

195

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNONAUKOWE

# U R A N I A

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXVIII

WRZESIEŃ 1957

Nr 9

## TREŚĆ Nr 9:

Str.

### ARTYKUŁY

Bolesław Lisowski: Pole magnetyczne Ziemi i jego zmiany .	257
Konrad Rudnicki: Jak badamy „niezbadane“ przestrzenie wszechświata . . . . .	264
Wacław Szymański: Zmiany aktywności Słońca w okresie 80-letnim . . . . .	268

### KRONIKA

Rakiety wysokościowe w Międzynarodowym Roku Geoficznym. —  
Przyplwy w atmosferze i zmiany nateżenia zielonej linii świe-  
cenia nieba nocnego. — Odkrycie niezwykle jasnej komety. — Pra-  
cownia Astronautyczna PAN. — Nowe badania dotyczące mgła-  
wicy Andromedy i jej towarzysza NGC 205. — Radioźródło  
Łabędź A. — Umarłe gwiazdy populacji I. — Skład chemiczny  
mgławic planetarnych. — Głony na śniegach. — Nowa wartość  
jasności Słońca. — Pochylenie stoków kraterów księżycowych  
a ziemskich kosmicznych. — Nowa radiomapa nieba i model Galak-  
tyki. — Efekt Błazki. — Zmienna SS Cygni gwiazdą podwójną

PORADNIK OBSERWATORA . . . . .	282
PRZEGLĄD WYDAWNICTW . . . . .	284
KALENDARZ ASTRONOMICZNY . . . . .	285

---

#### Ryciny na okładce:

Induktor ziemski służący do pomiarów inklinacji magnetycznej w obser-  
watorium magnetycznym w Świdrze.

Znak zodiaku: Waga.

---

Nr. zam. 3407 — 1. 7. 1957 — M-13 — 4400+32 — Obj. 2 $\frac{1}{2}$  ark.  
Pap. sat. A1 70 gr. — Druk ukończ. 20 sierpnia 1957.

---

Drukarnia Związkowa, Kraków, ul. Mikołajska 13

# URANIA

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE  
POPULARNONAUKOWE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

KRAKÓW 1957

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

BOLESŁAW LISOWSKI — Warszawa

## POLE MAGNETYCZNE ZIEMI I JEGO ZMIANY

Gdy kamień rzucony ręką chłopca, zatoczywszy łuk, spada na ziemię, mówimy: Ziemia przyciąga kamień. Gdy harcerz odaretowuje igłę kompasu, ażeby zorientować się, gdzie jest północ, mówimy: południowy biegun magnetyczny naszej planety przyciąga północny biegun magnetyczny igły i pod wpływem tej siły ustawia się ona w danym miejscu obserwacji zawsze jednakowo i wskazuje kierunek północ-południe. W jednym i w drugim wypadku mamy do czynienia ze zjawiskiem przyciągania, natura jednak tych zjawisk inna jest w jednym, a inna jest w drugim wypadku.

W pierwszym działa siła grawitacji, ta sama, która zmusza Księżyc do obiegania Ziemi, a Ziemię do obiegania Słońca. W drugim zaś działa siła magnetyczna, pochodząca od ziemskiego pola magnetycznego. Pole to, jak wykazały badania geofizyków, ulega ciągłym zmianom. Powiedzenie zatem, że igła kompasu ustawia się w danym miejscu zawsze jednakowo nie jest, ściśle rzecz biorąc, zgodne z rzeczywistością. Powiedzenie takie ma sens o tyle tylko, o ile ustawienie się igły wzdłuż chwilowego miejscowego południka magnetycznego pozwala nam zorientować się w stronach świata, czy też zmierzyć przy pomocy takiego kompasu kąt pomiędzy dwoma punktami znajdującymi się od nas w pewnym oddaleniu. Powiedzenie to przestaje być jednak miarodajne przy rozwiązywaniu zagadnień wymagających dużej dokładności pomiaru. Wiedzieli już o tym dobrze żeglarze z górą czterysta lat temu, biorąc to pod uwagę artylerzyści, lotnicy, geodeci i inni.

Jak wiadomo geofizycy, dla lepszego opisanja pola magnetycznego oraz dla lepszego zbadania zmian w nim zachodzących,

wprowadzają w miejsce całkowitego wektora pola  $F$  trzy elementy:

- $D$  — deklinacja magnetyczna; jest to kąt pomiędzy południkiem astronomicznym i południkiem magnetycznym,
- $H$  — składowa pozioma, czyli składowa wektora pola całkowitego mająca kierunek poziomy,
- $Z$  — składowa pionowa, czyli składowa wektora pola całkowitego o kierunku pionowym.

Igła kompasu ustawia się zawsze równoległe do wektora  $H$ ; leży ona zatem w płaszczyźnie południka magnetycznego i tworzy pewien kąt z południkiem astronomicznym; miara tego kąta decyduje o wartości elementu  $D$ . Jeśli natomiast namagnesowaną igłę zawiesimy pionowo w taki sposób, że będzie ona mogła dowolnie poruszać się w płaszczyźnie pionowej, ustawi się ona pod pewnym kątem do poziomu. Kąt ten nosi nazwę inklinacji  $I$ , a kierunek igły zgodny jest wówczas z kierunkiem całkowitego wektora  $F$  ziemskiego pola magnetycznego w danym miejscu i wskazuje kierunek do bieguna magnetycznego.

Punkty, znajdujące się na powierzchni naszego globu, dla których  $Z=0$ , wytyczają równik magnetyczny. Równik ten nie pokrywa się z równikiem astronomicznym. Miejsca, dla których  $H=0$ , oznaczają bieguny magnetyczne na powierzchni Ziemi i jest ich oczywiście tylko dwa. Na równiku magnetycznym  $I=0^\circ$ , na biegunach  $I=90^\circ$ .

$H$  zmienia się od 0 (na biegunie) do 0,33 Oe (na równiku),  $Z$  zaś od 0 (na równiku) do 0,8 Oe (na biegunie)\*).

Zmiany pola magnetycznego badane są na podstawie ciągłej rejestracji wartości chwilowych trzech wymienionych tutaj elementów ( $D$ ,  $H$ ,  $Z$ ). Aparatura służąca do tego celu nosi nazwę zestawu wariografów. Zestaw taki składa się z 3-ch aparatów, z których każdy notuje zmiany jednego z elementów na papierze fotograficznym. Dla każdego z 3-ch elementów otrzymuje się w ciągu każdej doby ciągłą linię krzywą. Linia ta łącznie z pomiarami absolutnymi, które podają nam wartości  $D$ ,  $H$ ,  $Z$  w momencie wykonywania pomiaru, pozwala nam wyznaczyć średnie wartości godzinne każdego z elementów pola oraz średnie wartości dla całej doby. Nad-

\*) W naszych szerokościach geograficznych średnie wartości roczne wynosiły dla epoki 1954,5:  $D=0^\circ,54$ ,  $H=0,183$  Oe,  $Z=0,448$  Oe. Pierwszą próbę ujęcia we wzory matematyczne rozkładu pola magnetycznego na ziemiach Polski dokonał Pawłowski dla epoki 1928,5.

mienić tu należy, że geofizycy posługują się przy tym zarówno czasem uniwersalnym (UT) jak i czasem miejscowym związanym ściśle z miejscem obserwacji, zależnie od rodzaju rozwiązywanego zagadnienia.

Analizę zmian przeprowadza się metodami statystyki matematycznej, jak również za pomocą analizy harmoniczej. Materiałem wyjściowym są wspomniane uprzednio wartości godzinne i średnie wartości dobowe. Na podstawie tego materiału geofizycy obliczają średnie wartości godzinne i dobowe z okresów dłuższych, a mianowicie z okresów miesięcznych, sezonowych (obejmujących 4 miesiące), rocznych i wieloletnich.

Bardzo często geofizycy w swych obliczeniach dzielą okres roczny na trzy podokresy — sezony:

- 1) zimowy — SS — XI, XII, I, II,
- 2) równonocny — Equ — III, IV, IX i X,
- 3) letni — NS — V, VI, VII, VIII.

Ponadto geofizycy dzielą wszystkie dni kalendarzowe na trzy grupy:

- 1) wszystkie dni — grupa ta obejmuje wszystkie dni bez wyjątku;
- 2) dni spokojne — grupa ta obejmuje dni najbardziej magnetycznie spokojne dla całego globu w każdym miesiącu i wreszcie:
- 3) dni burzliwe — grupa obejmuje dni najbardziej zakłócone przez burze magnetyczne dla całego globu w każdym miesiącu.

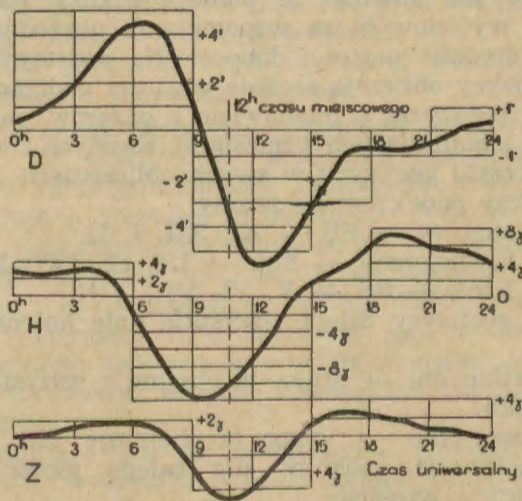
Dwie ostatnie grupy dni ustalane są w centralnym ośrodku badań naukowych, a mianowicie w de Bilt (Holandia) na podstawie materiału obserwacyjnego pochodzącego z różnych obserwatoriów specjalnie do tego celu wytypowanych. Każda z tych 2-ch grup obejmuje tylko pięć dni z każdego m-ca, czyli zawiera 60 dni na przestrzeni roku.

Pole magnetyczne Ziemi ulega zmianom cyklicznym i zmianom niecyklicznym. Zmiany cykliczne, jak o tym czytelnik przekona się za chwilę, są odbiciem okresów obserwowanych w ruchach ciał naszego układu słonecznego.

Na czoło tych zmian wysuwają się dzienne zmiany słoneczne i księżycowe związane z obrotem Ziemi dokoła osi i trwające 24 godziny. W ciągu tego czasu wartość każdego z elementów pola waha się w pewnych granicach: wahania  $D$  są rzędu średnio  $10'$ , wahania zaś  $H$  i  $Z$  są rzędu przeciętnie  $20 \gamma$  i  $10 \gamma$  odpowiednio. \*)

\*) Niewielkie zmiany natężenia pola magnetycznego Ziemi podajemy zwykle w jednostkach  $\gamma$ .  $1 \gamma = 10^{-5}$  Oe.

Blizsza analiza zmian dziennych wykazuje, że wielkość tych wahań zależy od ruchu Ziemi dokoła Słońca. Istnieją tzw. zmiany roczne amplitudy i fazy rozważanych tu zmian dziennych. Rys. 1. przedstawia nam zmiany dzienne  $D$ ,  $H$  i  $Z$  na Helu, unocznia on nam wpływ Słońca na pole magne-



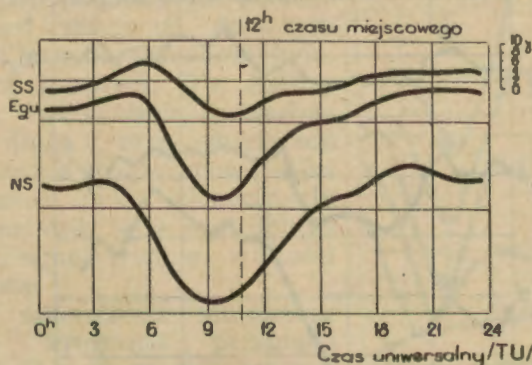
Rys. 1. Średnie zmiany dzienne ziemskiego pola magnetycznego na Helu.

tyczne: w godzinach, w których Słońce świeci nad Helu, zachodzą szybkie i duże wahania wartości rozważanych składowych, w tych zaś godzinach, kiedy Słońce oświetla inne części globu, na Helu wahania te są o wiele powolniejsze i słabsze.

Zmiany roczne amplitudy i fazy dziennych zmian słonecznych polegają na tym, że przechodząc od miesięcy zimowych (SS) do letnich (NS) obserwujemy wzrost zakresu wahań dobowych, a zatem rosną wartości krańcowe każdego z elementów, oraz powiększa się odległość czasowa tych momentów, w których są osiągnięte wartości krańcowe. Ilustracją tego zjawiska jest rys. 2., który podaje zmiany dzienne  $H$  w Świdrze dla trzech omówionych poprzednio sezonów w dniach spokojnych. Widzimy tutaj, że amplituda zmian dobowych zmienia się od  $10 \gamma$  zimą do  $34 \gamma$  latem i jednocześnie wzrasta odległość czasowa maksimów od  $14^{\text{e}}$  zimą do  $16^{\text{e}}$  latem.

Jeśli teraz porównamy ze sobą dzienne zmiany słoneczne z trzech wymienionych grup dni, to łatwo spostrzeżemy, że najmniejsza amplituda zmian dziennych przypada na dni spokojne, największa zaś — na dni burzliwe.

Dalsza analiza tych zmian wykazuje wpływ obrotu Słońca



Rys. 2. Średnie zmiany dzienne składowej poziomej  $H$  pola magnetycznego ziemskiego w Świdrze, w dniach spokojnych w okresie zimowym (SS), równonocnym (Equ) i letnim (NS).

