



CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNONAUKOWE

U R A N I A

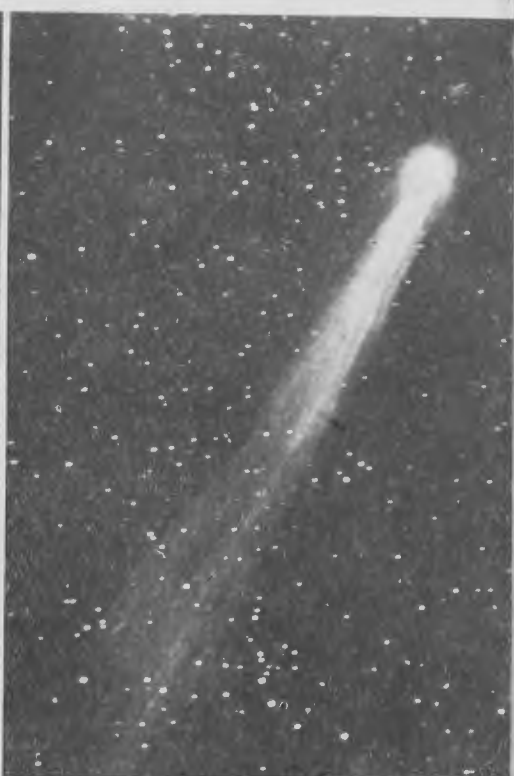
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXXIII

BIBLIOTEKA
UNIWERSYTECKA

LISTOPAD 1962

Nr 11



URANIA

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE
 POPULARNONAUKOWE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII
 KRAKÓW 1962

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

TREŚĆ Nr 11

ARTYKULY	Str.
Anna Buresz: „Kometów nie można mieć za daremne strachy!”	322
Grzegorz Sitarski: O wielkich zbliżeniach komet do Jowisza (III)	326
KRONIKA	
Ruch materii w warkoczach komet. — Poszukiwanie gwiazd o najmniejszych jasnościach absolutnych. — Wenus ma gładką powierzchnię. — „Geocoma” i „geotail”. — Komety 1961 roku. — Nieoczekiwane bogate zjawisko meteorów z roju Leonidów. — Odbicie od Księżyca promienia świetlnego wysłanego z Ziemi	334
OBSERWACJE	
Nowe prawa Układu Słonecznego. — Kiedy wystąpi minimum plam słonecznych?	338
Z HISTORII ASTRONOMII	
Karol Anděl. — Fryderyk Bessel	340
KRONIKA PTMA	
Turnus obserwacyjny na Turbaczu	342
KOMUNIKAT PTMA	343
Z KORESPONDENCJI	
Czy Kopernik był księdzem?	343
KALENDARZYK HISTORYCZNY	344
TO I OWO	
Ciekawy, choć niezrealizowany projekt	344
KALENDARZYK ASTRONOMICZNY (Opr. Grzegorz Sitarski)	346
ERRATA	348
OBJAŚNIENIA DO ILUSTRACJI NA OKŁADCE	351

ANNA BURESZ — Warszawa

„KOMETÓW NIE MOŻNA MIEĆ ZA DAREMNE STRACHY!“

Stanisław Duńczewski
(1701—1767)

Marzenia ludzkie zawsze wyprzedzały rzeczywistość i wybiegały daleko poza nią. Ale nawet ci, którzy najśmielej myśla o przyszłości i najbardziej są zafascynowani szybkim urzeczywistnianiem się marzeń niesionych przez współczesność, sięgają czasem do historii, do dziejów myśli ludzkiej. Stronice starych, poźółkłych książek prowadzą w świat intrygujący tajemnicami, zadziwiający sądami, porywający jak wszystko co dalekie i nieznane.

Astronomia, nauka sięgająca w przestrzeń pozaziemską, nauka o gwiazdach, o Słońcu i niebie — dla wielu nauka pozostająca na zawsze symbolem tajemniczości — ma historię wyjątkowo bogatą i ciekawą. Jak ją poznać? Z podręczników? Można na pewno. Ale znacznie ciekawsza jest inna droga. Bezpośrednie dotarcie do pewnych prac źródłowych, w których sądy i relacje z obserwacji czy spostrzeżeń będą pisane językiem tego okresu, z którego pochodzą. Gdzie duch i atmosfera dawnych stuleci będą łatwiej uchwytnie i wyraźniejsze. Trudno jest jednak dotrzeć do średniowiecznych rękopisów, czy nowszych już, a jednak wiekowych starodruków.

Jest jeszcze jedna droga poznawania dziejów nauki. Nim jednak o niej powiemy, wybierzmy sobie jakiś konkretny temat wokół którego będziemy skupiać swą uwagę. Np. komety, które wśród innych zjawisk niebieskich wzbudzały zawsze szczególne zainteresowanie. Kometami od niepamiętnych czasów zachwycono się, bano się ich i przypisywano im cudowne i tajemne moce. Kiedy porównalibyśmy myśli i zdania ludzi o kometach zapisane przed dwustu lub trzystu laty z tym, co dzisiaj wiemy i mówimy o tym zjawisku, mielibyśmy przykład ogromnej ewolucji poglądów ludzkich na zjawisko, które w naturze swej pozostaje przecież niezmiennie. Zamiast jednak komentować, spróbujmy sami przeczytać kilka mających taką wymowę przykładów. Szukać ich będziemy właśnie poprzez tę nową, zapowiedzianą powyżej drogę.

Udajemy się na wędrowkę w świat niezbyt oddalony w czasie, a jednak daleki treścią swych myśli i głębią poznania istniejącej rzeczywistości. Weźmy do ręki książkę, która pozornie nie ma nic wspólnego z astronomią — Michała Wiszniewskiego „Historię literatury” wydaną w 1857 r., a więc 105 lat temu. Jest to próba przewodnika bibliograficznego po literatu-

rze polskiej, literaturze pojętej bardzo szeroko — po całym zamkniętym w książkach dorobku nauki polskiej. Założenia autora były bardzo ambitne, pragnął on nie tylko podać suche wskazówki bibliograficzne, ale komentował je i omawiał. Nie wdawajmy się jednak w ocenę całości tego dzieła i przejdźmy do tomu 9, gdzie znajdziemy dwie interesujące nas rozprawki: „*O astronomii przed Kopernikiem*” i „*O astrologii*”. W pierwszej Wiszniewski krótko mówi o astronomii starożytnej, a o polskiej pisze jedno zdanie twierdząc, że astronomia polska zaczyna się dopiero od Kopernika, przy czym „...hipotezy dawniejszych astronomów (starożytnych) nie mogły służyć temu wielkiemu geniuszowi za podstawę rozwinięcia własnych poglądów”. Dziś chyba niezupełnie zgodzimy się z takim stwierdzeniem. Szkoda tylko, że nie zdążył Wiszniewski włączyć do swego dzieła planowanej, specjalnie poświęconej Kopernikowi rozprawy.

Druga rozprawka — „*O astrologii*” — znacznie obszerniejsza, samymi już rozmiarami wskazuje na rangę, jaką miała niegdyś ta pseudonauka wśród nauk wykładanych na polskich uniwersytetach. Wiszniewski, aby usprawiedliwić tak szerokie ujęcie tego tematu cytuje m. in. wypowiedź Mikołaja Reja o tej nauce — „*Mikołaj Rej, mąż nielatwowierny nie powątpiewał wcale o astrologii, pisze bowiem:*

*„To wszystko niebo rządzi, a planety jego,
Bo im moc nadana od Pana samego...*

...wzdyć przed się planety moc mają,

Gdyż owi praktykarze czasy powiadają,

O niemocach, o śmierciach, o pewnych przygodach,

O kłopotach, o walkach y o prędkich szkodach...

...wszakemci powieadał,

Iż Bóg Słońcu z miesiącem y planetom moc dał,

Ale iakożkolwiek to w swej możności sprawił,

Tedy wždy sobie większą nad wszystkim zostawił”.

Może ktoś powiedzieć — to tylko Rej! Dla niego tego rodzaju stwierdzenie może być tylko pretekstem do literackiej wypowiedzi i nie może być miernikiem ówczesnych sądów naukowych. I słusznie.

Idąc więc po linii wybranego wyżej tematu poszukajmy w rozprawce Wiszniewskiego przykładów z literatury naukowej. Wśród nazwisk osób uprawiających astrologię w XVII i XVIII w. znajdziemy nazwisko Jakuba Najmana, doktora praw i profesora przeświecanej Akademii Krakowskiej. W jego pracach zajmowane stanowisko wyznacza chyba rangę wypowiedzi. Ogłosił on „*Prognostyk na kometę, któregośmy widzieli*

Grudnia przeszłego 1618 roku..." Na wstępie pracy wylicza poprzednio zaobserwowane w Polsce komety twierdząc, że zawsze były one zwiastunami nadchodzącej kary bożej. Oddajmy głos jemu samemu:

„Widzieliśmy na oko, że sam Pan z nieba czyni nam kazanie, nie słowy uprawdzie ani listem, lecz znakami pisanemi niezwyčajnymi charakterami, ukazując nam straszne gwiazdy, a gdzie indziej iako słyszymy i słupy ogniste: y wiele słońca razem, to gwiazd latających po powietrzu y gorejących co nie-miara; ...nie mogąc słowy nas upominać, upomina i uczy przez te znaki i cuda niebieskie... Z wielu wezmę naycelniejszy: gwiazdę ogoniastą abo kometę, któregośmy widzieli Grudnia przeszłego. Będziemy sobie uważać co to za pismo Boże, w czym nas napomina, co sobie po nim obiecywać mamy, przypatrując się mianowicie biegowi i naturze jego... Kometa nie iest nic jeno fałszywa gwiazda, która świeci się uprawdzie nad drugie, iednak krótko, zda się coś pozornego, chocia y w rzeczy nic nie iest iedno troche pary i dymu smrodliwego, czym samym progno-stykuie, że się trzeba obawiać ludziom, którzy się wszyscy zdradzili, na okazałości zwierzchniey, którzy będąc dymem i wiatrem, gwiazdami się bydź poczytują, którzy będąc ciemności pełni, iednak światu chcą świecić...”.

Jeżeli w ten sposób tłumaczył „bieg i naturę” komety profesor uniwersytetu, cóż dziwić się zwykłym prostym ludziom, że przyjmowali te bałamutne prognostryki i bali się tajemniczych ogoniastych gwiazd.

Przytoczony wyżej przykład pochodził z wieku XVII-tego. To jednak odległe czasy i spróbujmy poszukać jakichś spostrzeżeń o kometach z okresu bliższego naszym czasom.

Rok 1744. Nowa kometa na horyzoncie. Pisał o niej znany astrolog XVIII w. Stanisław Duńczewski w broszurze: „Laudetur Jezus Christus Amen. Ciekawość o komecie roku pańskiego 1744 z dalszą światła, obrotu y procedencyi iego koniekturą, aż do skończenia apparicyi, na horyzoncie zamoy-skim... obserwowanym, a dla ciekawych y strwożonych przyszłymi ewentami komety terażniejszego, z koniekturą y prognostrykiem naturalnym, bardziei dla konsolacyi iak przestrogi do druku podana”. Na ośmiu kartkach, ilustrując budzącymi grozę drzeworytami, dowodzi Duńczewski, że komety są „przepowiadaczami” wszystkich ważniejszych wypadków na świecie: powstawania i upadku państw, śmierci, urodzin i chorób wielkich ludzi, klęsk i zwycięstw itd. itd., a kończy wszystko tak: „Gwiazdy Kometyczne z boskiej prowadencyi są ordyno-

wane na postrach ludzi rozgą jako Oyca niebieskiego grożącą, ażeby się bardziej przed Bogiem upokorzyli, źli poskromili, w niecnotach żyjący umartwili, prosili się ludzie do kary za przeszłe występki, terażniejszych w dalszym wieku poprzestali chcąc ujść kary wielkiej na tym tu świecie. Kometów nie można mieć za daremne strachy i owszem za zły znak iż się grzechy wielkie rozmnożyły pomiędzy żyjącymi ludźmi”.

Trudno dzisiaj zrozumieć, dlaczego właśnie kometę — piękne zjawisko niebieskie — obrano sobie jako środek grózb i postrachu. Przykładów na to moglibyśmy znaleźć w książce Wiszniewskiego sporo. Ilość ich wskazuje, jak szalenie rozpowszechniona była astrologia. Ciekawy jest sąd Wiszniewskiego o astrologii, przeczytajmy więc jego fragment:

„...nie można bez kliwosci czytać pism, w których uczeni udając, że coś wiedzą, ale przez roztrofną skromność nie chcą wszystkiego powiedzieć, półgębkiem gadając na pośmiewisko się wystawiali, nie wstydząc się tak nędznym i oklepanym fortelem nieświadomość swą pokrywać... takowe przepowiednie ogłaszali za wiedzą i poleceniem Rektora Akademii, broniąc pilnie i wymawiając astrologię przeciwko zarzutom... Astrologia tę jednakże przyniosła korzyść, iż w Akademii Krakowskiej ciągle zajmowano się astronomią, bo obieg, własności i związek ciał niebieskich stanowiły mniemaną Astrologii podstawę”.

Sąd Wiszniewskiego wydaje się bardzo słuszny. Widać więc, że poradnik bibliograficzny tego typu, co Wiszniewskiego „*Historia Literatury*”, zawierać może obok ciekawych i gdzie indziej trudno dostępnych materiałów źródłowych, również cenne uwagi i komentarze.

