, twórca dzieła *Selenographia*... w którym utrzymuje, że Księżyc jest zamieszkały przez ludzi — są zwolennikami idei zamieszkałości wszechświata.

Następne stulecia przyniosły rozkwit astronomii oraz innych nauk przyrodniczych, a w szczególności biologii, gdzie rozgorzał spór o samorództwo życia. Zagadnienie czy życie jest pochodzenia ziemskiego czy też pozaziemskiego bardzo ściśle wiąże się z ideą zamieszkałości wszechświata. Niezależnie od stanowiska jakie zajmowali poszczególni uczeni,

rozwój badań nad naturą zjawiska życia i zainteresowanie tymi zagadnieniami, sprzyjało rozwojowi idei zamieszkalności wszechświata .Wszyscy znakomici ówcześni przyrodnicy i filozofowie poruszają ten temat w swych dziełach. Należą do nich: Leibniz, Bernoulli, Newton, Swedenborg, Voltaire i Kant. Także słynni astronomowie jak Herschel, który utrzymywał, że nawet Słońce jest zamieszkałe oraz Lalande i Laplace należą do zwolenników idei światów zamieszkałych. Na początku wieku XIX-go ideę tę reprezentują badacze tej miary co Arago, Brewster i Whewell, lecz rozważania ich noszą sporo cech spekulatywnych, gdyż nauka nie rozporządza jeszcze dostateczną ilością faktów dla dokonania poważniejszych syntez naukowych w zakresie idei zamieszkałości wszechświata. Dopiero druga połowa XIX stulecia przynosi nowe osiągnięcia w tej dziedzinie.

Rozwój astronomicznych metod badawczych i nagromadzone przy ich pomocy fakty pozwalają na dokonanie licznych syntez i teorii astronomicznych, wśród których znajduje się także idea zamieszkałości wszechświata. Wielkie dla tej idei znaczenie miała teoria ewolucji, ogłoszona w 1859 roku przez Darwina i Wallace'a. Była ona bowiem bodźcem dla poszukiwań biologicznych w tym zakresie. Szczególnie ciekawą teorię biologiczną dotyczącą życia we wszechświecie była teoria kosmozoów, ogłoszona w 1865 roku przez Richtera. Zakładała ona, że życie istnieje wiecznie we wszechświecie, a jego zarodniki mogą się przenosić za pomocą meteorów. Do zwolenników tej teorii zaliczają się sławni fizycy Thomson (lord Kelvin) i Helmholtz. Również astronomowie przejawiają coraz większe zainteresowanie zagadnieniem życia we wszechświecie. Pojawiają się znakomite książki Flammariona i Proctora, w których zagadnienie istnienia życia we wszechświecie jest rozważane z naukowego punktu widzenia w świetle osiągnięć ówczesnych nauk przyrodniczych. Z Polaków zagadnieniem życia w kosmosie zajmował się krakowski astronom, prof. Uniwersytetu Jagiellońskiego, Jan Kanty Steczkowski. Szczególnie interesującą jest jego praca pt. *Co sądzić należy o zamieszkaniu niezliczonych światów?* która ukazała się w 1876 roku.

Jednakże dopiero z chwilą odkrycia kanałów na Marsie w 1877 roku przez Schiaparellego idea światów zamieszkałych uzyskuje podbudowę w formie obserwacyjnie stwierdzonych faktów. Kanały te przedstawiające się w teleskopach jako siatka geometrycznie prostych linii miały stanowić niezbity dowód działalności na Marsie istot inteligentnych. Do najznakomitszych zwolenników tej idei należał Lowell, który całe swe życie poświęcił dla badania natury kanałów na Marsie w specjalnie zbudowanym do tego celu obserwatorium we Flagstaff, Arizona, USA. Wydał on wiele prac, w których starał się udowodnić istnienie istot myślących na Marsie. Niestety dalsze obserwacje poczynione szczególnie przez Antoniadiego wykazały, że kanały te są tylko złudzeniem optycznym powstałym wskutek zlewania się ciemnych punktów na tarczy Marsa.

Poważnym osiągnięciem w dziedzinie badań natury mórz i kanałów marsjańskich była hipoteza Liaisa i Crulsa dotycząca wegetacyjnej ich natury, wysunięta już w 1878 roku. Według tej hipotezy morza i kanały Marsa byłyby obszarami pokrytymi roślinnością. Dzisiejsze badania astrobotaniczne nawiązują do tej hipotezy, gdyż tłumaczy ona w sposób najbardziej naturalny wiele zjawisk na Marsie.

Innym osiągnięciem była hipoteza panspermii ogłoszona w 1908 roku przez Arrheniusa, która była niejako nową formą teorii kosmozoów Richtera. Według hipotezy panspermii życie we wszechświecie istniałoby

wiecznie, a zarodniki jego byłyby pędzone ciśnieniem światła poprzez olbrzymie przestrzenie kosmosu. Zarodniki te docierając do pozbawionych życia planet o sprzyjających dla jego rozwoju warunkach, mogłyby tam kiełkować. Niestety, ta interesująca teoria absolutnie nie tłumaczyła w jaki sposób życie w ogóle powstało. Dalsze badania fizyków i biologów postawiły pod znakiem zapytania samą możliwość przenoszenia się zarodników życia poprzez przestrzenie wszechświata, lecz obecnie kwestia ta jest nadal otwarta. Wykazano bowiem nadzwyczajną odporność na czynniki zewnętrzne różnorodnych zarodników, przetrwalników i sporów (Becquerel, Cook, Proctor, Parker i inni) oraz możliwości przenoszenia tychże sporów i zarodników we wnętrzu meteorów (Briggs, Nininger, Lipman i Sierakowski). Znaleziono też substancję organiczną we wnętrzu meteorytów kamiennych (Cloir, Thode, Nueller) a Calvin odkrył nawet substancje podobne do kwasów nukleinowych, które u ziemskich organizmów żywych stanowią substancję składową jąder komórkowych. Fakty te dowodziłyby, że istnieje możliwość przenoszenia substancji organicznych, a być może i żywych organizmów w stanie daleko posuniętej anabiozy we wnętrzu meteorów.

Niemało sporów wśród badaczy wywołał meteoryt żelazny opisany przez Gurlta w roku 1887. Meteoryt ten został znaleziony w pokładach węgla trzeciorzędowego w Austrii. Posiadał on kształt zaokrąglonej kostki o wymiarach 67×67×47 mm w najgrubszym miejscu, a wokół całej kostki biegło głębokie nacięcie. Waga meteorytu wynosiła 785 g,ciężar właściwy 7,75, a twardość była równa twardości stali. Analiza chemiczna wykazała obecność węgla oraz małą domieszkę niklu. Zdania ówczesnych badaczy dotyczące istoty pochodzenia owego meteorytu były podzielone. Jedni uważali go za zwykły meteoryt, inni za sztuczny wytwór pracy istot inteligentnych, a inni jeszcze utrzymywali, że jest to wprawdzie meteoryt, lecz nieco obrobiony ludzkimi rękoma. Zagadnienia powstania tego meteorytu dotychczas nie rozwiązano, a sam Gurlt uważał, że nie ma podstaw do przyjęcia, iż jest to sztuczny wytwór. Gdyby jednak okazało się, że meteoryt ten jest produktem sztucznym, to stanowiłby on bezsprzeczny dowód istnienia we wszechświecie pozaziemskich istot inteligentnych będących na wysokim stopniu postępu technicznego.

W miarę rozwoju nauk przyrodniczych i gromadzenia przez nie faktów i danych doświadczalnie uzyskanych idea zamieszkałości wszechświata zmienia swój charakter. Miejsce filozoficznych spekulacji na temat „ludzi" zamieszkujących poszczególne planety układu słonecznego a nawet Słońce, zajmują naukowe badania nad możliwością istnienia życia we wszechświecie. Współcześnie problem ten obejmuje zarówno istnienie ożywionych form materii podobnych z funkcji życiowych do ziemskich roślin i zwierząt, jak i prawdopodobieństwo istnienia istot myślących. Rozważania te odnoszą się nie tylko do planet układu słonecznego, lecz także do planet innych układów planetarnych we wszechświecie. Astrobiologia (Tichow) lub egzobiologia (Lederberg) jako nauka przyrodnicza w celu rozwiązania problemów wchodzących w jej zakres posługuje się dwoma zasadniczymi metodami. Pierwsza z nich, to rozważania teoretyczne oraz doświadczalne badania oparte na zasadzie analogii, jakie mogą zachodzić między organizmami ziemskimi i hipotetycznymi organizmami z innych planet. Druga zaś jest metodą obserwacyjną szukającą dowodów faktycznych istnienia organizmów żywych na innych planetach. Między tymi metodami nie ma jednakże ostrych granic; przeciwnie, wyniki uzyskane przy ich pomocy wzajemnie się uzupełniają. Współczesny rozwój astrobiologii jest wynikiem szybkiego postępu

wszystkich nauk przyrodniczych, lecz w szczególności astronomii i biologii. Astronomia bowiem dysponuje już doskonałymi metodami badawczymi, zaś w naukach biologicznych pomyślnie rozwiązano wiele zagadnień dotyczących problemu życia. Obecnie za jedną z najlepiej opracowanych teorii powstania życia na Ziemi uznaje się powszechnie teorię Oparina. Według niej powstanie życia nie jest wynikiem przypadkowej kombinacji różnorodnych związków organicznych, lecz konsekwencją ewolucyjnego ich rozwoju w sprzyjających dla tego rodzaju procesów warunkach. Jest to więc teoria, która w sposób jak najbardziej naturalny, bez uciekania się do nadzwyczajnych okoliczności tłumaczy fakt powstania życia, jako naturalne zjawisko zachodzące podczas procesu ewolucji planet. Tak więc, ilekroć w pojęciach przyrodników przeważa idea samorództwa życia, tylekroć idea zamieszkałości wszechświata znajduje szczególnie dogodny dla swego rozwoju klimat.

Osiągnięcia współczesnej astrobiologii są naprawdę interesujące i stanowią cenny wkład do naszej wiedzy o powstawaniu, rozwoju i rozprzestrzenieniu życia we wszechświecie. Do najbardziej podstawowych pojęć astrobiologii należy pojęcie ekosfery wprowadzone w 1956 roku przez Strugholda i następnie szczegółowo rozpracowane przez Gadomskiego. Ekosfera jest to obszar przestrzeni wokół gwiazdy, w obrębie którego są spełnione warunki termiczne dla istnienia życia. Jeżeli w obszarze tym znajdują się planety, które posiadają również inne warunki dla powstania życia, to na ich powierzchni powinno pojawić się i rozwinąć życie.