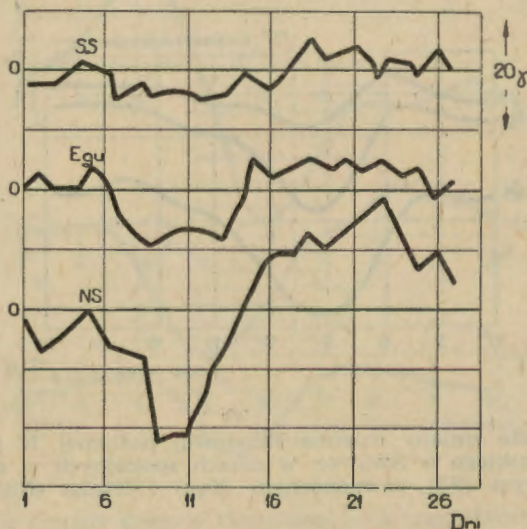
dokoła osi na ziemskie pole magnetyczne. Istnieje 26-dniowa okresowość dziennych zmian słonecznych; polega ona na zmianie wielkości amplitudy zmian dobowych w okresie 26-dniowym, maksimum wartości amplitudy przypada na 11-ty dzień tego okresu. Rys. 3. przedstawia nam to zjawisko na przykładzie składowej poziomej. Poza tym istnieje wyraźna tendencja 27-mio dniowa do występowania zakłóceń pola o tym samym w przybliżeniu natężeniu. Polega ona na tym, że w odstępach 27-miu dni występują zakłócenia pola magnetycznego o tej samej mniej więcej mocy. Tendencja ta związana jest ze zjawiskami zachodzącymi na powierzchni Słońca; mamy tu na myśli plamy słoneczne i ich pochodne, lub mówiąc ogólnie, wszystkie przejawy magnetyczne aktywności Słońca.

Ze zmian cyklicznych słonecznych należy tu wspomnieć jeszcze o wpływie, jaki wywiera na pole magnetyczne Ziemi, 11-to letni cykl słoneczny.

Jeśli weźmiemy pod uwagę średnie wartości roczne każdego z elementów i porównamy je ze sobą, to zauważymy, że kolejne różnice między tymi wartościami wykazują wyraźną tendencję

11-to letnią: najmniejsze różnice przypadają na okres minimum plam na Słońcu, największe zaś — na okres maksimum plam.

Należy tu zaznaczyć, że burze magnetyczne występują przeważnie w 25 godzin po ukazaniu się na Słońcu większej plamy, lub grupy plam, ponieważ przeciętna szybkość rozchodzenia



Rys. 3. 26-dniowe zmiany średniej wartości wektora  $H$  związane z obrotem Słońca dokoła osi.

się promieniowania korpuskularnego, wywołującego te burze waha się w granicach od 1000 do 2000 km/sek.

Literatura naukowa, a ostatnio prasa codzienna i Polskie Radio, podają liczne informacje o zjawiskach towarzyszących okresowi wzmogłej aktywności Słońca. Dowiadujemy się z nich, że wraz ze wzrostem ilości plam wzrasta częstość występowania burz magnetycznych, częstość pojawiania się zórz polarnych, oraz wzrasta natężenie każdego z tych zjawisk, co ujemnie wpływa na komunikację radiową.

Niewątpliwie na zmiany pola magnetycznego Ziemi mają również wpływ i inne ciała układu słonecznego. Na czoło tych wpływów wysuwa się wpływ naszego satelity. Sprawa dobowych zmian księżycowych przedstawia się bardzo podobnie do omawianych tutaj dobowych zmian słonecznych. Z rys. 4, widzimy, że amplituda i charakter tych zmian zależy przede wszystkim od faz Księżyca. Uwarunkowane są one również



porami roku. Trzeba tu jednak odrazu nadmienić, że zmiany księżycowe w naszych szerokościach geomagnetycznych są bardzo małe, prawie 100 krotnie mniejsze od zmian słonecznych.

Z wpływów innych planet można przykładowo przytoczyć wpływ planety Wenus.

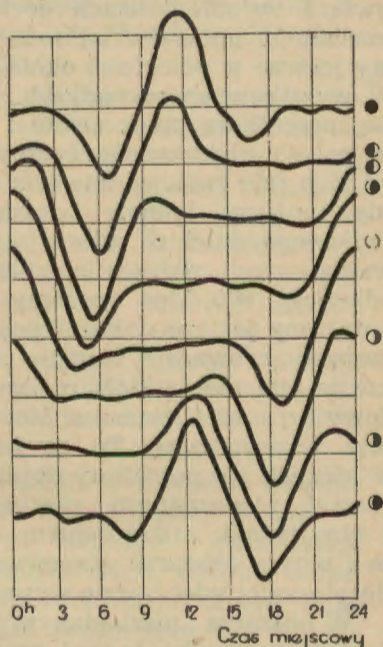
Poza wymienionymi tu zmianami pole magnetyczne podlega również zmianom dobowym niecyklicznym, zmianom wje-kowym i innym. Dla analizy zmian wiekowych potrzebna jest długa seria obserwacji obejmująca przynajmniej kilka 11-letnich cykli słonecznych; na podstawie tejże serii oblicza się kolejne średnie wartości 11-letnie.

Na zakończenie niniejszego nader krótkiego przeglądu zmian ziemskiego pola magnetycznego i źródeł tych zmian należy wspomnieć, że niektóre gwiazdy zmienne posiadają wyjątkowo silne pola magnetyczne. O ile Słońce i gwiazdy jemu podobne posiadają stałe pola magnetyczne o natężeniu  $5 \div 10$  Oe, o tyle inne gwiazdy posiadają pola stałe lub zmienne o natężeniach 100 krotnie wyższych. I tak: 78 Virg. —  $1,5 \cdot 10^3$  Oe — pole stałe;

HD 125248 —  $6,5 \div 7,8 \cdot 10^3$  Oe — pole zmienne.

Ze względu na duże oddalenie tych gwiazd od Ziemi wpływ ich nie może być silny. Musimy tu pamiętać o tym, że natężenie pola magnetycznego maleje z kwadratem odległości, oraz o tym, że natężenie pola magnetycznego plam słonecznych waha się w granicach od 1-go do 6-ciu tysięcy Oe.

Z powyższego wynika, że zainteresowania geofizyków związane są często z wynikami badań astronomów. Stąd wnioszek, że kontakty pomiędzy obu grupami badań powinny być częstsze i ściślejsze aniżeli to miało miejsce dotychczas.



Rys. 4. Dienne zmiany księżycowe deklinacji magnetycznej i ich związek z fazami Księżyca zaznaczonymi po prawej stronie wykresu.

KONRAD RUDNICKI — Warszawa

## JAK BADAMY „NIEZBADANE“ PRZESTRZENIE WSZECHŚWIATA.

Teoretycznie możliwe jest zaobserwowanie pojedynczych gwiazd w odległościach dochodzących do 25<sup>1</sup> megaparseków (niecałe 10 milionów lat światła). Pojedyncze galaktyki widzimy jeszcze w odległości około 600 Mps (2 miliardy lat światła). W wyjątkowych wypadkach, jeśli dwie galaktyki, zderzwszy się, przenikają przez siebie i powodują wzajemne zakłócenia w polach elektromagnetycznych, jesteśmy w stanie odbierać od nich fale radiowe nawet z odległości tysięcy Mps. Ponieważ nie umiemy jednak tymczasem odróżnić promieniowania radiowego dalekich zderzających się galaktyk od promieniowania innych, słabych lecz bliskich obiektów, więc w praktyce odległość 600 Mps możemy uważać za graniczną, w której potrafimy jeszcze wskazać pojedynczy obiekt. Do tej odległości możemy prowadzić badania statystyczne dotyczące rozmieszczenia ciał niebieskich, możemy ustalać ogólny charakter budowy tej części kosmosu. Możemy ją nazwać poznanym obszarem wszechświata. To co leży nazewnątrz, to przestrzenie, w których nie potrafimy dojrzeć żadnego obiektu. Można by je nazwać niepoznanym, niezbadanym obszarem wszechświata, z tym jednak zastrzeżeniem — jak się zaraz przekonamy — że i o tym obszarze obserwacje dostarczają pewnych danych. Bezpieczniej więc będzie wyraz „niezbadany“ ująć w cudzysłów.

W obszarze „niezbadanym“ nie dostrzegamy żadnej indywidualnej galaktyki, żadnej gromady galaktyk, a jednak światło wysyłane przez ciała znajdujące się tam dociera do nas. Fotony światła wysyłane przez te odległe ciała rozbiegają się we wszystkich kierunkach. Tylko fantastycznie wątle wiązki promieni docierają do ziemskiego obserwatora, a jednak z „pustych“ miejsc nieba, w których nie widzimy żadnej gwiazdy ani galaktyki, dociera do nas ciągła poświata niezliczonych, choć niewidzialnych oddzielnie, odległych galaktyk. Natężenie tej poświaty, którą z trudem potrafimy wyróżnić z nocnego świecenia ziemskiej atmosfery stanowi jedną z najważniejszych obserwacyjnych danych o „niezbadanych“ przestrzeniach wszechświata.

Najprościej byłoby przypuścić, że w obszarze „niezbadanym“ spotykamy się z tym samym, co poznaliśmy w zbadanej części wszechświata, że aż do nieskończoności we wszystkich kierunkach występują tylko te same obiekty i te same zja-

wiska, które znamy w obszarach bliższych. Jeśliby jednak w każdą stronę we wszechświecie aż do nieskończoności ciągnęły się galaktyki, to w jakimkolwiek kierunku byśmy spojrzeli, nasz wzrok musiałby napotkać jakąś galaktykę. Jest to dość oczywiste. Rachunki wykazują ściśle, że choćby galaktyki były rozmieszczone jaknajrzadziej, jeśliby tylko z tą choćby najmniejszą gęstością wypełniały wszechświat aż do nieskończoności, promień widzenia w każdym kierunku musiałby się przeciąć z jedną z nich.

W fizyce istnieje prawo, że jasność powierzchniowa jakiegoś przedmiotu nie zależy od jego odległości. Krawędź kartki papieru oświetlona latarką ustawioną przed nią wyda mi się z odległości czterech metrów dwa razy mniejsza niż z odległości dwu. Cztery razy słabsze promieniowanie dojdzie do mnie od kartki z tej odległości niż z odległości 2 metrów, ale powierzchnia kartki w obu wypadkach pozostanie jednakowo jasna. Jeśli w naszej miejscowości latarnie uliczne mają matowe klosze, to wyszedłszy w noc bez mgły i pyłu możemy się łatwo przekonać, że dalsze latarnie wydają się wprawdzie wskutek perspektywy mniejsze niż bliskie, ale ich matowe klosze świecą jednakowo jaskrawo bez względu na odległość.

Gdyby więc nasze proste wyobrażenie o budowie wszechświata było słuszne, patrząc na niebo widzielibyśmy je całe — z wyjątkiem obszarów zasłoniętych ciemnymi mgławicami naszej Galaktyki — jakby usłane galaktykami. Byłyby wśród nich bliskie i dalekie, jedne miałyby rozmiary kątowe duże inne niesłychanie małe, ale wszystkie razem szczelnie wypełniałyby całą powierzchnię obserwowanego nieba, a ponieważ jasność powierzchniowa nie zależy od odległości, całe niebo świeciłoby tak jasno jak przeciętna galaktyka, a więc niewiele więcej z jasnością Drogi Mlecznej. Łatwo sprawdzić, że tak nie jest.

Fakt niezgodności elementarnych obserwacji z założeniem, że nieskończony wszechświat zbudowany jest według tego schematu, jaki obserwujemy w obszarze otaczającym nas, wydaje się rzeczywiście zaskakujący, a gdy słynny badacz dróg komet Olbers w początku wieku XIX po raz pierwszy zwrócił na to uwagę \*) wydało się to czymś tak nieprawdopo-

---

\*) Wiedza o galaktykach jeszcze wówczas nie istniała. Oryginalne rozumowanie Olbersa miało więc nieco inną postać stosownie do stanu ówczesnej wiedzy astronomicznej.

dobnym, że zjawisko łącznie z przytoczonym prostym rozumowaniem uzyskało nazwę paradoksu fotometrycznego lub paradoksu Olbersa.

Paradoks fotometryczny do dziś nie został rozwiązany. Potrafimy jednak wyliczyć niektóre możliwości jego rozwiązania. Oto one:

1. Poza pewną odległością ani galaktyk ani innych skupień gwiazd już nie ma. Dalej ciągnie się pusta przestrzeń, lub przestrzeń wypełniona materią o całkiem innej strukturze.

2. Światło dalszych galaktyk zasłania przed nami jakaś ciemna materia.

3. Cały wszechświat ekspanduje, rozszerza się.

4. Promienie światła nie są w stanie biec bez straty energii nieskończenie daleko nawet w pustej przestrzeni.

5. Cały wszechświat posiada budowę hierarchiczną.

Możliwość pierwsza, że materia w postaci świecących gwiazd skupia się tylko w niewielkiej, uprzywilejowanej części wszechświata wydaje się dziś ze względów filozoficznych niemożliwa do przyjęcia. Nie można udowodnić jej nieprawdziwości, ale współczesny astronom wzdraga się ją przyjąć. Warto zaznaczyć, że przyjęcie relatywistycznej skończoności (zamkniętości) wszechświata bynajmniej nie usuwa paradoksu fotometrycznego. We wszechświecie zamkniętym, ale nie rozszerzającym się, całe niebo powinno również świecić z jasnością Drogi Mlecznej. \*)

Drugą możliwość uważa się za wartą bliższego zainteresowania. Znamy ciemną materię wypełniającą wnętrza galaktyk\*\*), więc istnienie jakichś ciemnych mgławic przesłaniających dalekie galaktyki wydaje się całkiem możliwe. Co więcej, w ostatnich latach pewne prace astronomiczne zdają się obserwacyjnie potwierdzać obecność ciemnej materii również w przestrzeniach międzygalaktycznych. Oszacowano nawet liczbowo współczynnik pochłaniania tej materii międzygalaktycznej. Otóż okazuje się, że dla wytłumaczenia tak silnego

\*) Można to sobie poglądowo przedstawić w ten sposób, że wprawdzie liczba galaktyk jest wtedy skończona, ale promienie światła krążąc w zamkniętej przestrzeni, nie mają gdzie się rozbiec i w rezultacie z każdego kierunku przybywa ich do nas odpowiednio dużo.