Na koniec warto jeszcze wymienić inne cenne źródło poszukiwań bibliograficznych — jest nim „*Bibliografia polska*” Karola Estreichera. Dzieło to zawiera w dwu układach — abecadłowym i chronologicznym spis literatury polskiej od początków jej istnienia do końca wieku XIX-ego. W abecadłowej części bibliografii obok nazwisk autorów znajdujemy hasła rzeczowe, pozwalające nam zebrać literaturę na dany temat. I tak jeżeli zajrzemy pod hasło — *Kometa* — autor odeśle nas do licznych ciekawych pozycji: Krzyszkowski Krzysztof „*Krótką astrologiczną uwagą komety na horyzoncie krakowskim... roku pańskiego 1860*”; Bohomolec Jan „*Prognostyk zły czy dobry komety roku 1769 y 1770*”; Lewestan Henryk „*Kometa czyli mniemany koniec świata. Książeczka dla wszystkich. 1857*” itd. itd.

Opisy poszczególnych pozycji, zwłaszcza te, które dotyczą literatury starszej, opatrzone są adnotacjami wyjaśniającymi

często zakres, a czasem i wartość opisywanej pracy. W sumie otrzymujemy więc, korzystając z bibliografii, obraz literatury w różnych wiekach na interesujący nas temat. Jeżeli jest to bibliografia posiadająca adnotacje, czy nawet szerszy komentarz, jak np. „*Literatura polska*” Wiszniewskiego, możemy poznać piśmiennictwo w zarysie historycznym bez konieczności sięgania do samych źródeł.

Dziś zajrzeliśmy tylko do Wiszniewskiego, wspominając przy tym o Estreicherze, a mimo to uzyskaliśmy już małą próbkę tego, jak dalece inne było spojrzenie ludzi na niebo, a więc i komety, o których przeczytaliśmy fragmenty historycznych już notatek. Mogliśmy je tutaj przytoczyć dosłownie, nie sięgając do oryginałów, właśnie dzięki temu, że kiedyś skrzętny bibliograf odpisał co ciekawsze fragmenty z pożółkłych kartek, uporządkował je i podał w formie bibliografii.

GRZEGORZ SITARSKI — Warszawa

O WIELKICH ZBLIŻENIACH KOMET DO JOWISZA (III)

Badania ruchów komet opierają się, jak widzieliśmy, na długich i żmudnych obliczeniach, których poprawność musi być stale kontrolowana. W trakcie wykonywania rachunków stosuje się różne metody kontroli wewnętrznej, ale najważniejszym, ostatecznym i nieodwołalnym sprawdzeniem wyników obliczeń jest porównanie ich z obserwacjami komety.

Materiał obserwacyjny jest jednak zwykle głównym źródłem kłopotów dla astronoma prowadzącego badania ruchu komety. Przede wszystkim na podstawie obserwacji wyznacza się elementy orbity, od których rozpoczyna się obliczenia perturbacji. Widzieliśmy na przykładzie komet Lexella i Brooksa, jak silnie wyniki tych obliczeń zależą od dokładności elementów wyjściowych, szczególnie jeśli rachunki dotyczą bliskiego przejścia komety koło Jowisza.

A więc dokładność i liczebność obserwacji komety może mieć duży wpływ na wyniki dalszych badań. Tymczasem kometa jest nie tylko obiektem bardzo niewdzięcznym dla obserwacji (obraz komety zwykle słaby i rozmyty), co znacznie obniża dokładność pomiarów pozycji komety na niebie lub na kliszy, ale co można jeszcze ostatecznie zrównoważyć dużą liczbą obserwacji. Podstawową trudność w wyznaczeniu orbity z obserwacji komety stanowi fakt, że komety z reguły widoczne są z Ziemi tylko na niewielkim odcinku orbity w pobliżu perihelium. Wielkość łuku orbity, na jakim kometa jest obserwowana, w pewnym sensie z góry określa dokładność wyznaczenia elementów i na to nic

poradzić nie można. Dlatego też stale poprawia się elementy orbity na podstawie dalszych napływających obserwacji i w ten sposób dostaje się coraz lepsze dane wyjściowe. Powiązanie kilku pojawień się komety daje oczywiście lepsze wyniki niż wyznaczenie elementów orbity z obserwacji jednego tylko pojawienia, ale i w tym przypadku każdy powrót komety jest obserwowany na łuku orbity w pobliżu perihelium i trudności dokładnego wyznaczenia niektórych elementów nie da się uniknąć.

Ideałem dla prowadzenia badań ruchu byłaby więc taka kometa, która mogłaby być obserwowana na całej swej orbicie. Elementy orbity można by wtedy wyznaczyć bardzo dokładnie, a w przewidywaniach losów komety osiągnąć duży stopień pewności. Otóż od niedawna rzeczywiście znamy kometę, która jest dostępna z Ziemi na całej orbicie. Przypadek ten jest o tyle ciekawy, że ponadto ruch tej komety posiada własności, których wykorzystanie odkrywa nowe możliwości w badaniach z dziedziny mechaniki nieba. Kometa jest wprawdzie obiektem słabym i może być uchwycona tylko przez wielkie teleskopy, ale warto będzie użyć nawet największych narzędzi, aby zebrać bogaty materiał obserwacyjny, którego opracowanie opłaci się sowicie.

Dziwne losy komety Otermy

W 1943 r. L. Oterma w obserwatorium w Turku (Finlandia) odkryła mglisty obiekt 15 wielkości gwiazdowej. Była to kometa bez warkocza, widoczna potem także w wielu innych obserwatoriach, a jej ruch okazał się wkrótce przedmiotem niezwykle interesujących badań.

Pierwszą, eliptyczną orbitę komety (z okresem obiegu około 8 lat) wyznaczyła Oterma, a w miarę napływania obserwacji także inni astronomowie podawali znalezione przez siebie systemy elementów. Ze wszystkich tych bliskich sobie danych wynikało, że orbita komety jest prawie kołowa, z bardzo małym mimośrodem ($e = 0.144$), całkowicie położona między orbitami Marsa i Jowisza. Pod względem małości mimośrodu orbity komety Otermy można porównać tylko z kometą Schwassmana-Wachmanna ($e = 0.137$), której orbita leży między orbitami Jowisza i Saturna oraz z kometą Shajna-Shaldacha w okresie przed zbliżeniem się tej komety do Jowisza (w 1946 r., jeszcze przed jej odkryciem), kiedy to mimośród jej orbity wynosił zaledwie 0.129.

Dzięki małemu mimośrowi i związanemu z tym kołowemu kształtowi orbity, kometa Otermy może być obserwowana z Ziemi przez kilka miesięcy w każdej opozycji (czyli każdego

roku w tym czasie, kiedy Ziemia znajdzie się pomiędzy Słońcem a kometą). Ponieważ różnica w odległościach perihelium i aphelium nie jest bardzo wielka, więc i zmiana jasności w miarę oddalania się komety od Słońca nie jest zbyt raptowna, zatem kometa może być widoczna także w okolicy aphelium. Stąd też w ciągu kilku lat można zebrać obserwacje komety z całej jej orbity i wyznaczyć tym samym bardzo dokładny system elementów.

Wkrótce po odkryciu komety i wyznaczeniu jej pierwszej orbity okazało się, że w aphelium kometa może znacznie zbliżyć się do Jowisza i że takie zbliżenie nastąpiło w 1938 r., kiedy kometa przechodziła przez sferę oddziaływania Jowisza. Badania tego zbliżenia przeprowadziło niezależnie od siebie troje astronomów: P. Herget, A. W. Fokin i L. Oterma. Chociaż autorzy ci wychodzili z nieco różnych danych początkowych i stosowali różne metody rachunkowe (np. Herget i Oterma prowadzili obliczenia tylko w ruchu heliocentrycznym, a Fokin przechodził do ruchu jowicentrycznego w okresie przebywania komety w sferze oddziaływania Jowisza), to wyniki ich badań są bardzo do siebie podobne i potwierdzają niecodzienny charakter tego zbliżenia komety do Jowisza.

Najbardziej dokładne obliczenia przeprowadził A. W. Fokin. Na podstawie 127 obserwacji zebranych w 8 obserwatoriach w latach 1943—50 poprawił on elementy orbity wyznaczonej poprzednio przez Hergeta i otrzymał system elementów dających bardzo dobrą zgodność z obserwacjami komety. Po takim przygotowaniu danych wyjściowych Fokin prowadził dalej obliczenia perturbacji początkowo w heliocentrycznym ruchu komety, a od momentu wejścia do sfery oddziaływania Jowisza — w ruchu jowicentrycznym.

Wyniki badań zbliżenia komety Otermy do Jowisza są rewelacyjne. Kometa przebywała w sferze oddziaływania Jowisza 718 dni (czyli prawie pełne dwa lata!) ustanawiając tym samym swego rodzaju rekord; największe zbliżenie nastąpiło 23 października 1937 r. i wyniosło 0.168 j.a. Dzięki szczególnie sprzyjającym warunkom (w okolicy aphelium prędkość komety względem Jowisza jest mała) jowicentryczna orbita komety wewnątrz sfery oddziaływania planety okazała się elipsą! Elipsa ta na skutek silnego wpływu perturbacyjnego Słońca przekształciła się potem w hiperbole, ale można powiedzieć, że kometa prawie przez dwa lata była prawdziwym księżycem Jowisza. Gdyby bowiem przyciąganie Słońca w tym czasie nagle ustało, kometa pozostałaby związana z Jowiszem, obiegając go jako jeden z księżyców.

Długotrwałe przebywanie komety w sferze oddziaływania Jowisza musiało pociągnąć za sobą poważne zmiany pierwotnej orbity komety. To zresztą stało się powodem, że kometa została odkryta dopiero w 1943 r., poprzednio bowiem obiegała Słońce po orbicie, której odległość perihelium wynosiła ponad 5 j.a. i nawet w okresie największego zbliżenia do Słońca kometa nie mogła być z Ziemi zauważona. Po zmianie orbity odległość perihelium zmalała, dzięki czemu 29 marca 1943 r. kometa mogła przejść w odległości 2.5 j.a. od Ziemi, a dwa dni przedtem została dostrzeżona przez Otermę. Odkrycie komety datuje się na dzień 27 marca, ale po wyznaczeniu orbity odnaleziono ją jeszcze na zdjęciach tej okolicy nieba, gdzie kometa przebywała w dniach 17 i 18 lutego (zdjęcia wykonano poprzednio w jakichś innych celach).

W ostatnich latach L. Oterma przeprowadziła dokładne i wyczerpujące badania ruchu odkrytej przez siebie komety. Zebrała 204 obserwacje ze wszystkich opozycji komety w latach 1942—56, a po obliczeniu perturbacji w ruchu komety wywołanych przez Jowisza i Saturna poprawiła elementy orbity wyjściowej i uzyskała orbitę dającą dobrą zgodność ze wszystkimi obserwacjami komety. W oparciu o elementy tej poprawionej orbity Oterma poprowadziła obliczenia ruchu komety wstecz do 1934 r., ustalając orbitę, po jakiej biegła kometa przed jej wielkim zbliżeniem do Jowisza w 1937 r. Poza tym obliczenia Otermy także wyprzedzały ruch komety i w druku ukazywały się efemerydy na kolejne opozycje komety w latach 1957—61 (za każdym razem kometa została odnaleziona). Badania te posunęły się nawet znacznie dalej, bo zostały doprowadzone aż do 1965 r. Okazało się bowiem, że kometa po raz drugi przejdzie

Tabela 2

Zmiany elementów orbity komety Otermy na skutek dwóch kolejnych zbliżeń tej komety do Jowisza w latach 1937 i 1963

Epoka	Ω	π	i	e	a j.a.	q j.a.	Q j.a.	P lat
1934 VIII 31	35°0	282°7	2°9	0.18	6.86	5.6	8.1	18.0
1950 II 19	155.1	150.0	4.0	0.14	3.97	3.4	4.5	7.9
1965 XI 16	333.5	23.3	1.9	0.25	7.17	5.4	9.0	19.2

Ω — długość węzła wstępującego, π — długość perihelium, i — nachylenie pł. orbity do pł. ekliptyki, e — mimośród, a — połowa wielkiej osi, q — odległość perihelium, Q — odległość aphelium, P — okres obiegu wokół Słońca.

przez sferę oddziaływania Jowisza osiągając w kwietniu 1963 r. odległość od planety równą 0.095 j.a. Zbliżenie to zapowiada więc nowe zmiany orbity komety.

Badania Otermy obejmują ruch komety w latach 1934—65. W tym okresie kometa dwukrotnie zbliżyła się do Jowisza, a orbita jej doznała w sumie bardzo dziwnych zmian. Można by ogólnie powiedzieć, że to, co „popsuło się” w orbicie podczas pierwszego zbliżenia komety do Jowisza, zostało potem „naprawione” drugim zbliżeniem. W rezultacie orbita sprzed 1937 r. niewiele różni się od orbity po roku 1963. Zmiany, jakim uległa orbita komety na skutek jej dwóch zbliżeń do Jowisza najlepiej widać w tabeli 2, a scharakteryzować je można w kilku punktach:

a) węzły wstępujący i zstępujący prawie zamieniły się miejscami po pierwszym zbliżeniu, ale po drugim znowu zajęły swoje pierwotne położenia;

b) linia apsydów (linia łącząca perihelium i aphelium, inaczej wielka oś orbity) obróciła się dwukrotnie w tym samym kierunku, za każdym razem prawie o 130° ;

c) wyraźnie eliptyczna orbita, na skutek silnego oddziaływania Jowisza najpierw zmniejszyła się i „wyokrągliła”, a potem znów powróciła do kształtu i rozmiarów podobnych do pierwotnych;

d) okres obiegu wokół Słońca skrócił się po pierwszym zbliżeniu więcej niż o połowę, ale po drugim znowu wzrósł i przekroczył nawet wartość pierwotną;

e) odległość perihelium najpierw zmalała (i to umożliwiło odkrycie komety), ale potem znowu wzrosła do wartości pierwotnej i widać w takim razie, że po zmianie orbity w czasie drugiego zbliżenia „grozi” nam utrata komety dla obserwacji;

f) odległość aphelium uległa ciekawym zmianom, bo przed pierwszym i po drugim zbliżeniu, aphelium orbity komety leżało w pobliżu orbity Saturna, a w okresie między zbliżeniami — w pobliżu orbity Jowisza; w ten sposób kometa należała pierwotnie do rodziny Saturna, potem „przeniosła się” na 25 lat do rodziny Jowisza, a wreszcie znów powróci do rodziny Saturna.

