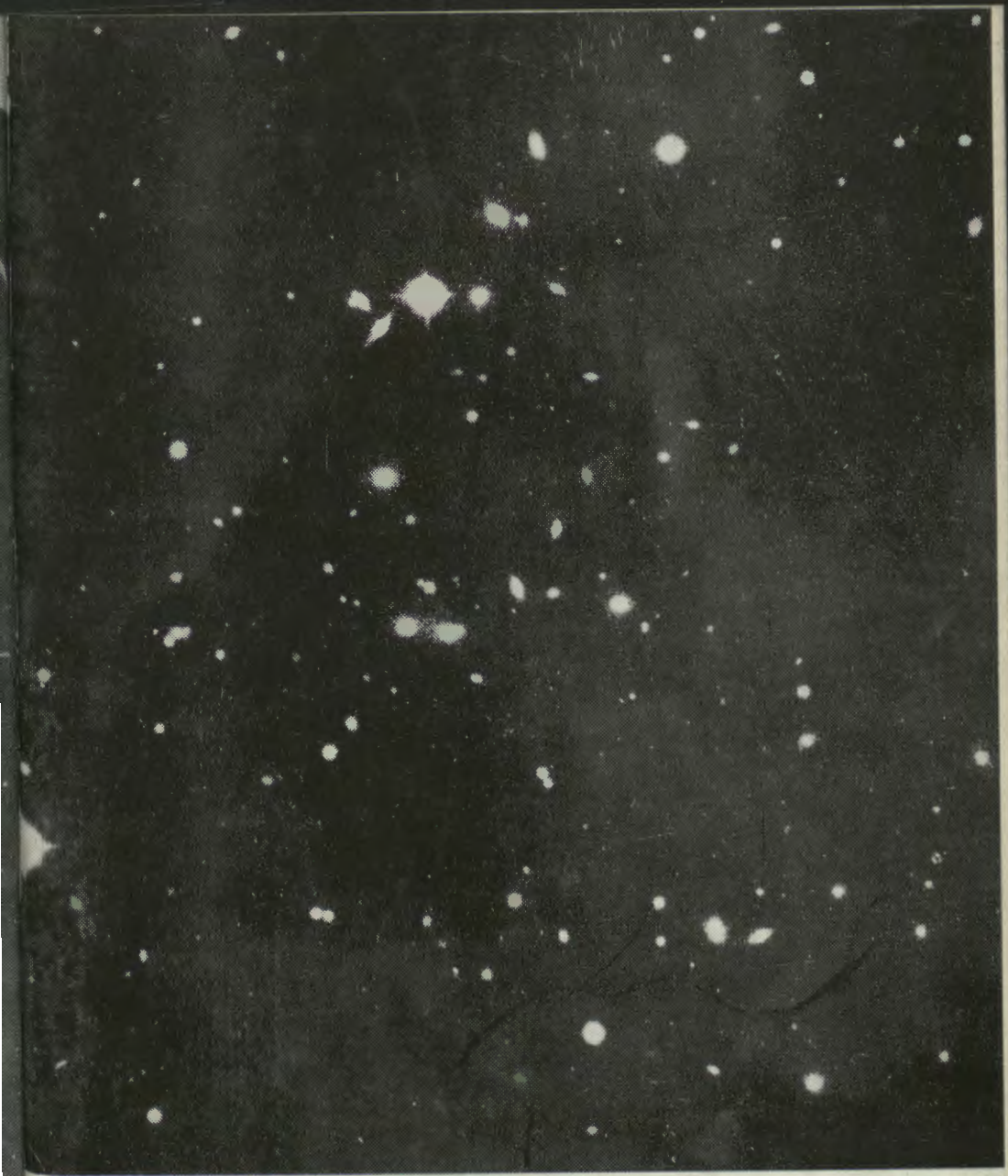


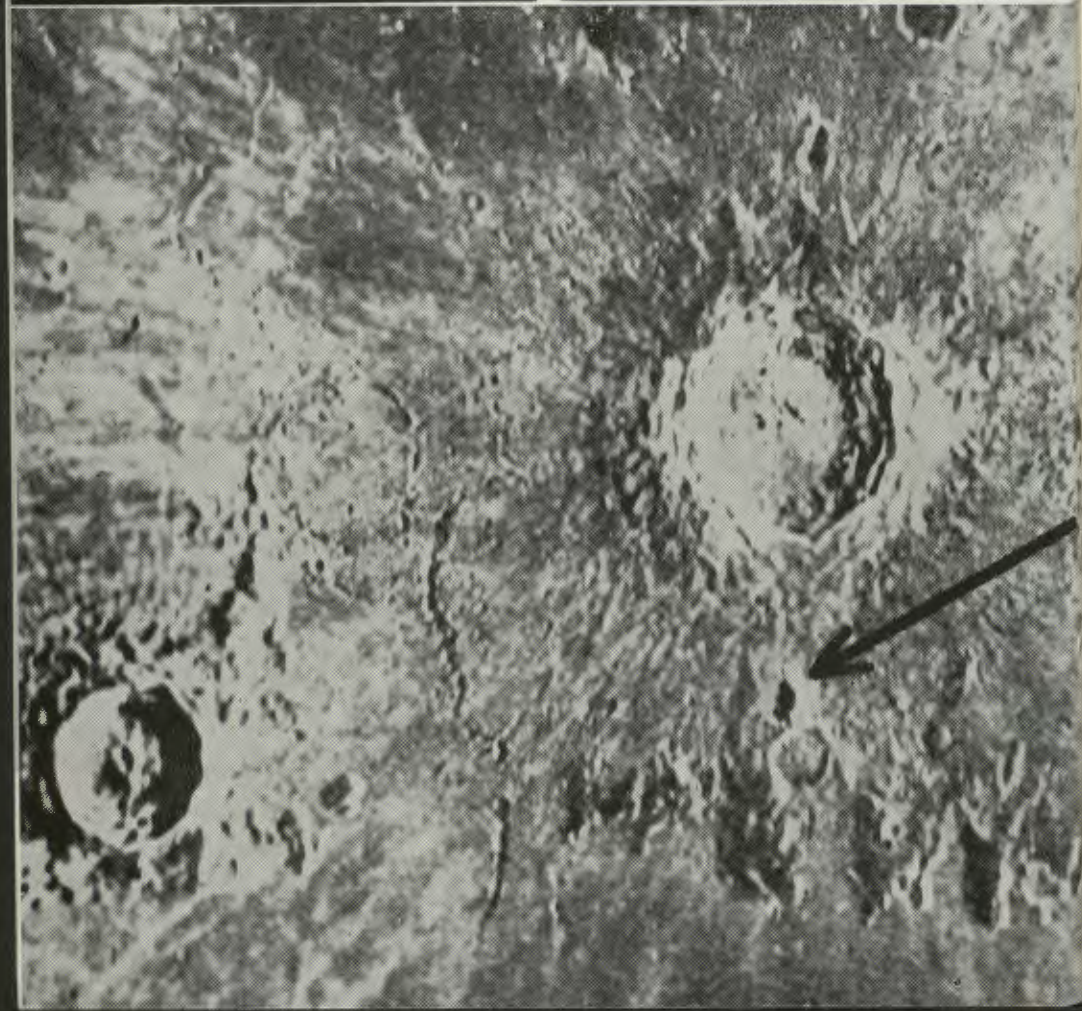
CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNONAUKOWE

URANIA

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXXIII CZERWIEC 1962 Nr 6

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA w Toruniu



ROK XXXIII CZERWIEC 1962 Nr 6

URANIA

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE
POPULARNONAUKOWE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII
KRAKÓW 1962

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

TREŚĆ Nr 6

Str.

ARTYKUŁY
Krzysztof Ziołkowski: Czy Wszechświat jest nieskończony? 162
Stanisław Lubertowicz i Jan Włodek: Zachowanie się zwierząt w czasie zaćmień Słońca 166
KRONIKA
Wystawa astronomiczno-astronautyczna w Bibliotece Jagiellońskiej. — Warstwa mikrometeorytów w wysokich warstwach atmosfery. — Nowe prawo Układu Słonecznego? — Obrotowa mapa nieba 174
OBSERWACJE
Obserwacje krateru Clavius. — Obserwacje halo w ZSRR. — Obserwacje plam słonecznych gołym okiem w 1961 r. — Zakrycie Aldebarana przez Księżyc 179
PORADNIK OBSERWATORA
Siatka mikrometryczna 181
NAJCIEKAWSZE OBIEKTY NASZEGO NIEBA
Kulista gromada gwiazd M5 (NGC 5904) w gwiazdozbiorze Węża 182
Mgławica planetarna NGC 6543 w gwiazdozbiorze Smoka . . 183
KALENDARZYK HISTORYCZNY
3. VI. 1925 r. zmarł Kamil Flammarion 183
RECENZJE
Trzeci numer „*Annual Scientific Supplement to Urania*" . . 184
Z KORESPONDENCJI
W sprawie artykułu o 40-leciu pracy naukowej prof. E. Rybki. — Księżycowy krater „Banachiewicz". — Heweliusz i gwiazdy zmienne 185
KALENDARZYK ASTRONOMICZNY (Opr. Grzegorz Sitarski) . . 187
TO I OWO
Wielkanoc w 1962 r. za późno. — Brakło liter alfabetu . . . 188
OBJAŚNIENIA DO ILUSTRACJI NA OKŁADCE 191

KRZYSZTOF ZIOŁKOWSKI — Warszawa

CZY WSZECHŚWIAT JEST NIESKOŃCZONY?