\*\*) Gdyby galaktyki nie zawierały ciemnej materii, byłoby poprzez jedną galaktykę widać inne poza nią leżące. W tym przypadku promień widzenia w każdym kierunku musiałby się przeciąć z jakąś indywidualną gwiazdą. Paradoks fotometryczny dałoby się więc sformułować jeszcze efektywniej: całe niebo powinno świecić ze średnią jasnością powierzchniową gwiazd, a więc mniej więcej jak Słońce.

osłabienia poświaty odległych galaktyk trzeba by przyjąć, iż materia międzygalaktyczna w dalszych obszarach, leżących we wszystkich kierunkach, mniej więcej milion razy silniej pochłania światło, niż ciemna materia międzygalaktyczna w poznanej części wszechświata. A więc znowu musielibyśmy przyjąć, że nasz obszar wszechświata jest jakoś uprzywilejowany, w tym przypadku przez to, że zawiera mniej ciemnej materii międzygalaktycznej.

Trzecia możliwość wiąże się z zaobserwowanym zjawiskiem przesunięcia prążków widmowych galaktyk ku czerwieni. Przesunięcie tego typu obserwujemy u ciał promieniujących, które szybko oddalają się od nas (zjawisko Dopplera). Jeśli przyjąć, że w przypadku galaktyk mamy do czynienia z przesunięciem prążków właśnie wskutek oddalania się, otrzymamy teorię rozszerzającego się wszechświata. Wszystkie galaktyki oddalają się nawzajem od siebie. Im odleglejsze są od nas galaktyki, tym szybciej się oddalają. W najdalszych galaktykach, których widma potrafimy jeszcze fotografować, obserwujemy przesunięcie ku czerwieni odpowiadające prędkości ponad 60 000 km/sek, to jest około 1/5 prędkości światła. W odległości paru tysięcy Mps prędkość oddalania równałaby się prędkości światła. Promienie wysyłane ku nam z odległości jeszcze większej nie mogłyby — jak uczy teoria względności — nigdy do nas dotrzeć. W ten sposób moglibyśmy obserwować tylko ograniczony obszar wszechświata, rozwiązywałoby to paradoks fotometryczny. Warto zaznaczyć, że tłumaczenie paradoksu w ten sposób stało się ostatnio popularne w ZSRR. Zwolennikami tej teorii są tam tak znani astronomowie jak Szkło wsk i P a r e n a g o.

Wśród teoretyków zachodnich więcej zwolenników zyskuje natomiast możliwość czwarta. W laboratoriach obserwujemy promienie świetlne tylko na niewielkich odległościach. Nie mamy żadnych podstaw do twierdzenia, że promienie świetlne biegnące dostatecznie długo w przestrzeni nawet tzw. „pusteje” nie ulegną pewnym zmianom. Przeciwnie fakt, że prążki w widmach odległych galaktyk przesuwają się ku czerwieni i to tym bardziej im galaktyka jest odleglejsza, możemy traktować właśnie jako dowód takich zmian. Przesunięcie wszystkich prążków ku czerwieni świadczy, że promienie przebywające długą drogę stają się coraz bardziej długofalowe. Promienie długofalowe niosą ze sobą mniej energii. Im dalsza galaktyka, tym fotony idące od niej dłużej biegną do nas i przynoszą mniej energii. Nazywamy to „starzeniem się”

fotonów. Jeśli tak, to prawo niezależności jasności powierzchniowej od odległości jest słuszne tylko dla niewielkich odległości. Dla dalszych zawodzi. Paradoks fotometryczny zostaje rozwiązany.

Który z przypadków zachodzi w rzeczywistości nie wiemy. Może ciemna materia o wielkiej zdolności pochłaniania, może rozszerzający się wszechświat, może „starzenie się“ fotonów. Tak czy inaczej obserwacje „niepoznanych“ części wszechświata wskazują na istnienie jakiegoś zjawiska nieznanego przedtem.

Istnieje jeszcze piąta możliwość — hierarchicznej budowy wszechświata. Tę omówimy w następnym numerze „Uranii“.

WACŁAW SZYMAŃSKI — Dąbrowa Górnicza

### ZMIANY AKTYWNOŚCI SŁOŃCA W OKRESIE 80-LETNIM

Aktywność plamotwórcza Słońca zmienia się okresowo. Podstawowym okresem zmian jest tzw. cykl 11-letni; czas trwania którego waha się jednak w granicach od 8 do 15 lat. Obok 11-letniego cyklu można stwierdzić istnienie tzw. 80-letniego okresu zmian aktywności.

Wprowadzono szereg zależności i praw statystycznych, które rządzą zmianami aktywności, jednak nie są one ścisłe i wiele cykli z nich się wyłamuje. Powstaje więc pytanie: skąd taka nieprawidłowość? Czyżby zmiany aktywności były tak nieregularne, że nie dadzą się ująć w ścisłe prawa?

Jeżeli zmianami aktywności Słońca rządzą ścisłe prawa, to odnoszą się one przecież do zmian całkowitej aktywności plamotwórczej Słońca, tzn. do zmian aktywności na całej powierzchni Słońca. Lecz liczby Wolfa nie odzwierciedlają zmian całkowitej aktywności Słońca, bo odnoszą się tylko do części powierzchni Słońca widocznej z Ziemi (por. „Urania“ nr 6 (1956), str. 186).

Zrozumiałe więc jest, że zależności, które spełniałyby zmiany aktywności Słońca, nie mogą być ścisłe dla liczb Wolfa, które są w części nawet przypadkowe. Dlatego też nie udaje się znaleźć dla zmian liczb Wolfa ścisłych zależności. Konieczne jest znalezienie innego wskaźnika dla określenia aktywności.

Większość badaczy przyjmuje obecnie, że przyczyny powstawania plam słonecznych szukać należy wewnątrz Słońca. Można więc przyjąć, że okresowość występowania plam spowodowana jest okresowymi impulsami wewnątrz Słońca. Każdy impuls powoduje powstanie na powierzchni Słońca pewnej liczby grup plam słonecznych (cykl podstawowy).

Silniejszy impuls powoduje powstanie większej ilości grup i odwrotnie.

Aktywność plamotwórcza Słońca mierzona jest aktywnością grup plam, które ukazują się na Słońcu. Zatem aktywność całego cyklu należałoby mierzyć sumą aktywności wszystkich grup, które ukazały się w czasie trwania cyklu, nie zaś maksymalną wartością, jaką osiągnęła aktywność Słońca w określonym czasie.

Nie mając danych co do aktywności poszczególnych grup, zwłaszcza za lata bardzo odległe, można za miarę aktywności cyklu przyjąć sumę średnich rocznych liczb Wolfa. Wartość ta jest bardziej zbliżona do wartości rzeczywistej.

Aktywność poszczególnych cykli obliczona w powyższy sposób podana jest w tablicy I, rubr. 4. Względna aktywność poszczególnych cykli wygląda wtedy nieco inaczej. Na przykład cykl 4 wypada znacznie silniejszy niż cykl 3, cykl 8 wypada słabszy niż cykl 9 itd.

Tabl. I.

Nr Nr kolejnych cykli	Początek cyklu rok minimum	Maksymalna średnia roczna liczba Wolfa	Aktywność cyklu — A suma średnich rocznych liczb Wolfa	Wyrównane wartości A średnie za 3 cykle	Czas trwania cyklu od minimum do minimum
1	2	3	4	5	6
1	1755,2	85,9	467,1	489	11,3
2	1766,5	106,1	537,2	540	9,0
3	1775,5	154,4	615,4	665	9,2
4	1784,7	132,0	843,2	843	13,6
5	1798,3	47,5	284,0	284	12,3
6	1810,6	45,8	236,3	304	12,7
7	1823,3	71,0	392,0	427	10,6
8	1833,9	138,3	652,7	530	9,6
9	1843,5	124,3	694,3	631	12,5
10	1856,0	95,7	546,9	620	11,2
11	1867,2	139,1	620,3	620	11,7
12	1878,9	63,7	381,3	381	10,7
13	1889,6	84,9	436,7	397	12,1
14	1901,7	63,5	373,1	418	11,9
15	1913,6	103,9	443,1	412	10,0
16	1923,6	77,8	410,4	487	10,2
17	1933,8	114,4	607,2	594	10,2
18	1944	151,6	765,6	724	10,4
19	1954,4				

W rubryce 5 są podane sumy rocznych liczb Wolfa wyrównanych za trzy cykle w ramach okresu 80-letniego. Zmiany aktywności kolejnych cykli przedstawione są na rysunku 1. Okres 80-letni występuje bardziej wyraźnie. Na wykresie podana jest również prowizoryczna krzywa zmian aktywności kolejnych cykli.

Jak widać, okres 80-letni nie obejmuje całkowitej liczby cykli 11-letnich. Długość tego okresu zgodnie z wykresem wynosi 84,5 lat. Może to wskazywać na inną niż w cyklu podstawowym przyczynę zmian aktywności w tym okresie.

W takim ujęciu dla okresu 80-letniego charakterystyczny jest stopniowy wzrost aktywności i prawie raptowny spadek przy końcu okresu. Kolejne maksima wypadają na inne lata niż podawano dotychczas. Mianowicie około roku 1788, następne w roku 1873, a maksimum bieżącego okresu powinno przypaść około roku 1957, w którym prawdopodobnie wypadnie maksimum 19 cyklu. Maksimum 1788 roku wypadło prawie jednocześnie z maksimum cyklu 4, zaś maksimum 1873 roku — na czas między cyklem 11 a 12, dlatego spadek aktywności w 12 cyklu jest nieco łagodniejszy. Maksimum 1957 roku przypuszczalnie wypadnie prawie jednocześnie z maksimum 19 cyklu. Z wykresu widać, że w 20 cyklu można spodziewać się raptownego spadku aktywności.

Zakładając, że okresowe zmiany aktywności plamotwórczej spowodowane są okresowymi impulsami w pobliżu środka Słońca, można przypuszczać, że silniejszy impuls dochodzi do powierzchni fotosfery prędzej, słabszy zaś — wolniej. W takim wypadku silniejszy cykl powinien zaczynać się nieco wcześniej, słabszy zaś — opóźniać się. Znaczy to, że słaby cykl będzie opóźniony względem poprzedniego silniejszego cyklu i odwrotnie. A więc odległość między początkiem słabego cyklu a początkiem następnego silnego cyklu będzie mniejsza od średniej odległości między cyklami, a odległość między początkiem silnego cyklu a początkiem następnego słabego cyklu powinna być większa od średniej wartości. Kolejne impulsy wewnątrz Słońca prawdopodobnie zachodzą w jednakowych odstępach czasu, różnica zaś w odległościach między sąsiednimi cyklami spowodowana jest różną szybkością przenoszenia się impulsu do powierzchni Słońca, zależnie od siły impulsu.

Tak wynikałoby z założeń. A co wykazują obserwacje? Z tabl. I widzimy, że silniejszy cykl 3 występuje w 9 lat po słabszym cyklu 2, silniejszy cykl 4 w 9,2 lat po słabszym cyklu 3, również silniejszy cykl 18 po 10,2 latach po słabszym cyklu 17. A więc odległość między cyklami jest tu mniejsza od



średniej odległości między cyklami, która wynosi 11,23 lat. Odwrótnie, słabszy cykl 12 zaczyna się po 11,7 latach po silniejszym cyklu 11 i również słabszy cykl 5 zaczyna się po 13,6 latach po silniejszym cyklu 4. W tym wypadku odległość między cyklami jest większa od średniej wartości.

Widać więc, że istnieje zależność między aktywnością sąsiednich cykli a czasem ich rozpoczęcia się. Zależność tę można sformułować w sposób następujący: następny cykl jest silniejszy lub słabszy od poprzedniego zależnie od tego, czy odległość między początkiem poprzedniego cyklu a początkiem następnego jest mniejsza lub większa od średniej wartości między cyklami.

Wyłamanie się kilku cykli (7, 15, 16) z pod tej zależności spowodowane jest tym, że rzeczywista aktywność tych cykli była prawdopodobnie inna niż wykazują liczby Wolfa. Również i czas wystąpienia minimum aktywności może nieco różnić się od czasu wystąpienia minimum liczb Wolfa.

Na podstawie zmian aktywności ostatnich 18 cykli można wyprowadzić następującą zależność między aktywnościami sąsiednich cykli:

$$A_n = A_{n-1} + 105 [11,23 - (T_n - T_{n-1})] \pm 310 \quad (1)$$

gdzie  $A_n$  i  $A_{n-1}$  — aktywność następnego i poprzedniego cyklu mierzona sumą średnich rocznych liczb Wolfa.

$T_n$  i  $T_{n-1}$  — czas wystąpienia minimum (początek cyklu) następnego i poprzedniego cyklu.

Zależność ta pozwala na obliczenie aktywności cyklu, gdy znany jest czas jego rozpoczęcia się (minimum). Na przykład aktywność 19 cyklu powinna wynosić:

$A_{19} = 766 + 105[11,23 - (1954,4 - 1944)] \pm 310 = 853 \pm 310$   
czyli 19 cykl powinien wypaść jako wysoki lub nawet bardzo wysoki.