Ekosfera Słońca obejmuje trzy planety: Wenus, układ podwójny Ziemia-Księżyc i Marsa. W oparciu o teoretyczne rozważania zaczęto poszukiwać dowodów istnienia życia na tych planetach. Według przewidywań i obserwacji (Urey, Shapley, Barabaszew, Tichow) Wenus jest planetą życia dopiero rodzącego się. Poziom rozwoju, jaki ono tam osiągnęło odpowiada przypuszczalnie życiu w naszej epoce karbońskiej. Istnienie życia na Ziemi jest rzeczą oczywistą, zaś Lederberg i Cowie oraz Sagan przewidują, że na Księżycu mogą istnieć związki chemiczne będące prekursorami życia lub nawet prymitywne organizmy żywe. Rozpoczęte przed pół wiekiem badania roślinności Marsa prowadzone przez Tichowa zostały uwieńczone sukcesem. Wiele prac wykonanych przez Tichowa i jego współpracowników pozwala na stwierdzenie, że na Marsie istnieje „roślinność" podobna do ziemskich porostów i mchów, a niektóre dane wskazują także na możliwość istnienia organizmów podobnych do ziemskich roślin wyższych typu szpilkowych. Wynik ten potwierdzają również prace wielu innych badaczy, np. Kuipera, Sliphera, Dollfusa, Öpika, Strugholda, Kooistry. Na szczególną uwagę zasługują badania wykonane przez Sintona w 1956 i 1958 roku w czasie dogodnych opozycji Marsa [1]). Badania te doprowadziły do stwierdzenia, że na Marsie na obszarach pokrytych przez „morza" i „kanały" występuje substancja posiadająca pasma pochłaniania charakterystyczne dla wiązania C—H. Dokładne pomiary wykazały, że występują tam trzy, bardzo wyraźne pasma absorpcji o długości fali 3,43μ, 3,56μ i 3,67μ. Dzisiejszy stan wiedzy nie zna innego wytłumaczenia tego faktu jak tylko przyjęcie, że ciemna substancja pokrywająca „morza" i „kanały" jest substancją organiczną. Żadna bowiem substancja nieorganiczna nie posiada zdolności pochłaniania światła w tej specyficznej dla związków organicznych długości fal. Uzyskane

[1]) Patrz „Urania", 1958 r, nr 7, str. 202; 1959 r., nr 5, str. 175.

w ten sposób wyniki stanowią najpoważniejszy dowód istnienia życia na Marsie.

Powyższy przegląd wykazuje, że spośród trzech planet ekosferycznych na których jest możliwe życie, dwie są napewno jego nosicielkami, zaś na trzeciej istnienie życia jest wysoce prawdopodobne. Rozważania statystyczne (Shapley, Struve, Huang i inni) oraz wnioski płynące z kosmogonicznych teorii powstawania układu planetarnego Słońca (Hoyle, Struve, Alfven, Schmidt) doprowadziły do uzasadnionych przypuszczeń; że układy planetarne nie są we wszechświecie rzadkością, lecz przeciwnie prawie każda gwiazda osiągnąwszy pewien szczebel rozwoju ewolucyjnego powinna przejść przez proces planetotwórczy i posiadać układ planetarny. Teoretyczne obliczenia Gadomskiego wykonane dla 55 gwiazd znajdujących się w promieniu 17 lat światła wykazały, że w obrębie ich ekosfer może znajdować się około 40 ekosferycznych planet zahamowanych, kilka planet posiadających ekosferyczne pasy, około 40 ekosferycznych planet szybko wirujących i około 250 planet nieożywionyh. Słuszność tych obliczeń zdają się potwierdzać wyniki obserwacji dokonanych przez Holmberga, Van de Kampa i ich współpracowników, które doprowadziły do odkrycia „ciemnych towarzyszów" u niektórych spośród owych 55 gwiazd sąsiednich.

Na Ziemi rozwój organizmów żywych doprowadził do powstania istot inteligentnych, toteż stwierdzenie istnienia „roślinności" na Marsie nasuwa pytanie czy są tam również istoty myślące. Niestety nie należy się spodziewać inteligentnych istot na Marsie z tego względu, że życie tam powstałe jest bardzo prymitywne. Z drugiej strony jednak są pewne fakty, które mogłyby sugerować istnienie istot inteligentnych. Należą do nich np. zagadkowe rozbłyski na tarczy Marsa (Saheki), trudny do wytłumaczenia ze względów kosmogonicznych układ księżyców (Wróblewski[2]), Szkłowski[3]) i odżywający na nowo problem kanałów: podziemne wodociągi (Tichow) i roślinne pasy ochronne (Woynarski[4]). Roztrzygnięcie tego zagadnienia nastąpi dopiero po wylądowaniu ekspedycji ziemskich.

Natomiast w oparciu o rozważania teoretyczne (Shapley, Struve, Szkłowski, Huang i inni), oraz badania obserwacyjne (Holmberg, Van de Kamp i inni) należałoby spodziewać się, że wśród układów planetarnych innych gwiazd są planety obdarzone życiem, a wśród nich planety zamieszkałe przez istoty inteligentne. Jednym z dowodów istnienia ich społeczeństw byłyby odwiedziny statku kosmicznego na Ziemi. W 1916 roku Charles Fort w książce pod tytułem *The Book of the Damned* (Księga Wyklętych) zebrał bardzo wiele opisów interesujących zjawisk, których pewna określona interpretacja mogłaby stanowić dowody odwiedzin Ziemi przez istoty pozaziemskie. Lecz zasadniczą trudność stanowi jednoznaczne wykazanie pozaziemskiego pochodzenia tych zjawisk. Obecnie istnieją dwie hipotezy dotyczące wizyt istot inteligentnych z poza Ziemi. Pierwsza z nich to hipoteza Kazancewa. Punktem jej wyjścia jest spadek ogromnego bolidu tunguskiego w dniu 30. IV. 1908 r. na Syberii. Okoliczności jakie temu spadkowi towarzyszyły, brak szczątków owego bolidu oraz zniszczenia jakie ten spadek spowodował, przy odpowiedniej interpretacji faktów zdają się wskazywać, iż był to statek kosmiczny, który uległ katastrofie. Ponieważ spór na ten temat nie jest jeszcze rozstrzygnięty trudno obecnie przesądzać tę sprawę. Inną

[2]) *Urania*, 1959 r. nr. 3, str.90.
[3]) *Urania*, 1959 r., nr 7, str. 256.
[4]) *Urania*, 1958 r., nr 10, str. 301.

hipotezą dotyczącą odwiedzin Ziemi przez istoty pozaziemskie jest hipoteza Agresta. W myśl jej Ziemię odwiedziły przed paru tysiącami lat istoty spoza naszego układu planetarnego, a śladem ich pobytu miałyby być ruiny kosmodromu w Baalbek, leżącego u podnóży gór Antylibanu, oraz tektyty, znalezione na pustyni Libijskiej. Również i tutaj toczy się spór, czy istotnie ruiny w Baalbek są pozostałością kosmodromu zbudowanego przez istoty pozaziemskie [5]).

Współczesny rozwój radioastronomii stworzył nowe możliwości dla poszukiwania społeczeństw istot inteligentnych we wszechświecie. Cocconi i Morrison [6]) zaproponowali, aby poszukiwania we wszechświecie istot inteligentnych przeprowadzić za pomocą badania fal radiowych płynących ze źródeł położonych poza naszym układem planetarnym. Doszli oni do wniosku, że istotom inteligentnym, które osiągnęły pewien stopień rozwoju technicznego, powinna być znana technika wytwarzania i przesyłania fal radiowych. Istoty takie podobnie jak nasze społeczeństwo mogłyby stanąć przed problemem zamieszkałości wszechświata. Posiadając dostateczne środki mogłyby wysyłać sygnały w kierunku najbliższych sobie gwiazd, m. in. w kierunku Słońca. Cocconi i Morrison proponują badać promieniowanie radiowe w paśmie 21 cm, gdyż jest to promieniowanie wysyłane przez neutralny wodór. Standard ten powinien być znany wszystkim inteligentnym istotom, gdyż neutralny wodór występuje w całym wszechświecie. Obecnie w USA w ramach projektu „Ozma" rozpoczęto poszukiwania tego rodzaju sygnałów radiowych. Mogą to być np. sekwencje prostych sum arytmetycznych lub inne tego rodzaju sygnały. Poszukiwania prowadzi F .D. Drake z obserwatorium w Green Bank, a obiektami poszukiwań są dwie gwiazdy: Tau Centauri i Epsilon Eridani. Istnieje duże prawdopodobieństwo, że systemy planetarne tych gwiazd posiadają planety ożywione, a wśród nich także takie, na których rozwinęły się ogniska cywilizacji istot myślących. Należy więc spodziewać się, że poszukiwania te dadzą wyniki pozytywne. Nasze przekonanie, że nie jesteśmy we wszechświecie samotni ma więc uzasadnione podstawy i być może już wkrótce zetkniemy się z przedstawicielami innej cywilizacji powstałej pod światłem innych słońc.

Tak pokrótce przedstawia się idea zamieszkałości wszechświata w swym zakresie historycznym i w świetle współczesnych jej osiągnięć. Zagadnienie to interesujące ludzkość od zarania jej dziejów przewija się poprzez stulecia w coraz to innej formie w miarę rozwoju naszej wiedzy o otaczającym nas wszechświecie. Idea wielości światów zamieszkałych we wszechświecie przeszła ogromną ewolucję od mitów i wierzeń religijnych do naukowych badań i poszukiwań, tworząc coraz bardziej skrystalizowaną i zwartą w swej formie dziedzinę nauki zwaną astrobiologią i będącą jedną z dyscyplin współczesnej astronomii.

Stanisław R. Brzostkiewicz

---

[5]) Redakcja nie podziela poglądów Autora, który traktuje poważnie hipotezy Kazancewa i Agresta. Powszechnie uważa się, że obie hipotezy są bezpodstawne i są jedynie przykładem science-fiction. Por. np. *Urania*, 1960 r., nr 11, str. 398.

[6]) Patrz *Urania*, 1960 r., nr 3, str. 78.

KRONIKA

5 lat Planetarium Śląskiego

5 lat temu, a więc 4 grudnia 1955 r. otwarto podwoje Planetarium Śląskiego — największej w Polsce instytucji popularyzującej astronomię i nie tylko astronomię, ale i nauki pokrewne. Przy okazji tego małego jubileuszu warto przypomnieć sobie działalność tej ze wszech miar pożytecznej i społecznie użytecznej placówki, kierowanej przez dyr. mgr Józefa Sałabuna — wykładowcę WSP w Katowicach. Planetarium przystąpiło do pracy bez wzorów i doświadczeń. Oczywiście od pierwszej chwili do dzisiaj główną formą popularyzacji są seanse astronomiczne na sali projekcyjnej. W ciągu pięcioletniej działalności Planetarium, seanse te obejrzało około miliona osób. Duży procent widzów to młodzież szkolna, która pewne zagadnienia programowe przerabia właśnie w Planetarium. Największą korzyść odnoszą tu uczniowie klas XI, którzy w programie szkolnym mają lekcje astronomii.