O dwóch paradoksach: fotometrycznym i grawitacyjnym

Od wieków ludzkość nurtuje problem, czy wszechświat jest skończony, czy nie. Jest to jedno z zasadniczych zagadnień kosmologii, dziedziny wiedzy stojącej na pograniczu astronomii i fizyki. Jako nauka ścisła kosmologia rozwinęła się dopiero w XIX wieku. Jednak problem skończoności, czy też nieskończoności wszechświata stał zawsze w centrum uwagi dawniej raczej filozofów i teologów, obecnie — dzięki ogromnemu rozwojowi nauk przyrodniczych — astronomów i fizyków teoretyków.

Starożytni Grecy uważali wszechświat za skończony. Hindusi, pod wpływem filozofii buddyjskiej głosili, że wszechświat ze swej istoty musi być nieskończony; średniowieczna kultura Europy, opierająca się na filozofii greckiej, uznawała skończoność wszechświata; Giordano Bruno w XVI w. został spalony na stosie za nieuznawanie Ziemi jako centrum wszechświata, a tym samym odrzucenie jakichkolwiek jego granic; wiek XVIII przynosi bardzo naiwne poglądy na nieskończoność wszechświata. To tylko krótki rys zmagań umysłu ludzkiego z zagadnieniem struktury otaczającej nas przestrzeni.

Przyjęcie nieskończoności wszechświata doprowadziło Olbersa (początek XIX w.) do wniosku, że całe niebo powinno świecić oślepiającym blaskiem. Fakt ten znany jest w kosmologii pod nazwą *paradoksu fotometrycznego Olbersa.*

Oprócz uznania wszechświata za nieskończony, Olbers uczynił jeszcze następujące założenia:

1. Cała przestrzeń jest euklidesowa, tzn. obowiązuje w niej geometria opierająca się na pewnikach Euklidesa.
2. Średnia liczba gwiazd w jednostce objętości w całej przestrzeni jest stała, tzn. wszechświat jest wypełniony gwiazdami mniej więcej w sposób równomierny.
3. Średnia jasność gwiazd w jednostce objętości w całej przestrzeni jest stała, tzn. jasności wszystkich gwiazd są z grubsza jednakowe.
4. Gęstość oraz jasność gwiazd są niezmienne w czasie.
5. Nie ma dużych systematycznych ruchów gwiazd.

Rozważmy sferę o promieniu r, w której środku niech będzie obserwator. Weźmy jeszcze drugą kulę współśrodkową z poprzednią o promieniu nieco większym i równym $r + \Delta r$, gdzie wielkość Δr jest bardzo mała w porównaniu z r. Objętość

przestrzeni zawartej między powierzchniami tych dwóch sfer (w przyszłości będziemy ją nazywać skorupą) będzie równa różnicy objętości tych sfer, a więc:

$$\frac{4}{3}\pi(r+\Delta r)^3-\frac{4}{3}\pi r^3\cong 4\pi r^2\Delta r$$

Wielkości, które zawierają Δr w potęgach wyższych niż 1 można w naszym przybliżeniu odrzucić, gdyż na skutek małości Δr są one bliskie zera.

Jeśli przez D oznaczymy średnią liczbę gwiazd w jednostce objętości, to w skorupie o objętości $4\pi r^2\Delta r$ będzie $4\pi r^2\Delta rD$ gwiazd. Na podstawie założenia trzeciego można uznać, że każda gwiazda promieniuje energię świetlną z jednakową dzielnością, którą oznaczymy L. Wówczas dzielność promieniowania gwiazd znajdujących się w rozważanej skorupie wyniesie $4\pi r^2\Delta rDL$. Natomiast natężenie promieniowania gwiazd tej skorupy w jej środku, a więc w punkcie gdzie znajduje się obserwator, będzie:

$$\frac{4\pi r^2\Delta rDL}{4\pi r^2}=DL\Delta r$$

gdzie $4\pi r^2$ oznacza powierzchnię skorupy. Widać więc, że natężenie jest niezależne od odległości powierzchni skorupy od obserwatora (r).

Otoczmy teraz rozważaną skorupę o wewnętrznym promieniu r grubości Δr drugą skorupą o promieniu $r+\Delta r$ i takiej samej grubości Δr. Ponieważ, jak wykazaliśmy wyżej, natężenie promieniowania gwiazd zawartych w skorupie, mierzone w jej centrum, nie zależy od jej promienia, więc przyczynek do natężenia w centrum od drugiej skorupy będzie również wynosił $DL\Delta r$. Analogicznie otaczając drugą skorupę trzecią o promieniu $r+\Delta r+\Delta r=r+2\Delta r$ i grubości również Δr, otrzymujemy taki sam przyczynek do natężenia promieniowania w centrum od nowej skorupy. Powtarzając tę czynność nieskończenie wiele razy otrzymamy natężenie promieniowania gwiazd w miejscu gdzie znajduje się obserwator (środek skorup), jako sumę nieskończenie wielu elementów, z których każdy jest równy $DL\Delta r$, a więc nieskończenie wielkie.

Matematyczny zapis takiego nieskończonego sumowania, jeśli zamiast małego przyrostu Δr weźmiemy różniczkę dr, przedstawia się za pomocą całki:

$$\int_0^\infty DL\,dr=DL\int_0^\infty dr\to\infty$$

Tak więc obserwator odbierający nieskończenie wiele promieniowania gwiazd powinien widzieć całe niebo świecące nieskończenie silnym blaskiem!

Ale tak przecież nie jest. Aby wytłumaczyć tę oczywistą sprzeczność Olbers założył istnienie, we wszystkich kierunkach w przestrzeni, materii odpowiednio silnie pochłaniającej promieniowanie gwiazd. Ale dopiero pierwsze dziesięciolecia XX w. przyniosły szereg dowodów obecności w przestrzeni międzygwiazdowej materii w stanie ogromnie silnego rozrzedzenia, którą przyjęto nazywać materią międzygwiazdową. Jednak fakt magazynowania energii świetlnej w materii pochłaniającej kryje nową trudność, czy tak zbudowany wszechświat mógłby się znajdować w stanie równowagi.

Podobnie w końcu XIX w. Seeliger dowiódł, że przyjęcie nieskończoności wszechświata prowadzi do wniosku, że wypadkowa siła przyciągania działająca na obserwatora i pochodząca od wszystkich, nieskończenie wielu gwiazd, powinna być nieskończenie wielka. Jest to drugi, tzw. *paradoks grawitacyjny Seeligera.*

Wszystkie założenia wprowadzone przez Olbersa pozostają i w tym przypadku aktualne. Jedynie zamiast zakładania stałości średniej jasności gwiazd w jednostce objętości w całej przestrzeni, Seeliger przyjął, że średnia masa gwiazd w jednostce objętości w całej przestrzeni jest stała i niezmienna w czasie. Również i w tym przypadku założenie takie jest dopuszczalne.

Oznaczmy teraz średnią masę pojedynczej gwiazdy przez M, a masę obserwatora przez m (oczywiście m jest dużo mniejsze niż M). Ponieważ, jak orzeka prawo grawitacji, dwa ciała przyciągają się wzajemnie siłą wprost proporcjonalną do iloczynu ich mas i odwrotnie proporcjonalną do kwadratu odległości między nimi, więc każda gwiazda znajdująca się w skorupie o promieniu r będzie przyciągać obserwatora znajdującego się w jej centrum siłą F równą:

$$F = G\frac{Mm}{r^2}$$

gdzie G oznacza stałą grawitacji. Ponieważ, jak już wiemy, w skorupie o promieniu r i grubości Δr znajduje się $4\pi r^2 \Delta r D$ gwiazd (gdzie D, jak poprzednio, oznacza średnią liczbę gwiazd w jednostce objętości), więc wszystkie razem będą przyciągały obserwatora siłą równą:

$$4\pi r^2 \Delta r D G \frac{Mm}{r^2} = 4\pi \Delta r D G M m$$

Widać więc, że siła ta nie zależy od odległości powierzchni skorupy od obserwatora (r).

Jeśli teraz, tak jak przy omawianiu paradoksu fotometrycznego, wykonamy sumowanie nieskończenie wielu współśrodkowych skorup, których promień będzie rósł do nieskończoności, otrzymamy, że na centrum tych skorup będzie działała ze wszystkich kierunków nieskończenie wielka siła.

Matematycznie zapisujemy to przy pomocy całki:

$$\int_0^\infty 4\pi DGMmdr = 4\pi DGMm \int_0^\infty dr \rightarrow \infty$$

Paradoks grawitacyjny jest dużo trudniejszy do usunięcia. Najbardziej oczywistym faktem, który prowadzi do obalenia obu paradoksów jest uznanie skończoności wszechświata. Za tym wydaje się, na pozór, przemawiać również ogólna teoria względności ogłoszona przez Einsteina w 1916 r. Tłumacząc istotę grawitacji Einstein dochodzi do wniosku, że różna od zera gęstość materii we wszechświecie powoduje zakrzywienie przestrzeni, przy czym im większa gęstość materii, tym promień tego zakrzywienia jest mniejszy. Jeśli uznamy promień krzywizny w każdym miejscu przestrzeni za skończony, wówczas przestrzeń staje się zamknięta, ograniczona. Dochodzimy więc do wniosku, że o nieskończoności wszechświata możemy mówić tylko wtedy, gdy przyjmiemy, że średnia gęstość materii w całej przestrzeni jest równa zeru.