Tak więc kometa Otermy może być obecnie obserwowana dzięki zmianie pierwotnej orbity po zbliżeniu komety do Jowisza w 1937/38 r. Ale już wkrótce nastąpi drugie zbliżenie, które wywoła nowe zmiany orbity stawiające pod znakiem zapytania dalsze obserwacje komety. Okazuje się jednak, że to drugie zbliżenie komety do Jowisza może mieć ogromne znaczenie dla nauki. Jeśli bowiem kometa jest dostępna dla obserwacji pod-

czas każdej opozycji, to można by ją obserwować także w tym czasie, kiedy będzie przechodzić przez sferę oddziaływania Jowisza. Przewiduje się, że jasność komety w okolicy aphelium wyniesie około 19 wielkości gwiazdowych, więc za pomocą wielkich teleskopów można by ją odnaleźć na niebie w pobliżu Jowisza, w sąsiedztwie jego zewnętrznych księżyców.

Zamiar przeprowadzenia takich obserwacji wymaga obliczenia bardzo dokładnej efemerydy, a to z kolei zmusza do kilkakrotnego powtórzenia procesu poprawiania elementów orbity i obliczania perturbacji. Jeśli jednak pracę taką wykonamy, wówczas po raz pierwszy zrealizujemy przypadek, kiedy jako naoczni świadkowie zbliżenia komety do Jowisza będziemy mogli bezpośrednio „podpatrzyć” mechanizm przekształcania orbity pod wpływem przyciągania Jowisza w okresie przebywania komety w sferze oddziaływania planety. Uzyska się stąd niezwykle cenny materiał obserwacyjny, który może np. posłużyć do wyznaczenia dokładniejszej wartości masy Jowisza. Ponadto prześledzenie kolejnych zmian orbity pozwoli ustalić końcowy system elementów z niespotykaną dotychczas dokładnością, dzięki czemu możemy jeszcze komety nie stracić, jak to zwykle w takich wypadkach bywało.

Kometa Otermy jest chyba najdziwniejszą i najciekawszą ze znanych komet, umożliwia bowiem przeprowadzenie takich badań z dziedziny mechaniki nieba, jakie dotychczas były nie do pomyślenia. Warto więc ruch jej otoczyć specjalną „opieką”, nie szczędząc przy tym pracy rachunkowej, a wtedy może uda nam się z a o b s e r w o w a ć zbliżenie komety do Jowisza w 1963 r.

Zagubione komety

Co roku obserwuje się powroty komet krótkookresowych. Zostały one kiedyś odkryte przypadkowo, ale obecnie znamy ich orbity, możemy więc obliczyć efemerydy i z góry przewidzieć miejsce ukazania się tych komet na niebie. Jednak nie wszystkie komety okresowe dają się odnaleźć po upływie czasu, jaki według naszych obliczeń potrzebny jest na jeden obieg komety wokół Słońca i ponowne jej zbliżenie do Ziemi. Opracowany przez J. G. Portera „*Catalogue of Cometary Orbits, 1960*” zawiera listę 40 komet, które były obserwowane tylko w jednym pojawieniu. Jeśli odliczyć stąd komety, których termin pierwszego po odkryciu powrotu jeszcze nie nastąpił (np. kometa Wilda z okresem obiegu 13 lat, a odkryta w 1960 r.), to pozostanie ponad 30 komet, których kolejne pojawienia wynikające z elementów orbity nie były obserwowane; u większości

tych komet okres obiegu wokół Słońca nie przekracza 7 lat. Znamy też kilka komet, które były obserwowane w dwu lub trzech pojawieniach, a potem już ich nie odnaleziono.

Jakie przyczyny powodują, że raz obserwowana kometa krótkookresowa może być utracona? Okazuje się, że prawie w każdym takim przypadku odpowiedzialność spada na Jowisza, który może poważnie odkształcić orbitę komety, jeśli zbliży się ona zbyt blisko do planety lub nawet przejdzie wewnątrz jej sfery oddziaływania. Pamiętamy historię komety Lexella, która wymknęła się spod obserwacji tylko dzięki temu, że po wielkim zbliżeniu do Jowisza w 1779 r. jej orbita uległa radykalnej zmianie i teraz dla odszukania komety nie pomoże użycie nawet najsilniejszych teleskopów (o ile kometa nie została w ogóle wyrzucona z układu słonecznego). Tutaj więc strata komety była nieuchronna i nic nie można było na to poradzić, ale zdarzały się wypadki, kiedy również astronomowie nie byli bez winy i w swoich badaniach popełniali błędy metodyczne lub rachunkowe, doprowadzając w rezultacie do zagubienia komety.

Jako przykład może nam posłużyć historia komety Holmesa, odkrytej 6 listopada 1892 r. w gwiazdozbiornie Andromedy. W ciągu 5 miesięcy udało się zebrać około 600 obserwacji tej komety, z których H. J. Zwiers wyznaczył definitywną orbitę. Droga komety wokół Słońca leżała między orbitami Marsa i Jowisza, a okres obiegu wynosił około 8 lat. Na podstawie efemerydy obliczonej przez Zwiersa odnaleziono komętę w jej następnym pojawieniu (w 1899 r.). Zwiers powiązał teraz dwa pojawienia komety, dostał dość dokładny system elementów i podał efemerydę na okres trzeciego powrotu komety. Tym razem uzyskano tylko 4 obserwacje komety. I tu Zwiers z nieznanых powodów przerwał swoje dokładne badania ruchu komety. Wykorzystując tylko 3 obserwacje poprawił z grubsza swój ostatni system elementów i zlekceważył fakt, że czwarta obserwacja zupełnie nie zgadza się z tak poprawioną orbitą. Co gorsza, Zwiers w ogóle nie obliczał dalej perturbacji w ruchu komety i podał tylko niezakłóconą efemerydę na jej kolejne pojawienie w 1912 r. Ale w 1926 r. badaniami ruchu komety Holmesa zajął się I. F. Polak i wykazał, że właśnie w okresie tak lekko potraktowanym przez Zwiersa kometa zbliżyła się do Jowisza, przechodząc 8 grudnia 1908 r. w odległości 0.545 j.a. od planety. Na skutek perturbacji wywołanych przez Jowisza orbita komety uległa zmianie, tak że moment przejścia przez perihelium różnił się prawie o pół roku od wartości podanej w błędnej efemerydzie Zwiersa. Nic więc dziwnego, że ani w 1912 r., ani w okresie następných powrotów komety już nie

odnaleziono. Wprawdzie Polak objął swymi badaniami ruch komety aż do 1950 r., ale obliczenia jego były prawdopodobnie za mało dokładne dla odszukania zaginionej komety.

Kometa Holmesa była bardzo interesującym obiektem, wykazywała bowiem nagle, nieoczekiwane zmiany blasku. Orbita jej podobna jest do orbit planetoid, a obraz komety w lunecie przedstawiał mglistą plamkę ze zgęszczeniem w centrum; krótki i słaby warkocz widoczny był tylko w pierwszych dniach po odkryciu. Ponieważ za każdym zbliżeniem do Słońca część materii z gazowej otoczki głowy komety ulega rozproszeniu, nie jest wykluczone, że kometa Holmesa niczym już z wyglądu nie przypomina komety i należy ją dziś zaliczyć do wielkiej rodziny planetoid. Możliwe, że dokładne badania ruchu komety pozwolą jeszcze ustalić, czy wśród wielu nowoodkrytych planetoid nie natrafiono kiedyś, nie wiedząc o tym, na zagubioną kometa Holmesa.

Podobnie wygląda też historia utraty kilku pojawień krótkookresowej komety Daniela, odkrytej w 1909 r. Bogaty materiał obserwacyjny z pierwszego pojawienia, zebrany w 30 obserwatoriach (około 240 obserwacji), mógł dać dobre podstawy dla dokładnego opracowania teorii ruchu tej komety. Tymczasem I. Krassowski, prowadzący wówczas badania, obliczył tylko efemerydę na następne pojawienie komety w 1916 r., ale nie uwzględnił wcale perturbacji w jej ruchu i przeoczył fakt, że w 1912 r. kometa przeszła w odległości 0.7 j.a. od Jowisza (jak to wykazał potem Dubiago). Dlatego też kometa Daniela została po raz drugi odnaleziona dopiero w 1937 r., dzięki bardzo dokładnym obliczeniom, jakie przeprowadził H. Hirose dwadzieścia lat po zagubieniu komety. Od tego czasu wszystkie następne pojawienia komety Daniela były już obserwowane.

Historia wielkich zbliżeń komet do Jowisza stanowi jeden z ciekawszych rozdziałów badań z dziedziny mechaniki nieba. Zbliżenie do Jowisza może zarówno stworzyć warunki dla odkrycia jakiejś nieznannej komety, jak też stać się powodem utraty komety już obserwowanej. Typowym przykładem jest kometa Lexella, której dwa kolejne zbliżenia do Jowisza doprowadziły najpierw do odkrycia, a potem zaginięcia tej komety. Na podstawie kilku szczegółowo omówionych przypadków mogliśmy stwierdzić, jak wielkiej umiejętności, cierpliwości, a przede wszystkim pracy wymaga prowadzenie takich badań. W tabeli 1 (w poprzednim numerze „*Uranii*”) znajdziemy także nazwiska polskich astronomów, którzy mają na tym polu piękne osiągnięcia. Teoria ruchu komety Wolfa pod względem dokładności i wszechstronności opracowania nie ma sobie rów-

nej, a odnalezienie komety Kopffa, po ogromnych zmianach orbity wywołanych zbliżeniem do Jowisza w 1954 r. praktycznie skazanej na zagubienie — było wielkim sukcesem. Długotrwałe i niesłychanie żmudne obliczenia przechodzą już dzisiaj do historii, ponieważ otwierają się w tej dziedzinie nowe i niemal nieograniczone możliwości dzięki zastosowaniu maszyn elektronicznych. Ale dotychczasowe prace, chociaż wykonane przy użyciu tablic logarytmicznych i arytmometrów, będą jednak wzorem i podstawą do podjęcia dalszych badań prowadzonych już metodami nowoczesnymi.

KRONIKA

Ruch materii w warkoczach komet

Ostatnia jaśniejsza kometa Burnhama (1959 k) pozwoliła dokładniej prześledzić zjawisko obserwowane już dawniej (kometa Morehouse 1908 III), a polegające na szybkich zmianach w wyglądzie warkoczy komet. W przypadku komety Morehouse'a dwa zdjęcia wykonane w odstępie czterogodzinnym ukazały zmianę stopnia ostrości poszczególnych smug oraz wyraźne zbliżenie się ich do osi warkocza (zjd. na 2 str. okładki u góry).

Analizując serię czterech zdjęć komety Burnhama wykonanych za pomocą 122 cm teleskopu Obserwatorium w Asiago, astronom niemiecki K. Wurm i włoski P. Maffei doszli do wniosku, że szybkie zmiany w wyglądzie warkocza mogą być wynikiem obrotu smug wokół jego osi. Smugi, których składowa prędkość prostopadła do promienia widzenia jest duża, nie mogą być wyraźnie zanotowane na kliszy, czym tłumaczy się ich pojawianie, znikanie lub też słaba ostrość. Na zdjęciach zauważyć można jednocześnie ruch smug w kierunku osi warkocza ze średnią prędkością 0,5 na min. Prędkość ta nie była stała i pod koniec obserwacji uległa wyraźnemu zmniejszeniu.

Oba te zjawiska widoczne są na reprodukcjach pierwszego i ostatniego zdjęcia z omawianej serii (2 str. okładki u dołu). Zdjęcia te wykonano w odstępie 95 minut. Porównując je można zauważyć na drugim zdjęciu zmniejszenie się kąta rozwarcia między smugami, a mniejsza ostrość świadczy o ich bardziej intensywnym ruchu.

Złożoność zjawisk w warkoczach komety Burnhama wskazuje na obecność sił, których działanie jest inne niż wpływ ciśnienia światła słonecznego.

(Wg *Zeitschrift für Astrophysik* 52, 1961)

Stawomir Ruciński

Poszukiwanie gwiazd o najmniejszych jasnościach absolutnych

G. Van Biesbroeck przeprowadził systematyczne poszukiwania słabych (w sensie wielkości absolutnych) gwiazd. W tym celu dokonał metodą fotograficzną systematycznych badań 650 gwiazd o dużych ruchach własnych za pomocą 2 metrowego reflektora obserwatorium Mc Donalda w Texasie. Okazało się, że 12 spośród badanych gwiazd posiada słabych towarzyszy związanych z nimi fizycznie (na co wskazuje wspólny ruch własny). Wyznaczywszy paralaksę jaśniejszej gwiazdy znajdujemy w ten sposób zarazem odległość słabego towarzysza, którego zbyt mała jasność nie pozwala na wyznaczenie odległości bezpośrednio. Opracowane przez Van Biesbroeka gwiazdy mają obserwowane wielkości gwiazdowe

od 14^m do 18^m. Wielkość absolutna najsłabszej z nich wynosiłaby około 19^m. Ponadto Van Biesbroeck podał listę 17 pojedynczych słabych gwiazd (11^m—18^m) o dużych ruchach własnych, których paralaksy można będzie wyznaczyć bezpośrednio nowym, półtorametrowym reflektorem konstruowanym obecnie dla celów astrometrycznych w Naval Observatory w Flagstaff i wśród których zapewne znajdują się również gwiazdy o małych jasnościach absolutnych.
(wg A. J. 66, 528, 1961 r.).