Drugą formą popularyzacji wiedzy astronomicznej są tutaj pokazy w obserwatorium. W każdy pogodny dzień demonstruje się tu na ekranie plamy słoneczne, a w każdy pogodny wieczór — gwiazdy, planety, Księżyc, a niejednokrotnie i sztuczne satelity Ziemi, bo też istnieje tu stała stacja obserwacyjna sztucznych satelitów Ziemi, obsługiwana przez pracowników Planetarium i miłośników astronomii. Każdy pokaz w obserwatorium połączony jest z opisem lunety, oraz zegara słonecznego, który zajmuje cały wewnętrzny dziedziniec Planetarium.

W jednym z pomieszczeń Planetarium demonstruje się wielką obrotową mapę nieba. Mapa ta jest dostosowana do 50-go stopnia szerokości geograficznej i została całkowicie wykonana przez pracowników Planetarium według projektu dyr. J. Sałabuna. Mapa jest podświetlona tak, że przy zgaszonych światłach dobrze imituje gwiaździste niebo. Elektryczny motorek pozwala również na odpowiednie nastawienie mapy na żądaną datę i godzinę.

Planetarium posiada również wspaniałe, niezwykle precyzyjne tellurium, odtwarzające doskonale wszelkie ruchy Ziemi i Księżyca, przy czym, co charakterystyczne, zachowane są tu orbity eliptyczne, a nie kołowe.

Dużą rolę dydaktyczną spełniają rozmaite modele, z których na czoło wysuwa się komplet modeli planet, wykonanych w jednolitej podziałce; jest tu więc świetne porównanie wielkości tych ciał w naturze.

Pracownia sejsmologiczna, mieszcząca się w piwnicach Planetarium pozwala zwiedzającym na zapoznanie się z przyrządami i metodami badań sejsmologicznych, oraz w ogóle z zagadnieniami geofizyki. Reprezentowana jest tu również meteorologia, która w najbliższym czasie rozbudowana zostanie w sekcję geografii fizycznej. W tym celu zbuduje się specjalny pawilon z dostosowanym do tego celu wnętrzem.

Placówka prowadzi poza tym szeroką akcję odczytową i kursową. Odczyty odbywają się na miejscu i w terenie. Są one zawsze ilustrowane przeźroczami i filmami. Kursami obejmuje się najczęściej nauczycieli i prelegentów TWP, choć nie rzadko organizuje się na specjalne życzenie kursy, np. dla harcerzy, członków ZMS i innych.

Planetarium prowadzi w miarę swych możliwości obserwacje naukowe, jak np. plam słonecznych, sztucznych satelitów, gwiazd zmiennych itp. Niektórzy pracownicy przystępują również w najbliższym czasie do prac doktorskich.

Dużej wagi przedsięwzięcie to coroczne olimpiady dla młodzeży szkół

średnich. W roku bieżącym przystąpiono już do organizowania IV olimpiady, która poświęcona jest zagadnieniom astronomii i geografii. Olimpiady te cieszą się wielkim uznaniem władz szkolnych i nauczycieli, a także zainteresowaniem młodzieży.

Na podstawie statutu Planetarium zagwarantowana jest tu pomoc najwyższych autorytetów naukowych w osobach członków Rady Naukowej — organu opiniodawczego i kierującego merytoryczną stroną działalności placówki. W skład Rady wchodzą m. in.: prof. dr E. Rybka, prof. dr J. Mergentaler, prof. dr W. Iwanowska, prof. dr T. Olczak. Działalność Planetarium jest bardzo szeroka i to stawia je zdecydowanie w czołówce światowej. Jak wykazała konferencja dyrektorów największych planetariów świata, która odbyła się w ubiegłym roku w Nowym Jorku, nasze Planetarium posiada poważnych konkurentów tylko w Związku Radzieckim. Tak więc jedno z najmłodszych planetariów prześcignęło „stare wygi" z Jeny, Rzymu, czy Nowego Jorku. Nasze Planetarium znane jest nie tylko w kraju, ale i za granicą, nie ma bowiem wycieczki, ani oficjalnej delegacji, bawiącej na Śląsku, która nie zwiedziłaby Planetarium i nie oglądała seansu, objaśnianego w języku ojczystym danej grupy. W książce pamiątkowej widnieją nazwiska rozmaitych mężów stanu, naukowców i działaczy. Wśród nich dostrzec można nazwiska: A. Zawadzkiego, W. Gomułki, J. Kadara, A. Nowotnego, N. Sihanouka, oraz wielu innych wybitnych osobistości. A zatem jesteśmy dumni z naszego Planetarium, które z ogromnym uporem popularyzuje wiedzę astronomiczną wśród szerokich rzesz narodu, a nawet stało się reprezentacyjną placówką Śląska, jedną z ostoi nauki w tym przemysłowym okręgu.

Andrzej Walawski

Nowe ślady wybuchów Supernowych

Podczas każdego wybuchu Supernowej, gwiazda przechodząca kataklizm wyrzuca w przestrzeń olbrzymie ilości materii z prędkością tysięcy km/sek. Po upływie kilkudziesięciu czy kilkuset lat rozszerzająca się mgławica powstała z wyrzuconej materii osiąga rozmiary tak znaczne, że może być dostrzeżona za pomocą teleskopów przez mieszkańców układów planetarnych gwiazd odległych o setki lat świetlnych od miejsca katastrofy. Jeżeli obserwatorzy rozporządzają też radioteleskopami, to mogą zauważyć silne promieniowanie radiowe z mgławicy — pozostałości po wybuchu Supernowej.

I tak np. w r. 1054 na naszym niebie zabłysła wspaniała gwiazda w gwiazdozbiorze Byka. Zjawisko to zanotowali w kronikach astronomowie chińscy. Obecnie na miejscu wybuchu Supernowej obserwuje się słynną rozszerzającą się mgławicę Krab [1]). Udało się też zaobserwować dużo mniejsze i słabsze mgławice w miejscach, gdzie pojawiły się Supernowe w latach 1572 i 1604. Wszystkie te miejsca są źródłami silnego promieniowania radiowego.

W innych wypadkach zaobserwowanie rozszerzającej się mgławicy o charakterystycznym pierścieniowym kształcie może stanowić dowód, że w danym punkcie nastąpił kiedyś wybuch Supernowej. Tak jest np. ze słynną mgławicą „Koronkową", zwaną też „Sieć Rybacka" w gwiazdozbiorze Łabędzia. Jej rozmiary i prędkość ekspansji wskazują, że jest ona pozostałością po wybuchu Supernowej, który nastą-

[1]) Patrz szczegóły w artykule S. Grzędzielskiego, *Urania*, nr 7, 1959 r.

pił przed około 30000 laty. Fotografie mgławicy „Sieć Rybacka" zamieszczamy na pierwszej stronie okładki, a powiększone zdjęcie jednego z jej fragmentów ukazało się już na okładce nr 11 z 1959 r.

W pracy zamieszczonej w nr 211 biuletynu *Astronomiczeskij Cirkular* B. A. Woroncow-Weljaminow zwraca uwagę na trzy osobliwe mgławice, które mogą być również pozostałościami po wybuchach Supernowych. Mgławice te autor odszukał przy systematycznym przeglądzie mgławic planetarnych w Palomarskim Atlasie Nieba.

Pierwszą z tych obiektów jest mgławica nazwana przez autora Meduza, położona w gwiazdozbiorze Bliźniąt. Jej współrzędne pokrywają się niemal dokładnie ze współrzędnymi silnego źródła promieniowania radiowego. W tej okolicy nieba według kronik chińskich w latach 829 i 1430 pojawiły się jasne gwiazdy, będące przypuszczalnie Supernowymi. Dokładny pomiar prędkości radialnych włókien mgławicy Meduza mógłby rozstrzygnąć, czy może być ona pozostałością po którymś z tych wybuchów.

Druga mgławica, położona w gwiazdozbiorze Kasjopei, kształtem przypomina Księżyc kilka dni po nowiu. Woroncow-Weljaminow nazywa ten utwór mgławicą Półksiężyc. Prawdopodobnie jest ona pozostałością po wybuchu Supernowej obserwowanej w tej okolicy nieba przez astronomów chińskich w roku 902.

Wreszcie mgławica Półelipsa, położona nieopodal silnego radioźródła Kasjopea A, jest prawdopodobnie pozostałością po wybuchu Supernowej w roku 369. Ewentualne promieniowanie radiowe mgławicy może być trudne do wyróżnienia od silnego tła Kasjopei A. Pierwotnie z wybuchem Supernowej w roku 369 próbowano wiązać właśnie radioźródło Kasjopea A i słabe ekspandujące mgławice obserwowane w tym punkcie nieba. Okazało się jednak, że są to ślady znacznie młodsze, pochodzące prawdopodobnie z wybuchu Supernowej, który nastąpił około roku 1700 i pozostał niezauważony (ze względu na dużą odległość Supernowa była na granicy dostrzegalności gołym okiem).

Fotografie omówionych trzech mgławic są zamieszczone na 2 str. okładki.

A. Wróblewski

Pyłowe satelity Ziemi

Gdy pierwsi kosmonauci przekraczać będą atmosferę Ziemi, na wysokości około 130 km usłyszą pewne niepokojące dźwięki — ostre uderzenia kosmicznych pyłków o powierzchnie swych pojazdów. Harvardzki astronom Fred L. Whipple na ostatnio odbytej konferencji amerykańskich sił lotniczych w San Antonio wypowiedział pogląd, że Ziemia otoczona jest niespodziewanie gęstą chmurą bardzo drobniutkiego pyłu. Obecność jego można odkryć jedynie przez dźwięki, które wywołują ich uderzenia, gdy rakieta lub sztuczny satelita zaopatrzone zostają w odpowiednie urządzenia nasłuchowe.

Cząstki te, powiedział Whipple, są niezwykle małe, wypada ich przeciętnie 10 miliardów na jeden gram. Gęstość ich jest największa na wysokości 130 km. Wyżej chmura ta staje się coraz rzadsza, aby ostatecznie zniknąć na wysokości około 13000 km.

Whipple sądzi, że ta warstwa pyłu jest pozostałością komet, które przynoszą kruche grudki materii z zewnętrznych stref systemu słonecznego. Przypuszcza on, że te cząstki materii kosmicznej przebiegając przez otaczające Ziemię strefy promieniowania Van Allena uzyskują znaczne ładunki elektryczne i rozpadają się na mikroskopijne cząstki pyłowe. Cząstki te utrzymują się blisko Ziemi krążąc być może wokół niej na podobieństwo mikroskopijnych satelitów.