Z założeń wymienionych na początku artykułu wynika, że zależność taka powinna obejmować nie tylko sąsiednie cykle, lecz w ogóle każde dwa cykle i w ogólnej formie może być przedstawiona wzorem:

$$A_n = A_m + 105 [11,23 (n-m) - (T_n - T_m)] \pm 310 \quad (2)$$

Znając początek i aktywność 1 cyklu można obliczyć aktywność 19 cyklu

$$A_{19} = 467 + 105[11,23(19-1) - (1954,4 - 1755,2)] \pm 310 = 776 \pm 310$$

Tabl. II:

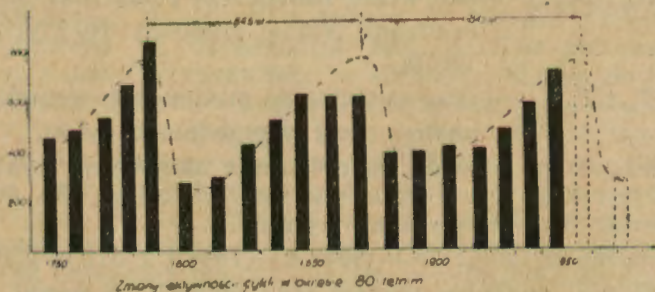
Nr kolejny cyklu	Początek cyklu minimum	Czas trwania cyklu od minimum do minimum
I	1610,8	8,2
II	1619,0	15,0
III	1634,0	11,0
IV	1645,0	10,0
V	1655,0	11,0
VI	1666,0	13,5
VII	1679,5	10,0
VIII	1689,5	8,5
IX	1698,0	14,0
X	1712,0	11,5
XI	1723,5	10,5
XII	1734,0	11,0
XIII	1745,0	10,2

A więc i z tego obliczenia wynika, że cykl 19 powinien być wysoki.

Omawiana zależność występuje bardzo wyraźnie, zwłaszcza gdy różnica w aktywnościach sąsiednich cykli jest bardzo duża. Możliwa niezgodność między rzeczywistą aktywnością Słońca a liczbami Wolfa nie może wtedy zbytnio zniekształcić tej zależności.

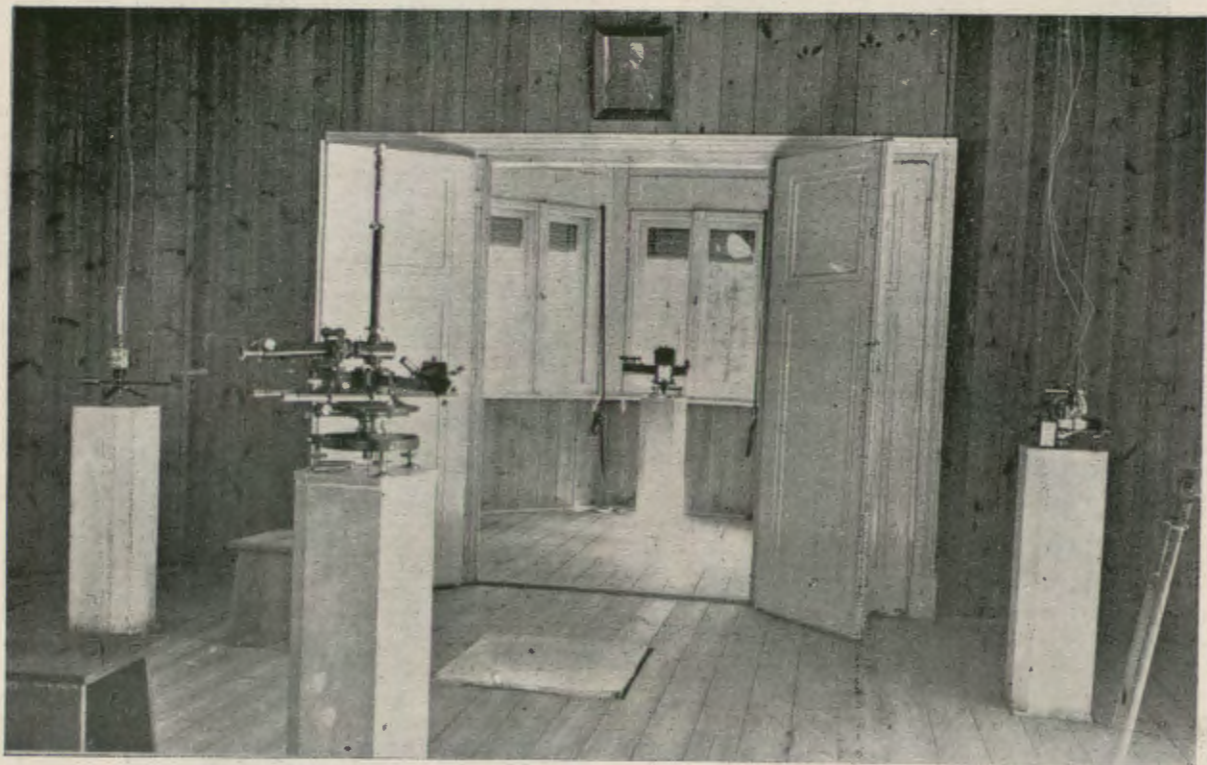
Właśnie taka duża różnica w aktywności sąsiednich cykli zachodzi przy końcu 80-letniego okresu. Posługując się omawianą zależnością można spróbo-

wać ustalić czas wystąpienia maksimum tego okresu w cyklach przed rokiem 1749, kiedy wysokość cykli nie była notowana i znamy tylko czas wystąpienia maksimum i minimum.

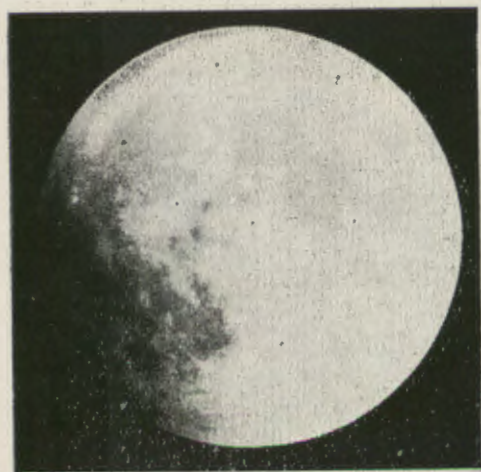


Rys. 1. Zmiany aktywności cykli w okresie 80-letnim.

W tabl. II zwraca uwagę duża odległość między II i III cyklem, wynosząca 15 lat, oraz między IX i X cyklem — 14 lat. Wskazuje to na znaczną różnicę w aktywności tych cykli. Różnica 15 lat wskazuje, że cykl II był bardzo wysoki, cykl zaś III bardzo słaby. Mała odległość między I a II cyklem, wynosząca zaledwie 8,2 lat pozwala wnioskować, że cykl II był



Pawilon do absolutnych pomiarów magnetycznych w Obserwatorium Magnetycznym w Swidrze. Na zdjęciu widoczne instrumenty (od prawej): induktor ziemski, dwa teodolity magnetyczne oraz galvanometr połączony z induktorem.



21h48m



22h06m



0h12m



0h30m

Zdjęcia zaćmienia Księżyca w dniu 13/14 maja 1980



22h24m



22h42m



0h48m



1h06m

1957 r. wykonane przez T. Szufę z Oświęcimia.



Zdjęcie komety Arenda-Rolanda wykonane przez T. Szufę z Oświęcimia w dniu 28 kwietnia 1957 r.

dużo wyższy od cyklu I. Należy oczywiście mieć na uwadze, że momenty minimów cykli przed rokiem 1749 prawdopodobnie nie są zbyt dokładne.

Maksimum więc 80-letniego okresu prawdopodobnie związane jest z cyklem II. Bardzo duża wysokość cyklu II wskazuje, że maksimum 80-letniego okresu przypadło mniej więcej w jednym czasie z maksimum cyklu II. Nieco mniejsza odległość między IX o X cyklem pozwala wnioskować, że kolejne maksimum 80-letniego okresu przypadło pomiędzy IX a X cyklem, podobnie jak to miało miejsce w 11 i 12 cyklach (por. wykres).

Przyjmując za czas wystąpienia maksimum pierwszego okresu rok 1623 a maksimum bieżącego okresu na rok 1957, otrzymujemy na średnią długość okresu wartość 83,5 lat, a więc wartość bardzo bliską do podanej poprzednio.

## **KRONIKA**

### **Rakiety wysokościowe w Międzynarodowym Roku Geofizycznym**

Najlepszy środek dla przeprowadzania badań geofizycznych w górnych warstwach atmosfery ziemskiej stanowią rakiety wysokościowe wyposażone w samopisy. Mamy przed sobą program badań w tej dziedzinie następujących ośrodków w USA: Centrala Badań Lotniczych w Cambridge (A), Morskie Laboratorium Badawcze (B), Laboratoria Inżynierii Aparatów Sygnalizacyjnych (C), Uniwersytet Państwowy w stanie Iowa (D) i Balistyczne Laboratorium Badawcze (E).

Od jesieni 1956 do początku MRG (1. VII. 1957) ośrodki te dokonały następujących startów:

Instytucja	Typ rakiety	Ilość	Miejsce startu
A	Aerobee	1	Fort Churchill
"	Nike-Cajun	1	Fort Churchill
"	Nike-Cajun	1	White Sands
B	Aerobee	4	Fort Churchill
"	Rockoon	10	Ocean Spokojny
C	Aerobee	2	Fort Churchill
E	Nike-Cajun	1	White Sands

A więc w sumie wystartowało już 20 próbnych rakiet. (Niektóre typy rakiet były omówione w „Uranii“ (1956), str. 37—43).

Program startów podczas samego MRG (1. VII. 1957 — 31. XII. 1958) jest o wiele bogatszy:

A	Aerobee	8	Fort Churchill
„	Nike-Cajun	16	Fort Churchill
„	Aerobee	7	Holloman
B	Aerobee	5	White Sands
„	Rockoon	50	Ocean Spokojny
„	Rockoon	20	Antarktyda
C	Aerobee	8	Fort Churchill
„	Nike-Cajun	8	Guam
D	Nike-Cajun	16	Fort Churchill
„	Rockoon	40	Antarktyda, Arktyka i Równik
E	Nike-Cajun	2	White Sands
„	Nike-Cajun	10	Fort Churchill

A więc w sumie 207 rakiet. D. J. Markarian z Baltimore na ostatnim kongresie techniki raketowej w Sztutgarcie w r. 1957 zapowiedział start w czasie MRG nie 200 ale 600 rakiet wysokościowych.

Podamy jeszcze statystykę rakiet według celów badawczych. Niekiedy jedna rakietą obsługuje równocześnie kilka celów. Badania atmosfery — 60 rakiet, badanie wysokościowych prądów atmosferycznych — 18, pomiar słonecznego promieniowania ultrafioletowego i Roentgena — 74, zorze polarne — 15, jonosfera 19, rozkład ozonu w atmosferze — 10, pomiar pola magnetycznego w atmosferze — 95, promieniowanie kosmiczne — 57.

Zastosowanie rakiet wysokościowych w czasie MRG planują także następujące państwa: ZSRR, Anglia, Francja i Japonia. W literaturze bieżącej na bliższe omówienia tych zamierzeń nie natrafiliśmy.

J. G.

#### Przypyły w atmosferze i zmiany natężenia zielonej linii świecenia nieba nocnego

Jednym z ciekawych zjawisk optycznych zachodzących w naszej atmosferze jest występowanie w świeceniu nieba nocnego wzbronionych linii widmowych. Jak wiadomo<sup>1)</sup> linie takie powstają przy przejściu atomów z tzw. stanów metastabilnych. Atom wzbudzony do normalnego stanu wzbudzonego posiada w tym stanie bardzo krótki czas życia rzędu  $10^{-8}$  sek i po tym czasie przechodzi do stanu o energii niższej, wysyłając promieniowanie. Istnieją jednak pewne stany tzw. metastabilne, w których skutkiem pewnych reguł zabraniających wypromieniowania atom przebywać może przez czas bardzo długi rzędu wielu nawet sekund. Zwykle w tak długim czasie występują inne możliwości straty energii przez atom np. w zderzeniach z innymi atomami czy elektronami. Częstość takich zderzeń zależy oczywiście od gęstości gazu.

<sup>1)</sup> p. artykuł A. Strzałkowski: „Prażki wzbronione w widmach ciał niebieskich i w laboratorium“ — „Urania“ 23, 109 (1952).



Gdy gęstość ta jest mała jak np. w górnych warstwach atmosfery, wówczas zderzenia takie zdarzają się bardzo rzadko i atom może wypromieniować linię wzbronioną. Tak np. atomy tlenu w górnych warstwach naszej atmosfery wypromieniowują zieloną linię wzbronioną o długości fali 5577 Å.

Otóż okazuje się, że natężenie tej zielonej linii wykazuje pewne periodyczne dobowe zmiany, posiadając maksimum w godz. od 23 do 3 czasu lokalnego. Bardzo interesujący mechanizm powstawania tych zmian zaproponowany został ostatnio przez młodego astronoma i fizyka krakowskiego Ludwika Liszkę [Acta Phys. Pol. 15, 305 (1956)]. Powiązał on mianowicie zachodzące tu zmiany z przypiływami wywołanymi przez Słońce i Księżyc w naszej atmosferze. Przypiływy takie na powierzchni Ziemi mają bardzo małą amplitudę, wywołując nieznaczne tylko zmiany ciśnienia atmosferycznego. Inaczej będzie na dużych wysokościach; tam zmiany będą o kilka rzędów wielkości większe. Jak już wspominaliśmy, występowanie linii wzbronionych zależy silnie od gęstości gazu. Jeżeli skutkiem występowania przypiływów w atmosferze pojawiają się w niej fluktuacje gęstości gazu, to winno to spowodować również zmiany natężenia linii wzbronionej. W okolicach nowiu zmiany te będą najsilniejsze, gdyż sumuje się wtedy działanie Słońca i Księżyca. Powinna przy tym wystąpić korelacja pomiędzy fazą Księżyca i występowaniem maksimum natężenia zielonej linii. Korelacja taka stwierdzona przez L. Liszkę potwierdza pięknie tę ciekawą hipotezę.