K. Rudnicki

Wenus ma gładką powierzchnię

26. IV. 62 r. G. H. Pettengill z Laboratorium Lincolna w Massachusettskim Instytucie Technologii podsumował na Zjeździe Amerykańskiego Towarzystwa Fizycznego wyniki amerykańskich radarowych badań Wenus. Między innymi stwierdzono, że Wenus ma szczególnie gładką powierzchnię, ponieważ odbija fale radarowe w sposób zwierciadlany. Niskie radarowe albedo tej powierzchni wskazuje na to, że zarówno na niej, jak i w atmosferze planety nie ma większych ilości wody. Stwierdzono także, iż temperatura powierzchni Wenus jest prawdopodobnie za wysoka dla istnienia na niej życia, a okres obrotu Wenus pokrywa się prawdopodobnie z okresem jej obiegu wokół Słońca i wynosi 260 dni.

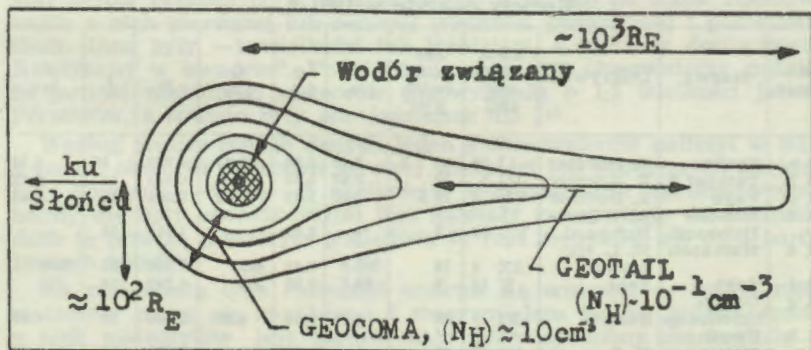
Przy okazji tych badań wyznaczono z dokładnością do 400 km nową wartość jednostki astronomicznej; wynosi ona obecnie 149 597 850 km.

A. Marks

„Geocoma” i „geotail”

W styczniowym numerze „*Sky and Telescope*” znajdujemy ciekawy artykuł o delikatnej otoczce wodorowej Ziemi.

Już w 1899 r. J. Evershed, w celu wytłumaczenia zjawiska przeciwbłasku (tzw. *Gegenschein*) przypuścił, że Ziemia może być otoczona chmurą złożoną z wodoru i innych gazów i że posiada ogon podobny do kometarnego. Myśl ta odżyła ostatnio w celu wytłumaczenia obserwacji rozproszonej poświaty ultrafioletowej nieba nocnego w długości fali wodorowej linii alfa serii Lymana. Wysokopulapowe obserwacje rakietowe Naval Research Laboratory, badające to promieniowanie, opisał Otto Struve w lipcowym numerze „*Sky and Telescope*” z 1958 r.



Rys. 1. Schematyczny rysunek ziemskiej chmury wodorowej. R_E oznacza promień Ziemi, N_H ilość atomów wodoru (wszystkie wielkości są niepewne). *Geotail* może być w rzeczywistości zakrzywiony.

Przypuszczano pierwotnie, że poświata ta tworzy się w wodorze międzyplanetarnym, lecz J. C. Brandt wykazał, że istnieje za mało wodoru, by wytłumaczyć obserwowane promieniowanie. Według I. Szklówskiego wodór jest pochodzenia ziemskiego i tworzy dookoła Ziemi olbrzymią chmurę, tzw. *geocoma*. Ciśnienie światła słonecznego i prądy cząstek materialnych ze Słońca unoszą część wodoru w długi, prawdopodobnie lekko zakrzywiony ogon, *geotail*, który może być widoczny z Ziemi jako przeciwblask.

Według obliczeń Brandta wodór tworzy się w atmosferze na wysokości około 80 km, gdzie światło słoneczne może rozdzielać cząstki pary wodnej i metanu na atomy, z których się one składają. Względnie ciężkie atomy tlenu i węgla pozostają w niższych warstwach atmosfery, a wodór unosi się do góry. Na wysokościach 545 km i większych zderzenia międzycząstkowego mogą przyspieszyć część wodoru do dużych prędkości i spowodować jego ucieczkę z atmosfery ziemskiej. Ziemia traci w ten sposób prawdopodobnie około 100 milionów atomów w każdej sekundzie.

Jak wskazuje załączony szkic, *geocoma* może posiadać rozmiary 100 razy większe od rozmiarów samej Ziemi, mając średnicę około 1,3 miliona km, podczas gdy ogon Ziemi może się ciągnąć w przestrzeni 6,5 miliona km. Przybliżona gęstość *geocomy* może wynosić około 10 atomów na 1 cm sześcienny, podczas gdy części ogona Ziemi posiadałyby tylko 1/100 ilości tego materiału.

Nie jest wykluczone, że i Wenus może posiadać ogon wodorowy i w celu jego wykrycia należało by prowadzić obserwacje poza atmosferę ziemskiej.

Janusz Pagaczewski

Komety 1961 roku

Kontynuując podobne zestawienia z lat ubiegłych, podajemy w postaci tabeli wykaz komet, jakie w 1961 r. przewinęły się przez pola widzenia teleskopów. Na 8 komet tylko 3 były nowe. Większość komet okresowych odszukała fotograficznie za pomocą 100 cm teleskopu E. Roemer, pracująca w wysokogórskim obserwatorium we Flagstaff

Komety odkryte w 1961 r.

Oznaczenie	Nazwa	Odkrywca	Data odkrycia 1961	Jasność (wiel. gw)	a j.a.	q j.a.	Q j.a.	e	i	P lat
1961 a	Forbes	E. Roemer	I 16	20 ^m 2	3.46	1.54	5.37	0.553	5°	6.41
1961 b	Tempel 2	E. Roemer	III 1	20	3.02	1.36	4.68	0.549	12	5.22
1961 c	Faye	E. Roemer	VII 5	19 8	3.80	1.65	5.95	0.565	11	7.46
1961 d	Wilson-Hubbard	E. Wilson-Hubbard	VII 23	3	—	0.04	—	1.00	24	—
1961 e	Humason	M. L. Humason	IX 1	14	203.4	2.13	405	0.990	153	2900
1961 f	Seki	Seki	X 10	8	84.2	0.66	168	0.992	156	770
1961 g	Grigg-Skjellerup	Tomita	XI 9	18	2.89	0.88	4.92	0.703	18	4.90
1961 h	Perrine-Mrkos	E. Roemer	XI 29	20	3.47	1.15	5.79	0.668	16	6.47

a — połowa wielkiej osi, q — odl. perihelium, Q — odl. aphelium, e — mimośród, i — nachylenie pł. orbity do pł. ekliptyki, P — okres obiegu wokół Słońca.

(2900 m npm.). Sukcesy te zawdzięcza w dużej mierze rachmistrzom, którzy ogłaszali na czas efemerydę tych obiektów po obliczeniu zakłóceń ruchu w czasie ostatniego obiegu komety wokół Słońca.

Komety 1961 e i 1961 f biegną wokół Słońca w kierunku wstecznym po bardzo wydłużonych orbitach o dużych mimośrodkach. Najjaśniejszymi obiektami, widocznymi dobrze gołym okiem, były komety Wilsona i Seki. W rzeczywistości największą była prawdopodobnie kometa Humasona, która ustawiona w odległości od Słońca i od Ziemi równej jednej jednostce astronomicznej byłaby widoczna gołym okiem. Najbliżej Słońca, bo w odległości zaledwie 6 milionów km, przeszła kometa Wilsona. Obiekt wykryty przez japońskiego obserwatora Seki zdaje się należeć do rodziny nie odszukanego jeszcze Transplutona, który posiada w ten sposób aż 9 komet, które „złowił”. Pozostałe komety, oprócz komety Wilsona, należą do rodziny Jowisza.

(Wg *Cyркуlarzy Międzynarodowej Unii Astronomicznej*, nr 1748—98)
J. Gadomski

Nieoczekiwane bogate zjawisko meteorów z roju Leonidów

Nie będę podawał historii tego roju dobrze znanego astronomom i wielokrotnie opisywanego (np. *Urania* nr 11/1961, str. 330—336). Można tylko zauważyć, że spodziewane większe spadki tych meteorów w obecnym stuleciu nie zdarzały się, co przypisywano zakłóceniom orbity tego roju przez Jowisza i Saturna. Tymczasem niespodziewanie w dniach 16 i 17 listopada 1961 r. rój ten okazał się bardzo aktywny. Jeden z obserwatorów w Izraelu naliczył w dniach 15—16. XI. w ciągu 2 godzin 56 meteorów z Leonidów, pomiędzy którymi znalazł się i bolid wielokrotnie jaśniejszy od Wenus. Inny obserwator w pierwszej godzinie obserwacji 16. XI. naliczył 51 meteorów z Leonidów, a nazajutrz — 54.

Oto jak opisuje ten spadek w dniu 17. XI. red. R. Komorowski: „Tego poranku pomiędzy zachodem Księżycy i wschodem Słońca zaobserwowałem bogate zjawisko Leonidów. Spadały one zewsząd w wielkiej liczbie czasami po 3, 4, a nawet po 5 szybko po sobie. Nieleddwie każdy z nich pierwszej lub zerowej wielkości gwiazdowej i pozostawiał ślady. Inne były —1 wielkości lub jaśniejsze, a niekiedy dorównywały Księżycowi w kwadrze“. Potwierdzają to i inni obserwatorzy podając, że jasność niektórych meteorów przewyższała o 1,5 wielkości jasność Perseidów, a średnio były one jaśniejsze niż 1^m.

Według jeszcze innych danych jeden z obserwatorów naliczył w ciągu 2 godzin około 40 meteorów zerowej wielkości lub jaśniejszych (niektóre były bolidami —6 lub —8 wielkości). Przy założeniu, że obserwowane bolidy nie były sporadycznymi lecz należały rzeczywiście do Leonidów, dane te przeczą niektórym poglądom, że roje meteorów nie dają bardzo jasnych bolidów.

Na marginesie tych rozważań nasuwa się wniosek, że wśród rojów meteorów mogą się znajdować i masywniejsze bryłki, jednak spadek z nich meteorytów jest bardzo mało prawdopodobny ze względu na wielką prędkość geocentryczną (w przypadku Leonidów), której skutkiem jest całkowite ich wyparowywanie i rozpylenie w atmosferze.

(Wg *Sky and Telescope*, nr 2/1962, str. 64—66).

Jerzy Pokrzywnicki

Odbicie od Księżyca promienia świetlnego wysłanego z Ziemi

11. V. 62 r. uczeni amerykańscy z Instytutu Technologicznego w Massachusetts podjęli próbę wysłania z Ziemi silnego promienia świetlnego w kierunku Księżyca, a następnie zaobserwowania jego odbicia od powierzchni naszego satelity i powrotu na Ziemię. Jako źródło światła posłużył laser. Wytworzony w nim nadzwyczajny silny błysk kolimowany był w 31 cm teleskopie zwierciadlanym i skierowany w stronę pewnej części tarczy Księżyca. Do zaobserwowania odbitego światła użyto 101,6 cm teleskopu z zainstalowaną na nim aparaturą elektroniczną uczuloną na długość fali świetlnej wysłanej przez laser. Ogółem przeprowadzono 13 prób w minutowych odstępach czasu. Za każdym razem aparatura odbiorcza notowała po upływie około 2,5 sek powrót części światła. Próby te będą kontynuowane. Stanowią one nową metodę badania kosmosu, a szczególnie przesyłania informacji poprzez przestrzeń kosmiczną.

A. Marks

OBSERWACJE

Nowe prawa Układu Słonecznego

Po przeczytaniu notatki Sławomira Rucińskiego „Nowe prawo Układu Słonecznego?” (nr 6 „Uranii” z br.), w której pisze on o prawie Gaussina dla pierwszych pięciu księżyców Jowisza, postanowiłem poszukać podobnych praw także dla księżyców Saturna i Urana. Zestawiając w kolumnach odległości kolejnych księżyców od planety, pierwiastki kwadratowe z tych wielkości, ich logarytmy itp., starałem się uchwycić jakąś regularność, dającą się wyrazić przez kolejny numer księżyca. Po wielu próbach znalazłem trzy ciekawe zależności, z których dwie podają odległości księżyców Saturna i Urana od planet, a trzecia wiąże nawet księżyce Saturna z księżycami Urana. Oto znalezione przeze mnie prawa:

1. Prawo podające odległości pierwszych pięciu księżyców Saturna w promieniach równikowych planety.

$$a_n = 2.385 \times 1.288^n$$

	I Midas $n = 1$	II Enceladus $n = 2$	III Thetis $n = 3$	IV Dione $n = 4$	V Rhea $n = 5$
a_n obl.	3.07	3.96	5.15	6.57	8.46
a_n obs.	3.10	3.97	4.92	6.30	8.79

2. Prawo podające odległości księżyców Urana w promieniach równikowych planety.

$$a_n = 3.49 \times 1.465^n$$

	V Miranda $n = 1$	I Ariel $n = 2$	II Umbriel $n = 3$	III Titania $n = 4$	IV Oberon $n = 5$
a_n obl.	5.11	7.49	10.98	16.09	23.56
a_n obs.	5.11	7.52	10.48	17.21	23.01

3. Prawo podające zależność odległości pierwszych pięciu księżyców Saturna od odległości księżyców Urana w promieniach równikowych planet.

$$a_n \text{ Saturna} = \frac{a_n \text{ Urana} \times 0.879^n}{1.461}$$

	I Midas n = 1	II Enceladus n = 2	III Thetis n = 3	IV Dione n = 4	V Rhea n = 5
$a_n \text{ Sat}$ obl.	3.07	3.98	4.87	7.03	8.26
$a_n \text{ Sat}$ obs.	3.10	3.97	4.92	6.30	8.79

Karol Bojda, Świętochłowice

Kiedy wystąpi minimum plam słonecznych?

