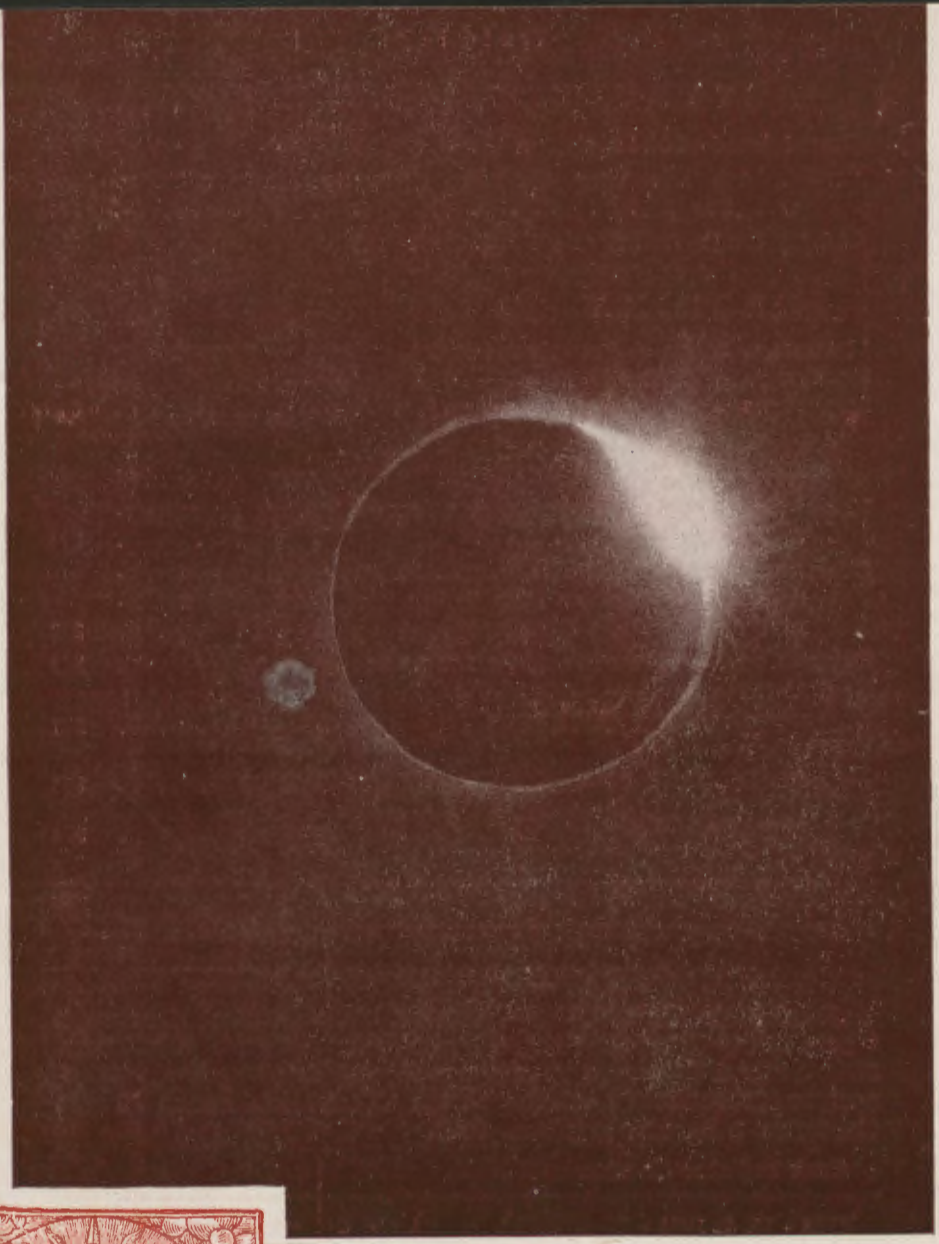


CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNO-NAUKOWE

URANIA

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXV LISTOPAD 1954 Nr 11

Treść Nr 11:

ARTYKUŁY

Str.

Konrad Rudnicki: Neptun 325

Jan Gadomski: Trzy poprzednie całkowite zaćmienia Słońca w Polsce 331

Andrzej Gaj: Astronomia i kalendarz Mayów 332

KRONIKA

Pierwsze w Polsce obserwacje radioastronomiczne. — Nowy krater kosmiczny. — Nowa kometa. — Supernowa. — 9-ty Kongres Międzynarodowej Unii Astronomicznej 341

OBSERWACJE

Maciej Bielicki: Wysokościowa wyprawa lotnicza na zaćmienie Słońca 343

Obserwacje zaćmienia Słońca w dniu 30 czerwca 1954 r., wykonane przez członków Tow. Miłośników Astronomii z Niemieckiej Republiki Demokratycznej 349

Dušan Kalab: Powstawanie śladów meteorów 349

PYTANIA I ODPOWIEDZI 351

KOMUNIKAT ZARZĄDU GŁÓWNEGO P. T. M. A. . . 353

ERRATA 353

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY 353

Ryciny na okładce:

„Pierścień z diamentem" — pierwszy błysk promieni słonecznych z poza tarczy Księżyca w chwili przemijania zaćmienia całkowitego. Zdjęcie mgr J. Pokornego, dokonane w Sejnach dnia 30 czerwca 1954 r. aparatem „Praktiflex" z obiektywem ogn. 75 cm, średn. czynna 7,5 mm; ekspozycja 1/500 sek., przysłona 1:100.

Znak zodiaku: Strzelec.

4746 - 19. 9. 1954 - M-5-13422 - 7.000 - obj. 2¼ ark. - pap. sat. A1 V kl. 60 gr. - Druk ukończono 23. 10. 1954 r.

Drukarnia Związkowa w Krakowie, ul. Mikołajska 13

ROK XXV LISTOPAD 1954 Nr 11

URANIA

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE
POPULARNO - NAUKOWE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

KRAKÓW 1954

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

KONRAD RUDNICKI — Warszawa

NEPTUN

Neptun jest jedną z dwu planet, których nie można dojrzeć gołym okiem. Przedstawia się jako słaba gwiazdka około 8 wielkości, a przy silniejszych powiększeniach, osiągalnych tylko w długoogniskowych teleskopach, można zauważyć, że nie jest punktem lecz niewielką tarczą. Promień orbity Neptuna jest przeszło 30 razy większy niż Ziemi, toteż zmiany położenia Ziemi w ruchu rocznym są wobec jego odległości od Słońca całkiem zaniedbywalne. Jego kątowa średnica obserwowana z Ziemi zmienia się w bardzo niewielkim zakresie. Gdy znajdujemy się po przeciwnej stronie Słońca niż Neptun, a więc w czasie koniunkcji, średnica wynosi 2″,4; a w czasie opozycji, gdy Neptun i Ziemia są z tej samej strony Słońca — zwiększa się tylko o 0″,2.

Gwiazd tak jasnych jak Neptun jest na niebie około 100 000, toteż wypadłoby, być może, czekać na przypadkowe odkrycie tej planety aż do czasu rozpoczęcia systematycznego patrolowania nieba metodami fotograficznymi. Jednakże Neptun dał się już wcześniej poznać dzięki sile przyciągania, z jaką działał na Urana. Niedługo bowiem po odkryciu Urana, gdy zaczęto dokładnie obliczać jego drogę w przestrzeni, okazało się, że wykonuje on ruchy, których nie można wyjaśnić tylko siłą przyciągania Słońca i pozostałych, znanych wówczas planet, co wskazywało na istnienie dalszej planety poza orbitą Urana.

Ścisłe rachunki zakłóceń ruchu Urana przeprowadziło dwu astronomów. Pierwszym, który przewidział, gdzie należy szu-

kać na niebie nowej planety był J. C. Adams, początkujący astronom z Cambridge. Jego mistrz, prof. Challis poradził zakomunikować o wynikach rachunków i przedstawić je do oceny dyrektorowi obserwatorium w Greenwich, Airy'emu. Adams udał się w końcu roku 1845 do Greenwich, jednakże Airy'ego nie zastał, więc zostawił mu tylko na kilku kartkach krótkie zestawienie wyników.

Jak się okazało, nieobecność dyrektora w Greenwich zaważyła znacznie na dziejach odkrycia Neptuna. Airy po powrocie odniósł się sceptycznie do wyników Adamsa, traktując całą pracę, jako ciekawsze ćwiczenie studenckie. Zresztą nie mogąc się porozumieć ustnie z jej autorem, doszedł do wniosłu, że nie zostały tam uwzględnione pewne świeżo odkryte zakłócenia ruchów Urana, wyrażające się zmianami jego odległości od Słońca. Na list wysłany do Adamsa w tej sprawie z niewiadomych przyczyn nie dostał odpowiedzi, co jeszcze pogłębiło nieporozumienie. W rezultacie wyniki żmudnej pracy spoczęły w jednej z szuflad obserwatorium w Greenwich i nie zostały ogłoszone drukiem, ani w inny sposób. Nawet Adams, nie mając znikąd zachęty i moralnego poparcia, zwątpił o własnych wynikach.

O braku wiary w realność jego pracy świadczy to chociażby, że gdy w Cambridge podjęto w końcu poszukiwania nowej planety w przewidzianej okolicy nieba, robiono to tak bez zapału, że mimo iż rzeczywiście położenie Neptuna kilka razy zanotowano jeszcze w 1845 roku, to jednak obserwacji nie opracowano i przeto nie zauważono jego ruchu, biorąc go za jedną z wielu gwiazd.

Sprawą istnienia planety pozauranowej zajął się również młody francuski teoretyk Leverrier. W grudniu 1845 r. doszedł on do wniosku, że planeta taka musi istnieć i natychmiast przystąpił do pracy, której wyniki ogłosił w czerwcu 1846 r. Opierając się na nich, berliński astronom Galle, przeszukując systematycznie niebo w przewidzianej okolicy, odkrył nową planetę 23 września tegoż roku. Należy zauważyć, że w Berlinie takie poszukiwania było łatwiej przeprowadzić, gdyż posiadano ręcznie wykonany atlas nieba. Przez jednorazowe porównanie obrazu w lunecie z mapą można było stwierdzić istnienie obiektu nie będącego gwiazdą, a więc planety. W Cambridge dokładnej mapy nieba nie miano (pierwszy obszerniejszy katalog i atlas nieba ukazał się drukiem 10 lat później) i musiano porównywać obserwacje tej samej okolicy nieba z dwu różnych nocy, żeby zauważyć ruch poszukiwanej planety.

Neptuna odkrył więc w zasadzie Galle, jednak opinia publiczna zgodnie przypisała główną zasługę Leverrierowi. Chciano nawet nowoodkrytą planetę nazwać Leverrierem. Później — zgodnie z tradycją — zaproponowano nazwy mitologiczne: Janus lub Neptun. Przyjęła się druga.

Odkrycie Neptuna stało się natychmiast głośne w całym świecie. Teoretyczne wykrycie istnienia nieznanego ciała niebieskiego uważano za wielki triumf astronomii, matematyki i w ogóle wiedzy, za największe osiągnięcie naukowe XIX w. Leverrier stał się podobnie sławny jak dziś Einstein.

Dopiero w wiele lat po rozsławieniu imienia Leverriera Anglicy upomnieli się o odpowiednie honory dla Adamsa. Prestiżowa sprawa pierwszeństwa w teoretycznym odkryciu Neptuna jest jedną z bardziej delikatnych spośród licznych tego typu w dziejach kultury. Z jednej strony wyniki leżące w szufladzie niczym nie przyczyniły się do odkrycia, z drugiej — Adams wykonał taki sam trud jak Leverrier, tak samo dokładnię i co najważniejsze — wcześniej. Na szczęście nauka nie potrzebuje rozstrzygać tego problemu. Dla dalszego jej rozwoju nie jest ważne kto odkrył, ale co odkryto.

Neptun posiada dwa księżyce. Większy z nich, zwany Trytonem, został odkryty w kilka zaledwie dni później niż sam Neptun. Jest to księżyc duży. Średnica, wynosząca ok. 5000 km, stawia go w rzędzie największych w Układzie Słonecznym, tuż za Ganimedem. Ponieważ sam Neptun posiada wśród planet rozmiary przeciętne, przeto względna średnica Trytona w stosunku do planety wyraża się sporym ułamkiem 1/10. Wśród wszystkich planet tylko Ziemia posiada satelitę o jeszcze większych rozmiarach względnych, gdyż jak wiadomo średnica Księżyca wynosi około $^1/_4$ jej średnicy.

Przy średniej odległości od Neptuna niespełna 400 000 km, Tryton oglądany z powierzchni planety przedstawia się jeszcze okazalej niż Księżyc na naszym niebie. Jednak wskutek dużej odległości od Słońca świeci znacznie słabiej, mniej więcej tak jasno, jak nasz Księżyc w czasie jego całkowitego zaćmienia. Obserwowany z Ziemi Tryton przedstawia się jako słaba gwiazdka 13,5 wielkości. Okrąża on Neptuna raz na nie całe 6 dni.

Drugi księżyc, odkryty dopiero przed pięciu laty na drodze fotograficznej przez Kuipera, został nazwany Nereidą. Przedstawia się on jako słabiutki obiekt 19 wielkości gwiazdowej obiegający planetę raz na 359 dni. Z powodu dużej odległości o przyrodzie obu księżyców nic nie wiemy.

Niedługo po odkryciu Neptuna kilku obserwatorów zauwa-

żyło również około niego pierścień podobny, jak przy Saturnie. Późniejsze obserwacje nie potwierdziły jednak tego odkrycia. Uważa się dziś powszechnie, że zjawisko było jakimś złudzeniem.

Ruchy Trytona miały niegdyś w pośredni sposób posłużyć do wyznaczenia obrotu planety. Napotykało ono bowiem na znaczne trudności. Obserwacja jakichkolwiek szczegółów na powierzchni Neptuna jest niemożliwa. Z powodu dużej odległości nie sposób było nawet stwierdzić, czy jest on wskutek obrotu spłaszczony. Obserwacje zmian jasności planety przeprowadzone niedługo po jej odkryciu wykazywały zmiany o okresie 8 godzin, skąd można by wnioskować, że okres obrotu planety wynosi właśnie tyle, lub jest całkowitą wielokrotnością tej liczby. Jednocześnie wynikałoby stąd, że Neptun posiada niejednakową zdolność odbijania światła z różnych stron. Ponieważ jednak realność zmian jasności była kwestionowana, więc sprawę obrotu starano się rozwiązać inną metodą.