Większość tych cząstek, sądzi Whipple, ma zbyt małe wymiary aby stanowić niebezpieczeństwo. Jednak wywołane przez nie dźwięki uderzeniowe mogą oddziaływać ujemnie na psychikę kosmonautów. Dla ochrony ich nerwów należałoby zaopatrywać pojazdy kosmiczne w cienkie osłony metalowe, które zatrzymując pyłki, chronić będą kosmonautów przed tymi denerwującymi dźwiękami.

Jerzy Pokrzywnicki

OBSERWACJE

Obserwacje komety Burnhama (1959k)

Kometa Burnhama była ostatnią kometą 1959 roku, albowiem odkryta została w przedostatni dzień — 30 grudnia — starego roku w gwiazdozbiorze Wieloryba jako słaba mgiełka 12—13 wielkości gwiazdowej. Wykonane w kilkanaście dni po odkryciu obliczenia elementów orbitalnych dały jednak niespodziewanie rewelacyjne wyniki: kometa po przejściu przez perihelium miała w ostatnich dniach kwietnia przejść blisko Ziemi i stać się dość jasnym obiektem dostrzegalnym nieuzbrojonym okiem. Nie dosyć na tym: nachylenie orbity komety do ekliptyki wynosiło $i = 159^{\circ},8$ i poruszała się ona ruchem wstecznym, tak że w ostatnich dniach kwietnia — w dniach największego jej zbliżenia do Ziemi, kierunek ruchu komety miał być niemal przeciwny do ruchu Ziemi. Pozorny ruch komety na niebie miał być bardzo szybki, tak że w ciągu kilku dni miała ona przemierzyć niemal całe północne sklepienie niebieskie.

Tymczasem kometa poruszała się ruchem wstecznym na tle konstelacji Wieloryba i Wodnika zdążając ku perihelium oraz ku punktowi węzła wstępującego swej orbity. Perihelium kometa osiągnęła dnia 21 marca w odległości 75 milionów km od Słońca. W tym okresie nie była widoczna dla obserwatorów z Ziemi, ponieważ jej pozorna odległość od Słońca wynosiła tylko 15°. Dnia 15 kwietnia kometa znajdowała się w punkcie węzła wstępującego w odległości 80 milionów km od naszej planety. Od tego czasu ruch pozorny komety skierowany był niemal dokładnie na północ. Tym samym warunki obserwacyjne komety dla obserwatorów północnej półkuli Ziemi szybko się poprawiły. W godzinach porannych dnia 21 kwietnia wykonano w Ludowym Obserwatorium Astronomicznym w Gdańsku—Oliwie pierwsze obserwacje wizualne i fotograficzne komety.

Do obserwacji przygotowaliśmy się bardzo starannie. Będąc w posiadaniu efemerydy komety już długo przed okresem widoczności, narysowaliśmy drogę komety na mapie, dzieląc ją na odcinki nocne i dzienne, tzn. ustaliliśmy te odcinki drogi komety na niebie, w których ona znajdować się będzie w godzinach nocnych. W dniach od 31 marca do 16 kwietnia odcinki te w ciągu 6 nocy zostały sfotografowane astrografem Obserwatorium. Uzyskane w ten sposób klisze (15 sztuk — z czasem naświetlenia 32 minut) zawierały gwiazdy do 14 wielkości i służyły potem do wykonania dokładnych mapek nieba. Na mapki te naniesione zostały pozycje komety przy obserwacjach teleskopem o średnicy 300 mm.

Przebieg obserwacji był następujący:

21. IV. Odszukano kometę teleskopem 300 mm o 1^{h} cz. śr. europ. Kometa znajduje się jeszcze blisko horyzontu, wygląda jak rozmyta plama o średnicy 5′ z zagęszczeniem w środku, bez jądra i warkocza.

Jasność komety około 5^m5. Wykonano jedną fotografię astrografem 130 mm z czasem naświetlania 8 minut oraz naniesiono pozycję komety trzykrotnie (w odstępach około 30 minut) na dokładną mapę nieba. Kometa znajdowała się w gwiazdozbiorze Pegaza na północ od gwiazdy 20 Peg. Pozorny ruch komety w skali specjalnie do tego celu wykonanej mapy wynosi 14 mm w ciągu godziny.

21/22. IV. Obserwowano kometę od 23^h30^m do świtu. Wykonano obserwacje wizualne teleskopem 300 mm z trzykrotnym naniesieniem pozycji na mapę. Wykonano jedno zdjęcie astrografem z naświetleniem 64 minuty oraz dwa zdjęcia pozycyjne z naświetleniem po 4 minuty w odstępie półtoragodzinnym. Szukaczem komet o średnicy 80 mm trzykrotnie ustalono jasność komety na 5^m15. Przy użyciu teleskopu 300 mm dostrzeżono cienki (około 1′) i długi (około 1°) warkocz. Na kliszy uzyskanej w astrografie warkocz ten był podwójny. Ruch komety wyraźnie się przyspieszył: w skali mapy kometa posunęła się w ciągu godziny o 22 mm. Kometa nadal znajduje się w konstelacji Pegaza na prawo od gwiazd 25 i 28 Peg.

23. IV. Kometę obserwowano wizualnie teleskopem 300 mm z dwukrotnym naniesieniem pozycji na mapę. Pięciokrotnie ustalono jasność komety. Astrografem wykonano dwa zdjęcia pozycyjne z naświetleniem 4 minuty. Kometa znajdowała się na lewo gwiazdy 16 Peg.

23/24. IV. Przy użyciu teleskopu 300 mm ustalono trzy pozycje komety na niebie. Wykonano 6 ocen jasności. Astrografem wykonano 3 zdjęcia — dwa pozycyjne z naświetleniem 4 minuty, oraz jedno z naświetleniem 64 minut. Podobnie jak na pierwszym zdjęciu, o dłuższym czasie naświetlenia (z 22. IV.) kometa miała warkocz podwójny. Kometa znajdowała się nieco powyżej gwiazdy 14 Peg, tj. na granicy konstelacji Pegaza i Łabędzia, wkroczyła więc na obszar gęsto usiany gwiazdami.

24/25. IV. Kometa porusza się coraz szybciej. Na zastosowanej do ustalania pozycji mapie punkt pierwszej pozycji o 22^h51^m (24. IV.) oddalony jest o 121 mm od punktu czwartej, ostatniej pozycji o 3^h06^m (25. IV.- Fotograficznie obserwowano astrografem 130 mm naświetlając 3 klisze. Ocen jasności wykonano 6. Kometa widoczna była nieuzbrojonym okiem na tle gwiazdozbioru Łabędzia.

28/29. IV. Szukaczem komet wykonano 6 ocen jasności, które wykazują, że blask komety słabnie. Wykonano dwie obserwacje pozycyjne. Astrografem naświetlono trzy klisze z czasem naświetlenia 4,32 i 4 minut. Kometa świeci na tle gwiazdozbioru Smoka między gwiazdami γ i 50 Dra.

1/2. V. Kometa obserwowana za pomocą teleskopu 300 mm przedstawia się dość imponująco. Średnicę głowy ustalono na 10′. Brzegi rozmyte, zagęszczenie w środku bardzo jasne, jądra nie dostrzeżono (utrudniało to wykonanie zdjęć o dłuższym czasie naświetlania, bo brak było punktu do prowadzenia na krzyżu lunety kontrolnej przy astrografie, toteż ślady gwiazdy, które były z powodu szybkiego ruchu komety znacznie wydłużone, nie wykazują równej, jednolitej struktury; jednak na obraz komety te niedokładności prowadzenia aparatury miały wpływ bardzo nieznaczny). Warkocz długości 35′, bardzo wąski, bo o szerokości zaledwie 1′. Na uzyskanych po dłuższym czasie naświetlania kliszach średnica głowy wynosiła 30′, a długość warkocza 4—6°. Tej nocy pozycję komety ustalono pięciokrotnie, wykonano 3 zdjęcia pozycyjne z czasem naświetlania po 4 minuty oraz jedno zdjęcie z naświetleniem 64 minuty. Ocen jasności wykonano 6. Jasność

komety nadal nieznacznie spada. Kometa znajdowała się na lewo od gwiazdy $\varkappa$ Dra w konstelacji Smoka.

2/3. V. Kometa pojaśniała o dobre pół wielkości gwiazdowej. Widoczność komety wprost wspaniała. Dostrzeżono warkocz na długości 1,5 stopnia. Ruch komety na niebie dość szybki. W czasie kilkogodzinnej obserwacji warkocz komety przesunął się przez 15 gwiazd 8^m do 10^m. Gwiazdy świeciły przez warkocz komety bez wyraźnego zmniejszenia jasności. O 1^h21^m bardzo blisko środka głowy komety znajdowała się gwiazda 10^m i również w tym wypadku nie było widać zmiany jej jasności. Wykonano 5 obserwacji pozycyjnych teleskopem 300 mm i tyle samo obserwacji jasności. Wykonano zdjęcie komety z najdłuższym czasem naświetlania, mianowicie 100 minut, oraz 3 zdjęcia pozycyjne z czasem naświetlania po 4 minuty. Kometa świeciła na tle konstelacji Wielkiej Niedźwiedzicy około 5° powyżej gwiazd δ i α UMa.

3. V. Jasność komety słabnie. Księżyc już przeszkadza. Warkocz komety dostrzeżono na długości około 1 stopnia. Obserwowano wizualnie teleskopem 300 mm z dwukrotnym naniesieniem pozycji na mapę. Ocen jasności wykonano 5 przy użyciu biokularu o średnicy 50 mm. Poza tym wykonano dwa zdjęcia pozycyjne astrografem 130 mm z naświetleniem po 4 godziny. Kometa znajdowała się między gwiazdami α i δ Wielkiej Niedźwiedzicy.

4/5. V. Kometa porusza się coraz wolniej, niemal dokładnie w kierunku południowym. Znajduje się w obrębie czworoboku Wielkiej Niedźwiedzicy, to jest w miejscu odległym o powyżej 100° od miejsca pierwszej obserwacji w dniu 21 kwietnia. Pozycję komety ustalono trzy rązy i wykonano 3 fotografie pozycyjne w odstępach dwugodzinnych. Ocen jasności wykonano 5. Jasność komety wynosi około 6^m.

5/6. V. Księżyc bardzo przeszkadza. Niebo zamglone. Oceny jasności wykonano w trudnych warunkach. Warkocza komety już nie widać. Wykonano dwie obserwacje pozycyjne teleskopem 300 mm oraz dwie fotografie pozycyjne z czasem naświetlenia 8 minut.

9. V. Kometę obserwowano teleskopem 300 mm jako ledwie dostrzegalną rozmytą plamkę o średnicy 2′. Księżyc blisko pełni bardzo rozjaśnia tło nieba. Wykonano jedną fotografię astrografem naświetlając 8 minut. Kometa znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie gwiazdy φ UMa.

10. V. Księżyc w pełni prawie uniemożliwia obserwacje. Kometę dostrzeżono teleskopem 300 mm jako słabą mgiełkę. Fotografowano astrografem naświetlając kliszę przez 8 minut.