Oto pytanie, które zadaje sobie obecnie każdy „słonecznik”, i to zarówno fachowiec jak i zwykły miłośnik astronomii. Chyba tak wielkiej rozbieżności w podawanych terminach wystąpienia minimum jeszcze nie było.

Za średnią długość trwania cyklu przyjęta jest, według ostatnich publikacji, wartość 11.13 lat. Występują tu jednak znaczne wahania w granicach od 9 do 14 lat.

W majowym numerze „*Uranii*” z br. prof. J. Mergentaler na podstawie stałego, niezwykle silnego spadku aktywności wysunął przypuszczenie, że nie jest wykluczone wystąpienie minimum już w bieżącym roku. Jak wykazały dalsze obserwacje Słońca, spadek aktywności został nieco zahamowany, więc w roku bieżącym wystąpienie minimum już nam „nie grozi”.

Piszę „nie grozi”, bo wystąpienie minimum już po 8 latach od rozpoczęcia cyklu byłoby czymś rzeczywiście niezwykłym. Cykl 19 byłby najkrótszym ze wszystkich dotychczas obserwowanych cykli, będąc jednocześnie najwyższym. W związku z tym przyszło by zrewidować średnią wartość trwania cyklu. Dla ostatnich 19 cykli średnia długość cyklu wyniosłaby 10.9 lat, a dla ostatnich 10 cykli zaledwie 10.6 lat. Ponieważ czas trwania ostatnich 4 cykli wyniósł kolejno: 10.0, 10.2, 10.2, 10.4 lat można by wtedy mówić o zmniejszeniu się długości cyklu plamotwórczego.

Na podstawie rozważań statystycznych („*Urania*” 1958, nr 10) doszedłem do wniosku zupełnie odmiennego, mianowicie, że cykl obecny będzie o kilka lat dłuższy od przeciętnego i trwać będzie około 14 lat. Z rozważań tych wynika, że minimum aktywności należy się spodziewać około 1968 roku, a więc dopiero za 6 lat. Mimo tak szybkiego jak dotychczas spadku aktywności nie jest wykluczone, że cykl bieżący może się przedłużyć. Biorąc pod uwagę gwałtowny spadek aktywności w ciągu ostatnich 3 lat, krzywa zmian aktywności 19 cyklu przedstawiałaby się niepodobnie do poprzednich.

Korzystając z innych rozważań pracownicy Międzynarodowego Roku Geofizycznego doszli do wniosku, że minimum powinno wystąpić gdzieś

około roku 1964 i w związku z tym ogłosili lata 1963 i 64 latami „spokojnego Słońca”. Jakkolwiek wszystko obecnie wskazuje na to, że te lata będą rzeczywiście latami „spokojnego Słońca”, jest bardzo możliwe, że następne lata będą jeszcze „spokojniejsze”.

Wacław Szymański, Dąbrowa Górna.

Z HISTORII ASTRONOMII

Karol Anděl

Selenografia w Czechosłowacji ma bogatą tradycję, która sięga pierwszej połowy XVII w. Badaniem powierzchni Księżyca i opracowaniem jednych z pierwszych jego map zajmowali się wtedy Antonín Maria Šírek z Reity (1597—1660) oraz Valentin Stansel (1621—1695). W XIX w. Ladislav Weinek (1882—1913), dyrektor obserwatorium w Pradze na podstawie fotografii powierzchni Księżyca otrzymanych w obserwatorium paryskim i obserwatorium Licka w Kalifornii, opracował fotograficzny atlas Księżyca. Atlas ten pt. „*Photographischer Mond-Atlas*“ wydany został w 1897 r. w Pradze, a następnie w latach 1899 i 1909 w Wiedniu. W naszych czasach badaniem powierzchni Księżyca zajmują się członkowie sekcji księżycowej Československé Astronomické Společnosti, wśród których wymienić trzeba mgra Franciszka Fischera (p. *Urania* 4/1962, str. 98) oraz Józefa Klepešę, który jest autorem znanych map Księżyca wydanych w Czechosłowacji już po drugiej wojnie światowej. Do tego grona selenografów czechosłowackich zaliczyć również należy zmarłego przed kilkunastu laty Karola Anděla, jednego z założycieli Československé Astronomické Společnosti.

Karol Anděl urodził się 28 grudnia 1884 r. w Modřanech koło Pragi, a zmarł 17 marca 1948 r. w Pradze. Z zawodu był nauczycielem, astronomią natomiast zajmował się z zamiłowania i na jej usługi oddał swój nieprzeciętny talent do rysunków. Wykorzystał mianowicie duży zbiór fotografii Księżyca znajdujący się w obserwatorium w Pradze i zainteresował się kartografią srebrnego globu, a owocem tego było opracowanie przez Anděla niezwykle plastycznych map Księżyca. Pierwszą mapę jego powierzchni opracował o średnicy 40 cm, a została ona wydana w 1921 r. o średnicy 13 cm jako pomoc dydaktyczna dla miłośników astronomii. Przychylnie jej przyjęcie w świecie astronomicznym zachęciło Anděla do pracy nad jeszcze większą i bardziej szczegółową mapą Księżyca. Wydana ona została 1926 r. w Pradze o średnicy 60 cm w dwu edycjach pt. „*Mappa selenographica*“, a nakład jej wynosił 800 egzemplarzy (mapa ta o średnicy 265 mm była odbita na odwrocie obrotowej mapy nieba wydanej w Czechosłowacji w 1932 r.). Jedna edycja ma barwę czarno-białą, druga natomiast w barwie sepiovej ma nazwy utworów księżycowych, które naniósł na mapę dr K. Müller z Wiednia. Formacje księżycowe na mapach Anděla przedstawione są niezwykle plastycznie i wygląda to tak, jak gdyby nad każdą długością selenograficzną Słońce świeciło pod kątem około 30°. Fakt ten należy uwzględnić przy korzystaniu z tych map, bowiem w pełni (a w takiej fazie przedstawiony jest Księżyc na mapach Anděla) utwory księżycowe oświetlone są od „góry” i nie widzimy ich tak plastycznie.

Mapa Księżyca wydana przez Anděla w 1926 r. znalazła duże uznanie, dowodem czego może być to, że Międzynarodowa Unia Astronomiczna poleciła mu opracowanie w okresie dwóch lat nowej, jeszcze większej mapy Księżyca. Jej brzegowe partie miały być opracowane na podstawie doskonałych zdjęć fotograficznych, wykonanych przez Pease'a 2,5 m reflektorem, a całość miała się składać z 13 sektorów. Niestety, tak krótki

termin był ponad siły jednego człowieka i ostatecznie mapę Księżyca wydana w 1932 r. przez Międzynarodową Unię Astronomiczną opracowali: Blaggowa, Wesley i Müller. Jednak Anděl nadal pracował nad swą mapą i dopiero przedwczesna śmierć przerwała jego działalność. Zdołał on opracować zaledwie 7 sektorów, które dotąd nie zostały opublikowane.

Jeszcze za życia Anděla, Międzynarodowa Unia Astronomiczna, za usługi w dziedzinie selenografii, nazwała jego imieniem jeden z niewielkich kraterów księżycowych (średnica 30 km), położony pomiędzy kraterami Dolland a Albaeignus. Dodać też należy, że od 1925 r. Anděl był członkiem tytularnym Société Astronomique de France.

St. R. Brzostkiewicz

Fryderyk Bessel

Od czasów Tychona Brahe astronomowie zajmowali się wyznaczeniem rocznej paralaksy gwiazd; rozwiązanie tego trudnego zadania było dla nauki bardzo ważne. Paralaksa gwiazd jest jeszcze jednym i to bardzo przekonującym dowodem słuszności teorii heliocentrycznej Kopernika. Niezależnie od tego, znając wartość kątową rocznej paralaksy danej gwiazdy można obliczyć jej odległość od Ziemi. Problemem tym, bez osiągnięcia rezultatu, zajmowali się między innymi: Galileusz (1632), Hooke (1669), Flamsteed (1689), Bradley (1725), W. Herschel (1782). Dokonał tego po raz pierwszy w historii astronomii dopiero Bessel, wyznaczając 1838 r. w Królewcu paralaksę gwiazdy 61 Cygni.

Fryderyk Wilhelm Bessel urodził się 23 lipca 1784 r. w Minden (Westfalia). Z astronomią zetknął się już w młodzieńczych latach. Marząc bowiem o dalekich podróżach zaczął samodzielnie studiować astronomię dla celów nawigacji żeglarskiej, a w 1804 r. obliczył już drogę komety Halleya z 1607 r. Po ukończeniu szkoły początkowo poświęcił się zajęciom handlowym, które jednak wkrótce porzucił zostając w 1805 r. asystentem znanego badacza powierzchni Księżyca i planet Schötera w Lillenthalu koło Bremy. Tu w krótkim czasie objawił się talent Bessela i jego zamiłowanie do astronomii. W 1810 r. mianowany zostaje profesorem astronomii, a następnie dyrektorem nowopowstałego obserwatorium w Królewcu, gdzie zmarł 17 marca 1846 r. Zasługi Bessela dla nauki są olbrzymie i zaliczyć go należy do najwybitniejszych astronomów XIX wieku. W 1812 r. zostaje członkiem Akademii Nauk w Berlinie, a w 1840 r. członkiem Akademii Nauk w Paryżu.

W okresie swej 41-letniej działalności naukowej dokonał Bessel wielu cennych dla astronomii prac. Najważniejsze jego dzieło „*Fundamenta Astronomiae*“ (Królewiec 1818 r.) zawiera podstawy astronomii oraz katalog 36 gwiazd głównych. Zaś wyniki swych badań z astronomii sferycznej i teoretycznej opublikował w dziele „*Astronomische Untersuchungen*“ (Królewiec 1841 r.). W latach 1821—1833 dokonywał obserwacji gwiazd w deklinacji od -15° do $+45^{\circ}$. Celem tych obserwacji było wyznaczenie położenia 62500 gwiazd do 9^m i opracowanie map nieba, które zostały wydane jako „*Berliner Akademische Sternkarten*“. Jednym z najważniejszych jego osiągnięć jest odkrycie i wyznaczenie paralaksy gwiazdy 61 Cygni (0."314). Dokonał tego na podstawie wielu obserwacji wykonanych w okresie od sierpnia 1837 r. do października 1838 r. za pomocą heliometru Fraunhofera. W tym samym mniej więcej czasie W. Struve w Dorpacie wyznaczył paralaksę α Lyrae (0."2), a Henderson na Przylądku Dobrej Nadziei w Afryce paralaksę α Centauri

(0."91). Dodać należy, że niezależnie od prac badawczych Bessel zajmował się również popularyzacją astronomii, miewając w Królewcu popularne odczyty, które pt. „*Populare Vorlesungen*“ zostały przez Schumachera opublikowane w 1848 r.

St. R. Brzostkiewicz

KRONIKA PTMA

Turnus obserwacyjny na Turbacz

Zgodnie z zapowiedzią (*Urania* nr 7/1962) odbył się w dniach od 8 do 20 sierpnia br. turnus szkoleniowo-wczasowy członków PTMA na Turbacz (1311 m. n.p.m.) w Górcach. Udział wzięło 14 osób. Reprezentowane były Oddziały PTMA: Katowice, Kraków, Poznań i Warszawa. Uczestnicy byli zakwaterowani na koszt Towarzystwa w luksusowym schronisku PTTK im. W. Orkana. Na wyposażenie instrumentalne składały się instrumenty własne Towarzystwa oraz wypożyczone z Obserwatorium Astronomicznego U. J. w Krakowie dzięki uprzejmości prof. E. Rybki. Znalazły się więc na Turbacz: luneta „ekspedycyjna” o średnicy obiektywu 203 mm, refraktor Zeiss B o średnicy 109 mm, lorneta Binar Somet 25 X 100 oraz lunetka AT-1 do obserwacji sztucznych satelitów Ziemi. Podoba największe instrumenty uczestnicy samodzielnie wykonali drewniane statywy zamocowane w ziemi.

Celem turnusu była praktyczna nauka obserwacji dostępnych dla amatorów. Zajęcia odbywały się w każdy pogodny wieczór, trwając do późnych godzin nocnych. W razie zachmurzenia odbywały się zajęcia teoretyczne. W trakcie turnusu uczestnicy nabyli praktycznej umiejętności orientacji na niebie, wyszukiwania słabych obiektów, korzystania z mapy obrotowej i atlasów nieba oraz posługiwania się instrumentem. Osobną grupę ćwiczeń stanowiła nauka prowadzenia obserwacji. W okresie wystąpienia maksimum aktywności roju Perseid prowadzone były zajęcia z zakresu obserwacji meteorów, obejmujące wyznaczanie radiantu oraz godzinową statystykę meteorów. Do zakresu ćwiczeń włączono również naukę obserwacji gwiazd zmiennych i obserwacje aktywności Słońca, wraz z opracowaniem tych obserwacji. Korzystając z obecności na niebie komety Humasona, widocznej w gwiazdozbiórze Wodnika jako obiekt około 6 wielk. gwiazdowej, przeprowadzono również praktyczne ćwiczenia w wyznaczaniu jasności obiektów mgławicowych. W ramach zajęć szkoleniowych uczestnicy wykonali szereg obserwacji samodzielnych — zwłaszcza gwiazd zmiennych zaćmieniowych, dokonując wyznaczenia momentów minimum blasku.