Stosowano rozumowanie następujące. Jeśli Neptun się obraca, to wskutek siły odśrodkowej musi być nieco spłaszczony. Inaczej przyciągają bryły kuliste niż spłaszczone. Badając dokładnie ruchy Trytona da się wyciągnąć wnioski o sile przyciągania Neptuna z różnych stron, stąd o jego spłaszczeniu i wreszcie obliczyć, jak szybki musi być ruch wirowy, żeby mógł takie właśnie spłaszczenie wywołać. Ta pośrednia metoda mogłaby dać należyte wyniki przy szybkim obrocie, a co najważniejsze tylko w przypadku znacznego nachylenia orbity księżyca do równika planety. Ponieważ orbita Trytona tworzy z równikiem Neptuna niewielki kąt wynoszący zaledwie kilka stopni, udało się tą metodą zaledwie wyciągnąć wniosek, że Neptun w ogóle się obraca i poza tym w przybliżeniu wyznaczyć kąt, jaki tworzy jego oś obrotu z kierunkiem prostopadłym do płaszczyzny orbity. Wynosi on około 29^0, to jest nieco więcej niż u Ziemi.

Prędkość obrotu Neptuna zmierzono dopiero całkiem niedawno metodami spektroskopowymi. Pomiary przesunięcia dopplerowskiego w widmie potwierdzają wnioski fotometryczne i dają na okres jednego obrotu około 16 godzin, a więc podwojony okres zaobserwowanych zmian jasności. Ponieważ obieg Trytona jest wsteczny, przypuszcza się, że wsteczny jest również kierunek rotacji Neptuna, lub — jeśli kto woli — że nachylenie osi jego obrotu wynosi nie 29^0 lecz 151^0. Sprawy te nie zostały ostatecznie wyjaśnione.

Analiza spektralna pozwala stwierdzić, że Neptun posiada

atmosferę, w której występuje metan, a więc podobną do atmosfer Jowisza, Saturna i Urana. Nie daje się wprawdzie zaobserwować śladów amoniaku, ale biorąc pod uwagę temperaturę, która panuje w warstwach atmosfery dostępnych dla obserwacji, a którą szacuje się na 200° poniżej zera, nie można się temu dziwić. W tej temperaturze amoniak się już zestala.

O atmosferze Neptuna nie wiadomo prawie nic ponadto. Przypuszczalnie jest ona równie gruba i gęsta jak Jowisza, Saturna i Urana. Wskazuje na to mała średnia gęstość planety wynosząca tylko 1,61 g/cm³. W ogóle Neptuna traktuje się jako bliźniaka Urana. Trudno nawet rozstrzygnąć, która z obu planet jest większa. O ile bowiem średnica Neptuna (3,90 średnic Ziemi) jest nieco mniejsza, niż Urana (4,00 średnic Ziemi), o tyle masa (17,26 mas Ziemi) jest większa od jego masy (14,58 mas Ziemi).

Jak widzimy, średnia gęstość Neptuna jest zbliżona do gęstości Jowisza, Saturna i Urana. Ponieważ podobieństwa występują również w prędkości obrotu i składzie atmosfery, przeto te cztery planety łączy się w jedną rodzinę planet olbrzymich. Poniżej zestawiamy podstawowe dane liczbowe *) o planetach tej rodziny:

Rodzina planet olbrzymich

	Jowisz	Saturn	Uran	Neptun
Symbol	♃	♄	♅	♆
Odległość od Słońca w jedn. astron.	5,202803	9,538843	19,190978	30,070672
Średnica w tysiącach km	139,76	115,1	51,	50
Masa w (jednostkach masy Ziemi)	318,35	95,3	14,58	17,26
Średnia gęstość g/cm³	1,33	0,71	1,26	1,61
Okres obrotu w godzinach	h 9,9	h 10,3	h 10,7	h 15,8

Ogólnie można powiedzieć, że planety olbrzymie odznaczają się dużymi odległościami od Słońca, średnimi gęstościami zbliżonymi do gęstości wody, szybkim ruchem obrotowym i wre-

*) wg. C. Urey „The Planets" — Londyn 1952.

szcie grubymi atmosferami metanowo-amoniakowymi. Należy przypuszczać, że i ich budowa wewnętrzna jest podobna. Ilość amoniaku w atmosferze, malejąca w miarę zwiększania się odległości kolejnych planet od Słońca i dająca się całkowicie wytłumaczyć różnicami temperatury, wskazywałaby nawet na daleko idące analogie budowy. Jednakże nieregularności w rozkładzie średnich gęstości planet (największa — Saturn, potem Uran, Jowisz i najmniejsza — Neptun), które nie są, jak widać, uwarunkowane ani rozmiarami planety, ani odległościami od Słońca wskazują na występowanie indywidualnych różnic budowy wśród rodziny planet olbrzymich.

Tej rodzinie przeciwstawia się często drugą rodzinę planet typu Ziemi, do której zalicza się Merkurego, Wenus, Ziemię i Marsa. Wymienione planety odznaczają się mniejszymi rozmiarami, kilkakrotnie większymi średnimi gęstościami, stosunkowo cienkimi atmosferami zajmującymi niewielki ułamek całkowitego promienia planet, lub prawie zupełnym ich brakiem (Merkury), — innym składem chemicznym atmosfer — różnym zresztą u różnych planet — i wreszcie dłuższymi okresami obrotu wokół osi wynoszącymi od 24 godzin (u Ziemi) do 88 dni (u Merkurego). Poniższa tablica przedstawia zestawienie liczbowych danych dla planet tej grupy:

Rodzina planet typu Ziemi

	Merkury	Wenus	Ziemia	Mars
Symbol	☿	♀	♁ lub ⊕	♂
Odległość od Słońca w jedn. astron.	0,387099	0,723331	1,000000	1,523688
Średnica w tysiącach km	5,000	12,400	12,742	6.620
Masa (w jednostkach masy Ziemi)	0,0543	0,8136	1,0000	0,1080
Średnia gęstość g/cm³	5,0	4,9	5,52	4,2
Okres obrotu w godzinach	h 2111	?	h m 23 56	h m 24 37

Jeśli można identyfikować skład chemiczny spadłych na Ziemię meteorytów ze składem planetek, to do rodziny ziemskiej należałoby zaliczyć również planetki, względnie hipotetyczną planetę, z której rozpadu one powstały. Niestety brak

dotychczas bezpośrednich wyznaczeń mas planetek i stąd nic pewnego nie można wnosić o ich średnich gęstościach. Przeciwnie, masy planetek szacuje się na podstawie założenia, że ich gęstości są podobne do gęstości planet grupy ziemskiej. Biorąc pod uwagę brak atmosfer na planetach, jest to zresztą założenie całkiem uzasadnione.

Istnienie dwu wyróżniających się rodzin planet i fakt, że obie rodziny zajmują różne obszary przestrzeni okołosłonecznej, ma głębokie znaczenie kosmogoniczne i wskazuje, że warunki powstawania i ewolucji planet w różnych odległościach od Słońca były różne.

JAN GADOMSKI — Warszawa

TRZY POPRZEDNIE CAŁKOWITE ZAĆMIENIA SŁOŃCA W POLSCE

Niektórzy żywo interesują się datami i miejscem widzialności całkowitych zaćmień Słońca, niekiedy nawet więcej, niż samym zjawiskiem. Przytoczymy nieco tych danych odnośnie Polski.

1) Zaćmienie całkowite, poprzedzające bezpośrednio ostatnie w dniu 30. VI. 1954 r., miało miejsce w godzinach popołudniowych dnia 21. VIII. 1914 r. Trwało niespełna 2 minuty. Przeszło z prędkością 880/sek. przez północno - wschodnie kresy, docierając do Moskwy. Dla Warszawy było to zaćmienie częściowe; w czasie największej fazy Księżyc przesłonił 92% średnicy tarczy Słońca. Działo się to w pierwszych tygodniach wojny światowej. O ekspedycji zaćmieniowej do Polski nikt oczywiście wówczas nie myślał.

2) Dnia 19. VIII. 1887 r. przebiegło przez Polskę w godzinach porannych całkowite zaćmienie Słońca. Miało być widoczne we Włocławku i Mławie. W „Kurierze Warszawskim" z dnia poprzedzającego zaćmienie czytamy: „...przybyli goście z Francji, Belgii, Austrii i Niemiec. Niektórzy pozostali we Włocławku. Przybysze podążyli pociągiem nadzwyczajnym do Wilna".

Zaćmienie miało trwać $1^1/_2$ minuty. Pogody nie było. Dalszy ciąg relacji brzmi w skrócie: „Mława — chmury, przybyło 600 osób dla zobaczenia zaćmienia. Zawód. Bydgoszcz — zjazd fachowych. Chmury. Wilno: przybyła ekspedycja z Petersburga. Całkowite zaćmienie było niewidoczne, obserwowano jedynie częściowe. Dokonano 2-ch fotografij sierpów. Polaryzacja i spektroskopja nie udały się zupełnie. Obserwował Jan J ę-

drzejewicz z Płońska, Henryk Merczyng (autor „Krótkiego rysu rozwoju astronomii w Polsce z r. 1886, przyp. autora), Foebe z Wiednia i Garnier z Paryża. Foebe chwycił I-szy kontakt. W miejscowości Klin pod Petersburgiem obserwował Mendelejew. Używano dwóch balonów. Deszcz nieustanny. Moskwa — chmury. Berlin — chmury".

I dalej: „W Warszawie Słońce miało wejść o 4 godz. 50 min. już częściowo zaćmione. Maximum, czyli środek zaćmienia cząstkowego 5 godz. 33,8 min., koniec 6 godz. 30,7 min. Zlecono posiadaczom telefonów obserwować dźwięki i trzaski. Niektórzy umieścili się na ulicy Piwnej 37 w obserwatorium po śp. Magierze".

3) Zaćmienie całkowite dnia 28. VII. 1851 r. przeszło w godzinach popołudniowych przez Polskę środkową. Pierwszą wiadomość o jego widzialności w Warszawie podał niedawno ob. Załman Goldin. Według „Gazety Warszawskiej" nr 197 z dnia 29. VII. 1851 r. zaćmienie to było obserwowane w Warszawie przez J. Baranowskiego. Obserwatorium Warszawskie skierowało „całą astronomiczną wyprawę do Wysokiego Mazowieckiego". (Okolica Łomży, przyp. autora).

Obserwacje dokonane w Warszawie tak opisuje dziennikarz: „Księżyc obrzucił się świetlaną aureolą. Ciała przestały rzucać cień wyraźny. Myśmy widzieli Jowisza, Arkturusa i Niedźwiedzicy jedną gwiazdę. Obserwatorowie musieli zapalić świece. Zjawisko to trwało blisko dwie minuty. Widziano latające nietoperze. O godz. 4 min. 43 (po południu, przyp. autora) od spodu ukazał się mały skraj słońca i wnet ciemność rozproszył... znikła zaraz świetlana aureola co tarcz księżyca otaczała... Słońce zajaśniało światłem o godz. 5 min. 44..."

Efemerydę tego zaćmienia dla Warszawy podał „Kalendarz popularno-gospodarski na rok 1851", wydany przez B. Assenheima w drukarni F. Olgerbranda. Czytamy tam: początek zaćmienia 3 godz. 43.6 min. po południu, środek 4 godz. 46,2 min., koniec 5 godz. 44.3 min.

ANDRZEJ GAJ — Kraków

ASTRONOMIA i KALENDARZ MAYÓW

Na półwyspie Yucatan w Guatemali i na terenach przyległych, żyje dzisiaj kilkaset tysięcy Mayów, potomków rasy, która stworzyła na Nowym Świecie najwyższą formę cywilizacji przed przybyciem Europejczyków. Ruiny ich miast, oddawna już opuszczonych, świadczą o poziomie ich architektury,

rzeźby, malarstwa, tkactwa, ceramiki i zdobnictwa. Na jednym polu prześcignęli oni nawet współczesnych im mieszkańców Starego Świata: chodzi, mianowicie, o obliczanie czasu.

Mayowie opracowali proste symbole liczbowe, znali pojęcie zera co najmniej na 1000 lat przed Europejczykami, a na 500 lat przed Hindusami, których uważa się powszechnie za odkrywców zera. Opracowali oni kalendarz i wprowadzili wartość roku tropicznego, dokładnością swoją nie ustępującą przyjętej w naszym kalendarzu Gregoriańskim, lecz uczynili to o 1000 lat wcześniej. Stworzyli tablice ruchów Wenus i Księżyca, co najmniej tak dokładne, jak im współczesne jakiekolwiek inne, a zaćmienia przepowiadali ze znaczną dokładnością.

Wiadomości dotyczące Mayów zostały zebrane z ruin ich miast, z ich ksiąg zwanych „kodeksami", z pism hiszpańskich konkwistadorów i z ksiąg Chilam Balam. Te ostatnie zostały napisane przez Indian z plemienia Maya w czasach hiszpańskiej kolonizacji w języku Mayów, ale już pismem europejskim.

W piśmie Mayów, podobnie jak w chińskim, każdy poszczególny znaczek symbolizuje słowo lub ideę. Znaleziono około 400 różnych podstawowych znaczków wraz z ich licznymi odmianami. Odnalezione pisma Mayów traktują głównie o astronomii, ponieważ pochodzą przeważnie z kamiennych kolumn, na których ryto zapiski dotyczące obserwacji astronomicznych. Dzisiaj znajomość tych hieroglifów ogranicza się, praktycznie biorąc, do dwudziestu znaków dni, dziewiętnastu znaków miesięcy, do liczebników łącznie ze „znakami twarzy", do znaków Słońca, Księżyca, Wenus, prawdopodobnie Marsa i Jowisza, do znaków zaćmienia i znaków wyobrażających niektóre bóstwa oraz kilku innych form obrazkowych. Nie jest to ilość zachęcająca do badań historycznych, ale są to okoliczności wybitnie korzystne dla badań interesujących astronoma.

Najstarsza data, którą znaleziono na małej statuetce z San Andres Tuxtla, odpowiada dacie 100 lat przed n. e., lub 160 n. e.[1]). Wiadomo, że z początkiem naszej ery Mayowie mieli już rozwinięte pismo hieroglificzne i udoskonalony kalendarz. Nie wiemy wszakże odkąd zaczyna się ich kultura. Zero ich kalendarza znajduje się przed rokiem 3000 p. n. e., zdaje się jednak, że jest to raczej data mityczna niż historyczna.

Następną znaną datę, odpowiadającą dacie 320 n. e.[2]), spotykamy na tzw. Płycie Lejdejskiej, znajdującej się obecnie w Holandii. Dalsza jest podana na kolumnie 9 w Uaxatun (od-

[1]) W zapisie Mayów, który za chwilę poznamy, data ta miała postać: 8. 6. 2. 4. 17

[2]) 8. 14. 3. 1. 12

powiada ona dacie 327 n. e.[3]). Późniejsze występują licznie w wielu dużych miastach Mayów, jak Tikal, Copan, Palenque (por. rys. 1), a zanikają około roku 889 n. e.[4]). Wraz z zamieraniem kultury w tych południowych miastach zaczyna się rozwój miast leżących w dzisiejszym północnym Yucatanie. Co spowodowało ten exodus z południa, niewiadomo — prawdopodobnie wyjałowienie gleby — w każdym razie około r. 879 n. e.[5]) Chichen Itza rozwija się szybko. Przeznaczeniem jego było stać się największym miastem oraz centrum religijnym i naukowym Mayów.