13. V. Obserwowano fotograficznie astrografem naświetlając 16 minut i wizualnie teleskopem 300 mm. Kometa już bardzo słaba. Według efemerydy znajdowała się ona w odległości 180 milionów km od Słońca oraz 90 milionów km od Ziemi.

14. V. Obserwowano tylko wizualnie teleskopem 300 mm. Warunki atmosferyczne niesprzyjające, widoczności bardzo słaba. Kometa w teleskopie ledwie widoczna. Pozycję naniesiono na mapę. Kometa poruszała się w okolicy gwiazdy 49 UMa w pobliżu granicy gwiazdozbiorów Wielkiej Niedźwiedzicy i Małego Lwa.

15. V. Podobnie jak poprzedniej nocy ustalono dwukrotnie pozycję komety oraz sfotografowano naświetlając kliszę 16 minut. Warunki dobre, co sprawiało, że jasność komety pozornie nie zmalała.

16. V. Z wielkim trudem dostrzeżono kometę dzięki znajomości dokładnego miejsca komety na niebie. Ustalono pozycję komety. Znajdowała się ona poniżej gwiazdy 51 UMa.

18. V. Po długim szukaniu znaleziono kometę teleskopem 300 mm.

Warunki obserwacyjne pogarszają się, ponieważ noce stają się już jasne.

20. V. Obserwacje wizualne teleskopem 300 mm nie dały żadnego rezultatu. Komety nie dostrzeżono. Na fotografii naświetlanej przez 64 minuty, utrwalono kometę jako rozmytą plamkę około 13^m. Kometa znajdowała się na lewo od gwiazdy 46 LMi.

23. V. Sfotografowano kometę po raz ostatni, naświetlając kliszę w astrografie przez 64 minuty. Na kliszy kometa przedstawiała się jako obiekt bardzo niewyraźny z krótkim, delikatnym warkoczem.

W ciągu dwudziestu nocy zebrano bogaty materiał obserwacyjny, który znajduje się obecnie w opracowaniu. Wykonano między innymi 52 oceny jasności [1]), ustalono 43 pozycje sposobem wizualnym, oraz 42 pozycje fotograficzne na podstawie 36 klisz.

L. Wohlfeil

PRZEWODNIK PO KSIĘŻYCU

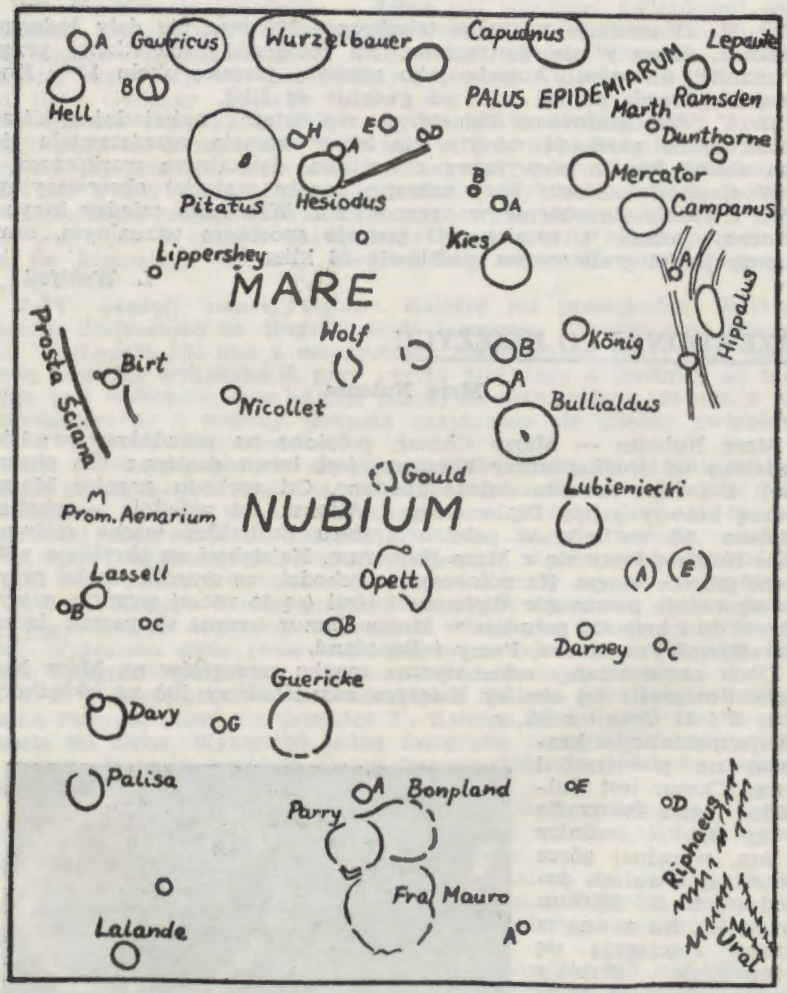
Mare Nubium

Mare Nubium — Morze Chmur, położone na południowy wschód niedaleko od środka tarczy Księżyca, jest łatwo dostępne dla obserwacji i z tego powodu dobrze zbadane. Od zachodu granice Morza tworzą kratery grupy Ptolomeusza i Alfonsa, od południa — okolice Pitatusa ,od wschodu w pobliżu krateru Bullialdus wąską cieśniną Mare Nubium łączy się z Mare Humorum. Najsłabiej są określone północne granice Morza. Na północnym wschodzie za granicę trzeba przyjąć niewielkie pasmo gór Riphaeus i Ural (są to raczej wzgórza o wysokości do 1 km). Od południa w Morze Chmur wrzyna się pasmo „lądu" z kraterami Fra Mauro, Parry i Bonpland.

Obok zamieszczamy schematyczną mapkę szczegółów na Mare Nubium. Fotografie tej okolicy Księżyca zamieściliśmy już na okładkach w nr 8 i 11 *Uranii* z ub. r.

Najwspanialszym kraterem na powierzchni Morza Chmur jest Bullialdus (patrz fotografia w nr 11) o średnicy 63 km, wyraźnej górce centralnej i wałach dochodzących do 2500 m wysokości. Na zewnątrz krateru rozciągają się promieniście grzbiety górskie schodzące stopniowo do poziomu Morza. Niedaleko od Bullialdusa leży krater Lubieniecki, nazwany dla uczczenia polskiego astronoma (1623—1675), wsławionego dziełem o kometach. Krater ten

[1]) Patrz *Urania* 1960 r., nr 9, str. 272.



(fotografia obok) ma średnicę około 39 km. Wał jest bardzo zniszczony, od strony południowej zanikł prawie zupełnie. We wnętrzu krateru mżna dostrzec kilkanaście drobnych kraterków i wzgórz.

Najciekawszym obiektem na przestrzeni Morza Chmur jest jednak niewątpliwie Prosta Ściana, omawiana w nr 10 *Uranii* z ub. r.

A. Wróblewski

Z KORESPONDENCJI

W sprawie „Dodatków Naukowych do Uranii"

Jako redaktor *„Dodatku Naukowego do Uranii"* chciałbym podać do wiadomości następujące fakty.

Zapał obserwacyjny wśród członków PTMA udało się wzniecić w Kole Warszawskim (K. Serkowski, A. Lisicki, A. Wróblewski, A. Marks). W Kole też powzięto myśl wydawania corocznie *„Dodatku Naukowego"* i zorganizowano Sekcję Obserwacyjną. Z Warszawy również wyszła inicjatywa rozszerzenia współpracy obserwatorów gwiazd zmiennych na inne Koła — współpraca taka istnieje od 1958 r. w ramach Sekcji Gwiazd Zmiennych PTMA (Urania, 1958 r., nr 8, str. 249). Natomiast realizacja przedsięwzięcia pierwszego okazała się w praktyce trudna.

I tak klisze maszynowe i wykresy *„Dodatku nr 1"* przekazane Zarządowi Głównemu do Krakowa w listopadzie 1955 r. zagubiono i dopiero dzięki moim osobistym poszukiwaniom na miejscu zostały one odszukane, częściowo w administracji, częściowo w kliszarni. Wyszły one drukiem w lutym 1957 r.

Klisze *„Dodatku nr 3"* zostały doręczone w Krakowie Zarządowi Głównemu w marcu 1959 r. Zawędrowały na kilkanaście miesięcy do kasy pancernej. W tej sytuacji okazało się koniecznym wycofanie ich do Warszawy, gdzie niestety do dzisiaj pozostają w tece. Napróżno Koło Warszawskie wstawia koszty wydania do preliminarzy miesięcznych.

Natomiast znaleźliśmy zrozumienie dla wydania materiału obserwacyjnego uzyskanego przez ekspedycję PTMA do Sejn na całkowite zaćmienie Słońca w dniu 30 VI 1954 r. Tutaj z pomocą przyszedł prof. J. Witkowski, Dyrektor Zakładu Astronomii Polskiej Akademii Nauk, przyznając fundusze na pomoc w ukończeniu przewlekłych obliczeń. Dokonano tego w końcu roku 1959. Wyniki pojawiły się drukiem w Warszawie, we wrześniu 1960 r., gdy otrzymaliśmy dotację od Kuratora PTMA, prof. E. Rybki.

A teraz kilka słów w związku z dyskusją na łamach naszego pisma (*Urania*, 1961 r., nr 1, str. 25—6). Wydaje mi się, że nie liczba obserwujących członków PTMA, lecz ich zapał i aktywność decyduje o wynikach. Są wśród naszych obserwatorów tacy miłośnicy nieba, którzy pełnią dyżury do świtu, obserwując zespołowo w różnych punktach Polski trudniejsze gwiazdy zmienne, jak np. U Hydrae (*Urania*, 1961 r., nr 1, str. 19—20). Godny uwagi jest też z tego punktu widzenia Cyrkularz nr 1732 Międzynarodowej Unii Astronomicznej, który wypełnia głównie 55 obserwacji integralnej jasności komety Burnhama (1959k), wykonanych przez członków Sekcji Gwiazd Zmiennych PTMA. Serię zamyka mówiąca sama za siebie obserwacja Wróblewskiego: *„jasność komety mniejsza niż 12^m. Kometa w teleskopie 25-centymetrowym niewidoczna"*. Nie można negować zapału obserwatorów PTMA.

Zwracają również uwagę masowe obserwacje przelotu sztucznych satelitów, oraz systematyczne fotografie jaśniejszych komet, wykonywane w Obserwatorium Ludowym PTMA w Gdańsku przez L. Wohlfeila. Nie można wreszcie pominąć wielu tysięcy obserwacji plam słonecznych, dokonywanych systematycznie z ogromnym zapałem od lat z górą 10-ciu przez członków PTMA. Są one przekazywane prof. J. Mergentalerowi do Wrocławia i wędrują do międzynarodowego ośrodka słonecznego w Zürichu.