To założenie napotyka na pewne trudności natury filozoficznej. Aby je przyjąć, trzeba — traktując wszechświat jako całość — uznać, że materia jest czymś wyjątkowym w przestrzeni, która w zasadzie jest pusta.

W 1908 r. Charlier podał schemat struktury nieskończonego wszechświata, w którym średnia gęstość materii jest równa zeru. Według niego wszechświat posiada tzw. budowę hierarchiczną. Gwiazdy grupują się w galaktyki, galaktyki w gromady galaktyk, gromady galaktyk w gromady gromad itd. do nieskończoności. Łatwo pokazać, że przy takiej budowie średnia gęstość materii we wszechświecie dąży do zera.

Niech n_1 gwiazd tworzy galaktykę typu G_1 o masie M_1. Niech n_2 galaktyk typu G_1 tworzy gromadę galaktyk typu G_2 o masie M_2 równej n_2M_1. Dalej niech n_3 gromad galaktyk typu G_2 tworzy gromadę gromad typu G_3. Jej masa będzie oczywiście $M_3 = n_3M_2$. Tak postępujemy dalej aż do nieskończoności. Ogólnie możemy powiedzieć, że n_i (gdzie i przebiega wszystkie liczby naturalne od 1, 2, 3 itd. aż do nieskończoności)

gromad typu G_{i-1} tworzy gromadę typu G_i o masie $M_i = n_i M_{i-1}$. Jeśli założymy istnienie skończonych odstępów między gromadami, to oczywiście objętość gromady G_i będzie większa od łącznej objętości wszystkich gromad typu G_{i-1} wchodzących w skład gromady G_i. Symbolicznie zapisujemy to przy pomocy następującej nierówności: $G_i > n_i G_{i-1}$. Uwzględniając ponadto równość: $M_i = n_i M_{i-1}$ Otrzymujemy:

$$\frac{M_i}{G_i} < \frac{M_{i-1}}{G_{i-1}}$$

Z nierówności tej widać, że średnia gęstość materii w gromadzie typu G_i jest zawsze mniejsza od średniej gęstości materii w gromadzie typu G_{i-1}. Stąd wnioskujemy, że dla i równego nieskończoności średnia gęstość materii we wszechświecie jest równa zeru.

Hierarchiczna budowa wszechświata usuwa więc jedno z podstawowych założeń, przy którym doszliśmy zarówno do paradoksu fotometrycznego jak i grawitacyjnego. Tym samym hierarchiczny wszechświat jest w stanie obalić oba paradoksy.

To jednak nie stanowi jeszcze rozstrzygnięcia problemu czy wszechświat jest skończony, czy nie. Współczesna kosmogonia może bowiem jedynie wyliczyć szereg — mniej lub więcej pewnych — możliwości, ale nie jest w stanie wskazać, która z nich jest prawdziwa.

STANISŁAW LUBERTOWICZ i JAN WŁODEK — Kraków

ZACHOWANIE SIĘ ZWIERZĄT W CZASIE ZAĆMIEŃ SŁOŃCA

Słońce wywiera wieloraki wpływ na okrążające go planety. Pod tym wpływem pozostaje również Ziemia, dla której jest on tym bardziej charakterystyczny, że orbita ziemska zajmuje środkowe miejsce w stosunku do dwu pozostałych orbit planet krążących w słonecznej ekosferze. O wpływie tym tak pisze Jan Mergentaler:

„Wiemy o wpływie plam słonecznych na różne zjawiska w atmosferze i biosferze ziemskiej. Zorze polarne, burze magnetyczne, zakłócenia w odbiorze radiowym, zmiany klimatyczne, wpływ na przyrost drzew czy na ilość zachorowań ludzi i zwierząt na pewne choroby epidemiczne — to krótkie zestawienie niektórych powiązań z aktywnością słoneczną" [1]).

Ale istnieje i innego typu ewidentne oddziaływanie Słońca na Ziemię, szczególnie zaś na biosferę. Jest to prosty wpływ energii słonecznej na zwróconą ku Słońcu w danym czasie półkulę ziemską, czyli następ-

[1]) Jan Mergentaler — *Słońce*, Warszawa 1958, s. 15.

stwo dni i nocy, światła i mroku. Tym zegarem jest niejako regulowany całokształt rytmu przyrody żywej. Życie ludzi z szeregiem swych przejawów jak obrzędy kultów religijnych, wykonywane prace, staczane boje — tym bardziej są związane ze zmianami pór roku im pierwotniejsze społeczeństwo; życie zwierząt — dzienna aktywność i nocny spoczynek jednych gatunków, a odwrotny tryb życia innych; reakcje roślin widoczne i niewidoczne (wewnątrzkomórkowe) na dopływ światła słonecznego lub jego brak.

Dokonawszy tego bardzo ogólnego podziału wpływu Słońca na biosferę ziemską bez trudu można określić, że reakcje przyrody żywej na interesujące nas zjawiska zaćmień Słońca są tego typu, jak na nadejście nocy, co w jednym jak i w drugim wypadku ma związek z czynnikiem zasadniczym, jakim jest ilość światła słonecznego dostarczanego Ziemi w danym miejscu w jednostce czasu. Janusz Pagaczewski pisze na ten temat:

„Przyroda żywa reaguje na zaćmienie tak, jak gdyby to był zachód Słońca; kielichy niektórych kwiatów zamykają się, ptactwo milknie i udaje się do swych gniazd. Spoczynek nie trwa jednak długo. Bo oto przez zazębienia w tarczy Księżyca przedziera się pierwszy promień Słońca" [2]).

Bardziej wnikliwe spojrzenie pokaże nam jednak złożoność reakcji zwierząt na zaćmienie Słońca, przejawiającą się w oznakach podniecenia i zaniepokojenia u niektórych gatunków, co nie występuje przed udaniem się na spoczynek nocny.

Ażeby ocenić okoliczności, w których istnieje możliwość zebrania materiału dokumentacyjnego dla stwierdzenia korelacji zjawiska zaćmienia Słońca z równoczesnym zachowaniem się zwierząt, należy uświadomić sobie, że aczkolwiek całkowitych zaćmień Słońca zdarza się około 60 na stulecie, to jednak widoczne są one tylko na pewnym terenie Ziemi o kształcie pasa szerokości rzadko kiedy przekraczającej 200 km. Ponadto faza całkowitości nie trwa dłużej niż 8 minut, a najczęściej krócej niż 5 minut. W tym samym miejscu Ziemi można obserwować bardzo podobną fazę zaćmienia Słońca co 54 lata i 30 do 32 dni (w zależności od tego ile lat przestępnych w danym okresie przypada), tj. po trzech okresach zwanych Saros, wynoszących po 18 lat i 10—11 dni, kiedy to Słońce i Księżyc znajdują się w pobliżu węzłów orbity księżycowej. Toteż dopóki glob ziemski podzielony będzie granicami politycznymi, uniemożliwiającymi lub utrudniającymi pogoń za całkowitymi zaćmieniami Słońca, ludziom pragnącym je obserwować, materiały dotyczące interesującego nas tutaj tematu będą z konieczności miały charakter bardziej ograniczony.

Kiedy przystępowaliśmy do opracowania tematu, byliśmy przekonani,

---

[2]) Janusz Pagaczewski — *Zaćmienia Słońca, Urania* 1927 r., s. 53.

że obserwacje zachowania się zwierząt w czasie zaćmień Słońca jako stosunkowo proste, znajdują licznych obserwatorów pośród miłośników astronomii, a tym samym w czasopiśmie „*Urania*" pozostanie jakiś ślad tych zainteresowań. Jednak po przestudiowaniu pod tym kątem widzenia wszystkich trzydziestu dwu roczników tego pisma — które się dotychczas ukazały — znaleźliśmy tylko sześć drobnych wzmianek na ten temat [3]), nie licząc naszej relacji z obserwacji zachowania się zwierząt w Krakowskim Ogrodzie Zoologicznym w czasie zaćmienia w dniu 15. II. 1961 r. [4]). Wzmianki te rozproszone pośród zamieszczonych w „*Uranii*" 91 pozycji [5]), które w całości lub części dotyczą zaćmień Słońca — nie stanowią wystarczającego materiału do opracowania syntetycznego. Mogą być tylko użyte jako materiał porównawczy i w ten sposób zostały wykorzystane.

Dopiero oparcie się na źródłowych i fundamentalnych dla tego zagadnienia pracach wykonanych w Zakładzie Psychologii i Etologii Zwierząt Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie — możliwe dzięki uprzejmości jego kierownika Prof. dr R. J. Wojtusiaka, dało wystarczającą podstawę do opracowania tematu. Jako materiał ilustracyjny posłużyły nam przy tym dokumentalne zdjęcia zachowania się zwierząt w Warszawskim Ogrodzie Zoologicznym, wykonane przez Zespół Operatorów Polskiej Kroniki Filmowej w czasie zaćmienia Słońca w dniu 15. II. 1961 r., a udostępnione nam przez Wytwórnię Filmów Dokumentalnych w Warszawie, dzięki uprzejmości Dyr. Dyr. Kniaziołuckiego i Bargiełowskiego.

Zachowanie się zwierząt w czasie zaćmień Słońca omówimy według ich grup systematycznych, zaczynając od niżej zorganizowanych. Uwzględniono przy tym dzisiejszy stan poglądów na ten temat.