Rys. 1.

Pięćdziesiąt lat później Chichen Itza zostało również opuszczone, a ludność przeniosła się na zachód do Chakanputum, gdzie Mayowie żyli przez dwa stulecia. Następnie około 1100 n. e. przenieśli się z powrotem do Chichen Itza.

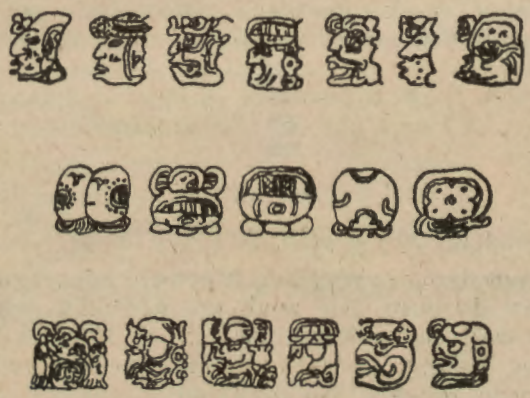
Powstawały w tym czasie nowe miasta, między innymi Uxmal i Mayapan, które razem z Chichen Itza utworzyły Ligę Mayapan. Pokój i ogólny dobrobyt zaprowadzony przez Ligę uwidocznił się w renesansie zarówno naukowym, jak i artystycznym. Jednakże wojna domowa zniszczyła Ligę, a władcy Mayapan przy pomocy sprzymierzonych Toltec-Azteków z Meksyku podbili mieszkańców Itza. Zdobywcy z zagranicy przynieśli ze sobą kult ich biało-głowego bóstwa Quetzalcoatl —

[3]) 8. 14. 10. 13. 5
[4]) 10. 3. 0. 0. 0
[5]) 10. 2. 9. 1. 9

wąż z piórami — przechrzcili go na Kulkulcan i zaczęli budować nowe świątynie i przebudowywać stare, ofiarowując je nowemu bóstwu.

Jednakże zbliżał się tragiczny koniec cywilizacji Mayów: 12 paźdz. 1492 Kolumb odkrywa Nowy Świat. Hiszpanie dotarli do Yucatanu w r. 1511, jednakże nie pozostali tam długo tak, że nawet w r. 1535, a więc już po podbiciu Meksyku przez Corteza (r. 1524) w Yucatanie Hiszpanie nie mieli jeszcze ugruntowanej pozycji. Jednak łuki i strzały nie dorównują kulom i w r. 1542 pada miasto Merida. Podczas spalenia miasta Mani w r. 1562 de Landa zniszczył 5000 idołów, 13 wielkich kamiennych ołtarzy, 22 małe, 27 zwojów znaków i hieroglifów zapisanych na sarniej skórze i 197 waz. „Znaleźliśmy tam wielką liczbę ich książek i pism, a ponieważ nie było tam nic tylko przesądy i diabelskie kłamstwa, spaliliśmy je, co oni odczuli bardzo głęboko i nad czym boleli wielce". W ten sposób zostały zniszczone nieocenionej wartości zabytki arytmetyki i astronomii Mayów.

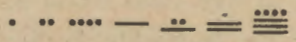
Mayowie znali dwa systemy zapisu liczb: 1) system obrazkowy, hieroglificzny, podobny do egipskiego, stosowany w powszednim życiu (rys. 2) i 2) pozycyjny, absolutny system stosowany głównie w obliczeniach kalendarzowych, którego charakterystyczną cechą było istnienie zera.



Rys. 2. Przykłady hieroglifów Mayów. Rząd I od lewej: liczebniki 1, 3, 4, 5, 6, 9, 10. Rząd II: hieroglify okresów baktun, katun, tun, uinal i kin. Rząd III: formy twarzowe tych samych hieroglifów z poprzedzającym je hieroglifem wprowadzającym.

Podstawą systemu była liczba 20, czyli był to system dwudziestkowy. Pierwsze 19 cyfr łączyli Mayowie za pomocą kom-

binacji znaków: kropki (.) dla jedynki i kreski (—) dla piątki, co wyglądało np. tak:



1 2 4 5 7 11 19

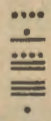
20 występuje jako jednostka nowego rzędu, która nazywa się uinal, czyli 20 dni. Oznacza się ją znakiem jedynki nadpisanym powyżej znaku zera (⬭). Niekiedy dwudziestkę symbolizuje specjalny znak, wyobrażający Księżyc.

Jednostkę następnego rzędu tworzy jednak nie 20, lecz 18 uinalów zwanych tun (360 dni). Jest to jedyne odstępstwo od przyjętego przez Mayów systemu dwudziestkowego, a tłumaczy się tym, że rok Mayów dzielił się na 18 miesięcy po 20 dni w każdym, plus jeden miesiąc liczący 5 dni. 20 tunów tworzy katun, czyli 7 200 dni, a 20 katunów — jednostkę piątego rzędu, czyli baktun, a wreszcie 20 baktunów składa się na pictun (duży cykl) równy 2 880 000 dni.

W ten sposób jednostkami różnych rzędów w systemie Mayów były:

$$1; 20; 20 \,.\, 18; 20^2 \,.\, 18; 20^3 \,.\, 18 \ldots\ldots\ldots\ldots$$

W swoich obliczeniach kalendarzowych i chronologicznych Mayowie operowali bardzo dużymi liczbami. Największą liczbą jaką znajdujemy w dokumentach pozostałych po nich jest 12 489 781. Zapis jej w systemie Mayów wyglądał następująco:



12 489 781

$$12\,489\,781 = 4(18 \,.\, 20^3) + 6(18 \,.\, 20^2) + 14(18 \,.\, 20) + 15 \,.\, 20 + 1$$

Jak widać z powyższego przykładu Mayowie odczytywali swoje liczby od góry do dołu. Nie znali oni ułamków jako takich, jednakże lubowali się w kombinacjach, w których całkowita ilość jednostek jednego rodzaju równała się całkowitej ilości jednostek innego rodzaju. Na przykład:

81 księżyców[1]) = 2392 dni, dawało to wartość 29.53086 dni dla miesiąca księżycowego, podczas gdy dzisiaj przyjmuje się 29.53059 dni

---

[1]) czyli miesięcy księżycowych.

Kalendarz Mayów stanowiła prosta maszyna, w której każdego dnia koło przesuwało ząb. Nie czyniono żadnych wysiłków w celu korygowania go ze Słońcem, jak w kalendarzu gregorjańskim, względnie z Księżycem, jak w chińskim, mahometańskim lub żydowskim. Było to po prostu dowolne, uporządkowane następstwo dnia po dniu. Za dokładność odpowiadał kapłan zajmujący się kalendarzem. O tym, że robił on pomyłki, świadczą urządzane od czasu do czasu konferencje kapłanów-astronomów, poświęcone ustalaniu daty.

Mayowie mieli dwa sposoby określania danego dnia: jeden polegał na ustaleniu liczby określającej ile lat, miesięcy i dni upłynęło od pewnego dowolnie przyjętego terminu. Zwało się to „długim liczeniem". Druga metoda polegała na kombinacji nazw dnia i miesiąca oraz dwóch liczb określających pozycję dnia w okresie 52-letnim. Zwało się to „cyklem kalendarzowym". „Poniedziałek, trzeciego" oznacza dla nas pewien dzień w okresie siedmio- czy ośmiomiesięcznym, „poniedziałek, trzeciego stycznia" oznacza pewną szczególną datę w okresie sześcio- czy siedmio-letnim. System Mayów był podobny z tą różnicą, że ich okres wynosił 52 lata. Kompletnym zapisaniem daty była data „długiego liczenia" wraz z dodatkowym określeniem dnia w „cyklu kalendarzowym" jak np. 10 . 2 . 0 . 0 . 0. 3 Ahau 3 Chen. Zwało się to „datą serii początkowej", ponieważ serię poprzedzał specjalny hieroglif, zwany „hieroglifem serii początkowej".

„Długie liczenie" składało się z serii liczb ustawionych jedna nad drugą z najdłuższym okresem na szczycie. Nazwy niektórych jednostek zazwyczaj używanych w długim liczeniu wymieniono poprzednio, są to:

Baktun (ok. 400 lat)	=	20 katun
Katun (ok. 20 lat)	=	20 tun
Tun (ok. 1 rok)	=	18 uinal
Uinal	=	20 kin (dzień).

Było to wystarczające dla okresu około 8 000 lat. Dla okresów dłuższych używali Mayowie:

Pictun (ok. 8 000 lat)	=	20 baktun
Cabaltun (ok. 160 000 lat)	=	20 pictun,

co wystarczało na okres przeszło trzech milionów lat.

52-letni „cykl kalendarzowy" był kombinacją 260-dniowego okresu zwanego Tzolkin i 365-dniowego okresu, którego nazwa nie jest znana, a który składał się z osiemnastu miesięcy po 20 dni i z jednego pięcio-dniowego. Każdy miesiąc miał swoją

nazwę (Pop, Uo, Zip, Zotz, Tzec, Xul, Yaxin, Mol, Chen, Yax, Zac, Ceh, Mac, Kankin, Muan, Pax, Kayab, Cumhu i Uayeb (5 dni) a dni miesiąca liczono począwszy od zera, a skończywszy na 19, ponieważ Mayowie liczyli w czasie minionym. Dwadzieścia nazw dni powtarzało się ciągle w ten sam sposób, jak i u nas i kombinowano je z powtarzającymi się seriami liczb 1 do 13 tak, że po upływie 260 dni (Tzolkin) kombinacja nazwy i liczby powtarzała się. Stąd nazwa dnia i „numer" dnia określały dany dzień w okresie 260-dniowym, a przez podanie numeru pozycyjnego w miesiącu dany dzień był określony w okresie 52-letnim.

W tym miejscu należy raz jeszcze zwrócić uwagę na zasadniczą różnicę pomiędzy miesiącem Mayów a naszym. Jak widzimy Mayowie nazywali dni miesiąca a numerowali okres, odpowiadający niejako naszym nazwom dni tygodnia z tym, że ich 20-dniowy miesiąc nie był podzielony na żadne mniejsze okresy odpowiadające naszym tygodniom, a po skończonej serii 13 liczb następowała znowu jedynka.

TZOLKIN

Nazwa dnia	Odpowiadający numer dnia dla 260 kombinacji												
Imix	1	8	2	9	3	10	4	11	5	12	6	13	7
Ik	2	9	3	10	4	11	5	12	6	13	7	1	8
Akbal	3	10	4	11	5	12	6	13	7	1	8	2	9
Kan	4	11	5	12	6	13	7	1	8	2	9	3	10
Chicchan	5	12	6	13	7	1	8	2	9	3	10	4	11
Cimi	6	13	7	1	8	2	9	3	10	4	11	5	12
Manik	7	1	8	2	9	3	10	4	11	5	12	6	13
Lamat	8	2	9	3	10	4	11	5	12	6	13	7	1
Muluc	9	3	10	4	11	5	12	6	13	7	1	8	2
Oc	10	4	11	5	12	6	13	7	1	8	2	9	3
Chuen	11	5	12	6	13	7	1	8	2	9	3	10	4
Eb	12	6	13	7	1	8	2	9	3	10	4	11	5
Ben	13	7	1	8	2	9	3	10	4	11	5	12	6
Ix	1	8	2	9	3	10	4	11	5	12	6	13	7
Men	2	9	3	10	4	11	5	12	6	13	7	1	8
Cib	3	10	4	11	5	12	6	13	7	1	8	2	9
Caban	4	11	5	12	6	13	7	1	8	2	9	3	10
Eznab	5	12	6	13	7	1	8	2	9	3	10	4	11
Cauac	6	13	7	1	8	2	9	3	10	4	11	5	12
Ahau	7	1	8	2	9	3	10	4	11	5	12	6	13

Wraz z upływem czasu i z rozwojem kultury pojawiały się dalsze modyfikacje dat „serii początkowej". Metoda ta wymagała użycia 8 hieroglifów w celu wyrażenia daty, co zajmowało dużo miejsca i wymagało dużego wysiłku, szczególnie, jeżeli na jednym monumencie miała być wyrażona większa ilość dat. Tak więc, począwszy od około r. 900 n. e., daty nie były pisane w całkowitych seriach. Długość miesiąca księżycowego była znana, cykl Wenus był określony, wszystko było ustalone, tak że nie było potrzeby pisania długich dat, mających być sprawdzanymi z przeszłością. Wprowadzono wobec tego system „końcówki okresu", system podający jedynie końcowe daty katunów. Nie było to złe, ponieważ taka końcówka okresu pojawiała się dopiero po upływie aż 18 980 katunów, czyli 374 153 lat. Jeszcze później pojawiają się tylko zakończenia tunów, co daje dokładność do 18 707 lat, jednakże w wypadku, gdy części miesiąca zostaną pominięte, jak to przeważnie miało miejsce, dokładność odczytu zostaje ograniczona do okresu 260-letniego. W naszym dzisiejszym kalendarzu zachodzi wypadek podobnego uproszczenia. Obecnie data 1 marca 53 jest zupełnie jasna i zrozumiała, jednakże za tysiąc lat nikt nie będzie wiedział o jaki wiek chodziło.

W okolicach tropikalnych, a więc w takich, jakie zamieszkiwali Mayowie, gdzie ogólnie biorąc nie ma zmian klimatycznych w ciągu roku, najbardziej charakterystycznymi okresami stają się dzień i miesiąc księżycowy. Oczywiście obserwacje Księżyca były ważnym punktem w pracach astronomów Mayów i stąd pochodzi fakt, że przeważna część posiadanych przez nas dzisiaj kompletnych danych z ich prac astronomicznych odnosi się właśnie do Księżyca. Dodatkowe serie hieroglifów określają znaczenie zapisków. Poszczególne znaki wskazują na to, czy obserwowany księżyc[1]) jest to 30- czy 29-dniowy, określają „wiek" księżyca w dniach od ostatniego nowiu itd.

Jak powiedziano, Mayowie nie posługiwali się ułamkami, tak, że ich problemy sprowadzały się do znalezienia całkowitej liczby księżyców odpowiadającej dokładnie całkowitej liczbie dni. W Palenque przyjęto, że 81 księżyców równa się 2392 dni, co dawało wartość dla miesiąca księżycowego 29 . 53086 dni. W Copan przyjęto, że 149 księżyców odpowiada 4400 dniom, co dawało długość miesiąca księżycowego równą 29 . 53020 dni. W porównaniu z dzisiaj przyjętą wartością 29 . 53059 dni, błąd wynosił zaledwie jeden dzień na trzysta lat.