Jeszcze kilka liczb na poruszone tematy. *„Dodatek nr 1"* dał opracowanie 6174 obserwacji gwiazd zmiennych. *„Dodatek nr 3"* (dotąd niewydany) zawiera ich 5663, w tym 338 pomiarów jasności całkowitej komet. Jak mnie poinformował mgr A. Wróblewski Sekcja Gwiazd Zmiennych PTMA jest obecnie w posiadaniu ponad 40 000 aktualnych, nieopublikowanych obserwacji gwiazd zmiennych, nowych i komet; do tego dochodzi jeszcze 3000 dostrzeżeń gwiazd zaćmieniowych, wykonanych podczas zgrupowania PTMA latem 1960 r. na Turbaczu (*Urania*, 1961, nr 2, str. 56). Nadto w tece redaktorskiej czeka na drukarnię praca teoretyczna dra T. Rakowieckiego z Hajnówki o orbitach gwiazd spektroskopowo-podwójnych. W sumie dysponujemy zatem materiałem na 20 arkuszy wydawniczych, które mogłyby wypełnić 6 kolejnych roczników *„Dodatku"*.

W tej sytuacji należałcby jak najszybciej umożliwić pozytywne rozwiązanie tej sprawy, podobnie jak to zrobiono w Obserwatorium Krakowskim, gdzie utrwala się drukiem i oblicza ponad 100 000 zaległych obserwacji gwiazd zmiennych.

Jan Gadomski

KALENDARZYK HISTORYCZNY

19 lutego 1473 r. urodził się Mikołaj Kopernik. Jego papiery metrykalne w Toruniu zaginęły. Natomiast pod koniec XIX wieku w bibliotece królewskiej w Monachium został odnaleziony pod numerem 27 003 odpis horoskopów sławnych ludzi XVI wieku. Pomiędzy nimi jest też horoskop Kopernika, który w pewnym stopniu zastępuje metrykę. Danych do niego dostarczył zapewne Joachim Retyk, uczeń i przyjaciel Kopernika. To znalezisko biblioteczne zawdzięczamy L. Birkenmajerowi. Odcyfrował on z horoskopu co następuje: *„Dominus Nicolaus Copernicus, 1473, Februari 19 die, 4 hora, 48 minuti"*.

Trudno o bardziej szczegółowo sprecyzowaną datę urodzin.

J. Gadomski

KRONIKA PTMA

O zajęciach obserwacyjnych na Turbaczu

W sierpniu i wrześniu br. odbyły się na szczycie Turbacza w Gorcach (powiat nowotarski) trzyturnusowe zajęcia obserwacyjne dla członków naszego Towarzystwa, poświęcone obserwacjom gwiazd zmiennych — zaćmieniowych.

Pragnę w kilku zdaniach poinformować ogół Członków Towarzystwa o organizacji i przebiegu tych zajęć.

Zajęcia zorganizowane zostały z inicjatywy Oddziału Krakowskiego, częściowo przez Oddział, częściowo przez Zarząd Główny.

Trzy turnusy zajęć (od 20-go do 30-go sierpnia, od 10-go do 20-go września i od 20-go do 30-go września) prowadzone były przez kolegów: mgr inż. Edwarda Szeligiewicza, Macieja Mazura i autora niniejszej notatki.

Ogółem w zajęciach udział wzięło 38 obserwatorów reprezentujących 11 miejscowości z całego kraju. W ciągu 16 pogodnych nocy dokonano 3240 obserwacji gwiazd zaćmieniowych z czego uzyskano wyliczonych 155 momentów minimów blasku.

Komisja Naukowa Oddziału Krakowskiego przygotowała szczegółowy program obserwacji dla każdej nocy, dostosowując go do posiadanych instrumentów i możliwości obserwatorów. Przygotowano także ponad 60 map dojść i okolic przewidzianych do obserwacji gwiazd zaćmieniowych. Mapy te były podczas trwania zajęć kopiowane przez uczestników, którzy tym samym zbierali materiał do dalszych samodzielnych obserwacji.

Obserwacje prowadzono przy użyciu refraktora ⌀ 203 mm (tzw. luneta ekspedycyjna), refraktora Zeiss 110 cm — przy czym oba te narzędzia wypożyczone zostały przez Obserwatorium Astronomiczne U. J. w Krakowie.

Jednocześnie do obserwacji oddany został cały sprzęt obserwacyjny Oddziału Krakowskiego, a więc: reflektor Zeiss o montażu paralaktycznym ⌀ 80 mm, refraktor Zeiss ⌀ 60 mm, refraktor Busch ⌀ 70 mm i binar produkcji czechosłowackiej Somet 25×100.

Niezależnie od wymienionego sprzętu uczestnicy posiadali własny niewielki sprzęt obserwacyjny.

Wszyscy uczestnicy zajęć zaopatrzeni zostali w konieczne pomoce naukowe, oraz kalkę, papier milimetrowy, kancelaryjny itd. Pierwszorzędne warunki zakwaterowania w schronisku na Turbaczu i wysoce troskliwe podejście personelu schroniska z Kierownikiem — p. E. Albertim na czele — niewątpliwie przyczyniły się do wytworzenia miłej atmosfery na wszystkich turnusach, czego dowodem są liczne listy uczestników zajęć kierowane do Zarządu Głównego i kolegów prowadzących poszczególne turnusy.

Niezwykle potrzebne okazały się wypożyczone z Miejskiego Przedsiębiorstwa Komunikacyjnego w Krakowie kożuchy, w które zaopatrzeni zostali wszyscy obserwatorzy, jako że noce wrześniowe nie były zbyt ciepłe.

Należy wyjaśnić, że turnusy nie posiadały zupełnie „wczasowego" charakteru: codziennie godzina wykładu, 4 do 5-ciu godzin opracowywania wyników, ćwiczeń i przygotowywania się do obserwacji nocnych i wreszcie obserwacje trwające zwykle od godziny 20-tej do 5-tej rano — oto tryb życia uczestników zajęć na Turbaczu.

W tym miejscu, jako jeden z organizatorów turnusów pragnę podziękować wszystkim uczestnikom za pomoc udzieloną w czasie trudnego i odpowiedzialnego transportu instrumentów, oraz za ofiarną i pełną wysiłku pracę podczas trwania turnusów.

Jednocześnie składam podziękowanie kierownikowi schroniska p. Albertiemu i całemu personelowi schroniska, za niezwykle gościnne przyjęcie i troskliwość.

Warto podkreślić, iż niezależnie od programowych zajęć uczestnicy turnusów przeprowadzili szereg pokazów nieba i prelekcji dla odwiedzających Turbacz turystów i wycieczek szkolnych.

Zdaniem organizatorów i uczestników turnusów organizowanie tego rodzaju imprez dla Członków Towarzystwa jest wysoce celowe, ponieważ oprócz korzyści naukowych i szkoleniowych ta nowa forma pracy w Towarzystwie umożliwia wymianę doświadczeń pomiędzy członkami poszczególnych Oddziałów i nawiązanie osobistych kontaktów pomiędzy Członkami Towarzystwa.

Janusz Rodziński — Kraków

TO i OWO

Meteor trafia w kopułę. Jeden z naszych członków, inż. S. Lipiński pisze: *„W czasie pobytu w Seattle* (nad Pacyfikiem; przyp. aut.) *zaprowadzono mnie do astronoma-amatora, w kopułę obserwatorium którego uderzył meteoryt, dziurawiąc ją i utrącając części mechanizmu obrotowego".*

* * *

J. Gadomski

W lwowskim czasopiśmie *„Rozmaitości"* z roku 1829 znajdujemy ciekawy opis spadku wielkiego meteoru w okolicach Parmy, oparty na relacji *„Gazety Wiedeńskiej":*

„Dnia 26 lipca około godziny dwunastej i pół wielu mieszkańców Parmy[1]) *widziało niezmierną kulę ognistą w kierunku do strony południowo-zachodniej ku północno-wschodniej. Światło, które to zjawisko rozrzucało było tak lśniące, iż zdawało się być nagłym pożarem; wszystkie domy i pola jaśniały jak podczas białego dnia. Ognista ta masa, którą poprzedził promień 90 stóp długi krwawego koloru w kształcie węża, oderwała się z konstelacji Orła, okrążyła konstelację Węża i Herkulesa i z niejakim syczeniem wpłynęła w czarny obłok, który jednak nie mógł zupełnie zaciemnić tak rażącego światła. Wysokość tego meteoru wynosiła 50°; miała kolor płonącej siarki, trwał 6 sekund, ślady atoli światła na niebie były jeszcze widzialne przez dziesięć minut. Pod ten czas dął świeży wiatr wschodni, niebo było tu i ówdzie okryte grubemi obłokami, a w miejscach pogodnych światło gwiazd widziano w ciągłem poruszeniu. Za zniknięciem kuli ognistej nie dała się odczuć żadna woń, nie słyszano także żadnego piorunowego huku; domyślają się, że upadła daleko od miasta i nie byłoby nic dziwnego, gdyby było słychać, że wyrzuciła meteoryczne kamienie. Według wszystkich tych szczegółów zdaje się, że fenomen ten należy do klasy Bolidów".*

J. Pagaczewski

Od Redakcji. Wszystkich naszych Czytelników zachęcamy do nadsyłania nam podobnych ciekawostek, wygrzebanych ze starych roczników czasopism, kronik parafialnych, zapisków prywatnych itp. Prosimy o dokładne podawanie źródeł, zarówno przy materiałach drukowanych, jak też rękopiśmiennych.

KRONIKA ŻAŁOBNA

Na pierwszej liście członków PTMA

Na pierwszej liście członków PTMA (*Urania*, 1922 r., str. 104) widnieje nazwisko dra Antoniego Czubryńskiego, a już w pierwszym zeszycie *Uranii* (marzec 1922 r.) czytamy jego artykuł. Następne znajdujemy w latach: 1923, 1926 i 1958. Na miesięcznych odczytach Oddziału Warszawskiego Czubryński pojawiał się zarówno w roli słuchacza, jak i prelegenta.

---

[1]) Parma — miasto w pn. Italii, nad rzeczką tej samej nazwy; przybliżone współrzędne: $\lambda = -10°16'$, $\varphi = +44°47'$.

10 XI 1960 r. na gmachu Obserwatorium Astronomicznego w Warszawie znów ujrzeliśmy nazwisko dra Antoniego Czubryńskiego, tym razem jednak na klepsydrze.

Urodzony dnia 31 I 1885 r. w Krakowie, ukończył Wydział Filozoficzny i doktoryzował się na Uniwersytecie Jagiellońskim, poczem podjął pracę pedagogiczną, a następnie jako docent Wolnej Wszechnicy w Warszawie wykładał mitologię klasyczną.