Owady — Insecta

Na podstawie danych, które przedstawił Wheeler [6]) z obserwacji podczas zaćmienia Słońca w dniu 31. VIII. 1932 r., można powiedzieć, że zjawisko to wywiera wpływ na występowanie owadów. Owady dzienne w czasie zaćmienia chowają się lub przestają być aktywne, pojawiają się natomiast owady nocne. Obserwacje dokonane przez grupę kierowaną

---

[3]) *Urania*, 1927, s. 51—55; 1954, s. 331—332; 1955, s. 123—124; s. 328—331; 1961, s. 145—146; 1961, s. 147.

[4]) Stanisław Lubertowicz i Jan Włodek — Obserwacje nad zachowaniem się zwierząt w Krakowskim Ogrodzie Zoologicznym w czasie zaćmienia Słońca w dniu 15. II. 1961 r., *Urania* 1961, s. 147—150.

[5]) W tym: 18 komunikatów, 42 wyniki obserwacji, 10 artykułów, 8 notatek oraz 13 not bibliograficznych i recenzji.

[6]) W. Wheeler, C. V. Mac Coy, L. Griscom, G. M. Allen, H. J. Coolidge (1935). *Observations of the behaviour of animals during the total solar eclipse of August 31, 1932. Proc. of the Amer. Acad. of Arts a. Scien.* 70; 34—70. (Za Wojtusiakiem, s. 336, 337, 338, patrz przyp. 7).

przez Prof. Wojtusiaka [7]), w czasie zaćmienia w dniu 30. VI. 1954 r. w strefie całkowitości w północno-wschodniej Polsce, jak również i innych obserwatorów ze stref częściowego zaćmienia — zjawisko wpływu zaćmienia na występowanie owadów — potwierdzają. Na przykład muchy krótkonogie nawet w strefie częściowego zaćmienia reagowały zupełnie wyraźnie; przed zaćmieniem były natarczywe jak przed burzą, a w czasie zaćmienia przestały latać. Pszczoły gromadnie chowały się do uli. Takie zachowanie się pszczół obserwowało wiele osób w Polsce w czasie zaćmienia w 1954 r. [7]).

Płazy — Amphibia i Gady — Reptilia [8])

Według Wheelera [6]) w czasie zaćmienia Słońca w 1932 r. wypełzły gatunki płazów nocnych. Żółwie zachowywały się jak przed zachodem Słońca, szukając schronienia na nocny spoczynek.

Ptaki — Aves

Pośród prac nad zachowaniem się zwierząt w czasie zaćmień Słońca najwięcej dotyczy zachowania się ptaków. Jest to zrozumiałe ze względu na to, że możliwości obserwacji zachowania się ptaków są stosunkowo najłatwiejsze. Można stwierdzić, że ptaki reagują swym zachowaniem się na zaćmienie Słońca tak, jakgdyby nadchodziła noc. Wojtusiak [7]) wyróżnia dziesięć typów reakcji u ptaków na zaćmienie Słońca. Są to: 1) spadek aktywności, 2) sen, 3) zamilknięcie, 4) wzrost krzykliwości lub wzmożenie śpiewu, 5) szukanie schronienia, 6) zbijanie się w gromady, 7) niepokój większy lub mniejszy, 8) obniżenie lotu, 9) podwyższenie lotu względnie wzbijanie się w górę, 10) przeloty z miejsca żerowania na miejsce normalnego spoczynku. Widać z tego, że reakcje te są wyraźne — aczkolwiek nie jednolite — o czym też dodatkowo świadczy fakt dokonania wielu takich obserwacji na całej kuli ziemskiej.

Niektóre spostrzeżenia są bardzo stare. Istnieją dane co do zachowania się ptaków już podczas zaćmień, jakie miały miejsce w 1544 i 1560 roku [6]). Stwierdzono wówczas, że ptaki w czasie zaćmienia przestawały śpiewać i siadały na ziemi. To ostatnie stwierdzenie nie znalazło afirmacji w wiekach późniejszych, natomiast pierwsze jest w pełni potwierdzone przez literaturę przedmiotu. Również autorzy [4]) obserwowali w Krakowskim Ogrodzie Zoologicznym podczas częściowego zaćmienia Słońca w dniu 15. II. 1961 r. ogólne przyciszenie się świergotu ptaków

---

[7]) J. Wojtusiak i Z. Majlert — *Obserwacje nad zachowaniem się zwierząt w czasie całkowitego zaćmienia Słońca w dniu 30 czerwca 1954 r.* Zakład Psychologii i Etologii Zwierząt U. J., *Folia Biologica*, Tom IV 1956, zeszyt 3—4, s. 347, 356—357 i 360—367.

[8]) Obserwacji zachowania się ryb nie przeprowadza się podczas zaćmień Słońca z uwagi na ich wątpliwą efektywność.

żyjących na wolności (głównie wróble), oraz uspokojenie się ptaków drapieżnych.

Przed momentem kulminacji zaćmienia obserwuje się u ptaków zaniepokojenie; obserwował je m. in. Stefan Żeromski[9]) w Szulmierzu na Mazowszu w dniu 16. VIII. 1877 r., gdzie koguty na wsi zaczęły piać w tym czasie. Również Jerzy Pokorny[10]) obserwował zaniepokojenie u ptaków podczas zaćmień w dniu 30. VI. 1954 r. w pasie całkowitości w Sejnach i w dniu 15. II. 1961 r. w pasie objętym częściowym zaćmieniem w Krakowie.

Dokumentalne zdjęcia Polskiej Kroniki Filmowej (fot. 1), wykonane podczas zaćmienia w dniu 15. II. 1961 r. w Warszawie, obrazują masowy powrót drobiu do kurnika. To samo zjawisko powrotu kur opisał wcze-

Fot. 1

Fot. 2

śniej Wojtusiak dla zaćmienia w 1954 r.[7]). Zjawisko powrotu kur do kurnika w czasie zaćmienia było obserwowane, jak świadczy piśmiennictwo, już w roku 1898. Ogólnie biorąc obserwuje się przed fazą maksymalnego zaćmienia przeloty do normalnego miejsca spoczynku, zbijanie się w gro-

---

[9]) „O 1/2 do 6 zaczęło się ściemniać. W parę minut później ściemnienie to zaczęło się zwiększać z przerażającą szybkością — wreszcie nadeszła chwila, że nadeszła ciemność absolutna i taka, że nie widać było nic o cztery kroki. Bydło idące w pole zaczyna ryczeć i zawracać do domu, na wsi pieją koguty, gwałtowny wicher obraca ramiona wiatraka z gwałtownością, szare obłoki nabierają barwy popiołu, później stają się brudnoczarnymi, wreszcie czarnymi jak sadza. Tę nieprzeniknioną ciemność, jaka piorunem spadła na cały widnokrąg, przeszywa ostry śpiew, zmieszany z płaczem: to kobiety wiejskie śpiewają przed figurą Matki Boskiej. Co jednak było najwspanialsze, to to, że gdy na całej północnowschodniej stronie panowała nieprzejrzana ciemność — w stronie Warszawy było najzupełniej jasno. Szulmierz leży na granicy pasa zaćmienia". Stefan Żeromski — *Dzienniki*, zesz. XIV, pod datą: 16. VIII. 1877, (Za Tadeuszem Przypkowskim — *Parę szczegółów z obserwacji zaćmień Słońca w Polsce, Urania*, 1954 r., s.328—329).

[10]) Jerzy Pokorny — *Uwagi odnośnie obserwacji częściowego zaćmienia Słońca w dniu 15. II. 1961 r., Urania* 1961 r., s. 147.

mady, szukanie schronienia, a w czasie maksimum — ogólny spadek aktywności (np. bociany na fot. 2).

Niemniej jednak należy zaznaczyć, że autorzy [4]) w dniu 15. II. 1961 r. obserwowali u bażantów żyjących w Krakowskim Ogrodzie Zoologicznym brak widocznej reakcji na zjawisko zaćmienia: ptaki te przed kulminacją, w czasie i po — karmiły się spokojnie. Mogło to być wynikiem dużego zachmurzenia jak i zimowej pory roku, co niewątpliwie złagodziło nieco ostrość wystąpienia zjawiska.

Szczegółowe badania nad zachowaniem się gołębi w czasie zaćmienia Słońca przeprowadził w Polsce W. Kałkowski [11]). Jego praca dowiodła niewątpliwie, że istniejące poglądy jakoby zjawiska wzrokowe w czasie zaćmienia Słońca były przyczyną reakcji na zaćmienie — są zupełnie słuszne. Również bardzo ciekawym wnioskiem płynącym z jego badań jest twierdzenie, że zakrycie już 89% tarczy słonecznej wpływa zasadniczo na zachowanie się ptaków w czasie zaćmienia. Dawniej uważano, że dopiero zakrycie 98% tarczy słonecznej wpływa istotnie na zachowanie się ptaków. Praca ta jest bardzo cenna też z tego względu, że wykorzystano tu zaćmienie z 1954 roku do badań eksperymentalnych nad zachowaniem się gołębi w czasie tego zjawiska. Należy obecnie uważać za niewątpliwie udowodnione dzięki pracy Kałkowskiego, że zaćmienie Słońca posiada istotny wpływ na zachowanie się gołębi.