Właściwie nie było potrzeby poprawiania kalendarza Mayów

[1]) czyli miesiąc księżycowy.

w tym celu, aby jakaś dana data, tak jak np. 4 Ahau 8 Cumhu (pierwszy dzień ich „długiego liczenia") zajmowała zawsze to samo miejsce w roku słonecznym. W wyniku tego daną data stopniowo cofała się przez rok słoneczny, aż wreszcie po 1507 latach dochodziła znowu do punktu wyjścia. Jednakże kapłani astronomowie Mayów interesowali się problemami takimi, jak np. w jakim dniu w ich kalendarzu powinna być obchodzona uroczyście jakaś historyczna data. Dlatego też, mimo że nie poprawiali kalendarza, chcieli znać wartość tej poprawki.

Mayom była znana zależność pomiędzy 19 latami (ok.) a 235 synodycznymi miesiącami (znana nam pod nazwą Cyklu Metonicznego). Dzięki tej zależności i przez przyjęcie 149 synodycznych miesięcy równych 4400 dniom, astronomowie z Copan uzyskali wartość 365.2420 dni dla roku zwrotnikowego, pokrywającą się z obecnie przyjętą wartością 365.2422 dni prawie tak dobrze jak wartość gregoriańska wynosząca jak wiadomo 365.2425 dni. Należy jednak podkreślić, że Mayowie doszli do tej wartości o tysiąc lat wcześniej.

Nasze wiadomości tyczące się wiedzy o zaćmieniach u Mayów pochodzą głównie z tzw. kodeksu drezdeńskiego, zawierającego ułożenie 405 następujących księżyców, obejmujących okres prawie 33 lat i ułożonych w 69 grup po pięć lub sześć księżyców każda. Każda grupa kończy się dniem, w którym gdzieś na Ziemi mogło nastąpić zaćmienie; przypuszcza się, że jest to po prostu tablica złączeń ekliptycznych. Z napisów zdołano odcyfrować bardzo niewiele, jednakże przypuszcza się, że Mayowie znali, przynajmniej ogólnie biorąc, mechanizm zaćmienia.

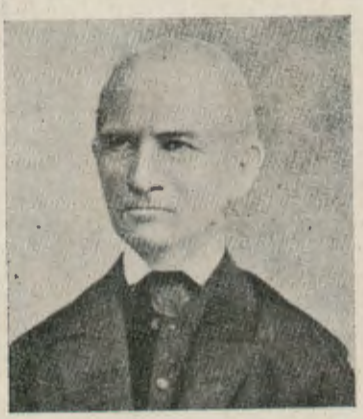
Kodeks drezdeński podaje również tablice Wenus, w których synodyczny cykl tej planety wynosi 236 dni jako gwiazdy porannej, 90 dni niewidoczności (górne złączenie), 250 dni jako gwiazdy wieczornej i 8 dni niewidoczności, co daje w sumie 584 dni Dzisiaj przyjęta wartość wynosi 583.92 dni.

Mimo, że tablice Mayów dla Wenus są bardzo dokładne i mimo, że byli oni, ogólnie biorąc, wysoce wykształceni, o ile chodzi o obserwacje astronomiczne, wątpić należy, czy zajmowali się oni mechaniką niebieską i czy kiedykolwiek próbowali zakładać istnienie systemu podobnego do kopernikańskiego.

Pomimo tego zdumiewającą rzeczą jest dokładność ich obserwacji, doskonałość powiązania różnych elementów ich wiedzy matematycznej i zasób ich wiadomości astronomicznych.

JOHN COUCH ADAMS,
który pierwszy obliczył położenie Neptuna.

URBAIN LEVERRIER,
według obliczeń którego znaleziono Neptuna na niebie.



JOHANN GALLE,
który zaobserwował Neptuna w miejscu przepowiedzianym przez Leverriera.

Trzej odkrywcy Neptuna

Pierwszy w Polsce radioteleskop Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie.

Wnętrze samolotu, w którym dokonano wyprawy wysokościowej dla obserwacji zaćmienia Słońca. Na pierwszym planie widać koronograf polaryzacyjny z obsługą.

Fotografia korony słonecznej uzyskana przez ekspedycję Towarzystwa Miłośników Astronomii z Niemieckiej Republiki Demokratycznej w Galtö/Kragenäs w Szwecji.

Zdjęcie lotnicze krateru Talemzane wykrytego w bezludnych piaskach Sahary.

KRONIKA

Pierwsze w Polsce obserwacje radioastronomiczne

W czasie całkowitego zaćmienia Słońca w dniu 30. czerwca 1954 r. wykonano w Obserwatorium Astronomicznym Uniwersytetu Jagiellońskiego z inicjatywy Prof. T. Banachiewicza w ramach organizowanych przez Polską Akademię Nauk prac zaćmieniowych pierwsze w Polsce obserwacje radioastronomiczne. Obserwowano zmiany natężenia promieniowania radiowego Słońca o długości fali 90 cm w czasie zaćmienia. Obserwacje te wykonane były na Stacji Obserwatorium Krakowskiego na Forcie Skała w Bielanach pod Krakowem przez O. Czyżewskiego, J. de Mezera i A. Strzałkowskiego. Obserwacje wykonane były poza pasem całkowitości, ponieważ ze względu na większe rozmiary tarczy Słońca obserwowanego na falach radiowych zaćmienie zarówno w Krakowie jak i na Suwalszczyźnie było zaćmieniem obrączkowym i nie należało się spodziewać niczego więcej po obserwacjach wykonanych w pasie optycznej całkowitości. Promieniowanie radiowe Słońca odbierano za pomocą specjalnie do tego celu skonstruowanego radioteleskopu ze zwierciadłem parabolicznym o średnicy 5 m i ogniskowej 2 m (p. fotografia na wkładce). Zwierciadło tego radioteleskopu wykonane jest w postaci ażurowej konstrukcji stalowej, pokrytej siatką miedzianą. Odbierane przez umieszczony w ognisku zwierciadła i widoczny na fotografii dipol, promieniowanie przekazywane było kablem do specjalnego odbiornika. Ze względu na pewne zakłócenia techniczne obserwacje rozpoczęto o godz. $13^h\ 47^m$ czasu śr. eur. zaobserwowano więc tylko drugą gałąź krzywej zaćmienia. Należy tutaj zauważyć, że konstrukcję aparatury do tych obserwacji rozpoczęto dopiero w marcu br. i ukończenie jej w terminie było dużym wyczynem całego kolektywu pracowników Obserwatorium Krakowskiego. *A. S.*

Nowy krater kosmiczny

Tylko bardzo wielkie meteory o masie wielu tysięcy ton są zdolne przebić atmosferę ziemską i spaść w postaci bryły na powierzchnię Ziemi. Po sforsowaniu oporu atmosfery niosą one w sobie jeszcze tak wielką ilość energii ruchu, że zarywają się głęboko w teren. Na miejscu spadku powstaje zawsze jako ślad katastrofy, charakterystyczny kolisty krater kosmiczny. W „Uranii" 24, 25 (1953) zestawiliśmy dotychczas rozeznane tego rodzaju utwory, odszukane w różnych okolicach globu. Ostatnio dochodzi do nich jeszcze jeden. Jest nim krater Talemzane (p. fotografia na wkładce) o średnicy około 1 900 m, a więc co do rozmiarów następny po największym dotychczas znanym kraterze Ungava w Kanadzie (3200 m).

Krater Talemzane wykrył R. Karpoff na mapach Sahary w skali

1 : 200 000, poczem zwiedził go parokrotnie w latach 1951—2. Ostatnio obiekt ten został zbadany na miejscu także przez geologa-meteorytyka, zajmującego się specjalnie tymi zagadnieniami. Nowy krater kosmiczny leży w Algerze w odległości 120 km na południowy wschód od oazy Laghouat, w okolicy pustynnej, bezwodnej i bezludnej. Ma kształt kolisty, jak to jest regułą dla utworów tego typu. W okolicy brak jest w krajobrazie jakichkolwiek śladów działalności wulkanicznej.

Wał krateru wznosi się w niektórych miejscach do wysokości 70 m nad poziom otaczającego terenu. Nachylenie wału ku wnętrzu wynosi 15°—60°. Stoki wału zbudowane z czerwonawego piasku pustynnego pokryte są wyrzuconymi przez eksplozję dużymi blokami skał wapiennych, które stoczyły się przeważnie na dno krateru. Śladów odłamków meteorytów nie znaleziono, ani w samym kraterze, ani w jego okolicy. Wszystko jednak wskazuje na to, że utwór ten powstał kiedyś wskutek eksplozji wielkiego meteoru, który tu „wylądował" jakieś 10 milionów lat temu w epoce plioceńskiej.

W ostatnich latach z okazji zdjęć topograficznych Sahary zauważono z powietrza i zbadano bezpośrednio w terenie jeszcze inne kratery podejrzane o pochodzenie kosmiczne. Jeden z nich, Aouelloul, położony w zachodniej Saharze już dość dawno był zwiedzony przez T. Monoda, który na jego stokach wykrył szkło krzemowe podobne do „szkła Darwina" z Tasmanii o charakterze tektytów.

Nowa kometa

Vozarowa wykryła dnia 8. VII. 1954 nową kometę na Skalnate Pleso (już 12-tą w tym obserwatorium) jako obiekt 9^m poruszający się szybko ku północy na tle gwiazdozbioru Żyrafy. Kierownik tej placówki V. Guth obliczył na razie paraboliczną orbitę, dla której mamy: T—1954 VI. 2, i—116°, q—0,68 j. a. Oznaczenie tymczasowe: 1954 f. *J. G.*

Supernowa

Gwiazdy supernowe należą do wielkich rzadkości. C. Hoffmeister wykrył na kliszach patrolowych w obserwatorium na Sonneberg taki obiekt w galaktyce NGC 4214. Miał on dn. 10. IV. 1954 jasność 10^m1. Na zdjęciu z dn. 23. III. 1954, obejmującym gwiazdy do 12^m, brak tej gwiazdy. Oto jej dalsze jasności: IV 22. : 9^m1, IV 24 : 9^m3, V 25 : 11^m8. W atlasie A. Bečvara galaktyka ta położona w Psach Gończych ma rozmiary: 5′×10′. *J. G.*

9-ty Kongres Międzynarodowej Unii Astronomicznej

Po pierwszej wojnie światowej, celem skoordynowania badań nieba, powołano do życia Międzynarodową Unię Astronomiczną. Unia ta organizuje co 3—4 lat kongresy. Odbyło się ich już osiem:

1) r. 1922 — Rzym, 2) 1925 — Cambridge (Anglia), 3) 1928 — Leyda, 4) 1932 — Cambridge (U. S. A.), 5) 1935 — Paryż, 6) 1938 — Sztokholm, 7) 1948 — Zürich, 8) 1952 — Rzym.

W lipcu br. komitet wykonawczy Unii na zebraniu w Liege postanowił, że następny kongres, 9-ty z rzędu, odbędzie się w czasie: 29. VIII.—5. IX. 1955 w Dublinie w Irlandii. Poprzedzi go w dniach: 25—27. VIII. 1955 r. sympozium radicastronomiczne w Jodrell Bank w Anglii. W czasie kongresu przewidziane są sympozja: o rozmiarach Galaktyki w odniesieniu do innych galaktyk oraz o gwiazdach nietrwałych. Główne prace kongresu będą polegać na obradach specjalistów poszczególnych działów astronomii zgrupowanych w 42-ch różnych komisjach. Uchwały powzięte przez Unię obowiązują wszystkich astronomów. *J. G.*

OBSERWACJE

MACIEJ BIELICKI — Warszawa

Wysokościowa wyprawa lotnicza na zaćmienie Słońca

Ciekawa jest historia powstania tematów obserwacyjnych oraz organizacji wyprawy, którą przedsięwzięło grono pracowników naukowych Obserwatorium Astronomicznego U. W. wraz ze słuchaczami astronomii, zrzeszonymi w swoim Kole Naukowym. Ponieważ z jednej strony większość wymienionych osób miała być na Suwalszczyźnie i oglądać całkowite zaćmienie, z drugiej zaś, Obserwatorium nie organizowało własnej naukowej ekspedycji „naziemnej" zaćmieniowej, powstał przeto projekt odbycia wycieczki zbiorowej, połączonej z choćby najprostszymi obserwacjami naukowymi. Inicjatorem tego pomysłu był dr K. Rudnicki, który i w dalszym rozwoju sytuacji z pomocą innych uczestników wyprawy sprawował funkcję głównego organizatora.

Tematami obserwacji były: rysunki korony słonecznej oraz obserwacje „latających cieni". Koronę słoneczną mieli rysować obserwatorzy tak, że każdy z nich miał swój umówiony sektor co dało by w wyniku złączenia rysunków, możliwie dokładny obraz ogólny tej korony. Cienie latające miały być obserwowane na rozłożonych prześcieradłach, rysowane i opisywane oraz fotografowane z góry z odległości paru metrów.

Niezależnie od tej wyprawy, dr K. Rudnicki poddał projekt (i sam się zajął jego urzeczywistnieniem) zorganizowania wyprawy lotniczej, która miała by na celu zaobserwowanie ewentualnego istnienia latających cieni na stosunkowo dużej (kilka kilometrów) wysokości, a w ten sposób istotnego stwierdzenia wpływu optycznego powietrza na te cienie. W tym celu rozpoczął on starania o uzyskanie odpowiedniego samolotu od Władz Wojskowych. Po dosyć długim okresie niepewności przyniosły te starania, poparte przez Komitet Zaćmieniowy P. A. N., pozytywne rezultaty. Przydzielono nam wspaniały rzeczywiście samolot specjalnego typu, jeżeli chodzi o właściwości nawigacyjne. Samolot ten posiadał wielką stateczność lotu, był tak dużych rozmiarów, że można było w nim zabrać sporo ludzi i odpowiednie instrumenty astronomiczne. Nadawał się poza tym, po odpowiednich przeróbkach obudowy, do zainstalowania instrumentów i do obserwacji bezpośrednich.

Już teraz trzeba podkreślić z jak największą wdzięcznością dla Władz nadzwyczaj przychylny sposób, w jaki traktowano nas samych oraz wszystkie nasze prośby i pomysły. Pomysły te, pionierskie w swej dziedzinie, były przedmiotem niesłychanego zainteresowania personelu lotniska w całym zespole i były spełniane z godną podziwu cierpliwością i zrozumieniem. To, czego doświadczyliśmy podczas wszystkich rozmów i dyskusji, prób technicznych i lotów doświadczalnych, a wreszcie samego lotu zaćmieniowego — to wszystko będzie dla nas niezapomnianym uznaniem i długiem wdzięczności dla personelu lotniska. Sam fakt oddania nam do dyspozycji wspaniałego samolotu wraz z doskonałą obsługą, następnie wykonanie na czas wielu dodatkowych a niezbędnych dla pomyślnego przebiegu wyprawy urządzeń technicznych (specjalne przenośne aparaty tlenowe, kierunkowy punkt radiowy w terenie itd.), świadczą o nadzwyczaj przychylnym ustosunkowaniu się Władz Wojskowych do nauki i są dowodem możliwości doskonałej współpracy na tej płaszczyźnie między lotnictwem i astronomią.