A. S.

#### Odkrycie niezwykle jasnej komety

Antonin Mrkos odkrył dn. 2. VIII. 1957 r. godzinę po północy w obserwatorium na szczycie Łomnicy (2634 m) nową niezwykle jasną komętę. Był to mglisty obiekt z jądrem pośrodku i warkoczem dłuższym niż  $1^{\circ}$ , o jasności 3<sup>m</sup>, a więc dobrze widoczny gołym okiem. Odkrycie zostało potwierdzone — na skutek telegramu Mrkosa — w 20 godzin później oraz 3. VIII. 1957 r. 2 godziny po północy przez Svenda Lautsttsena w obserwatorium w Kopenhadze. Kometa wędrowała na tle gwiazd Raka (w tej konstelacji znajdowało się też Słońce) na północny-wschód już jako obiekt 2<sup>m</sup>. Można ją było wówczas dostrzec o zmroku na zachodnim niebie.

J. G.

#### Pracownia Astronautyczna PAN

W Warszawie przy Polskiej Akademii Nauk powstała Pracownia Astronautyczna. Zrzesza ona niewielką grupę wysoko kwalifikowanych polskich specjalistów raketowych. Plan pracy na najbliższe miesiące przewiduje szczegółowe przestudiowanie fachowej literatury zagranicznej z zakresu raketowo-astronautycznego.

A. M.

**Nowe badania, dotyczące mgławicy Andromedy i jej towarzysza, NGC 205.**

Najnowsze badania prowadzone przez W. A. Baum a i M. Sch war z s c h i l d a, odnoszące się do mgławicy Andromedy i jej towarzyszy, dostarczają niezmiernie cennych danych dotyczących struktury tych obiektów.

Trudność pracy tego rodzaju polega na znalezieniu pewnych obserwowalnych charakterystyk, które można by odpowiednio zinterpretować, tzn. na ich podstawie wywnioskować z jakiej populacji obiektami ma się do czynienia. Bezpośrednie obserwacje dostarczają danych pozwalających na zestawienie następujących charakterystyk:

Rozkład energii jako funkcja długości fali może dostarczyć informacji dotyczących gwiazd, które głównie odpowiedzialne są za świecenie całego układu.

Stosunek masy do jasności jest charakterystyczny i pozwala wnioskować o zawartości gwiazd słabych, które składają się głównie na masę galaktyki.

Trzecią obserwowalną charakterystyką jest stosunek liczba - jasność, zdefiniowany jako stosunek liczby oddzielnych gwiazd jaśniejszych od pewnej granicznej jasności do jasności całego układu. Jest on niezmiernie wrażliwy na różnice populacji wchodzących w skład danego układu gwiazdowego.

Wymienieni astronomowie podjęli badania stosunku liczba-jasność w przypadku mgławicy Andromedy i jej bardziej oddalonego towarzysza (NGC 205). W wybranych specjalnie polach (tak wybranych, aby uniknąć wpływu pochłaniania przez materię międzygwiazdową) przeliczali oddzielne gwiazdy do pewnej jasności, jasność zaś powierzchniową mierzyli fotoelektrycznie. Odpowiednie zdjęcia dokonali za pomocą 200-calowego teleskopu, jasność zaś powierzchniową mierzyli za pomocą fotoelektrycznego licznika fotonowego, zainstalowanego również na tymże teleskopie.

W granicach błędów obserwacji stosunek liczba-jasność ciała głównego Andromedy zgadza się z analogicznym stosunkiem dla naszej Galaktyki w okolicach Słońca. Mgławica Andromedy składa się najprawdopodobniej z gwiazd populacji I.

Towarzysz NGC 205, który jest mgławicą eliptyczną, posiada stosunek liczba-jasność zbliżony do analogicznego stosunku dla gromad kulistych. Dla tych ostatnich, jak również dla mgławic eliptycznych na większą część światła składają się najjaśniejsze gwiazdy. Z drugiej strony w mgławicach eliptycznych powinna znajdować się znaczna liczba gwiazd słabych, tak aby zdać sprawę z mas tych mgławic nie wpływając dostrzegalnie na ogólną ich jasność.

W ten sposób dawniejsze poglądy Schwarzschilda dotyczące różnic pomiędzy populacją głównego ciała Andromedy i jej towarzysza NGC 205, zostały obecnie potwierdzone przez najświeższe obserwacje.

(Według J. B. A. A. vol. 66, 81, 1956).

M. K.

### Radioźródło Łabędź A

Łabędź A jest — obok radioźródła Kasjopeja A — jednym z dwóch najsilniejszych źródeł pozaziemskiego promieniowania radiowego. Powierzchnia Ziemi otrzymuje od każdego z tych źródeł więcej promieniowania radiowego niż od Słońca — przynajmniej w okresach, gdy liczba plam słonecznych nie jest specjalnie duża.

W 1954 r. W. Baade i R. Minkowski stwierdzili, że radioźródło Łabędź A są to dwie zderzające się galaktyki. Na zdjęciu wykonanym przez 5-metrowy teleskop na Mt. Palomar są one widoczne jako obiekt 16,2 wielkości gwiazdowej (fotowizualnej) o rozmiarach 18 x 30 sekund kątowych. W środku tego obiektu widoczne są dwa jądra odległe o 2 sekundy kątowe. Fotografia widna wykazuje obecność tlenu, azotu i neonu o bardzo wysokiej temperaturze, co potwierdza przypuszczenie, że galaktyki są w trakcie zderzania się.

Przy spotkaniu dwóch galaktyk zderza się tylko gaz międzygwiazdowy, zaś gwiazdy — ze względu na ich wielkie odległości wzajemne — nie odczuwają żadnych skutków takiego zderzenia. Bardzo interesujące jest fakt, że obserwacje radiowe wykazują również obecność dwóch „jąder“ w radioźródle Łabędź A. Ich odległość wzajemna jest jednak znacznie większa niż na zdjęciu wykonanym na Mt. Palomar, wynosi bowiem około 90 sekund kątowych. Można to wytłumaczyć w ten sposób, że w czasie zderzenia galaktyk zawarty w nich gaz uległ sprężystemu odbiciu — jak przy zderzeniu dwóch piłek. Jeżeli to przypuszczenie jest słuszne, to w chwili obecnej gaz, pochodzący z każdej ze zderzających się galaktyk biegnie w kierunku przeciwnym, niż galaktyka. Właśnie ten gaz, rozgrzany podczas zderzenia do nadzwyczaj wysokiej temperatury, jest — na skutek działania sił elektromagnetycznych — źródłem promieniowania radiowego.

W radiowym widmie źródła Łabędź A obserwowane były dwie linie powstałe wskutek absorpcji promieniowania radiowego tego źródła przez neutralny (tzn. niezjonizowany) wodór, znajdujący się w dwóch ramionach spiralnych naszej Galaktyki. Wskutek obrotu Galaktyki każde z tych ramion porusza się względem nas z inną prędkością, a zatem wobec zjawiska Dopplera znajdujący się w każdym z ramion wodór absorbuje promieniowanie o nieco innej długości fali.

Oprócz tych dwóch linii obserwowana była ostatnio również trzecia linia, której pomiary opublikowali w styczniu 1956 r. Lilley i McClain. Powstaje ona wskutek absorpcji promieniowania radioźródła Łabędź A przez wodór znajdujący się wewnątrz samego tego radioźródła. Obserwowana przez wymienionych autorów długość fali tej linii wynosiła 22,351 centymetra, gdy tymczasem otrzymana w wyniku pomiarów laboratoryjnych charakterystyczna dla wodoru długość fali wynosi 21,1060 centymetra. Powyższa różnica długości fali — jeżeli

traktować ją jako spowodowaną oddalaniem się radioźródła — odpowiada prędkości 16700 km/sek. Wartość ta jest — w granicach niedokładności pomiarów — zgodna z otrzymaną z pomiarów w widzialnej części widma prędkością  $16805 \pm 6$  km/sek. Wynik ten ma bardzo doniosłe znaczenie, wykazując, że przesunięcie widma ku czerwieni pozostaje proporcjonalne do długości fali dla promieniowania o długościach fali bardzo różnych, pozostających w stosunku 1 do 5 000 000.

Odległość radioźródła Łabędź A, obliczona na podstawie przesunięcia widma ku czerwieni, wynosi (wg nowej skali odległości galaktyk) około 200 milionów lat świetlnych. Przy pomocy wielkiego radioteleskopu w Jodrell Bank, posiadającego zwierciadło o średnicy 67 metrów, można wykryć radioźródła, od których otrzymujemy promieniowanie radiowe przeszło 4000-krotnie słabsze, niż od źródła Łabędź A. Jest zupełnie prawdopodobne, że niektóre z tych słabych źródeł są zderzającymi się galaktykami, wysyłającymi promieniowanie z taką mocą, jak Łabędź A. Odległość ich byłaby wtedy przeszło 60-krotnie większa, niż odległość radioźródła Łabędź A, czyli wynosiłaby przeszło 12 miliardów lat świetlnych. Gdyby udało się rozpoznawać takie obiekty na podstawie charakterystycznej dla nich zależności natężenia promieniowania radiowego od długości fali, znacznie rozszerzyłyby się obszar dostępnej badaniom części wszechświata.

KS

### Umarłe gwiazdy populacji I

Wykazało, że gwiazda  $\alpha$  Herculis typu widmowego M5II i jej wizualny towarzysz otoczone są rozszerzającym się gazowym obłokiem o średnicy przynajmniej 150 000 razy większej od średnicy Słońca. Gaz ten został wyrzucony przez gwiazdę do ośrodka międzygwiazdowego w ilości przynajmniej jednej masy Słońca na  $3 \times 10^7$  lat. Ponieważ linie absorpcyjne otoczki są charakterystyczne dla wszystkich gwiazd typu widmowego M o większej jasności niż normalne olbrzymy, wydaje się prawdopodobnym, że wszystkie te obiekty tracą masę z mniej więcej tą samą prędkością. Ekstrapolując wstecz do  $5 \times 10^6$  lat, na podstawie obserwowanej prędkości straty masy i obserwowanej gęstości przestrzennej olbrzymów typu M znaleziono, iż liczba tych, które „umarły“ jest prawie równa ocenie Salpetera, odnoszącej się do całkowitej liczby „umarłych“ gwiazd populacji I. Są to gwiazdy, które zajmują główną gałąź diagramu Hertzsprunga-Russela powyżej  $M_v = +3.5$ . Białe karły stanowią prawdopodobnie pozostałości tych początkowo masywnych gwiazd. Możliwe, iż połowa lub nawet więcej istniejącego gazu międzygwiazdowego znajdowała się niegdyś w olbrzymach typu M. Prawdopodobnie duża część atomów: helu (He), węgla (C), azotu (N), tlenu (O), neonu (Ne), oraz pierwiastków cięższych niż miedź (Cu), które obecnie występują w międzygwiazdowym gazie i w gwiazdach wczesnych typów widmowych znaj-

dowały się niegdyś w gorących wnętrzach przeszłych pokoleń tych gwiazd.

(Według A. J. vol. 61, 174, 1956).

M. K.

#### Skład chemiczny mgławic planetarnych

R. Minkowski i L. H. Aller na podstawie własnych obserwacji spektrofotometrycznych przeprowadzonych w obserwatorium na Mt. Wilson dokonali analizy składu chemicznego mgławic planetarnych NGC 1535, 2022, 2165, 2440, 2392 i 7662. Użyto metody podobnej jak dla mgławicy NGC 7027. Efekty budowy włóknistej i jonizacja atomów w rozmaitym stopniu wprowadzają komplikacje, szczególnie dla pierwiastków takich jak azot, który występuje jedynie w najniższym stopniu jonizacji. Przyjęty średni skład chemiczny, po włączeniu również NGC 7927, zobrażony przez względną liczbę atomów jest następujący:

	log N		log N		log. N
H	7.23	O	4.0	S	2.95
He	6.13	F	0.6	Cl	1.53
N	3.7	Ne	3.18	A	2.11

(w tabelce podano logarytm liczby atomów).

Skład chemiczny rozmaitych obiektów tego typu okazuje się zbliżony. Rozrzut w indywidualnych wartościach jest spowodowany prawdopodobnie przez różne warunki fizyczne.

(Według A. J. vol. 61, 170, 1956).

M. K.

#### Głony na śniegach

W pobliżu obserwatorium astronomicznego, które znajduje się na Pic du Midi w Pirenejach, na wysokości 3850 m n.p.m. zauważono delikatny czerwony nalot na śniegach. Przy bliższym zbadaniu okazało się, iż są to glony. Średnica pojedynczej komórki tych glonów wynosi 10 mikronów. Glony te są niezwykle wytrzymałe na zimno i rozrzedzone powietrze. Dollfus zbadał polaryzację światła odbijanego przez te pokryte glonami śniegi. Okazała się ona podobna do polaryzacji światła odbijanego przez niektóre obszary na Marsie. Oczywiście, na wyciąganie jakichkolwiek daleko idących wniosków jest jeszcze w tej chwili za wcześnie. Niemniej temat ten zainteresował pracowników Obserwatorium na Pic du Midi tak, iż będą prowadzone dalej badania w tym kierunku, i ma być nawet założona w tym celu hodowla tych glonów.