Ssaki — Mammalia

Najwcześniejsze dane co do zachowania się ssaków pochodzą już z zaćmienia w 1706 roku [6]). Stwierdzono już wówczas, jak też i później w roku 1900 i 1932, pojawienie się nietoperzy. Nietoperze latające w dzień, podczas zaćmienia Słońca w dniu 28. VII. 1851 r. widziano także w Warszawie [12]).

Ssaki takie jak: słonie, bizony, jaki, sarny, wapiti, wielbłądy, lwy, lamparty, tygrysy, pumy, jaguary, rysie, wilki, niedźwiedzie i inne — obserwowane w czasie zaćmienia w r. 1932 w amerykańskich ogrodach zoologicznych nie wykazywały istotnych zmian w swym zachowaniu się (porównaj fot. 3 z Warszawskiego Ogrodu Zoologicznegao podczas zaćmienia 15. II. 1961 r.). Autorzy amerykańscy Allen i Coolidge (patrz [6])) tłumaczą ten brak reakcji warunkami niewoli, w jakiej te zwierzęta się znajdowały. Natomiast obserwacje ssaków wykonane przez obu autorów w czasie zaćmienia Słońca w dniu 15. II. 1961 r. w Kra-

---

[11]) W. Kałkowski — *Experimental investigations on the behaviour and activity of pigeons (Columba livia livia L.) during the partial Solar Eclipse on 30th June 1954, Acta Biologiae Experimentalis,* Vol. XVIII, 1958, s. 5—28.

[12]) *Gazeta Warszawska* nr 179 z dnia 29. VII. 1851 (za Janem Gadomskim — *Trzy poprzednie całkowite zaćmienia Słońca w Polsce, Urania* 1954 r., s. 332).

kowskim Ogrodzie Zoologicznym [4]) nie są w pełni zgodne z wynikami badaczy amerykańskich. Brak widocznych reakcji stwierdzono u małp (pawian), bawoła, sarny, wielbłądów, niedźwiedzi i świnek morskich. Natomiast u innych gatunków, pomimo dużego zachmurzenia, zimy, wczesnej godziny porannej jak i nie całkowitego zaćmienia wystąpiły pewne reakcje. I tak: w czasie kulminacji osły zbiły się razem, jelenie Dybowskiego również skupiły się, później rozwinięte w szereg węszyły w kierunku wschodnim. Szyk ten wyraźnie świadczył o gotowości do reakcji na niezrozumiałe dla nich a niepokojące zjawisko. Świadczy o tym także fakt, że na czele szeregu ustawiła się najstarsza łania i jeleń. Jeleń (*cervus elaphus*) w czasie kulminacji przebywał w legowisku. Tak samo zachowywały się dziki. U zwierząt bardziej agresywnych, jak wilki i lwy, nadchodząca faza całkowitości wyraźnie pobudziła ich system nerwowy, co przejawiało się w widocznej aktywności płciowej. Wilki uspokoiły się dopiero wówczas, gdy zaczęło się nieco rozjaśniać, natomiast lwy, tuż przed kulminacją poszły do legowiska i drzemały. Reakcję senności u lwów i tygrysów na kulminację zarejestrowali na taśmie filmowej operatorzy Polskiej Kroniki Filmowej (fot. 4).

Fot. 3

Fot. 4

Bardzo ciekawy i o dużym znaczeniu dokumentarnym zestaw dwu sekwencji obserwacyjnych przedstawiają załączone zdjęcia PKF (3 str. okładki). Sekwencja pierwsza przedstawia pięć faz zaćmienia Słońca nad Warszawą w dniu 15. II. 1961 r. Odpowiednie przybliżone momenty dla tych faz, wyliczone przez autorów na podstawie fotografii Słońca wykonanych przez J. Zastockiego podczas tego samego zaćmienia w Planetarium Śląskim w Chorzowie [13]), są następujące: 8^h35^m, 8^h45^m, 8^h50^m, 9^h10^m, 9^h30^m. Sekwencja druga przedstawia równoczesne z fazą maksymalnego zaćmienia Słońca zachowanie się tygrysa w Warszawskim Ogrodzie Zoologicznym. Zachowanie to, przedstawiające się

[13]) Józef Zastocki — *Seria zdjęć ilustrujących przebieg częściowego zaćmienia Słońca w dniu 15. II. 1961 r.* Fotografie wykonane w Planetarium Chorzowskim, *Urania* 1961 r., s. 159 i 3 str. okł. nr 5.

w postępującej senności, drzemce, wreszcie rozbudzaniu się jest w dobrej zgodności z obserwowanym w tym samym czasie zachowaniem się lwa w Krakowskim Ogrodzie Zoologicznym przez autorów [4]).

Co do obserwacji zwierząt domowych w czasie zaćmień Słońca w piśmiennictwie przedmiotu [6]) spotyka się zdanie, że bydło i owce wykazują tendencje powrotu do obory w czasie zaćmienia [9]). U koni i kotów na ogół nie stwierdzono wyraźnych reakcji na zaćmienie, natomiast co do psów, zdania są podzielone. Spotyka się zdanie, że psy nie reagują w sposób widoczny na zaćmienie, a ich zachowanie się w tym czasie jest bardziej związane z zachowywaniem się ludzi. Natomiast Marek Mietelski w czasie zaćmienia Słońca w dniu 30. VI. 1954 r. w Jaworznie obserwował, że wszystkie psy w czasie maksimum schroniły się w budach [14]).

To, co wyżej powiedziano o ssakach świadczy, że nie zachowują się one w czasie zaćmień jednolicie; bardziej reagują zwierzęta dziksze, mniej zaś łagodne.

Marginesowo wspomnieć należy, że oprócz obserwacji zachowania się zwierząt w czasie zaćmień Słońca spotyka się też dane co do zachowania się roślin. Otóż Allen i Coolidge (patrz [6])) podają, że niektóre kwiaty jak przed nocą zamykały swe kielichy w czasie zaćmienia Słońca (jastrzębiec pomarańczowy, portulaki, amerykańskie pnącza). Zamykanie się kwiatów obserwowano też w czasie zaćmień w r. 1706 i 1851. W Polsce w czasie zaćmienia w 1954 r. obserwowano [7]) też zamykanie się kielichów względnie kwiatostanów u nenufarów, dyni, maku, nagietka i róży. Charakterystyczny kwiat wieczorny, jakim jest maciejka, otwarł się w czasie zaćmienia. Marek Mietelski [14]) w tym samym czasie w Jaworznie obserwował stulenie się liści nasturcji i bratków.

Ogólnie rzecz biorąc stwierdzić można już dziś niewątpliwie, że zaćmienia Słońca zarówno całkowite jak i częściowe (ponad około 85% tarczy słonecznej) wywołują w zależności od pory roku, pory doby, zachmurzenia i fazy zaćmienia — wyraźny wpływ na zachowanie się przyrody żywej. Wpływ ten jest taki, jak wpływ nadchodzącej nocy, lub dla niektórych gatunków zwierząt — wpływ zbliżającej się burzy. Ma to ewidentny związek z natężeniem światła. U niektórych zwierząt obserwuje się nie tylko szukanie schronienia czy senność, lecz i zaniepokojenie, co zwłaszcza u dzikszych ma prawdopodobnie związek z podrażnieniem ich systemu nerwowego przez ciemność zapadającą o nienormalnej porze doby, co te zwierzęta rozumieją, choćby po takich objawach jak głód czy zmęczenie.

Autorzy wyrażają przypuszczenie, że omówienie tego tematu w oparciu o szeroki materiał dokumentacyjny, będący dorobkiem uczonych i ba-

---

[14]) Marek Mietelski — *Obserwacje w czasie zaćmienia Słońca w dniu 30. VI. 1954, Urania* 1955, s. 123—124.

daczy polskich i zagranicznych, współczesnych i dawnych — przyczyni się nie tylko do spopularyzowania zagadnienia reakcji przyrody żywej na zaćmienia Słońca, lecz także do ugruntowania przekonania o wielorakiej i złożonej zależności życia na Ziemi od wpływów mających swe źródło poza nią.

Dodatkowym aspektem, który nas zachęcił do podjęcia i wykonania tej pracy jest przekonanie, że w drugiej połowie XX wieku w okresie coraz dalej idącej specjalizacji nauk szczegółowych — rozwiązanie wielu zagadnień leży na pograniczu poszczególnych obszarów wiedzy ludzkiej. Na pilną potrzebę takich właśnie badań wskazuje fakt powstania i szybki rozwój cybernetyki. Wykazanie znaczenia dla cybernetyki wniosków płynących z obserwacji zachowania się zwierząt w czasie zaćmień Słońca byłoby ciekawym tematem do odrębnego opracowania. Jednym z zasadniczych bowiem problemów, którymi zajmuje się cybernetyka jest rola i znaczenie rozmaitych sygnałów pomiędzy poszczególnymi układami względnie wyosobnionymi. Takim sygnałem, którego znaczenie dla świata zwierząt wykazuje niniejsza praca — jest energia słoneczna, której nawet chwilowy brak — powoduje reakcje przyrody.

Autorzy dziękują serdecznie Profesorowi dr R. J. Wojtusiakowi za udostępnienie szeregu cennych prac wykonanych przez Niego osobiście jak i w Zakładzie Psychologii i Etologii Zwierząt U. J. przez Niego kierowanym. Również serdeczne podziękowania wyrażają autorzy dla Dyr. Dyr. Kniaziołuckiego i Bargiełowskiego oraz p. Dąbrowskiej z wytwórni Filmów Dokumentalnych w Warszawie za udostępnienie zdjęć archiwalnych Polskiej Kroniki Filmowej.