Wreszcie trzeba z całym naciskiem stwierdzić, że powodzenie całej wyprawy lotniczej zawdzięczamy głównie znakomitemu zgraniu się załóg lotniczej i astronomicznej oraz opracowaniu wzajemnym do ostatnich szczegółów wszystkich warunków technicznych lotu i obserwacji. Uzyskaliśmy to w ciągu wielu dyskusji, prób technicznych i lotów próbnych.

W związku z tym, że samolot nasz, oprócz załogi lotniczej, mógł zabrać co najmniej kilku obserwatorów i różne instrumenty, postanowiono „dorobić" jeszcze inne tematy obserwacyjne. Przeszkodą w tym względzie był krótki okres przygotowawczy (zaledwie 12 dni). Jeden z tych dodatkowych tematów był prosty, mianowicie rysunki barwne zewnętrznej korony słonecznej, która na dużej wysokości mogła być o wiele lepiej obserwowana niż na powierzchni Ziemi. Znów obserwatorowie mieli być podzieleni tak, aby każdy z nich opracowywał rysunkowo swój sektor. Jeden z obserwatorów miał odtworzyć w jednostkach średnicy Słońca najdalszą obserwowaną izofotę korony zewnętrznej.

Drugim tematem dodatkowym stał się pomysł prof. S. Piotrowskiego, poddany do wykonania na powierzchni Ziemi, a mianowicie skonstruowanie z posiadanych materiałów optycznych (obiektywy i płytki polaryzujące) wielokrotnego (6-krotnego) polaryzującego koronografu i fotografia korony słonecznej w świetle spolaryzowanym w wielu płaszczyznach polaryzacji. Małe obiektywy (średnice 52 mm) i tej wielkości płytki polaryzujące ograniczały znaczenie wyników obserwacyjnych, ale pomysł poddany przez S. Mączyńskiego zabrania całego koronografu do naszego samolotu, zwiększał bardzo użyteczność naukową tych obserwacji. Na dużej wysokości (kilka kilometrów) wpływ optyczny atmosfery ziemskiej byłby bardzo zmniejszony i działanie polaryzacyjne jej musiałoby być również silnie zredukowane, co w wyniku dałoby stosunkowo czyste pod względem polaryzacji obrazy korony słonecznej.

W ten sposób ostatecznie mieliśmy do opracowania i wykonania 3 tematy: polaryzacja korony, latające cienie oraz obraz korony zewnętrznej — i okres niecałych 12 dni!

Nie będę w szczegółach opisywał tych gorączkowych, pełnych trudności i chwilowych niepowodzeń, przygotowań, nieprzespanych nocy, a wspomnę tylko o dwóch próbnych lotach doświadczalnych.

Pierwszy z lotów odbył się dnia 24 czerwca i miał miejsce nad południowo-wschodnią częścią Polski na wysokości ponad 4 km. Udział w nim wzięło z ekipy astronomicznej kilkanaście osób, poza tym obsługa stacji krótkofalowej Polskiego Radia i fotoreporterzy z Polskiej Kroniki Filmowej. Lot ten miał na celu: zbadanie wytrzymałości fizycznej i psychicznej uczestników w warunkach wysokościowych (niedostatek tlenu,

zmniejszone ciśnienie, ruchy samolotu itd.), sprawdzenie możliwości ustawienia i zamocowania instrumentów oraz dokonania nimi obserwacji, wreszcie zbadanie warunków obserwacji bezpośrednich (kołysanie się i wibracje kadłuba samolotu, wiatr wdzierający się przez luki obserwacyjne).

Szczególnym objawem „wysokościowym" jest stopniowy zanik zdolności sprawnego myślenia i utrata pamięci w miarę wznoszenia się nad poziom morza. Niedomagania te występują w różnym stopniu nasilenia u różnych ludzi, a zaczynają być odczuwalne przeciętnie na wysokości właśnie około 4 km. Można je zmniejszyć przez użycie aparatów tlenowych, które doprowadzają za pośrednictwem masek tlenowych do organizmu tlen podczas wdechu. Właśnie już na tej wysokości zakłada się zazwyczaj maski tlenowe, a więc próba pierwszego lotu bez masek była rzeczywiście testem wysokościowym dla sprawności organizmu. Ciekawe jest zjawisko zmęczenia i znużenia psychicznego prawie nagłego po wykonaniu w tych warunkach jakiegokolwiek, stosunkowo nawet niewielkiego, wysiłku fizycznego. Po przejściu kilku kroków lub poruszeniu parokrotnym rękami występuje od razu wielkie osłabienie, graniczące z częściową utratą przytomności. Reakcja fizyczna i psychiczna objawu „wysokościowego" waha się widocznie w dość szerokich granicach; mieliśmy takich uczestników lotu, którzy zachowywali się z wyraźnymi oznakami zmęczenia i apatii na wysokości już poniżej 4 km (do tego należałoby dodać objawy „morskiej choroby" bardzo zresztą słabo panującej w naszym samolocie z powodu wielkiej stateczności lotu), a byli tacy zupełnie anormalni (do których ma przyjemność zaliczyć się autor), którzy na wysokości 4 km czuli się najzupełniej swobodnie, a w późniejszych lotach, w szczególności w następnym, gdy samolot przebywał około godziny na wysokości prawie 7 km, zachowywali się tak, jak na powierzchni Ziemi, nie używali na stałe maski tlenowej, a tylko od czasu do czasu „wzmacniali się" paroma głębokimi wdechami tlenu, przerywając tylko na ten czas swoje normalne zajęcia. Wyczerpanie ogólne jednak na skutek takiego lotu jest dość duże i wszyscy byliśmy bladzi, z dziwnym, trochę nienormalnym spojrzeniem, z posiniałymi wargami i palcami, a objawy wyraźnego znużenia i senności dawały się odczuwać jeszcze przez kilka godzin po powrocie na Ziemię.

Dla istotnego zbadania stanu ogólnego organizmu w miarę nabierania przez samolot coraz większej wysokości były przeprowadzane kolejno (co 500 metrów) odpowiednie testy sprawności myślowej. Testy te miały na celu wyeliminowanie z właściwej wyprawy lotniczej osób słabszych kondycyjnie pod względem wysokościowym. Rzeczywiście, w ten sposób, biorąc jeszcze pod uwagę czynnik zaawansowania naukowego, została ustalona po tym próbnym locie ostateczna lista 7 osób, które będą leciały samolotem, a mianowicie: Krystyna Bielicka, Maciej Bielicki, Andrzej Kruszewski, Stanisław Mączyński, Konrad Rudnicki, Zbigniew Sawicki, Jerzy Wąsowski. Poza tym umówione zostało, że lecą z nami 2 operatorzy Polskiej Kroniki Filmowej, którzy poza swymi zawodowymi zajęciami, będą w czasie zaćmienia filmować w specjalny sposób ewentualne latające cienie. Reszta osób miała należeć do wyprawy „naziemnej" i miała wykonywać program obserwacyjny cieni latających i wyglądu korony słonecznej. Do ekspedycji tej zaliczeni zostali: Barbara Jun, Wojciech Krzemiński, Hanna Łuczywek, Józef Smak, Jerzy Stodółkiewicz, Barbara Wieczorek.

Pierwszy lot wysokościowy miał również na celu zbadanie bardzo ważnych dla nas właściwości lotu samolotu. Okazało się przy tym, że zarówno kołysanie się samolotu jak i trudniejszą do usunięcia wibrację

własną obudowy można skasować odpowiednimi warunkami lotu i specjalnym amortyzującym zawieszeniem instrumentu astronomicznego. Przeprowadzono w tym celu sporo doświadczeń i prób, a w wyniku badań nad prądami powietrza wewnątrz kabiny głównej znaleziono miejsce odpowiednie dla koronografu. Nie były to proste zagadnienia i wiele trudu kosztowało określenie warunków i miejsca umieszczenia tego przyrządu. Wyobraźmy sobie bezustanne drżenie wszystkich ścian samolotu, a nazewnątrz otwartych luk potworny huragan (według opinii pilotów dosłownie urywający wysadzoną na zewnątrz głowę; rękę zaś... tylko łamie), który wdziera się do wnętrza kabiny, tworzy w niej miejscowe wichury i wiry powietrzne. Wreszcie do tego dodajmy mróz, zwyczajny wielostopniowy mróz (podczas kolejnych lotów temperatura wynosiła 15°, 22° i 15° poniżej zera w zależności od wysokości 4200, 6800 i 5200 m), który niesiony wiatrem wszystko przenika i po prostu paraliżuje wszelkie ruchy. Ruchy te i tak wykonujemy z dużym wysiłkiem, gdyż szybko nadużywają naszej osłabionej „wysokością" energii. Jeżeli chcemy poruszać się w samolocie, to musimy nosić ze sobą specjalne aparaty tlenowe (tylko 1-szy lot był „beztlenowy"), ważące po 30 kg. Węże łączące aparaty z maskami tlenowymi przeszkadzają i plączą się... Mówić nie można, a słyszy się tylko bezustanny potworny ryk silników, zagłuszający wszystko...

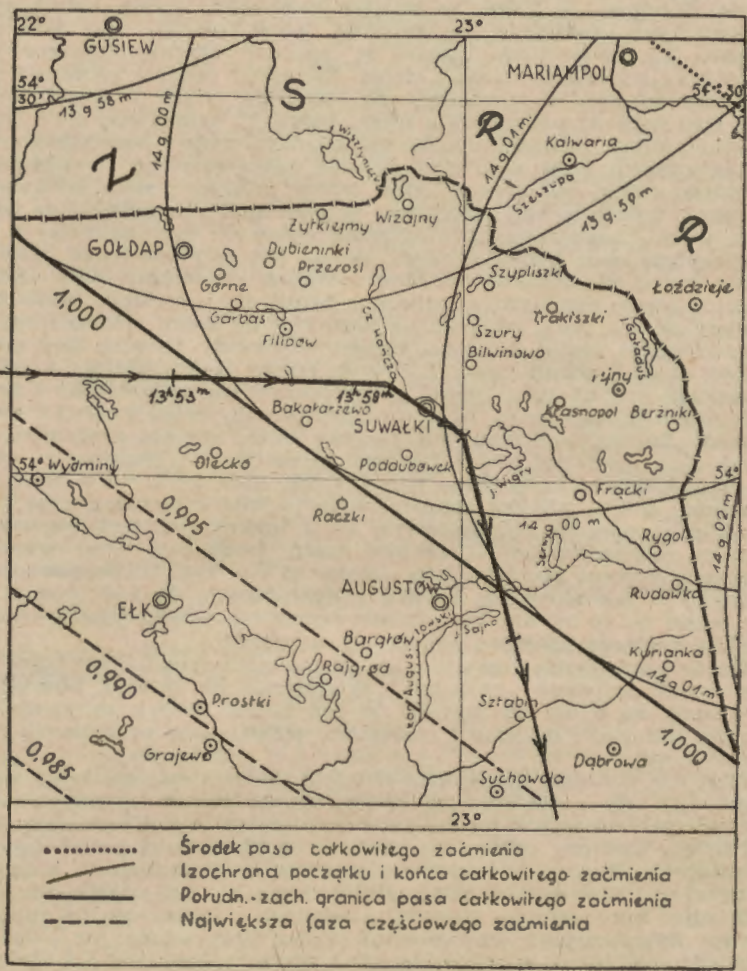
Nie tu miejsce na rozpisywanie się o naszej wytrzymałości i męstwie, ale naprawdę trzeba nielada tężyzny i wytrwałości, aby w takich warunkach zachować całkowitą sprawność fizyczną i psychiczną, potrzebną dla obserwacji astronomicznych.

Po pierwszym locie, chociaż pozostało do dnia zaćmienia zaledwie 6 dni, rozpoczęły się gwałtowne przygotowania, które szły w kilku kierunkach: ostateczne przygotowanie programu wraz z obsadą osobową, przygotowanie instrumentarium i próby techniczne, wreszcie ustalenie dokładne warunków lotu i trasy samolotu. Poza tym powstało zagadnienie zsynchronizowania tych samych obserwacji w powietrzu i na powierzchni Ziemi przez wyprawę naziemną. Opiszemy w krótkości te sprawy.

Koronograf z wyjątkiem części optycznych, został całkowicie wyprodukowany w warsztacie Obserwatorium przez ob. Mączyńskiego i Wąsowskiego oraz przy współudziale innych pracowników. Składał się on z 6 jednakowych lunet fotograficznych o średnicy obiektywów 52 mm i ogniskowej 151 mm, przylegających do siebie i ułożonych koliście. Przed obiektywami lunet umieszczono płytki polaryzujące, przy czym płaszczyzny polaryzacji tych płyt były kolejno obrócone o ten sam kąt względem siebie. System klapek, jednocześnie odmykających się i zamykających, umożliwiał robienie zdjęć współczesnych sobie, o jednakowym czasie ekspozycji. Kasety, zakładane do koronografu, były przywiezione z Krakowa, z Zakładu Aparatów Naukowych, gdzie były wykonane dla naszego dużego astrografu. Potrzebne bowiem były klisze obejmujące wszystkie lunety jednocześnie, a więc najmniej wymiaru rzędu 15 cm, kasety zaś astrografu są dla klisz kwadratowych 20 cm i znakomicie nadawały się do naszego celu. Dla uniknięcia zmiany kaset w czasie zaćmienia wykonano urządzenie dozwalające na obrót o 30° całej kasety i w ten sposób uzyskano możność zrobienia 2 serii spolaryzowanych zdjęć na jednej kliszy. Klisz użyto oryginalnych „Astroplaten" Agfa.

Pozostałe instrumentarium było już gotowe i składało się z: 2 aparatów fotograficznych „Contax" o sile światła 1:2 oraz aparatu filmowego „Arriflex" o wielkiej sile światła 1:1,5, wreszcie ze sztywnych bloków, ołówków, kredek itd. dla rysunków korony zewnętrznej oraz

ciemnych okularów dla akomodowania wzroku do półmroku przed zaćmieniem. Taśmy filmowe były najwyższej czułości i najlepszej jakości (23 = 10° Din Isopan Agfa oraz Gevapan Gevaerta). Wreszcie ciepłe kombinezony lotnicze i czapy otrzymaliśmy już na lotnisku.