Zainteresowanie jego stanowiła mitogenetyka biblijna i słowiańska, gdzie poszukiwał przede wszystkim bazy astronomicznej. Wynikały stąd żywe kontakty z naszym Towarzystwem. Dr A. Czubryński wydał drukiem szereg naukowych prac w języku polskim (wyd. Kasy Mianowskiego) i czeskim (Praha 1925). W rękopisie natomiast pozostała 4-tomowa *„Astralistyka biblii"*, wiążąca legendy biblijne z realnymi zjawiskami astronomicznymi, owoc 40-letnich studiów.

Jan Gadomski

Sprostowanie: Dr Antoni Przybylski nie jest astrofizykiem, jak błędnie podano w nr. 11 *Uranii* z ub. r. (str. 341), lecz mechanikiem nieba, najwybitniejszym w ośrodku australijskim. Zajmuje się obliczaniem orbit komet.

J. Gadomski

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski

Luty 1961 r.

W pierwszej połowie miesiąca o zmierzchu możemy odszukać na zachodzie Merkurego świecącego nisko nad horyzontem. Znacznie wyżej natomiast odnajdziemy bez najmniejszego trudu Wenus, która w tym miesiącu przeżywa okres swego najświetniejszego blasku. Wenus świeci tak jasno, że możemy nawet próbować odnaleźć ją jeszcze przed zachodem Słońca, a kiedy już się dobrze ściemni i na niebie nie będzie Księżyca, spróbujmy zaobserwować cienie rzucane przez przedmioty w świetle Wenus. Obserwujemy także przez lunetę zmiany wyglądu tarczy Wenus: w pierwszych dniach miesiąca planeta podobna jest do Księżyca w ostatniej kwadrze (w lunecie odwracającej), ale z dnia na dzień przybiera coraz wyraźniejszą postać sierpa, którego średnica będzie się stale zwiększała (aż do „nowiu", czyli do czasu dolnego złączenia Wenus ze Słońcem w dniu 10 kwietnia). W ciągu lutego jasność Wenus jeszcze nieco wzrasta, bo chociaż ubywa oświetlonej części tarczy, to jednocześnie Wenus zbliża się do Ziemi i wzrasta średnica jej tarczy (od 25″ do 36″ przez cały luty).

Na granicy gwiazdozbiorów Bliźniąt i Byka świeci czerwony Mars. Oddala się już od Ziemi (opozycja była w grudniu 1960 r.) i jego blask i średnica tarczy zmniejsza się.

Jowisz i Saturn są niewidoczne z powodu bliskiego sąsiedztwa Słońca, a szkoda, bo przez cały miesiąc świecą bardzo blisko siebie, a 18 lutego Jowisz mija Saturna w odległości zaledwie 14′, czyli około połowy średnicy tarczy Księżyca.

Urana odnajdziemy łatwo przez lornetkę w gwiazdozbiorze Lwa, a Neptuna przez lunetę nad ranem w Wadze. Pluton dostępny jest przez całą noc w Lwie, ale tylko przez wielkie teleskopy.

W dniu 15 lutego nastąpi całkowite zaćmienie Słońca, w Polsce widoczne w godzinach rannych jako częściowe, przy czym w chwili największej fazy tarcza Księżyca zasłoni około 0,9 średnicy tarczy Słońca. Słońce oglądane wtedy przez przydymione szkła będzie widoczne w postaci wąskiego sierpa podobnego do sierpa Księżyca około 3 dni przed nowiem. Pas całkowitego zaćmienia przebiega od Atlantyku przez południową Europę (płd. Francję, płn. Włochy, płn. Jugosławię i Rumunię oraz płn. część Morza Czarnego) i europejską część Związku Radzieckiego, aż do Zatoki Obskiej. W czasie całkowitego zaćmienia powinny być widoczne w niedalekiej odległości od Słońca z jednej strony Jowisz i Saturn blisko siebie, a z drugiej Merkury i oczywiście Wenus.

4^d3^h Merkury w węźle wstępującym na swej orbicie, a więc znajduje się w tym czasie na ekliptyce.

6^d04^h Mars nieruchomy w rektascensji, zmienia kierunek swego ruchu wśród gwiazd. O 13^h Merkury w największym odchyleniu wschodnim od Słońca (kąt odchylenia wynosi 18^0). Wieczorem możemy odnaleźć go nad zachodnim horyzontem.

8^d18^h Merkury w perihelium w odległości około 46 milionów km od Słońca. Mimośród orbity Merkurego jest dość duży (0,2056) w związku z czym odległość Merkurego od Słońca zmienia się w dość dużych granicach w czasie obiegu planety wokół Słońca. W aphelium odległość ta wynosi około 70 milionów km.

11^d7^h Neptun nieruchomy w rektascensji.

12^d18^h Uran w opozycji. O 24^h Merkury nieruchomy w rektascensji.

13^d07^h Księżyc przechodzi w odległości około 4^0 od Jowisza, a o 8^h w odległości około 3^0 od Saturna. Niestety, wszystkie trzy ciała są zbyt bliskie Słońca na niebie i ich pięknej konfiguracji nie będziemy mogli oglądać. O 14^h Uran w najmniejszej odległości od Ziemi (około 2,6 miliarda km).

15^d Całkowite zaćmienie Słońca, w Polsce widoczne jako częściowe. W Warszawie pierwszy kontakt nastąpi o 7^h53^m, największa faza o 9^h03^m i ostatni kontakt o 10^h13^m (wg Rocznika Astronomicznego, 1961, Inst. Geodezji i Kartografii).

16^d2^h Merkury w niewidocznym zączeniu z Księżycem w odległości około 3^0.

18^d O 12^h Wenus w złączeniu z Księżycem w odległości około $6^0,5$. Wieczorem oglądamy piękną konfiguracje sierpa Księżyca z jasno świecącą Wenus. W lunecie Wenus widzimy również w postaci sierpa. O 16^h niewidoczne złączenie Jowisza z Saturnem, a o 22^h Słońce wstępuje w znak Ryb i jego długość ekliptyczna wynosi 330^0.

22^d1^h Dolne złączenie Merkurego ze Słońcem.

24^d18^h Księżyc 2 dni po pierwszej kwadrze przechodzi w odległości 8^0 od Marsa. W ciągu nocy obserwujemy oddalanie się tych dwóch ciał od siebie wywołane prawie wyłącznie ruchem Księżyca (ruch Marsa jest w ciągu jednej nocy niedostrzegalny bez dokładniejszych pomiarów).

26^d Wenus w punkcie przysłonecznym na swej orpicie. Mimośród orbity Wenus jest bardzo mały (0,0068) i jej orbita niewiele różni się w niewielkich granicach: w perihelium wynosi około 107,4 milionów km, od okręgu koła, a zatem i odległość Wenus od Słońca zmienia się a w aphelium 108,9 milionów km.

Minima Algola: luty $10^d3^h30^m$, $13^d0^h20^m$, $15^d21^h5^m$.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowo-europejskim.

Luty 1961 r.

SŁOŃCE

Data	1^h czasu środk.europ.			Szczecin		Poznań		Wrocław		Gdańsk		Kraków		Warszawa		Rzeszów		Białystok	
	r. czasu	α	δ	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.
	m	h m	°	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
I. 31	—13.5	20 53	—17.5	7 49	16 45	7 35	16 37	7 31	16 41	7 36	16 22	7 15	16 32	7 19	16 21	7 07	16 24	7 13	16 09
II. 10	—14.3	21 34	—14.5	7 31	17 02	7 18	16 55	7 15	16 58	7 17	16 43	7 00	16 49	7 02	16 40	6 52	16 41	6 55	16 28
20	—13.9	22 13	—11.1	7 11	17 22	6 59	17 14	6 56	17 16	6 56	17 03	6 42	17 06	6 42	16 59	6 34	16 58	6 35	16 48
III. 2	—12.4	22 51	— 7.4	6 48	17 41	6 37	17 32	6 36	17 34	6 33	17 23	6 22	17 23	6 21	17 17	6 14	17 15	6 13	17 06
12	—10.0	23 28	— 3.5	6 25	18 00	6 14	17 51	6 14	17 51	6 08	17 43	6 01	17 40	5 58	17 35	5 53	17 32	5 50	17 25

KSIĘŻYC

Data	1^h czasu środk.-europ.		Warszawa		Data	1^h czasu środk.-europ.		Warszawa		Data	1^h czasu środk.-europ.		Warszawa	
	α	δ	wsch.	zach.		α	δ	wsch.	zach.		α	δ	wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m		h m	°	h m	h m		h m	°	h m	h m
II. 1	9 05	+ 14.7	17 18	7 23	II. 11	17 25	— 18.1	3 26	12 20	II. 21	3 01	+ 11.9	9 42	— —
2	9 52	+ 11.9	18 21	7 51	12	18 26	— 18.7	4 29	13 20	22	3 52	+ 14.8	10 14	0 39
3	10 39	+ 8.7	19 26	8 16	13	19 29	— 18.1	5 25	14 30	23	4 43	+ 16.9	10 51	1 41
4	11 26	+ 5.1	20 31	8 39	14	20 31	— 16.2	6 11	15 47	24	5 33	+ 18.2	11 33	2 39
5	12 12	+ 1.2	21 37	9 02	15	21 33	— 13.1	6 50	17 08	25	6 23	+ 18.7	12 20	3 28
6	12 59	— 2.8	22 46	9 25	16	22 32	— 9.2	7 23	18 30	26	7 13	+ 18.4	13 13	4 13
7	13 48	— 6.7	23 55	9 49	17	23 30	— 4.8	7 53	19 51	27	8 03	+ 17.2	14 09	4 51
8	4 38	— 10.4	— —	10 17	18	0 24	— 0.2	8 19	21 07	28	8 51	+ 15.3	15 09	5 25
9	15 31	— 13.7	1 06	10 51	19	1 18	+ 4.3	8 46	22 21					
10	16 26	— 16.4	2 17	11 31	20	2 10	+ 8.4	9 13	23 32					

Fazy Księżyca:

	d h
Pełnia	I. 31 20
Ostatnia kw.	II. 8 18
Nów	II. 15 9
Pierwsza kw.	II. 22 10
Pełnia	III. 2 15

	Odległość Księżyca od Ziemi	Średnica tarczy
	d h	′
Najm.	II. 14 13	33.4
Najw.	II. 26 22	29.4

Luty 1961 r. **PLANETY i PLANETOIDY**

Data 1961	MERKURY 1h czasu środk.-europ. α	δ	Warszawa wsch.	zach.	WENUS 1h czasu środk.-europ. α	δ	Warszawa wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m	h m	°	h m	h m
I. 31	21 59	— 13.2	8 04	17 42	23 51	— 0.2	8 47	20 48
II. 10	22 38	— 7.0	7 25	18 24	0 24	+ 4.6	8 12	21 12
20	22 23	— 6.2	6 20	17 15	0 54	+ 9.2	7 36	21 25
III. 2	21 48	— 10.3	5 35	15 48	1 18	+ 13.2	7 00	21 32
	W pierwszej poł. mies. możemy odnaleźć go o zmroku nad zach. horyz. Będzie świecił jako gw. 0 w. około 2 godz. po zach. Słońca.				Odnajdujemy ją bez trudu zaraz po zach. Słońca. Świeci pięknym blaskiem jako gw. —4,3 w. W lunecie przedst. widok pod. do Księżyca.			
	MARS				JOWISZ			
I. 31	6 01	+ 27.1	12 10	5 41	19 31	— 21.9	6 31	14 20
II. 10	6 00	+ 26.9	11 30	5 05	19 41	— 21.6	5 58	13 50
20	6 05	+ 26.7	10 50	4 30	19 50	— 21.2	5 24	13 27
III. 2	6 14	+ 26.4	10 25	3 50	19 58	— 20.9	4 50	13 03
	Świeci przez całą noc w Bliźniętach, jako czerwona gwiazda ok. 0 wielkości. Zachodzi nad ranem				Wschodzi na krótko przed Słońcem. Praktycznie niewidoczny.			
	SATURN				URAN			
I. 21	19 35	— 21.6	7 13	15 06	9 49	+ 14.0	18 07	8 39
II. 10	19 44	— 21.2	6 00	13 59	9 46	+ 14.3	16 43	7 19
III. 2	19 53	— 20.8	4 45	12 56	9 42	+ 14.6	15 18	5 5 8
	Wschodzi prawie jednocześnie z Jowiszem. Niewidoczny.				Widoczny przez całą noc w gwiazdozbiorze Lwa (około 6 wielk. gwiazd.). Opozycja przypada 12 lutego.			