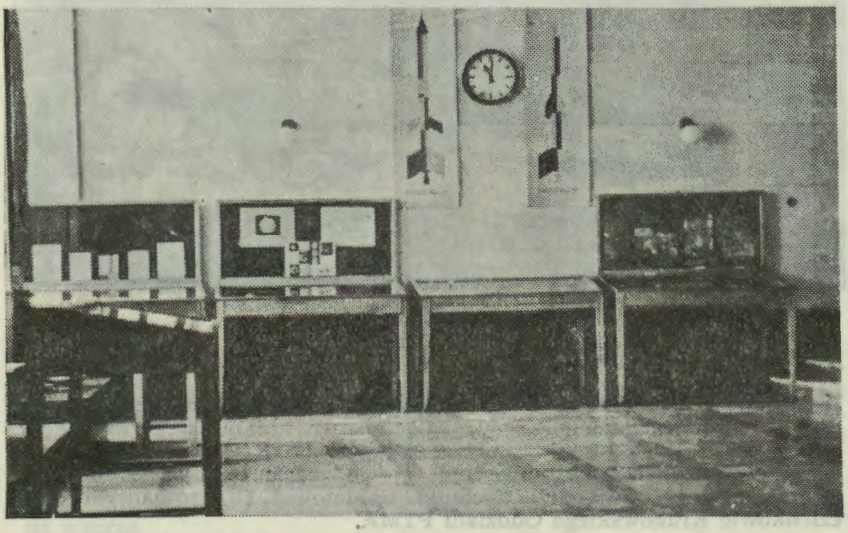
KRONIKA

Wystawa astronomiczno-astronautyczna w Bibliotece Jagiellońskiej

Z okazji III Ogólnopolskiej Konferencji Techniki Rakietowej i Astronautyki odbywającej się w Krakowie w dniach 12—14. V. 1961 r., w Bibliotece Jagiellońskiej otwarto wystawę o tematyce astronomiczno-astronautycznej. Wystawa ta pod nazwą „Z dziejów poznania kosmosu i początków techniki rakietowej w Polsce" została zorganizowana przez Bibliotekę Jagiellońską przy współpracy Pol. Tow. Astronautycznego i Doświadczalnego Ośrodka Rakietowego Aeroklubu Krakowskiego. Myślą przewodnią tej wystawy było ukazanie wkładu uczonych polskich w dzieło poznania i opanowania kosmosu przez człowieka. Otwarcia jej w dniu 8. V. 1961 dokonał prorektor UJ prof. dr K. Kozieł, a następnie przemawiali prof. dr Kochmański (PTA) i J. Antoniszczak (A. PRL), po czym zebranych gości oprowadzili po wystawie dr I. Barowa i mgr B. Gomółka. Ekspozycję podzielono na część astronomiczną znajdującą się na sali wystawowej B. J. oraz część astronautyczną, którą umieszczono w hallu Biblioteki.

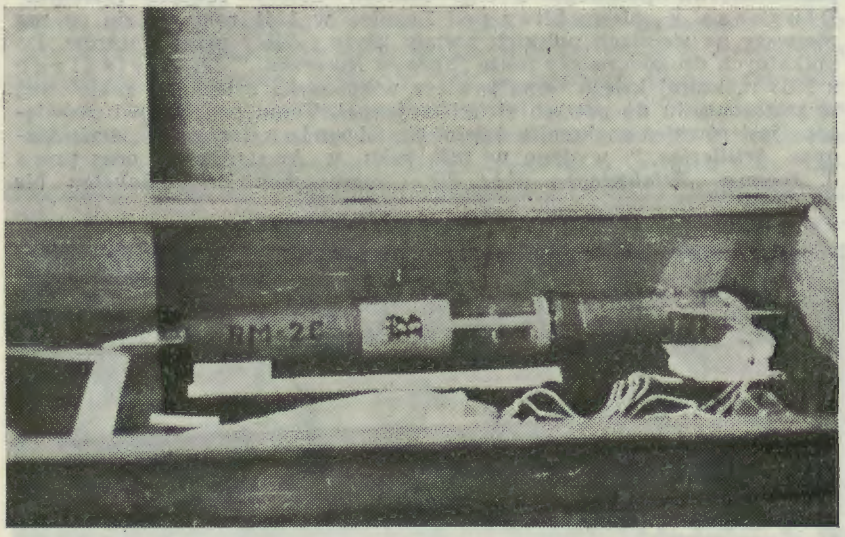
Część pierwsza wystawy obejmowała cenne rękopisy, inkunabuły i starodruki o treści astrologiczno-astronomicznej, np. słynne kalendarze krakowskie, w tym najstarszy druk krakowski tzw. *„Almanach Cracoviensae a. 1473/74"* z roku 1474. Pokazano również dzieła znakomitych polskich astronomów: Witellona, Wojciecha z Brudzewa, J. Heweliusza, J. Śniadeckiego, J. K. Steczkowskiego i T. Banachiewicza, oraz wielu innych. Specjalną gablotę poświęcono Mikołajowi Kopernikowi, gdzie wyłożono oryginalny rękopis dzieła *„De revolutionibus orbium coelestium..."* oraz pierwodruki dwóch najstarszych wydań tego dzieła, a także medale wybite z okazji rocznic kopernikańskich. Ekspozycję uzupełniały portrety krakowskich profesorów astronomii oraz pokaz dawnych przyrządów astronomicznych (astrolabia, zegary słoneczne, kwadranty, cyrkiel Gallileusza i lunety, a wśród nich luneta używana przez J. Śniadeckiego).

W części astronautycznej wystawy zgromadzono prace z zakresu techniki rakietowej i astronautyki. Pokazano tutaj dzieła świadczące zarówno o naszej wielowiekowej tradycji w tej dziedzinie, jak i też o żywym udziale we współczesnym jej rozwoju. Do najstarszych zabytków piśmiennictwa polskiego z tego zakresu należy rękopis *„Kroniki"* Długosza z opisem bitwy pod Legnicą w 1241 roku, gdzie po raz pierwszy na ziemiach polskich zostały użyte rakiety przez Tatarów. Do unikalnych druków należy także *„Sprawa Rycerska..."* M. Bielskiego z 1553 r., której księga ósma zawiera wiadomości z techniki rakietowej w zastosowaniu do potrzeb sztuki wojennej. Temu problemowi poświęcone jest również znakomite dzieło K. Siemienowicza *„Artis Magnae Artilleriae..."* wydane w 1650 roku w Amsterdamie oraz praca J. Bema *„Erfahrungen über die Congrevschen Brand-Raketen bis*



Fot. 1. Ogólny widok astronautycznej części wystawy w hollu Biblioteki po stronie lewej od wejścia

zum Jahre 1819 in der Königl. Polnische Artillerie..." opublikowana w 1820 r. w Weimarze. Osobną gablotę przenaczono dla materiałów dotyczących K. Ciołkowskiego i A. Sternfelda, gdzie eksponowano m. in. pierwszą pracę Ciołkowskiego o lotach kosmicznych i fotokopię listu jego do prof. Banachiewicza, a także oryginał karty wpisowej A. Sternfelda na Wydz. Filozoficzny UJ z okresu studiów w latach 1923/24. Dalsze gabloty zawierały współczesne czasopisma, wydawnictwa i prace oryginalne uczonych polskich, z zakresu techniki rakietowej i astronautyki oraz medycyny przestrzeni i astrobiologii. Tę część wystawy uzupełniały gabloty poświęcone historii lotnictwa polskiego oraz prace Doświadczalnego Ośrodka Rakietowego Aeroklubu Krakowskiego. Wśród eksponatów tutaj wystawionych zwracał uwagę model skrzydeł skonstruowanych przez Jana Wnęka (1820—1865) chłopa z Odporyszowa, a także oryginalna głowica rakiety RM-2C z lampą błyskową i spadochronami oraz kabinka na myszy z głowicy rakiety RM-2D. Aparatura ta była użyta podczas eksperymentu rakietowego na Pustyni Błędowskiej w dniu 10. IV. 1961 r.



Fot. 2. Głowica rakiety RM-2C z lampą błyskową i spadochronami

Wystawa była czynna w dniach 8. V. — 19. VI. 1961 r. i cieszyła się dużym zainteresowaniem wśród społeczeństwa krakowskiego. Świadczy o tym wysoka frekwencja i uwagi wpisane do Księgi Wystaw B. J.; wśród zwiedzających wystawę byli goście zagraniczni, uczestnicy III Ogólnopolskiej Konferencji Techniki Rakietowej i Astronautyki oraz członkowie Krakowskiego Oddziału PTMA.

Bolesław Gomółka

Warstwa mikrometeorytów w wysokich warstwach atmosfery

Gęstość meteorycznych cząstek pyłowych w wysokich warstwach atmosfery wydaje się znacznie wyższa, niż to dotychczas sądzono; wskazują na to wyniki uzyskane rakietą Aerobee-Hi wystrzeloną w White Sands w USA, zaopatrzoną w osiem listków otwierających się i zamykających się na podobieństwo rośliny *Venus* chwytającej muchy (*Venus's fly trap plant*). Na wysokości 75 km listki rozchyliły się wystawiając na zewnątrz pewne filmy plastyczne i płytki. Mikrometeoryty uderzając w nie z wielkimi prędkościami wyparowywały pozostawiając jednak na filmie ślady uderzeń w postaci mikroskopijnych wgłębień, z których niektóre dawały się dojrzeć nawet gołym okiem. Prędkość pyłków sięgała chwilami 75 km/sek. Niektóre pyłki zachowały się z uwagi na swą mniejszą prędkość kinetyczną. Listki pozostawały rozchylone do wysokości 165 km, a zamknęły się na wysokości 105 km.