Rys. 1.

Przystąpiliśmy do ustalenia warunków lotu i trasy samolotu. Otóż 3 nasze tematy nie były jednakowe pod względem wymogów trasy: rysunki korony, a w szczególności specjalnie koronografia wymagały ruchu jak najbardziej prostoliniowego i możliwie najdłuższego w obszarze całkowitości zaćmienia (oczywiście bez przekroczenia granic Polski), na-

tomiast dla cieni latających (w związku z ich spodziewanym wyglądem) najbardziej sprzyjające warunki byłyby, gdyby samolot leciał w każdej chwili po łuku koncentrycznym z całkowitym cieniem. Ponieważ szybkość samolotu (zresztą niewiele większa od minimalnej dla zachowania jak najlepszej stateczności lotu) wynosiła około 10% szybkości przebiegu cienia Księżyca po Ziemi w miejscu zaćmienia, można było przyjąć wystarczająco dokładnie za kierunki lotów przed i po zaćmieniu styczne do całkowitego cienia w miejscu ogarnięcia przez cień samolotu i wyjścia samolotu z cienia. Natomiast podczas zaćmienia najwygodniejszy był lot równoległy do przebiegu cienia po Ziemi. Wynikała stąd natychmiast symetria trasy „bojowej", składającej się z trzech odcinków drogi: przedzaćmieniowego, zaćmieniowego i pozaćmieniowego. Punkt symetrii leżał w środku odcinka zaćmieniowego. Z warunków przebiegu cienia całkowitego przez tereny polskie, zostało wybrane za ten punkt miasto Suwałki. Ponieważ samolot miał się znadować na wysokości kilku kilometrów (przewidywana wysokość była najmniej 5 km, i w każdym razie ponad warstwą chmur tak, aby powietrze było zupełnie wolne od jakiejkolwiek obserwowalnej kondensacji pary wodnej) warunki przeto przebiegu zaćmienia w samolocie były takie, jakie odpowiadały rzutowi toru samolotu na powierzchnię Ziemi wzdłuż kierunku przestrzennego cienia Księżyca. Obliczenia dawały na czas fazy całkowitości około 2 minut czasu. Z drugiej strony cienie latające mogą się pokazywać już na parę minut przed początkiem całkowitości i trwać parę minut po całkowitej fazie (przyjęto odstępy czasu 6 min.) i wobec tego lot „bojowy" samolotu, pokrywający owe 3 odcinki drogi powinien trwać około 15 minut (dochodzą dwa wiraże po 36°, trwające po około 25 sek.). Kierunki azymutalne lotu przyjęto kolejno: A = 270°, 306°, 342° z danymi: środek odcinka zaćmieniowego — środek Suwałek, czas trwania lotu w odcinku zaćmieniowym — 2 minuty, moment rozpoczęcia odcinka zaćmieniowego — $13^h 59^m$ czasu środk.-eur. Stąd wynikało miejsce i moment początku lotu „bojowego" (p. rys. 1). Doprowadzenie samolotu w tak określone miejsce z dokładnością do 1—2 kilometrów i w czasie do ½ minuty jest nielada wyczynem nawigacyjno-lotniczym. Ale i tę trudność udało się pokonać w zupełności.

Zgodnie z przyjętą trasą samolotu i punktem symetrii tej trasy nad Suwałkami, wyprawę „naziemną" skierowano na szosę z Suwałk do Szypliszek, na 4 km od Suwałk. W ten sposób środek zaćmienia dla wypraw lotniczej i naziemnej następował jednocześnie w tej samej fazie zaćmieniowej.

Otóż dla zbadania sprawności nawigacyjno-lotniczej nie tylko załogi i samolotu, ale i nas samych, zaopatrzonych już w aparaty tlenowe z prawie pełnym wyposażeniem instrumentalnym, został wykonany dnia 28 czerwca następny próbny lot, możliwie najdokładniej naśladujący lot zaćmieniowy. Tego dnia nad Suwalszczyzną było pochmurno i dopiero na wysokości 6800 metrów osiągnęliśmy zupełnie dobrą pogodę dla próbnych zdjęć koronografem (zresztą nieudanych z przyczyny nie zupełnie jeszcze wykończonego instrumentu). Zdobyliśmy wtedy już „wielkie" doświadczenie lotów wysokościowych i przekonaliśmy się, jak drobiazgowo trzeba opracować każdy najmniejszy szczegół takiej wyprawy, aby nie narazić się na niepowodzenie. Odkryliśmy jeszcze wiele usterek w naszym planowaniu i organizacji oraz w przygotowaniu instrumentalnym — i to właśnie było powodem, że główna wyprawa udała się w dużym stopniu pod względem obserwacyjnym.

Przede wszystkim została stwierdzona trudność tak precyzyjnego przebycia trasy wyznaczonej w przypadku braku orientacji bezpośredniej na Ziemi (chmury warstwicowe). Dokładność ustalenia położenia w tym

przypadku była za małą, i wobec tego Władze Wojskowe — idąc znów nam na rękę z podziwu godnym zrozumieniem — zarządziły natychmiastowe zmontowanie radio-punktu nawigacyjnego w okolicy początku lotu „bojowego" (zwrócić należy uwagę na fakt: decyzja o tym punkcie zapadła 28 czerwca wieczorem, 30 czerwca jest zaćmienie... i punkt ten jest gotów!). Dopiero wtedy zrozumieliśmy, że powodzenie całej wyprawy w ogóle będzie zależało od napozór prostego faktu: czy samolot wykona cały manewr lotu „bojowego" dopasowany z dokładnością do kilku sekund do efektywnego przebiegu cienia Księżyca w danych miejscach toru samolotu. Wobec tego należało poprawić doraźnie lot samolotu, przewidziany „efemerydą" położeń w czasie — co z kolei było możliwe tylko dla niewielkich odchyleń. Zagadnienie nawigacyjne urosło u nas do zasadniczego problemu wyprawy, zostało znów przedyskutowane jak najdokładniej, przy czym okazało się niezbędne przeznaczenie ze szkodą dla samych obserwacji, specjalnej osoby dla nawigacji lotniczej w sensie naszej wyprawy oraz — co najważniejsze — dla wykonania doraźnej korektury czasowej lotu samolotu w chwili początku i końca zaćmienia.

Oprócz tego, okazało się konieczne zainstalowanie specjalnej syreny w głównej kabinie, uruchamianej przez owego astronoma-nawigatora. Syrena ta (głośniejsza jednak od ryku silników) dawała umówione znaki dźwiękowe dla załogi obserwatorów, ułatwiając im znakomicie orientowanie się w rozłożeniu w czasie ich czynności podczas lotu „bojowego". W ten sposób, jeden astronom urósł (a raczej spadł) do roli „dyżurnego ruchu" — zamiast być zwykłym obserwatorem. Na jego miejsce trzeba było kogoś kooptować i wybór padł na osobę Tadeusza Grabowskiego, pracownika naukowego jednej z instytucji naukowych. Wniósł on do naszej wyprawy doskonały aparat „Contax" oraz sam się okazał pierwszorzędnym obserwatorem i nieraz niezastąpionym w pomocy organizatorem wyprawy.

(Ciąg dalszy nastąpi)

Obserwacje zaćmienia Słońca w dniu 30 czerwca 1954 r. wykonane przez członków Towarzystwa Miłośników Astronomii z Niemieckiej Republiki Demokratycznej

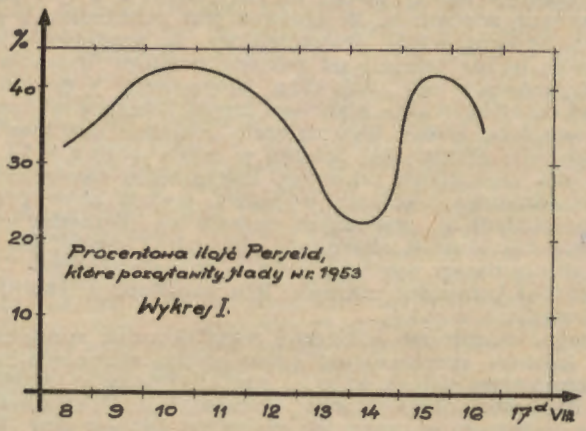
Za pośrednictwem członka naszego Towarzystwa F. Stradala otrzymaliśmy od Edgara Mädlowa z Berlina fotografię korony słonecznej w czasie całkowitego zaćmienia Słońca w dniu 30 czerwca 1954 r. wykonaną przez ekspedycję Towarzystwa Miłośników Astronomii (Vereinigung der Sternfreunde) z Niemieckiej Republiki Demokratycznej. Zdjęcie to, reprodukowane na wkładce, wykonane zostało w Galtö Kragenäs w Szwecji przy pomocy refraktora 80/960 mm, na płytach Agfa ISS, przez filtr RG 1 o $\lambda^{max} = 6500$ A, szerokości pasma 350 A. Czas ekspozycji wynosił 8 sek.

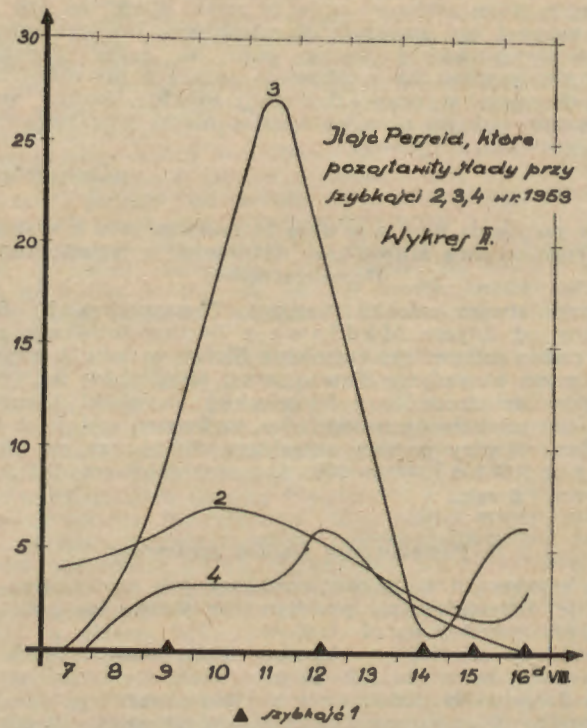
Powstawanie śladów meteorów

Podczas obserwacji meteorów notujemy też, czy meteor pozostawił ślad, czy nie. Przewidywanie powstawania śladów na podstawie praw fizycznych jest przedmiotem badań.

Zajmowaliśmy się też problemem, jakim jest stosunek zależności powstawania śladów u Perseid, do przestrzennego rozłożenia meteorów należących do roju. Na podstawie materiału obserwacyjnego zgromadzonego w naszym obserwatorium wyznaczyliśmy zależność od czasu procentowej ilości Perseid, które pozostawiły ślad.

Na wykresie I charakterystyczne jest wielkie płaskie maksimum ukazywania się śladów przed maksimum czynności roju Perseid, a następnie szybkie opadanie krzywej.





Interesujący jest też wykres II, który wykazuje kilka zależności. Tutaj wzięliśmy pod uwagę zależność zachodzącą pomiędzy powstawaniem śladów a szybkością meteorów, z której wynika kątowa odległość meteorów od radiantu. Szybkość meteorów klasyfikujemy przy pomocy 5-stopniowej skali. Szybkość 0 — meteor stacjonarny, 1 — bardzo powolny, 2 — powolny, 3 — średnio szybki, 4 — szybki, 5 — bardzo szybki meteor. Przy szybkości 0—1 radiant meteorów leży w tym gwiazdozbiorze, w którym zobaczyliśmy meteor, przy szybkości 2 w sąsiednim gwiazdozbiorze wstecz, przy średniej szybkości 3 radiant znajduje się około 30°, wstecz, a przy szybkości 5 radiant znajduje się aż 90° wstecz od końca pozornej drogi meteoru.

Wykres II ukazuje zależność ilości Perseid ze śladem od czasu przy różnych szybkościach. Charakterystyczne jest maksimum tworzenia się śladów u Perseid o szybkości 3, które opada równocześnie z maksimum czynności roju. Powolne Perseidy o szybkości 2, mają krzywą tworzenia się śladów płaską, z niewyraźnym maksimum około 10 sierpnia, natomiast szybkie meteory tego roju o szybkości 4, mają również płaską krzywą śladów z nieco wyraźniejszym maksimum, ale około dnia 12 sierpnia. Czarnymi trójkącikami jest oznaczone pojawienie się śladów u bardzo powolnych Perseid, szybkości 1.

Z tego też wynika jasno zależność między powstawaniem śladów u Perseid a ich szybkością. Optymalne warunki dla powstawania śladów u meteorów występują w granicach średnich szybkości, natomiast przy szybkościach większych lub mniejszych prawdopodobieństwo powstawania śladów jest stosunkowo mniejsze.

D. Kaláb
Obserwatorium Ludowe w Prościejowie
(Czechosłowacja)

PYTANIA i ODPOWIEDZI

Odpowiedź na pytania ob. K. Kępy z Kierlikówki:

Jaka jest energia ruchu obrotowego Ziemi? Skąd się ten ruch wziął i czy ulega zmianom?

Energia ruchu, zwana inaczej energią kinetyczną jest równa połowie iloczynu masy i kwadratu prędkości. Obliczenie energii ruchu obrotowego jest o tyle trudniejsze od analogicznego obliczenia dla ruchu postępowego, że w drugim przypadku wszystkie punkty rozpatrywanego ciała poruszają się z jednakową prędkością, w pierwszym — z rozmaitą. W przypadku Ziemi najwolniej poruszają się punkty przy osi obrotu, najszybciej — leżące przy równiku. Poza tym Ziemia nie jest bryłą jednorodną, toteż przy obliczeniach trzeba wziąć pod uwagę, że gęstość różnych warstw jest różna, że jeden litr materii wziętej z powierzchni Ziemi ma inną masę niż wzięty ze środka. Uwzględniwszy te czynniki otrzymuje się na energię ruchu obrotowego Ziemi wielkość $5{,}4 \cdot 10^{34}$ ergów. Jest to energia niezbyt wielka. Ta sama energia odpowiadałaby ruchowi postępowemu Ziemi z szybkością 42 m/sek, gdy prędkość obiegu Ziemi wokół Słońca wynosi 30 km/sek.