A. M.

#### Nowa wartość jasności Słońca

Dr Joel Stebbins z Lick Observatory (Mt Hamilton, Kalifornia, USA) wraz z dr Gerardem E. Kronem z Lowell Observatory wykonali ostatnio dokładne pomiary fotoelektryczne jasności wizualnej Słońca i indeksu barwy Słońca. Otrzymano na jasność wizualną wartość —26:73 mg, a na indeks barwy 0:53 mg; obie w skali międzynarodowej.

(Wg „Science News Letter“, 8. IX. 1956)

L. L.

### Pochylenie stoków kraterów księżycowych a ziemskich kosmicznych

Pochylenie stoków kraterów ulega zmianom tym większym, im dłuższy czas upływa od chwili utworzenia się krateru i im intensywniej działają czynniki zewnętrzne np. erozja i wietrzenie. Wydawać by się mogło, że czynniki niszczące są większe na Ziemi niż na Księżycu. Zobaczmy, co wykazują średnie wartości kątowe pochylenia stoków kraterów:

Pochyłości wewnętrzne:		zewnętrzne:
Arizona	36° — 49°	15°
Wolf Creek	25° — 30°	
Odessa (2)	26° i 37°	
Talemzane	22° — 30°	
Aonelloul	20° — 30°	5° — 15°
Kaali-Ozylia	28°	12°
Campo del Cielo (4)	12°, 12°, 16° i 8°	
Ungava	31°	8°.5

Dla 113 kraterów księżycowych o średnicach od 0—30 km, Fauth podał średnią wartość pochylenia stoków wewnętrznych na 33°.5 (dla 69,7% kraterów z ogólnej liczby podanych). Jeśli chodzi o wartość średnią pochylenia stoków zewnętrznych kraterów księżycowych, to oceniana była przez Neisona i Schmidta na 1°—8°. Z danych tych wynika, że krater Ungava ma kąt stoku wewnętrznego równy średniej wartości kątowej maksymalnej a bliski tejże wartości dla kraterów księżycowych. Natomiast kąt stoku zewnętrznego Ungawy jest wartością maksymalną dla odpowiedniej wartości kraterów księżycowych a bliską do średniej wartości dla ziemskich. Zwraca uwagę też podobna wartość kątowa stoków wewnętrznych kraterów Wolf Creek, Talemzane i Aonelloul, na co wpłynęły zapewne podobne warunki klimatyczne i geograficzne. Tak więc porównanie wykazało, że różnice są nieduże w średnich wartościach kątowych pochylenia stoków kraterów, a intensywność wietrzenia i erozji na Ziemi uzupełnia się na Księżycu innymi czynnikami, prawdopodobnie głównie bombardowaniem meteorytowym.

(Wg „Publ. of the Dominion Observatory“,  
Vol. XVIII No 4, Ottawa 1956)

B. S.

### Nowa radio-mapa nieba i model Galaktyki

Na stacji badań radiowych Uniwersytetu Ohio opracowano nową mapę radiową, pokrywającą prawie całe niebo obserwowane na tej stacji. Mapę zrobiono na podstawie obserwacji radio-teleskopem przy często-

ści 250 MHz. Antena posiada wiązkę o szerokości  $10.2$  w rektascensji i  $8^{\circ}$  w deklinacji. Opracowana mapa pokrywa 85% nieba obserwowanego w szerokości geograficznej północnej  $40^{\circ}$ .

Rozkład kosmicznego promieniowania radiowego stanowiącego tło wykazuje dużą koncentrację w płaszczyźnie galaktycznej i w kierunku ku galaktycznemu środkowi. W wielu długościach galaktycznych maksimum promieniowania stanowiącego tło wykazuje znaczne odchylenia ku południowi od galaktycznego równika.

Na mapie umieszczono liczne rozległe i intensywne radio-źródła, jak również całe ich grupy w gwiazdozbiorach Łabędzia, Oriona i Żagli.

Analiza otrzymanych wyników wykazuje, że nie można uważać obserwowanego promieniowania radiowego galaktycznego głównie jako emisję pochodzącą ze źródeł rozłożonych podobnie jak zwykle gwiazdy. Wydaje się natomiast, iż promieniowanie galaktyczne składa się z trzech oddzielnych podsystemów: 1) wąskiego pasa, około  $3^{\circ}$  szerokości leżącego w płaszczyźnie galaktycznej ze zwiększoną intensywnością w kierunku ku środkowi Galaktyki, 2) szerokiej wstęgi promieniowania skoncentrowanego wewnątrz pasa o szerokości galaktycznej  $15^{\circ}$ , 3) promieniowania tworzącego podsystem kulisty.

(Według A. J. vol. 61, 182, 1956).

M. K.

### Efekt Błażki

W 1925 roku S. N. Błażko, badając zmienność gwiazdy RW Dra, odkrył bardzo interesujące zjawisko. Okres zmian blasku tej gwiazdy wynoszący  $0^d.4429$  podlegał ściśle periodycznym zmianom o okresie  $41^d.64$ . W tym wtórnym okresie zmieniały się również wysokości maksimum i minimum oraz kształt krzywej blasku. Zjawisko to, nazwane efektem Błażki, wykryte zostało następnie i u szeregu innych krótkookresowych cefeid (gwiazd typu RR Lyr). Okazało się, że gwiazdy, u których stwierdzono efekt Błażki, można podzielić na dwie grupy. Do jednej można zaliczyć ultrakrótkookresowe cefeidy, u których długość wtórnego okresu jest mniejsza niż jeden dzień. W drugiej grupie wtórny okres jest znacznie większy niż podstawowy okres zmian blasku. Blisko połowa gwiazd, u których stwierdzono efekt Błażki, posiada dwa wtórne okresy. Stosunek tych okresów jest zawsze bliiski 2.9. Im większy jest stosunek długości wtórnego okresu do okresu podstawowego, tym zmiany blasku są mniej związane z tymi wtórnymi okresami. Ten fakt przeczny wysuniętej dotąd hipotezie, według której efekt Błażki powstaje przy interferencji głównych pulsacji gwiazdy i powstających przy rezonansie drgań wzdłuż promienia gwiazdy. Teoria efektu Błażki musi być dokładniej opracowana.

(Według „Sterne“, 1954, 214).

A. W.

### Zmienna SS Cygni gwiazdą podwójną

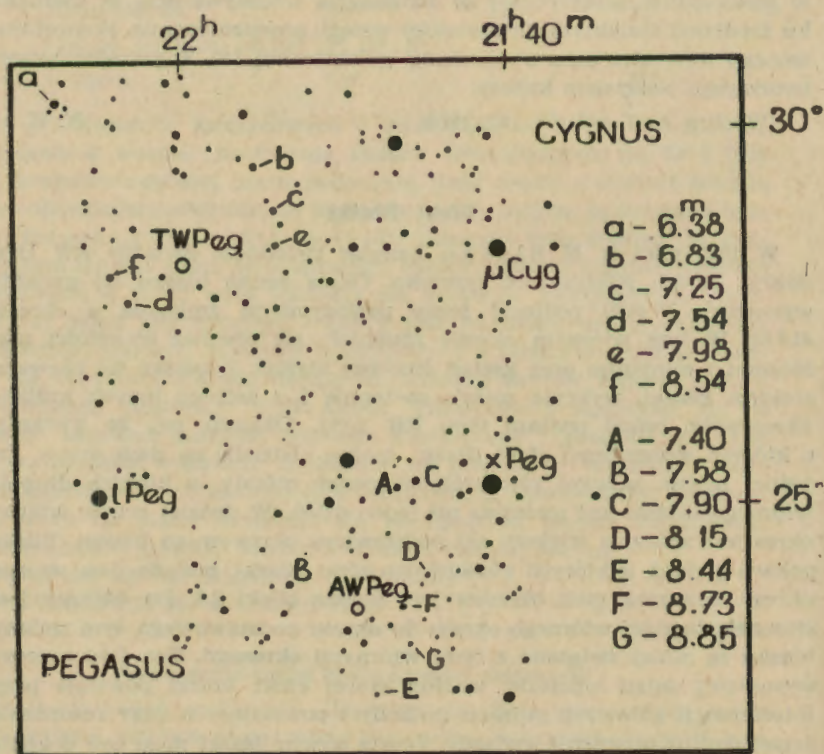
Gwiazda zmienna SS Cyg ma normalnie jasność  $12^m$ , ale średnio co 50 dni jasność jej rośnie nagle od  $8^m$ , wracając po kilku dniach do poprzedniej wartości. W *Astrophysical Journal* z września 1956 Dr A. H. Joy z Mount Wilson i Palomar Observatory donosi, iż SS Cyg jest ciasną gwiazdą podwójną.

Jeden składnik jest żółtym karłem podobnym do Słońca, drugi jest jasną niebieską gwiazdą. A. M.

## PORADNIK OBSERWATORA

### Gwiazdy zmienne

Poniżej zamieszczona jest mapka okolicy dwóch gwiazd zmiennych z gwiazdozbioru Pegaza. TW Peg jest gwiazdą półregularną o amplitu-



Rys. 1. Mapka okolicy gwiazd zmiennych TW Peg i AW Peg.



dzie 7<sup>m</sup>0—9<sup>m</sup>2. Podstawowym okresem zmian jasności jest okres 956.4 dni, na który nakłada się okres 90-dniowy. Gwiazda TW Peg należy więc do typu  $\mu$  Cep.

Gwiazda AW Peg jest zmienną zaćmieniową o stosunkowo długim okresie zmian blasku  $P = 10^d.62248$  i długo trwającym minimum ( $D = 19^h.7$ ). W środku minimum występuje „płaskie dno” trwające 8<sup>h</sup>.6. Ze względu na długie minimum nie można oczywiście obserwować od razu obu gałęzi krzywych. Należy więc obserwować poszczególne odcinki krzywej zmian blasku i z nich potem „złożyć” całe minimum. Amplituda zmian blasku AW Peg wynosi 1<sup>m</sup>2 (7<sup>m</sup>6—8<sup>m</sup>8).

Efemerydy gwiazd zaćmieniowych na wrzesień:

RZ Cas ( $D = 4^h.8$ ): IX, 1d4<sup>h</sup>00<sup>m</sup>, 4d18<sup>h</sup>00<sup>m</sup>, 5d22<sup>h</sup>30<sup>m</sup>, 7d3<sup>h</sup>30<sup>m</sup>, 11d22<sup>h</sup>00<sup>m</sup>, 13d3<sup>h</sup>00<sup>m</sup>, 17d21<sup>h</sup>30<sup>m</sup>, 19d2<sup>h</sup>15<sup>m</sup>, 23d21<sup>h</sup>00<sup>m</sup>, 25d1<sup>h</sup>45<sup>m</sup>, 29d20<sup>h</sup>30<sup>m</sup>.

AR Lac ( $D = 8^h.5$ ): IX, 2d20<sup>h</sup>15<sup>m</sup>, 4d19<sup>h</sup>45<sup>m</sup>, 6d19<sup>h</sup>15<sup>m</sup>, 8d19<sup>h</sup>00<sup>m</sup>, 10d18<sup>h</sup>30<sup>m</sup>, 12d18<sup>h</sup>00<sup>m</sup>, 14d17<sup>h</sup>45<sup>m</sup>, 16d17<sup>h</sup>15<sup>m</sup>, 18d16<sup>h</sup>45<sup>m</sup>, 20d16<sup>h</sup>30<sup>m</sup>.

RR Lyn ( $D = 10^h$ ): IX, 6d3<sup>h</sup>00<sup>m</sup>, 16d1<sup>h</sup>30<sup>m</sup>, 26d0<sup>h</sup>15<sup>m</sup>.

$\beta$  Lyr: IX, 1d7<sup>h</sup>00<sup>m</sup>, 14d5<sup>h</sup>15<sup>m</sup>, 27d3<sup>h</sup>45<sup>m</sup>.

U Oph ( $D = 7^h$ ): IX, 1d21<sup>h</sup>30<sup>m</sup>, 6d22<sup>h</sup>30<sup>m</sup>, 11d23<sup>h</sup>00<sup>m</sup>, 13d15<sup>h</sup>30<sup>m</sup>, 16d23<sup>h</sup>45<sup>m</sup>, 18d16<sup>h</sup>00<sup>m</sup>, 23d16<sup>h</sup>45<sup>m</sup>, 28d17<sup>h</sup>30<sup>m</sup>.

AW Peg ( $D = 19^h.7$ ): IX, 11d15<sup>h</sup>15<sup>m</sup>, 22d6<sup>h</sup>15<sup>m</sup>.

$\beta$  Per ( $D = 9^h.8$ ): 3d5<sup>h</sup>45<sup>m</sup>, 6d2<sup>h</sup>45<sup>m</sup>, 8d23<sup>h</sup>45<sup>m</sup>, 11d20<sup>h</sup>30<sup>m</sup>, 14d17<sup>h</sup>15<sup>m</sup>, 26d4<sup>h</sup>30<sup>m</sup>, 29d1<sup>h</sup>30<sup>m</sup>.