Badania wstępne wykazały, że w przeciągu 4 minut, w czasie których listki były rozchylone, można było naliczyć średnio 10 uderzeń pyłków na każdy centymetr kwadratowy na sekundę. Większość cząstek pyłowych, które pozostawiły ślady lub też zostały schwytane miały poniżej 3 mikronów średnicy.

Szczególnie ciekawe okazały się resztki materii mikrometeorytowej pozostawione w plastyku. Będą one poddane szczegółowym badaniom.

Ostatnio znany astronom paryski A. Lallemand, w przemówieniu swoim z okazji objęcia prezesury Societe Astronomique de France w roku 1961 wyraził pogląd, że — jak wskazują wyniki uzyskane przez satelity Ziemi i rakiety — Ziemia otoczona jest olbrzymią chmurą pyłu mikrometeorytowego. Gęstość jej spada w stosunku 1,4 w odległości od powierzchni Ziemi od 100 do 100 000 km. Pochodzenie tych pyłów nie jest jasne. Być może są to pyły międzyplanetarne schwytane siłą grawitacyjną Ziemi lub być może mają pochodzenie księżycowe. Meteoryty uderzając o powierzchnię Księżyca rodzą chmury pyłowe, które są następnie chwytane przez Ziemię. Przechodząc przez strefy Van Allena te cząstki pyłowe mogą uzyskiwać silne ładunki elektrostatyczne, co może wywoływać ich rozprysk na jeszcze drobniejsze cząstki.

(*„Sky and Telescope"* v. XXII, nr 3. 1961, str. 125. *„Scientific American"* August 1961, str. 64—65. *L'Astronomie*, juillet-aout, 1961, str. 296).

Jerzy Pokrzywnicki

Nowe prawo Układu Słonecznego?

Dla naszego układu planetarnego znaleziono wiele praw empirycznych, które starają się ująć w formę matematyczną stosunki odległości między poszczególnymi ciałami systemu. Powszechnie znane jest prawo Titiusa—Bodego, które daje dobre przybliżenie odległości prawie wszystkich planet (wyjątek stanowi Neptun) od Słońca. Podobne zależności znaleziono dla księżyców. Istnieje np. dla pierwszych pięciu księżyców Jowisza mało znane prawo, które podał Gaussin, opierając się na wzorze

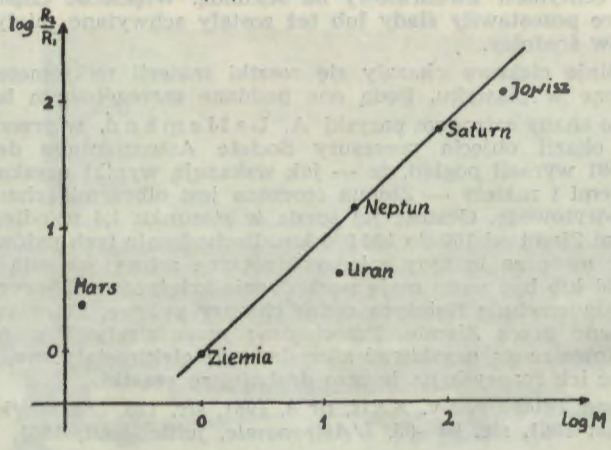
$$a_n = 1{,}336 \times 1{,}6425^n$$

a podające odległość księżyca w promieniach równikowych planety:

	n = 1	n = 2	n = 3	n = 4	n = 5	n = 6
	(V) Amaltea	—	(I) Io	(II) Europa	(III) Ganimedes	(IV) Kallisto
a_n obl.	2,20	3,60	5,92	9,72	15,97	26,23
a_n obs.	2,56	—	5,94	9,44	15,04	26,47

W ostatnich miesiącach przybyła do tej kolekcji praw nowa pozycja, podana przez Friedjunga. Jest to zależność między logarytmem masy planety centralnej układu (masa Ziemi za jednostkę), a logarytmem stosunku odległości księżyców zewnętrznego i wewnętrznego. W zapisie przedstawia się ona następująco:

$$\log\left(\frac{R_2}{R_1}\right) = 0{,}93 \log M + 0{,}04$$



Na wykresie szczególnie dużą zgodność można zauważyć dla Neptuna, Saturna i Ziemi, wyłamują się trochę Uran i Jowisz, natomiast Mars znajduje się zupełnie poza prostoliniową zależnością. Friedjung tłumaczy to tym, że Jowisz i Uran utraciły swoje zewnętrzne księżyce, które powinny się znajdować w odległości odpowiednio 43 mln km i 1,8 mln km od planet. Trudno nam jednak chyba zgodzić się z tym, ponieważ obserwowane odległości wynoszą 24 mln km i 0,6 mln km, a więc dużo mniej. Całkowita niezgodność z zależnością księżyców Marsa wskazywać ma, zdaniem Friedjunga, na ich odmienny charakter i pochodzenie.

(wg *The Obserwatory*, tom. 81, 249)

Sławomir Ruciński

Obrotowa mapa nieba

Nowe wydanie przez PTMA „*Obrotowej mapy nieba*" różni się wiele od mapy wydanej w 1955 r. Ruchoma tarcza jest koloru czarnego, gwiazdy — białego, a kreski łączące gwiazdy w gwiazdozbiory są szafirowe.

Na tarczy są umieszczone między innymi nazwy gwiazdozbiorów, mgławic, są one również szafirowe. Same napisy są mało czytelne. W objaśnieniach jest podany krótki opis mapy, a następnie dziewięć przykładów na zastosowanie mapy. Podane przykłady są interesujące, jak np.: „Znaleźć położenie Księżyca (albo planety) i odczytać momenty wschodu i zachodu w danym dniu". Tego rodzaju przykłady pozwolą miłośnikom jak i uczniom posługiwać się czynnie mapą. Należy podkreślić szczególnie starane opracowanie objaśnień do mapy.

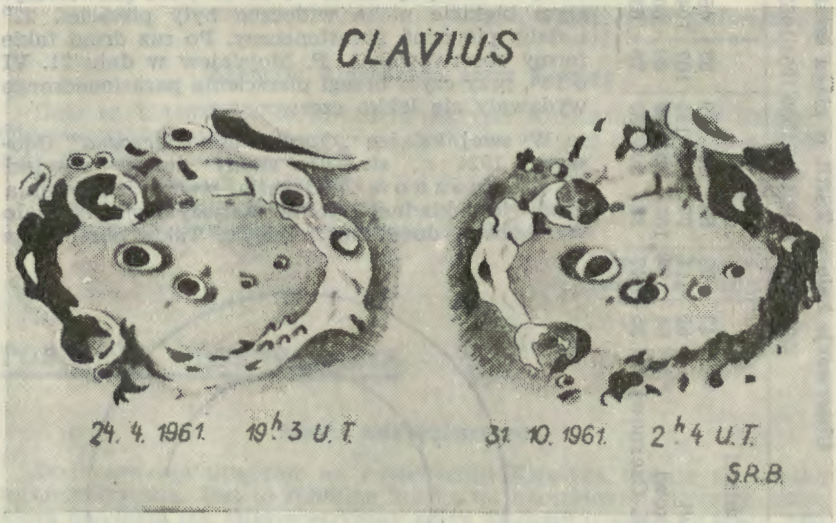
Ujemną stroną tego wydania jest zbyt cienka okładka, a skala na obwodzie technicznie wadliwa.

Zofia Maślakiewicz

OBSERWACJE

Obserwacje krateru Clavius

Krater Clavius jest interesującym obiektem dla małych instrumentów. Położony on jest w pobliżu południowego bieguna Księżyca (współrzędne



selenograficzne Claviusa C: $\lambda = -14°40'$, $\varphi = -57°16'$). Ma średnicę 235 km, a zajmuje powierzchnię około 41 000 km². Wał górski Claviusa wznosi się ponad jego dno od 3000 m do 5000 m. Clavius, to nazwisko matematyka niemieckiego żyjącego w latach 1537—1612.

W dniu 24. IV. 1961 r. obserwowałem Claviusa po wschodzie Słońca nad tą okolicą Księżyca, zaś dnia 31. X. 1961 r. przed zachodem Słońca. Obserwacji tych dokonałem teleskopem typu Maksutowa—Cassegraina (produkcji P. Z. O.) o średnicy 70 mm i powiększeniu 92 ×. Podany na rysunkach czas odpowiada momentom ukończenia rysunku.