	α	δ	w połud.	α	δ	w połud.
	NEPTUN			PLUTON		
	h m	° ′	h m	h m s	° ′	h m
I. 21	14 37.3	— 13 31	6 12	10 57 27	+ 20 45.2	2 33
II. 10	14 37.8	— 13 32	4 54	10 55 53	+ 21 00.0	1 13
III. 2	14 37.5	— 13 29	3 35	10 53 59	+ 21 13.8	23 48
	Widoczny w Wadze w ostatnich godzinach nocy (około 8 wielk. gwiazd.).			Widoczny przez całą noc w Lwie, tylko przez wielkie teleskopy (ok. 15 wielk. gwiazd.). Opozycja 25 lutego.		

Współrzędne jasnych planet podane są z małą dokładnością, bo te planety łatwo odnajdujemy na niebie. Natomiast w przypadku Plutona bez dokładnego zaznaczenia na mapie nieba okolicy i miejsca, gdzie powinna znajdować się planeta, nie moglibyśmy jej odnaleźć. Dlatego też współrzędne Plutona podane są z większą dokładnością. Wiadomo jednak, że współrzędne gwiazd nie są stałe, ale zmieniają się ciągle głównie na skutek stałego przesuwania się wzdłuż ekliptyki punktu równonocy wiosennej, od którego liczona jest rektascensja α. Ruch ten spowodowany jest zjawiskiem precesji. Współrzędne Plutona odniesione są do epoki 1950 r., natomiast położenia wszystkich gwiazd np. w Atlasie gwiazd A. Michajłowa odniesiono do epoki 1900 r. Zaznaczając zatem położenie Plutona w tym atlasie należy we współrzędnych planety uwzględnić poprawki precesji w rektascensji i deklinacji przechodząc z epoki 1950 do 1900. Poprawki te podawane są w specjalnych tablicach (np. w Poradniku miłośnika astronomii P. Kulikowskiego). I tak np. współrzędne Plutona w dniu 10. II. 1961 r. odniesione do epoki 1900 będą:

$$\alpha = 10^h 56^m 53^s - 2^m 40^s = 10^h 53^m 13^s. \quad \delta = +21^\circ 00',0 + 16',1 = +21^\circ 16',1$$

OBJAŚNIENIA DO ILUSTRACJI NA OKŁADCE

Pierwsza strona okładki:

Mgławica „Sieć Rybacka" w gwiazdozbiorze Łabędzia sfotografowana w świetle czerwonym za pomocą 122 cm teleskopu Schmidta z Mt Palomar. Fragment mgławicy z lewej strony nosi nazwę NGC 6960, obok niego widać gwiazdę 4 wielk., 52 Cygni. Prawy, najjaśniejszy fragment mgławicy nosi oznaczenie NGC 6992 (część górna) i NGC 6995 (część dolna). Patrz notatka w Kronice o pozostałościach po wybuchach Supernowych.

Znak Zodiaku: Ryby

Druga strona okładki:

U góry zdjęcia w różnej skali mgławicy Meduza. U dołu: Mgławica Półksiężyc (z lewej) i Półelipsa (z prawej). Wszystkie trzy mgławice są najprawdopodobniej pozostałościami po wybuchach Supernowych, podobnie jak mgławica „Sieć Rybacka", której zdjęcie zamieszczone jest na 1 str. okładki.

Trzecia strona okładki:

Ogólny widok Planetarium Śląskiego, które niedawno obchodziło pięciolecie pracy.

Czwarta strona okładki:

Fotografie komety Burnhama (1959k) wykonane w dniach 22. IV. (zdjęcie górne) i 2. V. (zdjęcie dolne) przez Leona Wohlfeila za pomocą astrografu Ludowego Obserwatorium Astronomicznego PTMA wGdańsku—Oliwie. Jeszcze jedną fotografię komety Burnhama wykonaną w tym obserwatorium zamieściliśmy na okładce nr 6 Uranii z ub. r.

INFORMACJE O ODDZIAŁACH P. T. M. A.

Luty 1961 rok

Biała Podlaska — Powiatowy Dom Kultury.

Białystok — Ul. Kilińskiego 1, Zakład Fizyki Akademii Medycznej. Pokazy nieba odbywają się po uprzednim zgłoszeniu telefonicznym na nr 5591 wew. 61.

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

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

Gdańsk — Siedziba Oddziału w Ludowym Obserwatorium Astronomicznym — Gdańsk-Oliwa, ul. Piastowska 32, telefon 6-419. Sekretariat czynny w poniedziałki i czwartki w godz. 17—19.

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

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

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

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

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

Krosno n/W — Sekretariat wlokalu własnym, przy ul. Nowotki Nr 1 I p., (Jan Winiarski). Pokazy nieba odbywają się w każdy pogodny wieczór z wyjątkiem niedziel i świąt, po uprzednim zgłoszeniu.
Łódź — Siedziba oddziału w lokalu własnym przy ul. Traugutta 18, V p., pokój 511, tel. 250-02. Sekretariat i biblioteka czynne w poniedziałki w godz. 18—20 i w czwartki w godz. 17—19. Zebrania sekcji obserwacyjnej w czwartki i w soboty w godz. 18—20. Odczyty w wybrane poniedziałki wg komunikatów w prasie. Teleskopowe pokazy nieba wg zgłoszeń.
Myślenice — Oddział nie posiada własnego lokalu.
Nowy Sącz — Siedziba Oddziału w lokalu własnym przy ul. Jagiellońskiej 50a, tel. 80-52. Sekretariat czynny codziennie w godz. 17—19. Pokazy nieba w bezchmurne wieczory w punkcie obserwacyjnym na szczycie budynku, będącego siedzibą Oddziału.
Olsztyn — Zarząd Oddziału mieści się w Muzeum Mazurskim, I piętro. tel. 24-74 (W. Radziwinowicz). Zebrania wraz z odczytami i pokazami nieba — raz w miesiącu na Zamku. Pokazy dla wycieczek po uprzednim zawiadomieniu telefonicznym.
Opole — Siedziba w lokalu własnym przy ul. Strzelców Bytomskich 3, Woj. Dom Kultury, pokój 45. Sekretariat czynny codziennie w godz. 18—18. Pokazy nieba w kopule obserwacyjnej na tarasie Miejskiego Pałacu Młodzieży.
Ostrowiec Świętokrzyski — Siedziba Oddziału w lokalu własnym w Zakładowym Domu Kultury, Al. 1-go Maja, III piętro.
Oświęcim — ul. Władysława Jagiełły 2. Pokazy nieba odbywają się w każdy bezchmurny czwartek od zmroku i po uprzednim porozumieniu: H. Stupkowa, ul. Młyńska 445. Biblioteka czynna we czwartki w godz. 18—20.
Poznań — Lokal własny przy ul. Stary Rynek 9/10. Sekretariat i Biblioteka czynne we wtorki i czwartki od godz. 17 do 19. W tymże czasie czynna pracownia szlifierska. Publiczne pokazy nieba w każdy bezchmurny wieczór wtorkowy i czwartkowy na terenie Dostrzegalni P.T.M.A. w Parku im. Kasprzaka.
Szczecin — Sekretariat mieści się przy Katedrze Fizyki Politechniki czynny we środy w godz. 20—21. Pokazy nieba odbywają się w każdą pogodną środę. W razie niepogody rezerwowanym dniem jest czwartek.
Szczecinek — Siedziba w lokalu własnym przy ul. T. Kościuszki 10, m. 3. Pokazy nieba odbywają się w kopule obserwacyjnej na budynku, w którym mieści się lokal Oddziału, w pogodne wieczory — za zgłoszeniem tel. 588.
Toruń — Lokal własny przy ul. Kopernika 17. Sekretariat i biblioteka czynne w poniedziałki i czwartki w godz. 18—20 oraz w soboty w godz. 17—19. — Pokazy nieba w każdy bezchmurny czwartek w godz. 19—21.
Warszawa — Al. Ujazdowskie 4. Sekretariat i Sekcje są czynne we wtorki, czwartki i soboty w godz. 18—21.
Wrocław — Siedziba w lokalu własnym na Wzgórzu Partyzantów przy ul. Ks. Piotra Skargi. Sekretariat czynny od 18—19, w poniedziałki, środy i piątki z wyjątkiem przypadających na te dni świąt. Seanse w Planetarium dla wycieczek zbiorowych odbywają się za uprzednim porozumieniem z Sekretariatem (tel. nr 47-32). Pokazy nieba lunetami w każdy bezchmurny wieczór.

Redaktor naczelny: ANDRZEJ WRÓBLEWSKI
RADA REDAKCYJNA:
Przewodniczący: WŁODZIMIERZ ZONN
Członkowie: TADEUSZ ADAMSKI, JAN GADOMSKI,
ANTONI PIASKOWSKI, KONRAD RUDNICKI
Sekretarz redakcji: JÓZEF SMAK
Redaktor techniczny: ALEKSANDER CICHOWICZ
REDAKCJA: Warszawa, Al. Ujazdowskie 4.

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

Cena 4 zł, dla Członków PTMA 3 zł.

Zam. 22/61 — K-12 — 3.800+32 — Obj. 2 ark. + okł. Pap. sat. A1 70 g

Drukarnia Związkowa w Krakowie, ul. Mikołajska 13