Dużo trudniejsze jest pytanie skąd się wziął obrót Ziemi. Podobnie, jak trudno odpowiedzieć, skąd wziął się ruch Ziemi dookoła Słońca. Czasem w popularnych książkach spotyka się wyjaśnienia tego typu, że Ziemia obiega Słońce, bo jest przez nie przyciągana. Takie wyjaśnienie

nie wiele daje. Oczywiście, że gdyby nie przyciąganie Słońca, Ziemia poruszałaby się po linii prostej, a nie po elipsie. Grawitacja w istotny sposób wpływa na ruch Ziemi; rządzi nim. Podobnie ważną rolę odgrywa w ruchu obrotowym Ziemi. Powietrze, oceany, skały, cała skorupa ziemska i warstwy głębsze tylko dlatego nie odrywają się wskutek siły odśrodkowej i nie ulatują w dal, że się nawzajem przyciągają ku środkowi Ziemi. Takie wyjaśnienie nie odpowiada jednak na pytanie, skąd się wzięły te ruchy; mówiąc inaczej — jakie siły pchnęły Ziemię, żeby się obracała i obiegała Słońce.

Wiadomo, że wskutek prawa bezwładności wszelki ruch odbywający się bez działania sił zewnętrznych (np. tarcia) trwa bez zmian dowolnie długo. W przypadku ruchów Ziemi siły zewnętrzne są niesłychanie małe i nie ma powodów do przypuszczenia, że ruch Ziemi był niegdyś zasadniczo różny od obecnego. To też powszechnie się uważa, że zawsze posiadała Ziemia, zarówno ruch postępowy, jak i obrotowy, to znaczy że siły powodujące te ruchy działały w chwili powstania Ziemi. Ponieważ jednak do dziś nie wyjaśniono jeszcze ostatecznie w jaki sposób Ziemia powstała, nie wiadomo też dlaczego posiada takie, a nie inne ruchy Wszystkie rozsądniejsze hipotezy kosmogoniczne — w tym zarówno hipoteza Fiesjenkowa jak Szmidta — przyjmują w każdym razie, że oba ruchy zostały wywołane istniejącym już wcześniej ruchem materii, z której się Ziemia formowała. Bliższe wyjaśnienie tych spraw jest rzeczą przyszłości. Obecnie można tylko snuć domysły.

Przekonanie, że Ziemia obracała się od chwili powstania, nie jest równoważne twierdzeniu, że jej ruch obrotowy był zawsze dokładnie taki sam. Przeciwnie — wiadomo, że różne czynniki stale na niego wpływają. Na przykład przypływy morskie wywołane działaniem Księżyca i Słońca powodują tarcie się spiętrzonych wód oceanów o głębsze warstwy wody i stale hamują obrót Ziemi, która wskutek tego musi zwolnić obrót. Podobnie hamująco działają na Ziemię spadające meteory. Ziemia traktowana jako całość wraz z oceanami i powietrzem obraca się więc coraz wolniej. Zwalnianie biegu jest jednak bardzo małe i nie wynosi więcej niż 0,002 sek. na stulecie.

Sprawa komplikuje się, jeśli rozpatrywać ruch samego twardego globu ziemskiego. Ilość ruchu obrotowego (tzw. kręt) i jego energia zawarta jest nie tylko w samym globie, ale również w powietrzu i oceanach. Ruchy powietrza są — jak wiadomo — nieregularne. Całkowity kręt (przy zaniedbaniu drobnych zmian wiekowych) jest stały. Więc gdy wiatry działają w ten sposób, że obrót warstw powietrza nieco szybszy, obrót samego globu staje się nieco wolniejszy i na odwrót. Pomiędzy globem i oceanem powietrznym zachodzi więc stała, choć nie wielka wymiana ilości ruchu. Istnieje również podobna wymiana z prądami morskimi. Wskutek tego obrót globu ziemskiego wraz z wszystkimi kontynentami jest czasem szybszy, czasem wolniejszy. Te stałe nieregularne zmiany ruchu obrotowego Ziemi wykryto w ostatnich latach po kilku setkach lat porównywania ruchu Ziemi z ruchami Księżyca i planet oraz najdoskonalszymi zegarami. Te zmiany są nieco większe i zdarzają się lata, w których długość doby bywa nawet o 0,005 sek. różna od średniej.

Okazuje się więc, że Ziemia nie jest dobrze wyregulowanym zegarem. Dają się również zauważyć pewne zmiany w zależności od pory roku. Wiosną Ziemia się nieco opóźnia, spieszy — jesienią. Wszystkie nieregularności w ruchu Ziemi są bardzo ważne dla służby czasu, gdyż wiadomo, że rzeczywisty okres obrotu Ziemi koło osi jest przyjęty za jednostkę czasu (tzw. doba gwiazdowa). Dla wyeliminowania nieregu-

larności ruchów Ziemi z rachuby czasu dwa lata temu postanowiono na kongresie Międzynarodowej Unii Astronomicznej w Rzymie, że od roku 1960 w niektórych działach astronomii będzie się używać tak zwanego czasu efemeryd, którego jednostką będzie umownie określona sekunda.

Konrad Rudnicki.

Komunikat Zarządu Głównego P. T. M. A.

Z dniem 1-go stycznia 1955 r. organ nasz „Urania" ma się stać samowystarczalnym; tj. ma pokrywać z własnych dochodów całkowite koszty ukazywania się.

W ostatnich trzech latach na pokrycie niedoboru, przyznawała wydatną subwencję Polska Akademia Nauk. Czyniła to tym chętniej, że Towarzystwo nasze, obejmujące coraz szersze kręgi polskiego społeczeństwa, zyskiwało z roku na rok większe uznanie i poparcie dla swojej statutowej działalności. Musiała jednak nadejść chwila, od której „Urania" winna stanąć o własnych siłach. Zarząd Główny P. T. M. A. wierzy jednak głęboko, że przy wspólnym wysiłku ogółu członków. podoła temu zadaniu. Niestety zmuszony jest podnieść prenumeratę do wysokości 30 zł rocznie, oraz roczną składkę członków zwyczajnych do wysokości 24 zł Poza tą zmianą wszelkie inne korzyści członków wynikające z przynależności do Towarzystwa są niezmienione.

Powodzenie całej akcji uzależnione jest od regularnego uiszczania składek członkowskich i prenumeraty; w wypadku zalegania z opłatą będziemy musieli wstrzymać wysyłkę pisma, gdyż każdy zeszyt „Uranii" musi być z góry opłacony.

„Urania", pozostając naszym miesięcznikiem, będzie wydawana regularnie przez Państwowe Wydawnictwa Naukowe, Oddział w Krakowie, ale administrację pisma prowadzi nadal Zarząd Główny, którego lokal jest siedzibą Redakcji pisma. Zatem wszelką korespondencję należy kierować pod dotychczasowym adresem: Kraków, ul. św. Tomasza 30.

Wierzymy, że wśród ogółu wypróbowanych miłośników astronomii znajdziemy pełne zrozumienie dla dokonanej zmiany. Za dotychczasową pomoc przy wydawaniu „Uranii", Zarząd Główny P. T. M. A. imieniem własnym i ogółu członków składa serdeczne podziękowanie Polskiej Akademii Nauk w Warszawie.

Errata. *Urania* t. XXV, str. 276, w. 18 od d zamiast *18. VI.* ma być *18. V.*, str. 277, w. 7 od g. zamiast *teeter* ma być *feeter*, w. 18 od g. zamiast *111* ma być *117*, w. 10 od d. zamiast *J. Stanślicki* ma być *J. Stanslicki*, str. 298, w. 7 od g. zamiast *w pobliżu równonocy* ma być *około północy*.

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

na listopad 1954 r.

Wszystkie zjawiska podano w czasie środkowo-europejskim.

1. do 16. Zjawiają się gwiazdy spadające z roju Tauryd. Przedłużenia ich śladów wstecz zbiegają się w gwiazdozbiorze Byka. Warunki obserwacji w roku bieżącym są niepomyślne z powodu Księżyca.

1. Wieczorem widoczny jest stojący sierp Księżyca ze światłem popielatym; na lewo od niego, wyżej na niebie świeci Mars.

2. Od $19^h 05^m$ do $19^h 08^m$ trwa zakrycie gwiazdy 9-tej wielkości BD $-20^o 6090$ przez Marsa. W lunecie odwracającej gwiazda zniknie u prawego, ciemnego (z powodu znaczniejszej fazy) brzegu tarczy Marsa, pojawi się zaś po około 3 minutach u górnego jasnego brzegu tarczy Marsa. Zakrycie jest trudne do zaobserwowania, gdyż gwiazda jest źle widoczna w bliskości jasnej tarczy Marsa.

3. 15^h Uran nieruchomy w rektascenzji.
3. 20^h Mars w złączeniu z Księżycem, odstęp 5^0 na południe.
5. 2^h Saturn w złączeniu ze Słońcem, jest niewidoczny.
6. Po $23^h 40^m$ nastąpi zakrycie gwiazdy kappa Ryb (5-ta wielk.) przez Księżyc. Gwiazda zniknie nagle za ciemnym brzegiem tarczy Księżyca, w górnej lewej części tarczy, w Poznaniu o $23^h 42^m$, we Wrocławiu i Toruniu o $23^h 43^m$, w Warszawie o $23^h 45^m$, w Krakowie o $23^h 46^m$ (obliczono w Obserwatorium Krakowskim).
7. 14^h Merkury nieruchomy w rektascenzji.
9. i 10. Księżyc jest bliski pełni i jednocześnie znajduje się w pobliżu perigeum. Tarcza Księżyca jest wyjątkowo wielka.
14 do 20. Gwiazdy spadające z roju Leonid promieniują z gwiazdozbioru Lwa najliczniej około 16. XI. W roku bieżącym warunki są niedogodne do obserwacji.
14./15. Na lewo od Księżyca świeci Jowisz (minus 2-giej wielk.) powyżej niego 2 gwiazdy 1-szej wielkości: Kastor i Polluks.
15. 1^h Merkury w największym odchyleniu 19^0 na zachód od Słońca. W lunecie widoczna jest dokładnie połowa małej jego tarczy (jak Księżyc w Kwadrze), w poprzednie ranki widać było sierp jak na rysunku w Uranii str. 130.
15. 8^h Wenus w dolnym złączeniu ze Słońcem, odstęp 3^0 na południe.
15. 11^h Uran w złączeniu z Księżycem, odstęp 3^0 na północ.
15. 15^h Jowisz w złączeniu z Księżycem, odstęp 2^0 na północ.
17. 9^h Jowisz nieruchomy w rektascenzji. W przeciwstawieniu ze Słońcem będzie dopiero w styczniu 1955 r.
17./18. Powyżej Księżyca świeci Regulus.
18. $22^h 52^m$ Planetka Westa w złączeniu z gwiazdą 8-mej wielkości BD + $18^0$1074, nieco słabszą od Westy, w odstępie 8″ na południe.
19. do 24. Rano widoczny jest leżący sierp Księżyca uzupełniony światłem popielatym do pełnej tarczy.
21./22. Na lewo powyżej Księżyca znajduje się Kłos Panny.
22. 18^h Neptun w złączeniu z Księżycem, odstęp 7^0 na północ.
22. 21^h Słońce wstępuje do znaku zodiakalnego Strzelca. Tarcza Słońca od dnia 31. X. świeci na tle gwiazdozbioru Wagi, w ciągu 6 dni od 23. do 29. XI. przejdzie przez obszar gwiazdozbioru Skorpiona, poczym świecić będzie na tle gwiazdozbioru Wężownika (Ophiuchus) i dopiero 18. XII. przejdzie do gwiazdozbioru Strzelca.
23. O świcie, krótko przed wschodem Słońca poszukiwać można jasnej Wenus w odstępie około 10^0 (szerokość pięści na wyprężonym ramieniu) na lewo od Księżyca. Około 3^0 powyżej Wenus znajduje się Saturn z Merkurym.
24. 4^h Merkury w złączeniu ze Saturnem, odstęp tylko 25′.
24. 4^h Saturn i Merkury w złączeniu z Księżycem, odstęp 6^0.
24. 8^h Wenus w złączeniu z Księżycem, odstęp 3^0 na północ.
24. Przed wschodem Słońca, nisko nad południowo wschodnim horyzontem odszukać można wąski sierp Księżyca, na lewo niedużo wyżej niż Księżyc świeci Wenus, a tyleż ponad nią znajduje się para planet: Merkury i Saturn, w odstępie $^1/_2{}^0$ od siebie.
25. 6^h Merkury w złączeniu z Wenus, Merkury 3^0 na północ.
26. do 28. O świcie przed wschodem Słońca coraz lepiej widoczna jest Wenus (minus 4-tej wielk.), na lewo od niej, codziennie dalej, znaleźć można Merkurego (minus $^1/_2$ wielk.), a powyżej: Saturna.
29. 1^h Wenus w złączeniu ze Saturnem, Wenus $2^1/_2{}^0$ na południe.
28. do 30. Wieczorem świeci sierp Księżyca ze światłem popielatym.
Minima Algola: $3^d 3^h.6$; $6^d 0^h.5$; $8^d 21^h.3$; $11^d 18^h.1$; $14^d 14^h.9$; $23^d 5^h.3$; $26^d 2^h.2$ oraz $28^d 23^h.1$.
Minima główne Beta Liry: $1^d 20^h$; $14^d 18^h$ oraz $27^d 16^h$.