Pogoda w czasie trwania turnusu dopisała, tak że program szkoleniowy i obserwacyjny — przygotowany przez Sekcję Obserwacyjną Oddziału Krakowskiego PTMA — został całkowicie wyczerpany.

O celowości tego rodzaju imprez nie trzeba chyba czytelników przekonywać. Świadczą zresztą o tym entuzjastyczne wypowiedzi uczestników turnusu, którzy przekonali się o możliwości nabycia praktycznych umiejętności prowadzenia obserwacji amatorskich o pełnej wartości naukowej. Podkreślić również należy atrakcyjność miejsca — wspaniały klimat i wysokogórską scenię oraz możliwość uprawiania w ciągu dnia turystyki górskiej, tak, że trzeba się dziwić, czemu stosunkowo tak mała liczba członków Towarzystwa skorzystała z tej okazji.

Dodać należy, że niezwykle przychylne ustosunkowanie się kierownictwa schroniska w osobie p. Krzysztofa Konopki, oraz pozostałego personelu, stworzyło wręcz idealne warunki dla wykonania zamierzonego programu — za co w imieniu władz Towarzystwa oraz uczestników turnusu pragnie autor tą drogą złożyć serdeczne podziękowanie.

Warto jeszcze zauważyć, że w czasie trwania turnusu spotkali się członkowie Towarzystwa z różnych Oddziałów, poznając się wzajemnie, wymieniając własne doświadczenia oraz poglądy. W ten sposób dokonano zacieśnienia więzów organizacyjnych i koleżeńskich. Uczestnicy turnusu przeprowadzili także szereg pokazów nieba dla ponad 1000 turystów, wykonując pożyteczną i cieszącą się powodzeniem pracę popularyzatorską.

Turnus prowadził i zajęciami kierował prezes Oddziału Krakowskiego mgr inż. E. Szeligiewicz przy organizacyjnej współpracy kol. A. Słowika z Biura Administracji PTMA i reszty personelu.

Po zakończeniu turnusu szkoleniowego, w okresie od 20 do 31 sierpnia br. sześciu członków Sekcji Obserwacyjnej Oddziału Krakowskiego nadal prowadziło intensywne prace obserwacyjne. Pogoda niestety nie była sprzyjająca, jednak pomimo tego dokonano blisko 950 obserwacji gwiazd zmiennych zaćmieniowych, wyznaczając 47 minimum jasności. Wyniki są obecnie opracowywane i zostaną opublikowane w jednym z najbliższych numerów *Dodatku Naukowego do Uranii*.

Edward Szeligiewicz, Kraków

KOMUNIKAT PTMA

DO CZŁONKÓW PTMA — PRENUMERATORÓW PISMA „URANIA”

Administracja PTMA uprzejmie zawiadamia, że składka członkowska wraz z prenumeratą miesięcznika „*Urania*” na rok 1963 wynosić będzie dla członków rzeczywistych PTMA 60.— zł rocznie (5.— zł miesięcznie). Podwyższenie składki członkowskiej wraz z opłatą za prenumeratę spowodowane jest zarządzeniem P. A. N. z dnia 7. VIII. 1962 r. L. dz. W. N. III 613-13/62, stanowiącym, iż członkowie Towarzystw korzystając mogą tylko z 25% bonifikaty katalogowej ceny pisma.

Prenumeratorzy pisma „*Urania*”, nie będący członkami PTMA, opłacają prenumeratę w dotychczasowej cenie katalogowej, tj. 72.— zł rocznie (6.— zł za 1 egz. pisma). Członkowie-kandydaci Szkolnych Kółek Astronomicznych korzystają z prenumeraty pisma w roku szkolnym 1962/63, bez zmiany opłat, na dotychczasowych warunkach.

Apelujemy do wszystkich członków PTMA, a zarazem prenumeratorów pisma „*Urania*” o terminowe regulowanie należności z tytułu składek członkowskich wraz z opłatą za prenumeratę na rok 1963. Wpłaty za okres: kwartalny, półroczny lub roczny, prosimy kierować na adres Zarządu Głównego PTMA w Krakowie, ul. Solskiego 30 — konto: PKO I OM Kraków, nr 4-9-5227, względnie bezpośrednio na rachunek bankowy lub do kasy miejscowego Zarządu Oddziału PTMA.

Z KORESPONDENCJI

Czy Kopernik był księdzem?

Przeglądając kilka publikacji o Koperniku stwierdziłem, że przedstawia się w nich Kopernika obok astronoma, lekarza, prawnika... również księdzem.

Niedawno natrafiłem na zgoła inny pogląd w tej sprawie w piśmie „*Wolna Myśl*”, nr 2 (45), luty 1962 r. Stefan Midziński w artykule

zatytułowanym „*Niesmiertelni w Nauce*” pisze o faktach zaprzeczających pełnym święceniom kapłańskim Kopernika. W artykule wymieniony jest tytuł książki uczonego amerykańskiego Edwarda Rosena „*Copernicus was not a priest Proceedings*” (Kopernik nie miał święceń kapłańskich) wydanej w 1960 r. w Filadelfii. W książce tej E. Rosen podaje ciekawy fakt, że pierwsza wzmianka o święceniach kapłańskich Kopernika oparta jest na treści listu Galileusza do księżniczki Krystyny, który zawierał obronę nauki Kopernika i w którym Galileusz nazywa Kopernika księdzem kanonikiem. To określenie było dowodem dla historyków, którzy „idąc w ślad gorliwego zwolennika kapłańskich święceń Kopernika, Jana Cyńskiego, powtarzali ten pogląd”.

Na tę sprawę zwrócił również uwagę kanonik kapituły fromborskiej, Franz Hippler, który obok innych uczonych badających dokumenty kościelne nie natrafił na nazwisko Kopernika w spisie księży. Hippler wyraża pogląd, że kapituła fromborska wysyłając Kopernika na studia za granicę wiedziała, że będzie studiował medycynę. Ale, cytując: „...od czasu soboru laterańskiego w 1215 r. przepisy kościelne zabraniały księżom studiowania medycyny. W średniowieczu lekarzami mogli być najwyższej klerycy, tzn. kandydaci na księży. Fakt ten mocno podważa wersję oficjalną, zważywszy, że zakaz obowiązywał nadal”.

Sądzę, że poruszona ciekawostka zainteresuje miłośników astronomii, szczególnie tych, co „szperają” w biografii Kopernika. Chciałbym usłyszeć w tej sprawie wypowiedź polskich biografów Kopernika.

Jerzy Ulanowicz, Ostrowiec

KALENDARZYK HISTORYCZNY

22. XI. 1535 r. zmarł w Krakowie Bernard Wapowski, sekretarz królewski, pod koniec życia kanonik krakowski. Właściwie jego imię brzmiało: Biernat. Był autorem historii Polski od czasów najdawniejszych do czasów jemu współczesnych. Pierwotny rękopis tego dzieła, zawierający ponad 1000 stron zwiezłego pisma, zaginął.

Wapowski, choć znacznie starszy, był kolegą i najbardziej zażyłym przyjacielem Kopernika. Współcześnie z nim studiował w Akademii Krakowskiej i na Uniwersytecie Bolońskim; uzyskał doktorat prawa. Do Wapowskiego adresował Kopernik słynny traktat „*List przeciw Wernerowi*”, w którym zbijał pracę astronoma niemieckiego „*O ruchu ósmej sfery*”. Wapowski na kilka miesięcy przed swą śmiercią odwiedził Kopernika we Fromborku i należał do liczby tych, którzy nakłonili go do ogłoszenia drukiem „*De Revolutionibus*”.

Wapowski wywiózł z Fromborka almanach ułożony przez Kopernika i oparty na jego teorii ruchu planet. Przesłał go do druku do Wiednia, gdzie rękopis zaginął.

J. Gadomski

TO I OWO

Ciekawy, choć niezrealizowany projekt

Swobodna powierzchnia cieczy, znajdującej się w naczyniu poddanym ruchowi obrotowemu, przyjmuje pod wpływem działania siły odśrodkowej postać paraboloidy obrotowej; oś obrotu naczynia i oś paraboloidy pokrywają się wzajemnie, zaś promień krzywizny wymuszonej w ten sposób powierzchni wynosi:

$$R = g : \omega^2$$

gdzie: g jest wartością przyspieszenia ziemskiego, zaś ω kątową szybkością obrotu.

Zmieniając wartość ω uzyskiwać można powierzchnie paraboloidalne o odpowiednich wartościach R . Jeśli zaś jako cieczy użyć rtęci, to uzyskane powierzchnie odbijając światło spełniać mogą rolę zwierciadeł o dokładnym paraboloidalnym kształcie; oczywiście oś optyczna tego rodzaju zwierciadła pokrywać się musi ściśle z kierunkiem działania siły ciężkości. Ogranicza to możliwość stosowania tego rodzaju rtęciowych zwierciadeł jedynie do obserwacji obiektów znajdujących się w zenicie, bądź też zmusza do stosowania dodatkowych zwierciadeł płaskich o odpowiednio dużych rozmiarach.

Próby realizacji teleskopu z tego rodzaju zwierciadłem przeprowadził w drugiej połowie XIX wieku R. C. Carrington, nie uzyskując prawdopodobnie specjalnie zachęcających wyników. Dokładniejsze badania w tym zakresie przeprowadzone zostały później przez amerykańskiego fizyka R. W. Wooda, który opublikował wyniki swych doświadczeń w roku 1909; wydaje się, że głównym ich celem było sprawdzenie możliwości „wytwarzania“ zwierciadeł bardzo znacznych rozmiarów przy stosunkowo bardzo niewielkim koszcie. Wood zbudował przy tym doświadczalny teleskop o zwierciadle średnicy 51 cm i przeprowadził przy jego pomocy szereg próbnych obserwacji, wykonując między innymi zdjęcie Księżyca; uzyskana zdolność rozdzielcza wyniosła jednak w przypadku gwiazd podwójnych zaledwie 5—6 sekund łuku, czyli około 20 razy mniej od wartości teoretycznej. Przyczyną stosunkowo słabych wyników była trudność uzyskania dostatecznej równomierności ruchu obrotowego oraz powstawanie na powierzchni rtęci zmarszczek, którym Wood próbował przeciwdziałać pokrywając rtęć cienką warstwą innej cieczy o odpowiednio wysokiej lepkości.

W sumie, wyniki prac Wooda nie musiały najwidoczniej rokować specjalnych nadziei odnośnie zastosowań praktycznych w astronomii, skoro doświadczenia uległy przerwaniu.

Myśl powyższa podjęta została dopiero wiele lat później, kiedy w 1922 r. M a c A f f e zaproponował budowę teleskopu o średnicy zwierciadła równej 15,24 m, przeznaczonego do obserwacji Marsa w okresie opozycji w roku 1924. Zwierciadło ustawione miało być w szybie starej kopalni złota w Chanaral w Chile, gdzie 24 sierpnia 1924 r. Mars znajdował się miał w zenicie. Dodatkową okolicznością korzystną miało być położenie kopalni na znacznej wysokości (ok. 2500 m), co ograniczyłoby szkodliwy wpływ atmosfery. Przez zmianę szybkości obrotu naczynia z rtęcią uzyskiwać miano odległości ogniskowe zwierciadła zmienne w granicach 85—183 m, przy czym wielkość obrazu Marsa (który miał być filmowany) dochodzić mogłaby do 22 mm.

Szczególnie zachęcający był niski koszt całej instalacji, który według projektodawcy miał nie przekroczyć kwoty 150—200 tysięcy dolarów.

Projekt budzić musiał jednak szereg istotnych zastrzeżeń natury technicznej, gdyż nie doczekał się realizacji. Wątpliwe jest również, czy myśl ta podjęta zostanie w przyszłości, mimo iż możliwość realizacji jest już w chwili obecnej znacznie większa niż była na początku lat dwudziestych. Większe bowiem nadzieje w zakresie obserwacji planet wydaje się rokować rozwój zastosowań techniki elektronowej (np. zastosowanie telewizji), udoskonalenia emulsji fotograficznych oraz próby wykonywania zdjęć planet ze stratosfery (z balonów), a być może w niedalekiej przyszłości już nawet z wysyłanych z Ziemi pojazdów kosmicznych.

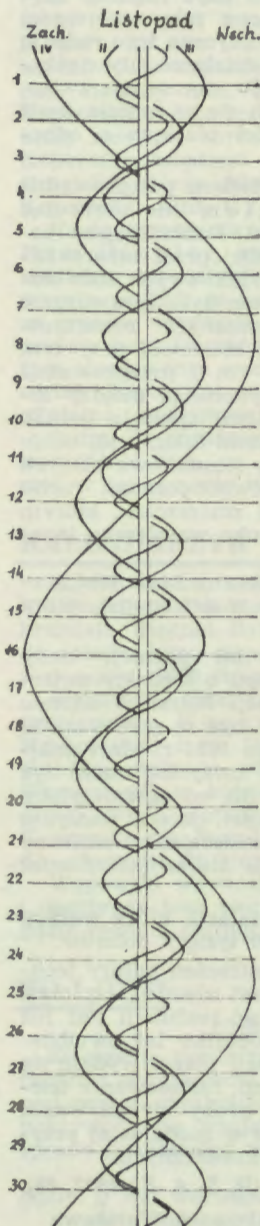
(Wg *Astrophys. Journal* 1909, 164 i *L'Astronomie (B. S. A. F.)* 1922, 89).