Andrzej Wróblewski

### Meteory

We wrześniu promieniają meteory z następujących radiantów:

Nazwa roju	Współrzedne radiantu		Okres aktywności
	rekt.	dekl.	
Aurygidy	5 44 <sup>m</sup>	+ 41 <sup>o</sup>	1 IX
Teta Cas	0 52	+ 56	1—6 IX
Sigma Boo	22 32	— 12	2—7 IX
Fi Cyg	21 00	+ 47	3—7 IX
Kappa Cep	20 32	+ 82	9—11 IX
Chi Peg	0 24	+ 19	11—21 IX
Wrześniowe Perseidy	11 36	+ 53	16 IX
Gamma Mon	7 20	— 5	21 IX
Beta Tri	1 52	+ 37	20—30 IX
Piscydy	0 00	+ 4	cały wrzesień
b And	2 20	+ 42	22—23 IX
Epsilon Cas	1 56	+ 21	24—29 IX

Dalszy ciąg kalendarza Międzynarodowego Roku Geofizycznego zamieszczony będzie w grudniowym odcinku „Meteory”.

Andrzej Pacholczyk

## PRZEGLĄD WYDAWNICTW

### Pierwszy numer dodatku naukowego „Uranii”

Liczba miłośniczych prac astronomicznych na poziomie naukowym znacznie wzrosła po wojnie. Dział „Obserwacje” w *Uranii* stale przynosił nowe obserwacje gwiazd zmiennych, meteorów a nawet pewne prace teoretyczne. Niestety były to publikacje w języku polskim, a więc o zasięgu głównie lokalnym. Zdarzały się wprawdzie sporadyczne wypadki cytowania i korzystania z wyników prac obserwacyjnych z *Uranii* w publikacjach zagranicznych — radzieckie wydawnictwo *Referativnyj Žurnal* dawało ich krótkie streszczenia, niektóre były referowane w niemieckim roczniku *Astronomischer Jahresbericht* — na ogół jednak realny dorobek naukowy członków P. T. M. A. pozostawał w świecie zupełnie niezany.

Aby temu zapobiec, Komitet Astronomiczny P. A. N. już w roku 1954 zalecił wydawać w osobnym wydawnictwie zasługujące na to prace członków P. T. M. A. w językach przyjętych w literaturze międzynarodowej. Po pokonaniu licznych przeszkód finansowych i organizacyjnych ukazał się z datą 1956 pierwszy numer tego wydawnictwa pod nazwą *Annual Scientific Supplement to Urania the popular astronomical magazine* („Roczny dodatek naukowy do *Uranii*, popularnego pisma astronomicznego”). Wydawnictwo jest przeznaczone na wymianę zagraniczną. Numer zawiera 12 prac w języku angielskim i francuskim. Większość prac znamy z *Uranii*. Przewijają się nazwiska: W. Jodłowski, A. Kruszewski, A. Marks, Z. Maślakiewicz, S. Otfiński, Z. Ożdżeńska, A. G. Pacholczyk, K. Serkowski, E. Szczepkowski, A. Wróblewski. Większą część numeru zajmują opracowane przez Marksa i Wróblewskiego obserwacje gwiazd zmiennych, zgodnie z zaleceniami Międzynarodowej Unii Astronomicznej drukowane *in extenso* (to znaczy podano nie tylko momenty minimum względnie maksimum i krzywą jasności, ale również poszczególne oceny blasku), dotyczące ogółem 72 zmiennych długookresowych, 15 zaćmieniowych, 5 cefeid i 3 zmiennych nieregularnych. Potem następują prace Pacholczyka dotyczące meteorów i zauważone przez Szczepkowskiego regularności w kraterach meteorytowych.

Osobne miejsce zajmuje praca jednego z najstarszych członków naszego Towarzystwa dra T. Rakowieckiego z Hajnówki dotycząca oryginalnej metody wyznaczania przebiegu pasów całkowitości zaćmień słonecznych. Nadesłanie pracy teoretycznej do „Dodatku naukowego *Uranii*” przez autora wielu publikacji w znanych wydawnictwach międzynarodowych należy traktować jako gest grzeczności i zarazem dowód „patriotyzmu” względem PTMA.

Redagowanie wydawnictwa tego typu co *Annual Scientific Supplement to Urania* jest rzeczą trudną. Idzie o to, żeby z jednej strony z licznych prac amatorskich wybrać to wszystko, co może mieć realną wartość naukową, a z drugiej, aby nie dopuścić prac marnych lub wręcz złych. Można stwierdzić, że redaktor dr Jan Gadowski zachował należyty umiar. Nie odrzucając prac nawet całkiem początkujących miłośników wybrał z nich jednak tylko to, co nie przyniesie ujmy młodemu wydawnictwu.

Szata graficzna zeszytu poprawna. W porównaniu z podobnym wydawnictwem amerykańskiego miłośniczego towarzystwa *The American Association of Variable Stars Observers* znacznie estetyczniejsza i sta-

rześniejsza. Do formalnych usterek należy jednak zaliczyć angielską pisownię miejsca wydania na karcie tytułowej oraz miejscowości w podpisach prac. Przyjęte jest w tych wypadkach używać zawsze pisowni narodowej, a obcej jedynie dla nazw miejscowości występujących w tekstach publikacji.

Dotychczas wielu polskich miłośników wykonujących własne obserwacje miało przykre wrażenie, że ich trud — poza przyjemnością jakiej dostarcza sama praca — pozostanie bez pożytku, że i tak o ich wynikach nikt się w świecie nie dowie. W tej chwili istnienie „Dodatku” powinno stać się dla nich zachętą do dalszej pracy. W posiadaniu redakcji znajduje się podobno wiele prac, które się nie zmieściły do pierwszego zeszytu. Nadchodzą nowe. Czekamy więc na dalsze numery \*).

Konrad Rudnicki

## KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Wrzesień 1957 roku

opracował M. Bielicki

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

Chwile wszystkich zjawisk podano w czasie średnim słonecznym środkowoeuropejskim, który jest czasem obowiązującym w Polsce. Dni, godziny, minuty, i sekundy czasowe oznaczono symbolami d, h, m, s. Przez  $\alpha$  i  $\delta$  rozumiemy rektascensję i deklinację, czyli współrzędne równikowe równonocne ciała niebieskiego.

W kalendarzyku lipcowym br. podane są informacje, dotyczące poszukiwań przez lornetkę lub lunetę planet i planetek, niewidocznych gołym okiem. Tam również podane są pewne ogólne wyjaśnienia dla obserwacji ruchu Tytana, najjaśniejszego księżycy Saturna. Największe odchylenia (elongacje) wschodnie Tytana przypadają w chwilach: VIII. 20d9h, IX. 5d8h, IX. 21d8h, X. 7d8h. W miesiącu wrześniu 1957 r. Jowisz jest bardzo trudno dostrzegalny w blasku światła słonecznego i dlatego też nie podano tablicy zjawisk w układzie księżyców galileuszowych tej planety.

1<sup>d</sup>—4<sup>d</sup>. Dobre warunki dla zaobserwowania światła zodiakalnego nad ranem we wschodniej części nieba.

2<sup>d</sup>13<sup>h</sup>. Merkury osiąga największą południową szerokość heliocentryczną równą około  $-7^\circ$ , czyli taki kąt tworzy prosta łącząca Merkurego i Słońce z płaszczyzną orbity Ziemi.

5<sup>d</sup>14<sup>h</sup>. Wenus w swym ruchu obiegowym dokoła Słońca przekracza płaszczyznę drogi Ziemi ze strony północnej na południową, czyli znajduje się w węźle zstępującym swej orbity.

6<sup>d</sup>7<sup>h</sup>. Saturn jest w najmniejszym odchyleniu kątowym od Antaresa ( $\alpha$  Scorpii czyli Niedźwiadka) o  $6^\circ$  na północ od niego.

7<sup>d</sup>4<sup>h</sup>, 9<sup>d</sup>22<sup>h</sup>. Planeta Merkury najpierw jest najbliżej Ziemi (95 milionów km), następnie zaś najbliżej linii łączącej Ziemię ze Słońcem (złączenie dolne ze Słońcem). Różnica momentów pochodzi z eliptyczności orbit Merkurego i Ziemi dokoła Słońca oraz z odchylenia od siebie płaszczyzn tych orbit.

7<sup>d</sup>17<sup>h</sup>. Jowisz jest w największej szerokości heliocentrycznej północnej (około  $+1^\circ.3$ ) — patrz opis dla Merkurego w 2<sup>d</sup>13<sup>h</sup> b. m.

7<sup>d</sup>23<sup>h</sup>. Wenus mija jasną gwiazdę Kłos w gwiazdozbiórce Panny w odległości  $2^\circ$  na północ od gwiazdy. Zjawisko dostrzegalne u nas jako

\*) *Dodatek naukowy Uranii* można nabyć w Zarządzie Głównym PTMA w cenie 20 zł za egzemplarz.

zbliżenie się wzajemne tych ciał na niebie (4 tarcze Księżyca w pełni), ale bardzo utrudnione blaskiem zorzy wieczornej.

9d13h, 21d16h. Podobnie jak dla Merkurego (7d i 9d b. m.) następują kolejno zjawiska:

najpierw Mars jest najdalej od Ziemi (około 400 milionów km), następnie zaś w złączeniu ze Słońcem.

14d—24d. Wieczorami poszukiwać w dobrych warunkach obserwacyjnych stożka światła zodiakalnego.

15d20h. O  $2\frac{1}{2}^{\circ}$  od Wenus w północnym kierunku znajduje się na niebie planeta Neptun.

18d—22h. Nad ranem można dobrze obserwować światło popielate wysoko położonego nad horyzontem Księżyca.

18d9h, 19d4h, Merkury jest stacjonarny (czyli nie zmienia współrzędnych) najpierw w  $\alpha$ , potem w  $\lambda$ .

20d15h. Uran znajduje się o  $6^{\circ}$  na północ od Księżyca w tym momencie — czego nie możemy zaobserwować. Ale przedtem i potem, gdy Księżyc jest widoczny w drugiej połowie nocy, możemy wyznaczyć miejsca na niebie między którymi znajduje się planeta.

21d13h. Merkury znajduje się w węźle wstępującym swej orbity (patrz wyjaśnienie dla Wenus w 5d b. m.).

23d—30d. Nad ranem, ale gdy jest jeszcze zupełnie ciemno, bardzo dogodne warunki do zaobserwowania stożka światła zodiakalnego, który wznosi się ukośnie do góry nad horyzontem we wschodniej stronie nieba.

23d8h26m. Słońce wkracza do znaku zodiakalnego Wagi i jego długość ekliptyczna wynosi dokładnie  $180^{\circ}$ . Jest to początek jesieni astronomicznej dla półkuli północnej Ziemi, a wiosny — dla półkuli południowej.

25d17h. Merkury w największej ( $18^{\circ}$ ) elongacji zachodniej, czyli najlepsze warunki dla zaobserwowania go nad ranem we wschodniej stronie nieba.

26d—30d. Obserwować wieczorami światło popielate Księżyca.

26d5h. Merkury w perihelium, to jest w punkcie przysłonecznym swej orbity dokoła Słońca. Odległość Merkurego od Słońca jest wtedy około 45 milionów km.

26d19h. Księżyc mija Wenus w odległości kątowej  $1\frac{1}{2}^{\circ}$  na północ od niej. Tego dnia, wczesnym wieczorem, będziemy obserwowali zbliżanie się sierpa Księżyca, wypełnionego światłem popielatym, do Wenus.

28d. Bardzo ciekawe i łatwe do zaobserwowania zjawisko zakrycia Saturna przez Księżyc. Ponieważ Księżyc będzie miał wtedy fazę na 2 dni przed pierwszą kwadrą, zjawisko znikania Saturna za ciemnym brzegiem na jasnym tle nieba, będzie mogło być lepiej i dokładniej obserwowane, niż wysuwanie się Saturna z poza jasno oświetlonej części tarczy Księżyca. W każdym razie jednak dla dokonania obserwacji niezbędna jest luneta, aby w świetle dziennym Saturn w ogóle mógł być dostrzeżony. Oto tabliczka momentów podanych w „Roczniku Astronomicznym Obserwatorium Krakowskiego“ na rok 1957:

Miasto	Zakrycie	Odkrycie
Poznań	14h4m.2	15h 9m.9
Wrocław	14h4m.3	15h 9m.4
Toruń	14h6m.2	15h13m.2
Kraków	14h7m.3	15h13m.5
Warszawa	14h8m.7	15h16m.5

Zjawisko powyższe będzie obserwowalne w obszarach: Europy, Związku Radzieckiego i Morza Śródziemnego.

Wrzesień 1957 r.