Zjawiska w układzie satelitów Jowisza: *Listopad 1954 r.*

d	h m		d	h m		d	h m	
2	do 23.20	c IV	14	do 21.39	○ II	22	23.54	pz I
4	0.37—3.20	c II	15	0 54—3.09	c I	22	23.54—27.19	● I
4	3.08—5.54	○ II	15	2.04—4.20	○ I	23	od 3.51	○ III
5	1.24—4.50	pz ● kz III	15	22.01	pz I	23	21.16—23.31	c I
6	do 1.00	● II	15	do 22.52	c III	23	22.20—24.36	○ I
6	od 4.33	c I	15	22 01—25,29	● I	24	do 21.46	● I
7	1.39	pz I	16	0,11—3.41	○ III	26	do 21 06	● III
7	1.39—5.11	● I	16	do 21 38	c I	27	od 3.26	pz ● II
7	23.01—25.15	c I	16	20.31—22.47	○ I	27	21.56-25.32	pz ● kz IV
8	0.14—2 29	○ I	18	od 5 47	c II	28	21.40—24.25	c II
8	do 23.39	● I	20	0.21—4.19	○ IV	28	23,44—26.31	○ II
8	do 23.56	○ III	20	0.52	pz II	29	od 4.41	c I
11	3 12—5 56	c II	20	0.52—5.54	● II	29	od 5.41	○ I
11	od 3.57	pz ● IV	21	od 5.26	pz ● I	30	1.48	pz I
11	od 5.38	○ II	21	do 21.49	c II	30	1.48—5.07	● I
12	od 5.23	pz ● III	21	21.19—24.06	○ II	30	od 3.24	c III
12	22.18	pz II	22	2 47—5 03	c I	30	do 21.29	● II
12	22.18—27.28	● II	22	3.53—6.09	○ I	30	23.09—25.24	c I
14	od 3.32	pz ● I	22	23.26—26.51	c III	30	24,08—26.24	○ I

Listopad: **SŁOŃCE 1954**

Data	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Dekl.	Czas prawdziwy mniej czas średni	W Warszawie (czas śr.-eur.) wsch.	zach	Miasto	17. XI. 1954 wsch.	zach.	7. XII. 1954 wsch.	zach.
	h m	° ′	m	h m	h m		h m	h m	h m	h m
28 X.	14 07.1	—12 52	+ 16·1	6 23	16 16	Szczecin	7 30	16 03	8 02	15 44
7 XI.	14 46.3	—16 03	+ 16·3	6 41	15 58	Poznań	7 16	15 58	7 47	15 40
17	15 26.9	—18 48	+ 15·2	7 00	15 41	Wrocław	7 10	16 02	7 40	15 45
27	16 08.9	—20 59	+ 12.6	7 16	15 30	Gdynia	7 18	15 43	7 52	15 22
7 XII.	16 52,1	—22 32	+ 8,9	7 30	15 24	Kraków	6 55	15 54	7 23	15 39
						Białystok	6 54	15 30	7 26	15 11

Listopad: **KSIĘŻYC 1954**

Data	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Dekl.	W Warszawie (czas. śr.-eur.) wsch.	zach.	Data	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Dekl.	W Warszawie (czas śr.-eur.) wsch.	zach
	h m	°	h m	h m		h m	°	h m	h m
1 XI.	18 23	— 23·5	11 52	19 51	17 XI.	9 23	+ 11·7	23 22	12 16
3	20 06	— 18·3	12 48	22 15	19	10 56	+ 1.6	0 43	12 58
5	21 47	— 9·3	13 27	24 52	21	12 25	— 8·3	2 53	13 28
7	23 28	+ 2·0	14 03	2 14	23	13 56	— 16·8	5 10	14 07
9	1 18	+ 13·6	14 48	5 08	25	15 34	— 22·6	7 22	15 07
11	3 22	+ 22·1	16 03	8 07	27	17 17	— 24·5	9 12	16 41
13	5 33	+ 24·4	18 11	10 25	29	19 02	— 21·9	10 26	18 52
15	7 36	+ 20.1	20 50	11 43	1 XII.	20 44	— 15·1	11 13	21 19

Najbliżej Ziemi: 10d 14h Najdalej od Ziemi: 24d 01h

Fazy:

	Pierwsza kwadra d h m	Pełnia d h m	Ostatnia kwadra d h m	Nów d h m
Listopad:	3 21 55	10 15 29	17 10 32	25 13 30

PLANETY

MERKURY

Data 1954	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Dekl.	W Warszawie czas środ.-eur. wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m
28. X.	14 22	— 15.5	6 49	16 13
7. XI.	13 50	— 9.5	5 08	15 36
17.	14 14	— 11.1	5 04	15 13
27.	15 07	— 16.1	5 46	14 59

15. XI. w najw. odchyleniu 19° na zach. od Słońca. Widoczny rano od 10. XI. jako gwiazda zerowej wielk. Zakreśla pętlę na pograniczu Wagi i Panny.

WENUS

Data 1954	1h czasu środ.-europ. Rekt.	Dekl.	W Warszawie czas środ.-eur. wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m
28. X.	15 45	— 26.2	9 28	16 23
7. XI.	15 34	— 24.7	8 24	15 44
17.	15 12	— 21.3	6 58	15 09
27.	14 54	— 17.4	5 37	14 36

15. XI. w dolnym złączeniu ze Słońcem. Zakreśla pętlę w gwiazdozbiorze Wagi. Widoczna o świcie od 23. XI.

MARS

28. X.	20 29	— 21.4	13 37	21 44
7. XI.	20 56	— 19.4	13 11	21 45
17.	21 23	— 17.1	12 45	21 48
27.	21 50	— 14.6	12 17	21 51

Świeci wieczorami jako czerwona gw. zerowej wielkości na tle gwiazdozbioru Koziorożca.

JOWISZ

	8 06	+ 20.5	21 15	13 18
	8 08	+ 20.4	20 41	12 40
	8 09	+ 20.4	20 03	12 01
	8 08	+ 20.5	19 22	11 22

Wschodzi coraz wcześniej wiecz. Świeci jako jasna gwiazda minus 2-giej wielkości poniżej Kastora i Polluksa.

SATURN

28. X.	14 37	— 13.1	6 54	16 43
17. XI.	14 47	— 13.9	5 50	15 29
7. XII.	14 56	— 14.5	4 44	14 16

5. XI. w złączeniu ze Słońcem, może być o świcie odszukany z trudem od 23. XI. w sąsiedztwie Merkurego i Wenus.

URAN

	8 00	+ 21.1	21 04	13 16
	7 59	+ 21.2	19 48	11 58
	7 58	+ 21.2	18 27	10 37

Przez lornetki dostępny opodal Jowisza w gwiazdozbiorze Bliźniąt jako gwiazda 6-tej wielk.

NEPTUN

8. X.	13 36	— 8.3	6 46	17 27
17. XI.	13 42	— 8.8	4 17	14 52
27. XII.	13 46	— 9.2	1 46	12 17

Przez lunety z trudem osiągalny o świcie na lewo od Kłosu Panny.

PLUTON

	10 08	+ 22.1	0 27	16 50
	10 10	+ 22.1	21 46	14 11
	10 10	+ 22.4	19 13	11 40

Przebywa w gwiazdozbiorze Lwa, dostępny tylko przez duże teleskopy.

Planetka Nr Nazwa Jasność	4. XI. 1954 Rekt.	Dekl.	14. XI. 1954 Rekt.	Dekl.	24. XI. 1954 Rekt.	Dekl.	4. XII. 1954 Rekt.	Dekl.
m	h m	° ′	h m	° ′	h m	° ′	h m	° ′
4. Westa $7^1/_2$	6 08·0	+18 30	6 04·6	+18 37	5 58·1	+18 48	5 49·0	+19 03
29. Amfitryta 9	4 27·3	+30 37	4 18·3	+30 52	4 07·5	+30 45	3 56·4	+30 24

Dla odszukania planetki należy w ciągu szeregu pogodnych wieczorów wykonać dokładne rysunki z wszystkimi nawet najsłabszymi gwiazdami dostrzegalnymi przez używaną lunetę w okolicy nieba wskazanej przez współrzędne planetki. Przez porównanie rysunków znaleść można planetkę jako tę z pośród gwiazd, która zmieniała swe położenie z dnia na dzień jednakowo w tym samym kierunku.

Redaktor: STEFAN PIOTROWSKI

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

Adres Zarządu Głównego P. T. M. A. oraz Redakcji i Administracji URANII: Kraków, św. Tomasza 30/8. — Tel. 538-92.

Biuro czynne codziennie, z wyjątkiem niedziel i świąt, w godzinach od 9—13 i 16—19, w soboty od 9—13.
Konto Zarządu Gł. P. T. M. A.: PKO 4-113-5227.

Contents

ARTICLES

K. Rudnicki: Neptune

J. Gadomski: The three former total solar eclipses in Poland.

A. Gaj: Astronomy and the calendar of the Mayas.

CHRONICLE

The first radioastronomy observations in Poland. — A new cosmic crater. — A new comet. — A supernova. — 9th Congres of the International Astronomical Union.

OBSERVATIONS

M. Bielicki: An aeroplane Solar eclipse expedition.

Observations of the total Solar eclipse of 30. VI. 1954 carried out by the members of the Amateur Astronomical Society of the German Democratic Republic.

D. Kalab: The origin of meteor trails.

QUESTIONS AND ANSWERS.

ERRATA

ASTRONOMICAL CALENDAR

Содержание

СТАТЬИ

К. Рудницкий: Нептун

Я. Гадомский: Три предыдущие полные солнечные затмения в Польше.

А. Гай: Астрономия и календарь майов.

ХРОНИКА

Первые в Польше радиоастрономические наблюдения. — Новый космический кратер. — Новая комета. — Сверхновая звезда. — 9-ый Конгресс Международной Астрономической Унии.

НАБЛЮДЕНИЯ

М. Белицкий: Аэрологическая экспедиция для наблюдения полного солнечного затмения.

Наблюдения солнечного затмения произведенные 30 июня 1954 г. членами Общества Любителей Астрономии Германской Демократической Республики.

Д. Каляб Происхождение метеорных следов.

ОПЕЧАТКИ

ВОПРОСЫ И ОТВЕТЫ

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ

KOMUNIKATY KÓŁ PTMA

na miesiąc listopad 1954 r.

Gliwice — 1. Sekretariat Koła jest czynny w poniedziałki i czwartki (godz. 16—19) w Gliwicach, ul. Sobieskiego 26, tel. 49-77 — inż. T. Adamski.
2. Biblioteka jest czynna przy sekretariacie.
3. Pokazy nieba odbywają się w każdy bezchmurny wieczór po uprzednim telefonicznym porozumieniu się:
Gliwice — ul. Sobieskiego 26, tel. 49-77 — inż. T. Adamski.
Ruda Śl. — ul. 3-go Maja 32, tel. 524-67 i 524-69 — J. Kasza.
Stalinogród-Dąb. ul. Wiejska 7, tel. 319-87 — Jan Palt

Kraków — 1. Sekretariat Koła jest czynny w poniedziałki i czwartki w godz. 17—19 w lokalu Koła, Kraków, ul. św. Tomasza 30/8.
2. Biblioteka Koła jest czynna w poniedziałki i czwartki w ogdz. 18—19.
3. Seminarium astronomiczne dla członków Koła odbywa się w każdy poniedziałek w godz. 17—19 w lokalu Koła.
4. Dnia 10. XI. (środa), godz. 18 — referat mgra A. Strzałkowskiego pt. „Obserwacje zaćmienia Słońca radioteleskopem". Dnia 25. XI. (czwartek), godz. 18 — referat prof. M. Kamieńskiego pt. „Astrobotanika i astrobiologia — nowe gałęzie wiedzy". Referaty odbędą się w lokalu Koła, ul. św. Tomasza 30/8.

Łódź — 1. Sekretariat Koła jest czynny w poniedziałki od godz. 18 do 20, ul. Moniuszki 4a (M. D. K.), pokój 350.
2. Dostrzegalnia jest czynna w pogodne poniedziałki i czwartki w godz. 18—21.

Nowy Sącz — Sekretariat Koła jest czynny we wtorki i piątki w godz. 17—19 w lokalu Koła, ul. Jagiellońska 50a.

Poznań — 1. Sekretariat Koła jest czynny we wtorki i czwartki w godzinach 17—19 w lokalu Koła, ul. Chełmońskiego 1, tel. 74-41.
2. Dnia 24. XI. (środa), godz. 19 — wyświetlanie aktualnych filmów astronomicznych wraz z prelekcją. Sala Pozn. Tow. Przyjaciół Nauk, ul. Lampego 27/29.

Toruń — 1. Sekretariat Koła jest czynny w poniedziałki i czwartki w godzinach 18—20 oraz w soboty w godz. 17—19 w lokalu Koła przy ul. Kopernika 17. W tych samych dniach i godzinach odbywają się zajęcia świetlicowe i jest czynna biblioteka
2. Dnia 8. XI. (poniedziałek), godz. 18 — odczyt A. Ładusana pt. „Rozpowszechnianie i kontrola czasu". Dnia 22. XI. (poniedziałek), godz. 18 — odczyt H. Witkowskiego pt. Księżyc i jego osobliwości". Lokal Koła PTMA, ul. Kopernika 17.

Warszawa — 1. Sekretariat Koła jest czynny we wtorki, czwartki i soboty w godz. 19—20, al. Ujazdowskie 4.
2. Ludowe Obserwatorium Astronomiczne prowadzi pokazy nieba w gmachu Obs. Astr. U. W., al. Ujazdowskie 4, w każdy pogodny wieczór (oprócz niedziel i świąt) w godz. 20—22.
3. Dnia 18. XI. (czwartek), godz. 19, sala Kopernika w Obs. Astr. U. W. Aleje Ujazdowskie 4 — odczyt miesięczny.

Wrocław — 1. Dnia 3 XI (środa), godz. 19 — odczyt mgr J. Kubikowskiego pt. „Wnętrza gwiazd". Dnia 17. XI (środa), godz. 19 — odczyt mgr J. Krawieckiej pt. „Materia międzygwiazdowa". Sala Klubu T. P. P. R., Wrocław, Pl. Teatralny 4.

Płyty szklane na zwierciadła teleskopowe o średnicy 150 mm, grubości 30 mm — rozprowadza dla członków Towarzystwa Zarząd Gł. PTMA w cenie zł 50 (2 płyty, 50 gramów tlenku ceru do polerowania luster wraz z przesyłką pocztową). Wysyła się po otrzymaniu wpłaty na konto PKO: 4-113-5227.

Kompletujemy roczniki „Uranii". Wobec wyczerpania nakładu następujących numerów „Uranii": 7—9 z r. 1948; 9—10 i 11—12 z r. 1951; 1, 2, 3 i 9 z r. 1952, oraz od 1 do 6 z r. 1953 — Zarząd Gł. PTMA prosi Czytelników, którzy nie kompletują „Uranii", o odstępowanie nam wymienionych zeszytów za zwrotem ich wartości i kosztów przesyłki.

Odznaki PTMA, dla członków zwyczajnych (emaliowane) w cenie 25 zł (plus 4 zł. na koszta przesyłki) oraz dla członków-kandydatów (oksydowane) w cenie zł. 4.50 (bez kosztów przesyłki) są do nabycia w biurze Zarządu Gł. PTMA.

Obrotowa Mapka Nieba, do nastawiania na określony dzień i godzinę, ułatwia rozpoznawanie gwiazdozbiorów. Mapki są do nabycia w biurze Zarządu Gł. PTMA, w cenie 9 zł (plus 4 zł na koszta przesyłki).

„Niebo przez lornetkę" dra J. Pagaczewskiego — str. 112 — cena 4 zł (plus 1 zł na koszta przesyłki) jest do nabycia w biurze Zarządu Gł. PTMA

Składka członków zwyczajnych wynosi 16 zł za rok kalendarzowy, a członków-kandydatów (uczniowie szkół średnich) 6 zł za rok szkolny. Członkowie nowowstępujący wypełniają deklarację przystąpienia i wpłacają jednorazowo wpisowe zł 1.50.

Wszelkich wpłat należy dokonywać na konto Zarządu Gł. PTMA, Kraków, ul. św. Tomasza 30/8 PKO Nr 4-113-5227 z wyraźnym podaniem celu wpłaty.

„Urania" wychodzi jako miesięcznik w objętości 2 arkuszy druku dnia 25-go każdego miesiąca. Wszyscy członkowie PTMA otrzymują „Uranie" w ramach składki członkowskiej. Dla niecłonków prenumerata roczna wynosi 24 zł.

Cena zeszytu 2 zł