Antoni Piaskowski, Warszawa

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski

Listopad 1962 r.



Rankiem, bardzo nisko nad wschodnim horyzontem możemy odszukać w pierwszych dniach miesiąca Merkurego, a pod koniec listopada Wenus. Mars widoczny jest prawie całą noc, a Jowisz i Saturn wieczorem. Uran wschodzi około północy wraz z gwiazdozbiorem Lwa, Neptun jest niewidoczny, natomiast Pluton dostępny jest tylko przez wielkie teleskopy.

Przy użyciu większych lunet możemy próbować odnaleźć dwie planetoidy około 10 wielkości gwiazdowej, Amphitrite w gwiazdozbiorze Barana i Egerię w Woźnicy, obie widoczne przez całą noc w dogodnych warunkach obserwacyjnych. Wieczorem atrakcyjne są też obserwacje Jowisza z jego czterema księżycami galileuszowymi, których położenia względem tarczy planety odczytamy z wykresu, a dokładne momenty ciekawszych zjawisk w ich układzie podane są w odpowiednim dniu. Warto także obserwować 4 listopada zakrycie Saturna przez tarczę Księżycą.

1^d Wieczorem obserwujemy koniec zaćmienia dwóch księżyców Jowisza. Obydwa księżycy pojawiają się nagle z cienia planety blisko prawego brzegu tarczy (patrzac przez lunetę odwracającą), księżyc 2 o 17^h57^m8, księżyc 1 o 20^h28^m6.

3^d Będziemy świadkami początku zaćmienia 4 księżycą Jowisza. Przebieg tego zaćmienia jest bardzo ciekawy, widzimy bowiem, że księżyc 4 jest oddalony prawie o 2 średnice tarczy planety od jej brzegu i nagle o 21^h26^m2 znika nam z pola widzenia lunety, kryjąc się w cieniu Jowisza. Koniec tego zaćmienia nastąpi już po zachodzie Jowisza w Polsce.

4^d9^h Mars w kwadraturze ze Słońcem. Wieczorem nastąpi zakrycie Saturna przez tarczę Księżycą widoczne w Ameryce, Płn. Afryce i w Europie. W Polsce widoczny jest dobrze tylko początek zakrycia, bowiem koniec przypadnie blisko momentu zachodu Księżycą i obserwacje będą bardzo utrudnione, albo zupełnie niemożliwe. Dlatego też podajemy tylko dokładne chwile początku zjawiska, które nastąpi: w Krakowie o 20^h25^m7, w Poznaniu o 20^h24^m9, w Warszawie o 20^h26^m1 (wg *Roczn. Astr. Inst. Geod. i Kart. w Warszawie*). Przebieg zjawiska będzie bardzo efektowny, bo Księżyc jest bliski pierwszej kwadry, a Saturn skryje się za nieoświetlonym, niewidocznym brzegiem jego tarczy.

6^d4^h Złączenie Neptuna ze Słońcem. O 19^h

nastąpi złączenie Księżyca z Jowiszem w odległości około 1° . Na Antarktydzie widoczne będzie zakrycie Jowisza przez tarczę Księżyca, natomiast w Polsce blask naszego Księżyca przeszkodzi tylko w obserwacjach ciekawych zjawisk, jakie właśnie w tym czasie nastąpią w układzie księżyców Jowisza. Spróbujmy jednak zaraz z wieczora obserwować Jowisza przez lunety. Widzimy z prawej strony blisko brzegu tarczy planety dwa księżyce: księżyc 2, który zbliża się do brzegu tarczy Jowisza i księżyc 3, który się właśnie od niej oddala. O $18^{\text{h}}43^{\text{m}}6$ znika nagle księżyc 3 kryjąc się w cieniu planety, a o $20^{\text{h}}51^{\text{m}}$ księżyc 2 dociera do brzegu tarczy i rozpoczyna przejście na jej tle. Księżyc 3 pojawi się znowu nagle o $22^{\text{h}}7^{\text{m}}2$ w odległości większej niż średnica tarczy od jej brzegu, a księżyc 2 będzie wędrował na tle tarczy aż do zachodu Jowisza w Polsce.

7^d Obserwujemy początek przejścia 1 księżycy i jego cienia na tle tarczy Jowisza. Księżyc 1 zetknie się z brzegiem tarczy o $21^{\text{h}}34^{\text{m}}$, a jego cień pojawi się na niej o $22^{\text{h}}51^{\text{m}}$.

8^d Wieczorem widzimy koło Jowisza tylko jego dwa księżyce, ponieważ księżyc 2 ukryty jest w cieniu planety, a księżyc 1 skrył się za tarczą Jowisza o $18^{\text{h}}51^{\text{m}}$. Księżyc 2 pojawi się nagle z cienia planety w odległości równej prawie średnicy tarczy od jej brzegu (z prawej strony, patrząc przez lunetę odwracającą) o $20^{\text{h}}36^{\text{m}}5$, natomiast księżyc 1 — po przejściu najpierw poza tarczą Jowisza, a potem przez strefę jego cienia — ukaże się nagle o $22^{\text{h}}23^{\text{m}}8$, również w pewnej odległości od prawego brzegu tarczy.

9^d Po zachodzie Słońca na tarczy Jowisza dostrzegamy cień jego 1 księżycy. Sam księżyc 1 jest niewidoczny na tle tarczy i ukaże się o $18^{\text{h}}19^{\text{m}}$. Jego cień zejdzie z tarczy planety o $19^{\text{h}}36^{\text{m}}$.

11^d Przez kilka godzin nie będziemy widzieli koło Jowisza jego 4 księżycy, ponieważ będzie on przechodził na tle tarczy planety. Rozpocznie swoje przejście o $18^{\text{h}}21^{\text{m}}$, a zakończy o $22^{\text{h}}33^{\text{m}}$.

12^d21^h Dolne złączenie Wenus ze Słońcem.

13^d13^h Wenus najbliższej Ziemi, w odległości 40 milionów km. Wieczorem obserwujemy ciekawą fazę ruchu 3 księżycy Jowisza: o $17^{\text{h}}21^{\text{m}}$ księżyc 3 kryje się za tarczą planety, o $20^{\text{h}}51^{\text{m}}$ ukazuje się spoza niej i oddala od jej brzegu, ale o $22^{\text{h}}46^{\text{m}}$ pogrąża się w cieniu planety i znika nam z oczu; do zachodu Jowisza w Polsce już się nie ukaże.

15^d17^h Niewidoczne złączenie Merkurego z Wenus. Obserwując wieczorem Jowisza będziemy świadkami początku dwóch kolejnych zakryć jego księżyców: księżycy 2 o $17^{\text{h}}45^{\text{m}}$ i księżycy 1 o $20^{\text{h}}44^{\text{m}}$. Po przejściu za tarczą Jowisza obydwaj księżyce ukryją się w cieniu planety i dziś już nie będą więcej widoczne.

15^d—17^d Promieniają meteory z roju Leonidów. Radiant tego roju leży w gwiazdozbiornie Lwa i ma współrzędne: rekt. $10^{\text{h}}8^{\text{m}}$, dekl. $+22^{\circ}$. Warunki obserwacji nie są w tym roku dogodne, ponieważ Księżyc kilka dni po pełni przyćmiewa swym blaskiem słabsze meteory.

16^d Obserwujemy całkowity przebieg przejścia 1 księżycy i jego cienia na tle tarczy Jowisza. Księżyc 1 rozpocznie swoje przejście i przestanie być widoczny o $17^{\text{h}}57^{\text{m}}$, a jego cień pojawi się na tarczy planety o $19^{\text{h}}16^{\text{m}}$; księżyc ukaże się znowu o $20^{\text{h}}13^{\text{m}}$, a plamka cienia zejdzie z tarczy Jowisza o $21^{\text{h}}32^{\text{m}}$.

17^d Wieczorem do $17^{\text{h}}57^{\text{m}}$ widać na tarczy Jowisza plamkę cienia jego 2 księżycy, natomiast brak jest księżycy 1, który przechodził najpierw za tarczą planety, a potem był ukryty w jej cieniu i ukaże się nagle blisko prawego brzegu tarczy o $18^{\text{h}}47^{\text{m}}9$.

18^d10^h Niewidoczne, bliskie złączenie Marsa z Księżycem.

19^d19^h Złączenie Urana z Księżycem.

20^d6^h Merkury przechodzi przez węzeł zstępujący swej orbity, na część orbity położoną pod płaszczyzną ekliptyki. Wieczorem warto zwrócić uwagę na Jowisza, zobaczymy bowiem efektowny koniec zaćmienia jego 4 księżycy. Po zachodzie Słońca nie znajdziemy tego księżycy w pobliżu Jowisza, ukryty jest on bowiem w cieniu planety. O 19^h23^m1 księżyc 4 pojawi się nagle z prawej strony (patrzac przez lunetę odwracającą) w znacznej odległości od brzegu tarczy Jowisza, bo równej prawie trzem średnicom tarczy planety.

21^d24^h Niewidoczne złączenie Wenus z Neptunem.

22^d20^h Słońce wstępuje w znak Strzelca, jego długość ekliptyczna wynosi wtedy 240°. W układzie księżyców Jowisza obserwujemy początek dwóch zakryć księżyców przez tarczę planety. O 20^h22^m nastąpi zakrycie księżycy 2, o 22^h38^m — księżycy 1.

23^d Obserwujemy przejście 1 Księżycy i jego cienia na tle tarczy Jowisza. Księżyc 1 zetknie się z brzegiem tarczy planety o 19^h52^m, jego cień pojawi się o 21^h12^m, księżyc 1 zakończy swoje przejście o 22^h8^m, a plamka cienia będzie widoczna aż do zachodu Jowisza.

24^d Niezwykle ciekawy wieczór dla obserwacji księżyców Jowisza. Zaraz po zachodzie Słońca nie widzimy w pobliżu Jowisza jego księżycy 2, bo przechodzi on przed tarczą planety, natomiast na tarczy widać plamkę cienia księżycy 3, który ukończył swoje przejście jeszcze za dnia. Tymczasem do brzegu tarczy zbliża się księżyc 1 i kryje się za nią o 17^h7^m, natomiast o 17^h52^m na tarczy planety pojawia się cień księżycy 2. Od tej chwili widzimy na tarczy Jowisza dwie plamki cieni jego księżyców oraz dostrzegamy brak dwóch księżyców, ale tylko do 17^h57^m, kiedy to księżyc 2 kończy swoje przejście na tle tarczy i znowu jest widoczny. Teraz kolejno schodzą z tarczy dwa cienie księżycy 3 o 20^h6^m i księżycy 2 o 20^h33^m. Na koniec księżyc 1 zdążył już przejść poza tarczę planety i przez strefę cienia i ukaże się nagle blisko prawego brzegu tarczy o 20^h43^m3.

25^d o 10^h górne złączenie Merkurego ze Słońcem, o 11^h złączenie Wenus z Księżycem, a o 14^h złączenie Neptuna z Księżycem. Wieczorem na tarczy Jowisza dostrzegamy jeszcze plamkę cienia jego 1 księżycy; cień widoczny będzie do 17^h56^m.

26^d23^h Jowisz w kwadraturze ze Słońcem.

27^d8^h Merkury w złączeniu z Księżycem. O 24^h Uran w kwadraturze ze Słońcem (to kwadratura już trzeciej planety w tym miesiącu!).

29^d7^h Wenus przechodzi przez węzeł wstępujący swej orbity.

30^d Przed zachodem Jowisza zobaczymy jeszcze początek przejścia jego księżycy 1 na tle tarczy planety. Księżyc ten zniknie na tle tarczy o 21^h48^m.

Minima Algola (beta Perseusza): listopad 2^d22^h50^m, 5^d19^h35^m, 8^d16^h25^m, 20^d3^h40^m, 23^d0^h30^m, 25^d21^h20^m, 28^d18^h5^m.

Minima główne beta Lutni: listopad 1^d18^h, 14^d16^h, 27^d15^h.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie środkowo-europ.

„ERRATA”. W numerze październikowym „Urania”, w artykule R. Woynarskiego na str. 300 w kolumnie I-ej tabeli wartości liczbowe różnych intensywności światła zostały podane w odwrotnej kolejności w stosunku do wartości liczbowych kolumny II-ej (natężenie fotosyntezy) — np. przy intensywności światła 27 700 świec stopowych natężenie fotosyntezy wynosi faktycznie — 8,0, a nie jak podano mylnie +17,8. Ponadto w ostatnim zdaniu na str. 302 podano „116,52 · 10⁶ km²” zamiast „116,25 · 10⁶ km²” oraz na str. 302, wiersz 8 od dołu, podano „wprowadzić” zamiast „wyprowadzić”.

Listopad 1962 r.