## SŁOŃCE

Data	I <sup>h</sup> czasu środk.-europ.			Szczecin		Poznań		Wrocław		Gdańsk		Kraków		Warszawa		Rzeszów		Białystok		
	r. czasu	α	δ	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	
VIII. 29	—	1	10 29	+ 5.5	5 5	19 0	4 57	18 48	5 0	18 45	4 46	18 45	4 50	18 31	4 42	18 3	4 42	18 23	4 31	18 23
IX. 8	+	2	11 5	+ 9.9	5 23	18 35	5 14	18 24	5 15	18 23	5 4	18 20	5 5	18 10	4 58	18 8	4 27	18 2	4 48	18 0
18	+	6	11 41	+ 2.1	5 40	18 12	5 31	18 1	5 31	18 1	5 23	17 55	5 20	17 48	5 15	17 45	5 12	17 40	5 5	17 37
28	+	9	12 17	— 1.8	5 58	17 47	5 47	17 37	5 47	17 57	5 41	17 30	5 35	17 26	5 31	17 21	5 27	17 18	5 23	17 12
X. 8	+	12	12 53	— 5.7	6 15	17 23	6 4	17 14	6 3	17 15	5 59	17 5	5 50	17 4	5 48	17 58	5 42	17 56	5 40	16 48

## KSIĘŻYC

Data	I <sup>h</sup> czasu środk.-europ.			Warszawa		Data	I <sup>h</sup> czasu środk.-europ.			Warszawa		Data	I <sup>h</sup> czasu środk.-europ.			Warszawa	
	α	δ	wsch.	zach.	α		δ	wsch.	zach.	α	δ		wsch.	zach.			
IX. 1	h m	o	h m	h m	IX. 11	h m	o	h m	h m	IX. 21	h m	o	h m	h m			
2	16 18	— 19.3	13 33	22 30	12	1 9	+ 9.4	18 51	8 30	22	10 13	+ 5.9	3 25	16 33			
3	17 13	— 20.0	14 25	23 1	13	1 56	— 12.9	19 18	9 36	23	11 10	+ 0.9	4 50	17 1			
4	18 6	— 19.6	15 10	23 37	14	2 45	— 15.8	19 52	10 40	24	12 8	— 4.3	6 14	17 29			
5	18 58	— 18.3	15 46	—	15	3 36	— 18.0	20 31	11 42	25	13 8	— 9.1	7 37	18 0			
6	18 48	— 16.2	16 16	1 0	16	4 30	— 19.4	21 20	12 42	26	14 3	— 13.3	8 58	18 34			
7	19 37	— 13.4	16 42	2 4	17	5 25	— 19.9	22 19	13 35	27	15 1	— 16.5	10 13	19 14			
8	20 23	— 10.0	17 4	3 9	18	6 22	— 19.2	23 27	14 21	28	15 59	— 18.7	11 20	20 0			
9	21 9	— 6.3	17 25	4 13	19	7 20	— 17.4	—	15 2	29	16 56	— 19.7	12 18	20 54			
10	22 54	— 2.4	17 46	5 16	20	8 18	+ 14.5	0 41	15 35	30	17 51	— 19.6	13 6	21 51			
	23 38	— 1.7	18 6	6 21													

## Fazy Księżycy:

Nów	VIII. 25 12 32
Pierwsza kw. IX.	1 5 34
Pełnia IX.	9 5 55
Ostatnia kw. IX.	17 5 2
Nów IX.	23 20 18
Pierwsza kw. IX.	30 18 49
Pełnia X.	8 22 42

Odległość Księżycy  
od Ziemi

Najmniejsza VIII.	25-19
Największa IX.	8 18
Najmniejsza IX.	23 6

Wrzesień 1957 r.

## PLANETY I PLANETKI

288

URANIA

Data	Merkury		Wenus		Mars		Jowisz		Saturn		Uran		Neptun		Pluton		Vesta			
	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$	$\alpha$	$\delta$		
VIII. 29	h m	o	h m	o	h m	o	h m	o	h m	o	h m	o	h m	o	h m	o	h m	o		
II. 8	11 35	- 1.9	12 40	- 3.9	11 0	+ 7.5	12 17	- 0.6	16 26	- 20.1	8 47	+ 18.6	13 56	- 10.6	10 21	+ 21.0	1 27	- 1.5		
18	11 12	+ 0.8	13 23	- 8.9	11 23	+ 5.0	12 25	- 1.4	16 27	- 20.1	8 49	+ 18.4	13 57	- 10.1	10 21	+ 21.9	1 32	- 2.4		
28	10 49	+ 6.4	14 7	- 13.7	11 47	+ 2.4	12 32	- 2.3	16 29	- 20.3	8 51	+ 18.3	13 58	- 10.2	10 21	+ 21.8	1 35	- 3.5		
I. 8	11 15	+ 6.4	14 53	- 18.0	12 10	- 0.2	12 40	- 0.1	16 32	- 20.4	8 53	+ 18.2	13 59	- 10.3	10 21	+ 21.7	1 34	- 4.7		
	12 13	+ 0.7	15 40	- 22.6	12 34	- 2.8	12 48	- 4.0	16 35	- 20.5	8 54	+ 18.1	13 0	- 10.5	10 21	+ 21.6	1 31	- 5.7		
	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.		
VIII. 29	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m		
II. 8	6 49	18 33	8 5	19 31	5 25	18 49	7 24	19 23	13 20	21 42	2 7	17 40	9 51	20 12	3 26	19 38	20 44	18 37		
18	4 1	17 14	9 7	18 47	5 20	17 50	6 29	18 11	12 6	20 26	0 55	16 23	8 36	18 54	2 11	18 21	19 27	7 0		
28	3 48	17 1	9 39	18 27	5 18	17 21	6 2	17 35	11 30	19 49	0 18	15 44	7 58	18 16	1 33	17 43	18 45	6 7		
I. 8	4 38	16 49	10 9	18 11	5 16	16 52	5 35	17 0	10 55	19 12	23 37	15 6	7 21	17 37	0 56	17 4	18 1	5 12		
	Współrzędne $\alpha$ i $\delta$ dla 1 <sup>o</sup> czasu środk.-europ. wsch. i zach. dla Warszawy		W drugiej połowie miesiąca, nad ranem, świeci Blaskiem około 0 w. gw.		Widoczna krótko wieczorami jako jasna gwiazdka 3/2 w. gw.		Ukryty w blasku światła słonecznego.		Niedostrzegalny w blasku zorzy wieczornej.		Wczesnym wieczorem widoczny w Węzowniku. Jest gwiazdą 0,8 w. gw.		W drugiej połowie nocy widoczny w Raku. Jest gwiazdą 6 w. gw. widoczną w Jorciece.		Niewidoczny w blasku światła słonecznego.		Tylko nad ranem widoczny w wielkich teleskopach (15 w. gw.) w Lwie.		Juz w Jorciece (7 w. gw.) widoczna przez całą noc w Wielorybie.	

## КОЛЕГИUM REDAKCYJNE

Redaktor naczelny: ADAM STRZAŁKOWSKI  
Członek Kolegium: WŁADYSŁAW KUCHARSKI

### RADA REDAKCYJNA:

Przewodniczący: WŁODZIMIERZ ZONN

Członkowie: TADEUSZ ADAMSKI, JAN GADOMSKI,  
ANTONI PIASKOWSKI

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

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

### Contents

#### ARTICLES

- B. Lisowski: The Earth's magnetic field and its variations.  
K. Rudnicki: How are the „inexplorable“ regions of the Universe investigated.  
W. Szymański: Variations of the Solar activity in 80-years period.

#### CHRONICLE

The application of rockets in the International Geophysical Year. — Atmospheric tides and variations of the intensity of the green line in the night-sky spectrum. — The discovery of a comet of uncommon brightness. — Astronautical Laboratory of the Polish Academy of Science. — Recent investigations concerning the Andromeda Nebula and its companions NGC 205. — The radio source Cygnus A. — Dead Stars of population I. — Chemical composition of planetary nebulae. — Algae on snow. — A new value of the Sun's brightness. — The inclination of slopes of lunar craters and that of the Earth's cosmic craters. — A new radio-map of the Sky and model of Galaxy. The Błażko effect. — The variable SS Cygni a double star.

THE OBSERVER'S GUIDE

THE BOOKS REVIEW

ASTRONOMICAL CALENDAR

### Содержание

#### СТАТЬИ

- Б. Лисовский: Магнитное поле Земли и его изменения.  
К. Рудницкий: Как мы исследуем „неизследованные“ пространства Вселенной.  
В. Шиманский: Изменения активности Солнца в 80-летнем периоде.

#### ХРОНИКА

Высокоатмосферичные ракеты в Международном Геофизическом Году. — приливы в атмосфере в связи с изменениями зеленой линии светимости ночного неба. — Открытие кометы редкой яркости. — Астронавтическая лаборатория Польской Академии Наук. — Новые исследования относящиеся к Туманности Андромеды и к ее спутнику NGC 205. — Радиоисточник Лебедь А. — Мертвые звезды I популяции. — Химический состав планетарных туманностей. — Водоросли на снегах. — Новая величина ясности Солнца. — Наклон склонов лунных кратеров в сравнении с космическими кратерами Земли. — Новая радиокарта неба и модель Галактики. — Эффект Блажко. — Переменная SS Лебеди как двойная звезда.

СПРАВОЧНИК НАБЛЮДАТЕЛЯ

ОБЗОР ИЗДАНИЙ

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ  
КАЛЕНДАРЬ

na wrzesień 1957 r.

- Andrespol** — Zakłady Ceramiki Budowlanej.
- Białystok** — ul. Biała, Gmach Wieczorowej Szkoły Inżynierskiej.
- Biecz** — Przedmieście 616.
- Częstochowa** — Obserwatorium Astronomiczne w Parku Staszica. — Sekretariat czynny w każdą środę od godz. 20.30 do 21.30, a pokazy nieba w każdą bezchmurną środę od godz. 21.30.
- Frombork** — Katedra 21. Sekretariat czynny we wtorki i piątki w godz. 18—20. Zebrania odbywają się w każdy drugi czwartek miesiąca. Pokazy nieba w każdy pogodny wieczór.
- Gdańsk** — Siedziba Koła jest Ludowe Obserwatorium Astronomiczne — Gdańsk-Oliwa, ulica Piastowska 34, tel. 6-419. Sekretariat czynny w poniedziałki i środy w godz. 17—18.
- Gdynia** — ul. 10-go Lutego 24. Polskie Linie Oceaniczne.
- Gliwice** — Pokazy nieba odbywają się w każdy bezchmurny wieczór, po poprzednim telefonicznym porozumieniu: J. Kasza, Ruda Śląska, ul. Obrońców Stalingradu 32, tel. 52-481.
- Jędrzejów** — Rynek 8, tel. 78. Pokazy nieba i zbiorów gnomonicznych dla wyliczelek zgłoszonych listownie lub telefonicznie na umówiony termin.
- Katowice** — Siedziba Koła jest Planetarium i Obserwatorium Ludowe, Chorzów 1. skr. poczt. 10, tel. 301-49. — W każdą pierwszą sobotę miesiąca — wieczory dyskusyjne w Czytelni Planetarium od godz. 18. — W każdą drugą sobotę miesiąca Zebranie Sekcji Instrumentalnej w Czytelni Planetarium od godz. 18.
- Kraków** — ul. L. Solskiego 30, m. 4. — Sekretariat czynny w poniedziałki i czwartki w godz. 18—20.
- Krosno n. W.** — ul. Nowotki 1, I p.
- Łódź** — ul. Traugutta 18, V p., pok. 512, tel. 250-02. — Sekretariat i biblioteka czynne w każdy poniedziałek (powszedni) w godz. 18—20. Pokazy nieba przez lunety odbywają się w bezchmurne wieczory na placu przed lokalem Koła.
- Nowy Sącz** — ul. Jagiellońska 50a, tel. 80—52. Sekretariat czynny codziennie w godz. 16—19.
- Olsztyn** — Muzeum Mazurskie.
- Opole** — ul. Strzelców Bytomskich 8, Woj. Dom Kultury, pokój Nr 45.
- Oświęcim** — ul. Władysława Jagiełły nr 2. Pokazy nieba odbywają się w każdy bezchmurny czwartek od zmroku, lub po uprzednim porozumieniu się: H. Stupka, ul. Młyńska 445. Biblioteka czynna we czwartki w godz. 18.30 do 20.
- Płock** — J. Burzyński, pl. Narutowicza 1. — Delegatura „Ruch“.
- Poznań** — Chelmońskiego 1. — 1. Sekretariat i biblioteka czynne we wtorki i czwartki w godz. 17—19. W tymże czasie czynna pracownia szlifierska. — 2. Publiczne pokazy nieba w każdy bezchmurny wieczór wtorkowy i czwartkowy na terenie dostrzegalni P. T. M. A. w Parku im. Kasprzaka (przy Palmiarni).
- Racibórz** — Kasprzowicza 11, Liceum dla Pracujących.
- Szczecin** — Katedra Fizyki Politechniki Szczecińskiej. Sekretariat czynny we środy w godz. od 20-tej do 21-szej. Pokazy nieba odbywają się w każdą pogodną środę a w razie niepogody rezerwowanym dniem jest czwartek.
- Toruń** — ul. M. Kopernika 17. — Sekretariat i biblioteka czynne w poniedziałki i czwartki w godz. 18—20. Staż w soboty w godz. 17—19. Dnia 9. IX. o godz. 18 odczyt prof. J. Szyca: „Stała grawitacyjna, metody jej wyznaczania i zastosowanie“. Dnia 23. IX. o godz. 18 odczyt na temat: „Współczesne obserwacje aktywności Słońca“.
- Wałcz** — Zakład Wyługu Drobiu.
- Warszawa** — Al. Ujazdowskie 4. Sekretariat i Sekcje czynne we wtorki, czwartki i soboty w godz. 19—21, biblioteka we wtorki w godz. 19—21. Pokazy nieba odbywają się w bezchmurne wieczory w godz. 19—21.
- Wrocław** — ul. Pionierska 11. Zebrania członków odbędą się w dniach 13 i 27 września, o godz. 19, w siedzibie Instytutu Astronomicznego Uniwersytetu Wrocławskiego przy ul. M. Kopernika 11. Na zebraniach będą wygłoszone referaty naukowe. Bliższe informacje będą podane w prasie.

## Zawiadomienie

Zawiadamia się P. T. Członków P. T. M. A., że decyzją Zarządu Głównego, składka roczna członków zwyczajnych na rok 1957 została ustalona na 36.— zł.— Oplata prenumeraty na 46.— zł.— Cena mapki obrotowej nieba wynosi 12.— zł.— Cena 2 płyt szklanych do szlifowania zwierciadeł teleskopowych, z dodatkiem 50 gr tlenku ceru, o średnicy 150 mm wynosi 50.— zł, o średnicy 250 mm wynosi 200.— zł.

Cena dla członków PTMA 3 zł