SŁOŃCE

Data	1 ^h czasu środk.-europ.			Szczecin		Poznań		Wrocław		Gdańsk		Kraków		Warszawa		Rzeszów		Białystok	
	l. czasu	a	δ	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.
	m	h m	o	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
X. 28	+16.1	14 07	-12.9	6 52	16 38	6 40	16 31	6 37	16 34	6 38	16 19	6 23	16 25	6 23	16 16	6 15	16 17	6 17	16 04
XI. 7	+16.3	14 46	-16.1	7 12	16 19	6 58	16 13	6 54	16 17	6 58	15 59	6 39	16 08	6 42	15 57	6 31	16 00	6 36	15 45
17	+15.0	15 27	-18.8	7 31	16 03	7 17	15 57	7 12	16 02	7 18	15 41	6 56	15 54	7 00	15 42	6 48	15 46	6 54	15 29
27	+12.3	16 09	-21.0	7 48	15 51	7 33	15 46	7 27	15 32	7 36	15 29	7 11	15 44	7 16	15 31	7 03	15 36	7 11	15 18
XII. 7	+ 8.5	16 52	-22.5	8 03	15 44	7 47	15 39	7 41	15 46	7 51	15 22	7 24	15 39	7 30	15 24	7 16	15 31	7 27	15 11

KSIĘZYC

Data	1 ^h czasu środk.-europ.			Warszawa		Data	1 ^h czasu środk.-europ.			Warszawa		Data	1 ^h czasu środk.-europ.			Warszawa	
	a	δ	wsch.	zach.	a		δ	wsch.	zach.	a	δ		wsch.	zach.	a	δ	wsch.
	h m	o	h m	h m	h m	o	h m	h m	h m	h m	o	h m	h m	h m	h m	h m	
XI. 1	17 04	-19.1	10 12	18 42	XI. 11	2 18	+ 8.5	16 10	5 33	XI. 21	11 26	+ 7.7	0 23	13 54			
2	17 57	-20.6	11 11	19 28	12	3 16	+13.2	16 42	6 58	22	12 11	+ 3.6	1 28	14 13			
3	18 52	-21.1	12 03	20 25	13	4 16	+17.0	17 20	8 19	23	12 55	- 0.7	2 33	14 31			
4	19 47	-20.4	12 49	21 30	14	5 16	+19.6	18 07	9 33	24	13 39	- 4.9	3 38	14 51			
5	20 43	-18.6	13 27	22 43	15	6 15	+21.0	18 59	10 38	25	14 24	- 9.0	4 44	15 12			
6	21 39	-15.7	14 00	-	16	7 13	+21.0	20 00	11 30	26	15 11	-12.8	5 52	15 36			
7	22 35	-11.9	14 26	0 00	17	8 09	+19.9	21 04	12 13	27	16 00	-16.1	6 58	16 05			
8	23 30	- 7.2	14 53	1 22	18	9 02	+17.9	22 11	12 45	28	16 51	-18.7	8 04	16 40			
9	0 29	- 2.0	15 18	2 43	19	9 53	+15.0	23 17	13 12	29	17 44	-20.5	9 06	17 25			
10	1 22	+ 3.3	15 42	4 07	20	10 40	+11.6	-	13 35	30	19 39	-21.2	10 02	18 19			

Fazy Księżyca:

	d	h
Nów	X	28 14
Pierwsza kw.	XI	5 8
Pełnia	XI	11 23
Ostatnia kw.	XI	19 3
Nów	XI	27 8
Pierwsza kw.	XII	4 18

Odległość Księżyca od Ziemi	Średnica tarczy	
	d	h
Najw.	X	10 15
Najm.	X	22 17
		33/2
		29.5

Listopad 1962 r. PLANETY I PLANETOIDY

Data 1962	M E R K U R Y				W E N U S			
	1 ^h czasu środk.-europ.		Warszawa		1 ^h czasu środk.-europ.		Warszawa	
	α	δ	wsch.	zach.	α	δ	wsch.	zach.
X. 28	h m 13 07	o — 4.9	h m 4 45	h m 15 51	h m 15 33	o —25.7	h m 9 18	h m 16 09
XI. 7	14 06	—11.2	5 37	15 37	15 18	—23.7	8 08	15 30
17	15 08	—17.2	6 35	15 25	14 56	—20.0	6 41	14 56
27	16 12	—21.9	7 31	15 19	14 42	—16.3	5 25	14 26
W pierwszych dniach miesiąca można próbować go jeszcze odnaleźć tuż przed wschodem Słońca, bardzo nisko nad horyzontem (około —0.8 w. gw.).					Pod koniec miesiąca widoczna rannym jako bardzo jasna gwiazdka nisko nad wschodnim horyzontem (około —4 wielk. gwiazd.).			
M A R S					J O W I S Z			
X. 28	8 44	+19.6	22 04	13 44	22 21	—11.7	14 34	0 32
XI. 7	9 02	+18.7	21 48	13 16	22 21	—11.6	13 54	23 48
17	9 19	+17.8	21 31	12 49	22 23	—11.4	13 15	23 13
27	9 33	+17.0	21 12	12 19	22 26	—11.1	12 38	22 38
Przechodzi z gwiazdozbioru Raka do gwiazdozbioru Lwa. Widoczny prawie przez całą noc jako czerwona gwiazdka około +0.5 wielk.					Widoczny wieczorem w gwiazdozbiorze Wodnika (około —2.1 wielk. gwiazd.).			
S A T U R N					U R A N			
X. 28	20 30	—19.7	13 31	21 49	10 26	+10.6	0 43	14 33
XI. 17	20 34	—19.5	11 14	20 37	10 29	+10.4	23 24	13 16
XII. 7	20 40	—19.1	9 59	19 26	10 30	+10.3	22 07	11 57
Zachodzi wieczorem, przebywa w gwiazdozbiorze Koziorożca (około +0.9 wielk. gwiazd.).					Wschodzi około północy. Widoczny przez lornetkę w gwiazdozbiorze Lwa (5.8 wielk. gwiazd.).			
	α	δ	w połud.		α	δ	w połud.	
	N E P T U N				P L U T O N			
X. 31	h m 14 44.3	o —14 06'	h m 11 43		h m s 11 12 40	o +19 23'0	h m 8 13	
XI. 20	14 47.2	—14 20	10 27		11 14 15	+19 22.6	6 56	
XII. 10	14 50.0	—14 31	9 12		11 15 06	+19 27.6	5 38	
Niewidoczny.					Widoczny nad ranem w gwiazdozbiorze Lwa tylko przez wielkie teleskopy (14.5 wielk. gwiazd.).			
Planetoida 29 AMPHITRITE					Planetoida 13 EGERIA			
X. 23	2 43.2	+22 56	0 15		5 18.5	+31 01	2 37	
XI. 2	2 33.1	+22 41	23 22		5 15.8	+32 30	2 04	
12	2 22.8	+22 13	22 34		5 09.4	+33 58	1 28	
22	2 13.7	+21 39	21 44		4 59.7	+35 18	0 50	
XII. 2	2 06.9	+21 06	20 59		4 47.4	+36 23	23 09	
Okolo 9.8 wielk. gwiazd. Widoczna przez całą noc w gwiazdozbiorze Barana. Opozycja 3 listopada.					Okolo 10.7 wielk. gwiazd. Widoczna przez całą noc w gwiazdozbiorze Woznicy, zdąża w kierunku gwiazdozbioru Perseusza.			

Planetoidy rozpoznajemy po ich ruchu wśród gwiazd, porównując rysunki z kilku nocy okolicy nieba według podanych wyżej współrzędnych (epoka 1950.0).

OBJAŚNIENIA DO ILUSTRACJI NA OKŁADCE

Pierwsza strona okładki: Kometa Donatiego (rysunek), widoczna na niebie jesienią 1858 r. Biegnie wokół Słońca po bardzo wydłużonej elipsie i powróci dopiero prawie za dwa tysiące lat.

Znak Zodiaku: Strzelec.

Druga strona okładki: Zmiany w wyglądzie warkoczy komet, widoczne na dwóch zdjęciach tej samej komety wykonanych w stosunkowo krótkim odstępie czasu. Zmiany te spowodowane są ruchem materii w warkocz komety (patrz notatka S. Rucińskiego w „Kronice”). *U góry:* kometa Morehouse'a (1908 III), *u dołu:* kometa Burnhama (1959 k).

Trzecia strona okładki:

U góry: Pierwsza mapa Księżyca opracowana przez Andęla (wydana została w 1921 r.). *U dołu:* Karolina Herschel (1750—1848), siostra i asystentka Williama Herschela i Fryderyk Bessel (1784—1846), jeden z najsłynniejszych astronomów XIX w.

Czwarta strona okładki: Kometa Seki-Lines (1962 c) (patrz „Urania” 1962 nr 7, str. 209). Zdjęcie wykonane 22 kwietnia br. przy 15-minutowej ekspozycji wykazuje bogatą strukturę warkoczka komety.

INFORMACJE O ODDZIAŁACH P. T. M. A.

Listopad 1962 r.

Biała Podlaska — Powiatowy Dom Kultury.

Białystok — Ul. Killińskiego 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 Staszka. 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.

Głiwice — 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 Wolgogradu 32 (tel. Zabrze 3301 wewn. 155).

Jelenia Góra — Siedziba Oddziału w Szkole Rzemiosł, ul. Obrońców Pokoju 10. Sekretariat czynny codziennie w godz. 8—15.

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

Katowice — Szopena 8, m. 3, z list. Cezarego Janiszewskiego. Pokazy nieba odbywają się w Dąbrowie Górniczej w każdą bezchmurną sobotę po uprzednim porozumieniu się z St. Brzostkiewiczem, Dąbr. Górn. ul. M. Konopnickiej 78.

Kraków — Siedziba Oddziału przy ul. Solskiego 30, I p. Sekretariat i biblioteka czynne w każdy poniedziałek i czwartek w godz. 18—20. W sali odczytowej na III p. (otwartej od godz. 18) w każdy poniedziałek zajęcia wg programu: 1-szy poniedziałek m-ca — „Wieczór nowości astronomicznych”, 2 i 4-ty — Wybrane zagadnienia z astronomii (odczyt), 3-ci — Budowa teleskopu (pracownia). Sekcja obserwacyjna prowadzi seminaria w pierwszy czwartek m-ca o godz. 18.

- Krosno n/W.** — Sekretariat w lokalu własnym, przy ul. Nowotki Nr 1, I p. (Jan Winiarski). Pokazy nieba odbywają się w każdy pogodny wieczór z wyjątkiem niedziel i świąt, po uprzednim zgłoszeniu.
- Łódź** — Siedziba Oddziału w lokalu własnym przy ul. Traugutta 18, pokój 511, tel. 250-02. Sekretariat i biblioteka czynne w poniedziałki i czwartki w godz. 18—20. Sekcje w czwartki i soboty w godz. 18—20. Przegląd filmów astronomicznych w ostatnią środę miesiąca o godz. 18. Odczyty wg komunikatów w prasie (poniedziałki). Teleskopowe pokazy nieba wg zgłoszeń.
- Nowy Sącz** — Siedziba Oddziału w lokalu własnym przy ul. Jagiellońskiej 50a, tel. 80-52. Sekretariat czynny w poniedziałki, środy i piątki w godz. 16—20. Pokazy nieba w bezchmurne wieczory na tarasie plant przy ul. Mickiewicza.
- Olsztyn** — Zarząd Oddziału mieści się w Muzeum Mazurskim, I piętro, tel. 24-74 (W. Radziwonowicz). Zebrania wraz z odczytami i pokazami nieba — raz w miesiącu na Zamku. Pokazy dla wycieczek po uprzednim zawiadomieniu telefonicznym.
- Opole** — Siedziba w lokalu własnym przy ul. Strzelców Bytomskich 3, Woj. Dom Kultury, pokój 45. Sekretariat czynny codziennie w godz. 16—18. Pokazy nieba w kopule obserwacyjnej na tarasie Mlejskiego 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. Stopkowa, 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 w godz. 17—19. W tymże czasie czynna pracownia srlifierska. Publiczne pokazy nieba w każdy bezchmurny wieczór wtorkowy i czwartkowy na terenie Dostrzegalni P. T. M. A. w Parku im. Kasprzaka.
- Szczecin** — Siedziba Oddziału jest Katedra Fizyki Politechniki Szczecińskiej, Al. Piastów 19, pokój 206, tel. 470-91, wewn. 276. Pokazy nieba odbywają się w środy lub czwartki (zależnie od pogody) po uprzednim porozumieniu z T. Rewajem.
- 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. 2586.
- Toruń** — Sekretariat czynny w czwartki i soboty w godz. 18—20 (ul. J. Nowickiego 39/45, p. M. Kędzierska). Odczyty i zebrania w poniedziałki o godz. 18 w Coll. Maximum UMK. Pokazy nieba po uprzednim uzgodnieniu w sekretariacie.
- Warszawa** — Al. Ujazdowskie 4. Sekretariat i Sekcje są czynne we wtorki, czwartki i soboty w godzinach 18—21, biblioteka czynna w czwartki. Pokazy nieba w dni powszednie w każdy pogodny wieczór. Odczyty w pierwszy czwartek po piętnastym.
- Wrocław** — Siedziba Zarządu Oddziału — ul. Piotra Skargi 18a (Wzgórze Partyzantów) tel. 347-32. Sekretariat czynny w dni powszednie w godz. 9—11 i 18—19. Publiczne obserwacje nieba w każdy pogodny dzień. Pokazy Planetarium dla wycieczek po uprzednim zgłoszeniu.

Redaktor naczelny: ANDRZEJ WRÓBLEWSKI

RADA REDAKCYJNA:

Przewodniczący: WŁODZIMIERZ ZONN

Członkowie: TADEUSZ ADAMSKI, JAN GADOMSKI,

ANTONI PIASTOWSKI, KONRAD RUDNICKI

Sekretarz redakcji: GRZEGORZ SITARSKI

Redaktor techniczny: ALEKSANDER CICHOWICZ

REDAKCJA: Warszawa, Al. Ujazdowskie 4.

ADMINISTRACJA i biura Zarządu Głównego P. T. M. A.: 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 P. T. M. A.: PKO 4-9-5227.

Cena 6 zł, prenumerata roczna 72 zł. Dla członków PTMA — bezpłatnie.

KRAKOWSKA Drukarnia prasowa — KRAKÓW, WIELOPOLE 1.
Zam. 1991/82. Nakład 3.800 egz. Ark. druk. 2. N-28