Stanisław R. Brzostkiewicz
Dąbrowa Górnicza

Obserwacje halo w ZSRR w ciągu ostatnich 16 lat

	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961
Nierężtia Kostromskoj Obłasti (L. A. Newski)	42	59	59	31	79	57	46	50	56	63	48	64	107	96	127	123
Moskwa (A. P. Mojsiejew)	91	111	97	112	115	107	104	121	118	120	106	110	114	94	87	101
Pribaltika (W. F. Czistiakow)	94	73	107	70	69	69	60	52	67	56	60	75	—	—	—	—
Zaporoże, Ukraina (W. M. Czernow)	35	47	38	50	83	78	63	54	55	45	52	48	50	49	47	36

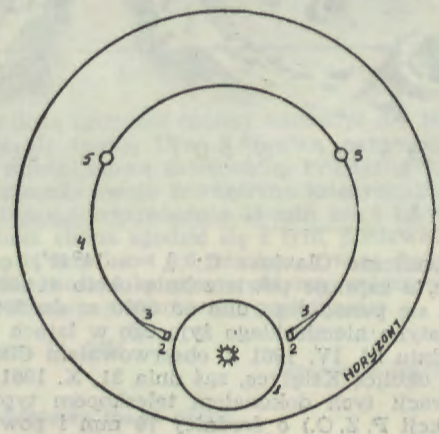
Obserwacje halo w ZSRR

Chciałbym zwrócić uwagę obserwatorów polskich na intersujące zjawisko optyczne wokół Słońca obserwowane w ZSRR w dniu 5. VI. 1961 r. Możliwe, że podobne zjawisko obserwowano w tym dniu, albo w dniach sąsiednich, także w Polsce.

Rankiem 5. VI. 1961 r. między 8^h15^m i 9^h30^m (czas III strefy) L. A. Newski obserwował w Nierężtie Kostromskoj Obłasti ($\varphi = 57°21'$, $\lambda = 40°34'$E) złożone zjawisko (patrz rys. 1) Widoczne były: 1) pierścień 22°, bardzo jasny z tęczowym zabarwieniem, 2) takie same pierścienie parasłoneczne, 3) jasne „ogony" pierścieni parasłonecznych, 4) i 5) białe pierścienie parasłoneczne 120°. Powoli poszczególne formy zaczęły znikać. Około 12^h znikł, jako ostatni, pierścień 22°.

W Moskwie obserwował to zjawisko A. P. Mojsiejew między 12^h40^m i 13^h40^m. Na prawie czystym błękicie nieba widoczne były pierścień 22° i słaby pierścień parasłoneczny. Po raz drugi takie formy obserwował A. P. Mojsiejew w dniu 21. VI o 13^h, przy czym brzegi pierścienia parasłonecznego wydawały się lekko czerwonawe.

W swej książce *„Optyka atmosferyczna"* (Moskwa, 1924 r., str. 87) znany uczony rosyjski P. I. Brounow podkreśla ważność zbierania możliwie dokładnej i pełnej statystyki zjawisk halo w możliwie dużej ilości miejsc. Takie obserwacje



Rys. 1. Złożone zjawisko halo obserwowane 5. VI. 1961 r. przez L. A. Newskiego w ZSRR

są już wykonywane od kilkudziesięciu lat przez kilku obserwatorów w ZSRR. W załączonej tabeli podane są wyniki obserwacji wykonanych w ciągu ostatnich 16 lat. Z tablicy tej widać, że zjawiska halo obserwuje się częściej, niż to zwykle przyjęto uważać. W północnej części ZSRR bywa ich więcej niż na Ukrainie. Roczna liczba dni z halo nie jest stała. W latach z większą ilością halo obserwuje się formy złożone, w innych tylko formy proste.

M. W. Czernow (ZSRR)

Obserwacje plam słonecznych gołym okiem w 1961 r.

W 1960 roku rozpocząłem obserwacje plam słonecznych gołym okiem przy użyciu filtru ciemnozielonego (*Urania*, Nr 3, 1961, str. 85). Obserwacje te prowadziłem nadal w 1961 r. A oto wyniki: zaobserwowałem łącznie 14 grup plam; na 163 dni obserwacyjne przypada 128 dni „bez plam", 30 dni z jedną grupą plam i 5 dni z dwoma grupami (16, 17 i 19. VI oraz 15 i 16. VII). Jedyną dużą grupą plam była grupa Nr 9, obserwowana w dniach 11—13. VII (widoczności 2—1, 5—1). Podczas istnienia grup 9 i 10 donoszono o silnych burzach magnetycznych, a grupa 11 (22—27. VII) była związana z obserwowanym wybuchem na Słońcu.

Włodzimierz Jodłowski

Zakrycie Aldebarana przez Księżyc

Dnia 16. I. 1962 r. obserwowałem zakrycie Aldebarana przez Księżyc. Obserwacji dokonałem za pomocą refraktora własnej konstrukcji o średnicy 45 mm i powiększeniu 35 ×.

Początek zakrycia $16^h31^m25^s8 \pm 0^s6$ (CSE)

Koniec zakrycia $17^h34^m39^s9 \pm 1^s$

Obserwację wykonałem w Grodźcu k. Będzina.

Jerzy Wieczorek
Grodziec k. Będzina

PORADNIK OBSERWATORA

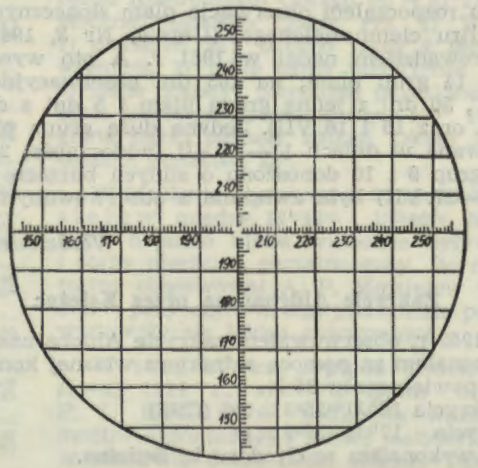
Siatka mikrometryczna

Do rysowania utworów na powierzchni Księżyca stosuje się siatkę mikrometryczną. Jest to subtelna kratka na neutralnym optycznie szkle, którą podobnie jak mikrometryczny krzyż dzielony (*Urania* nr 8, str. 249) umieszcza się w ognisku okularu. Do tego celu najlepiej nadaje się okular typu Ramsdena, a to z uwagi na to, że posiada on ognisko na zewnątrz układu optycznego.

Przed przystąpieniem do obserwacji należy przygotować odpowiednie szablony. W tym celu po umieszczeniu siatki mikrometrycznej w ognisku okularu, kierujemy teleskop podczas dnia na niebo. Patrząc jednym okiem do okularu, a drugim na trzymany w odległości 30—35 cm od oka liniał centymetrowy, oceniamy wartość rzutującej się średnicy przysłony i boków kwadratów siatki. Np. średnica przysłony przedstawia się nam jako odcinek o długości 20 cm, a bok kwadratu siatki 2 cm. Rysujemy wtedy koło o średnicy 20 cm, do którego wrysujemy siatkę o bokach

kwadratów 2 cm. Szablon taki umocujemy na pulpicie rysunkowym, który podczas obserwacji należy słabo oświetlić.

Mając przygotowane szablony możemy rozpocząć obserwacje. Teleskop kierujemy na Księżyc i w interesującej nas okolicy jego powierzchni obieramy jakiś szczegół, któremu pozwalamy „wędrować" wzdłuż poziomej linii siatki mikrometrycznej. O ile szczegół ten odchyla się od linii, obracamy okular w prawo lub w lewo tak długo, aż będzie on dokładnie „wędrował" wzdłuż poziomej linii siatki. Z tego też względu teleskop powinien mieć montaż paralaktyczny, ideałem byłoby, aby instrument posiadał mechanizm zegarowy, który można jednak zastąpić urządzeniem pozwalającym na tzw. ruchy „leniwe" w rektascensji.



Rys. 1. Siatka mikrometryczna

Podczas obserwacji należy uważać, aby obserwowany utwór zajmował stale to samo położenie. Kwadraty siatki mikrometru i obserwowany utwór muszą pokrywać się z kwadratami siatki i wykonywanym rysunkiem na szablonie. Obserwacja nie może trwać dłużej niż kilkadziesiąt minut, obserwowany bowiem utwór na powierzchni Księżyca zmienia swój wygląd na skutek zmiany położenia Słońca nad horyzontem księżycowym. Po ukończeniu rysunku można dokonać pomiaru obserwowanego utworu. W ten więc sposób rysunek nasz odpowiadał będzie w przybliżeniu rzeczywistości, tak pod względem położenia jak i rozmiarów. Oczywiście rysować należy to co się widzi w okularze lunety, bowiem „upiększony" rysunek nie posiada żadnej wartości naukowej.

St. R. Brzostkiewicz

NAJCIEKAWSZE OBIEKTY NASZEGO NIEBA

Kulista gromada gwiazd M5 (NGC 5904) w gwiazdozbiorze Węża

W punkcie nieba o współrzędnych $\alpha = 15^h13^m5$ i $\delta = 2^\circ27'$, leżącym w gwiazdozbiorze Węża znajduje się kulista gromada gwiazd M5 (NGC 5904). Dość trudno ją odszukać na niebie, ponieważ w pobliżu niej nie

ma jasnych gwiazd. Znajduje się ona mniej więcej na linii łączącej jasne gwiazdy: Arktura (α Boo) i Antaresa (α Sco) w $^1/_3$ oddzielającej je odległości, licząc od Arktura. Jasność gromady wynosi 6.2 wielkości gwiazdowej, jest więc ona o pół wielkości słabsza od powszechnie znanej kulistej gromady gwiazd M13 w gwiazdozbiorze Herkulesa. Jej średnica kątowa wynosi 12.7′ (nieco mniej niż pół tarczy Księżyca). Najjaśniejsze gwiazdy gromady mają jasność tylko 14^m. Widziana przez lornetki i niewielkie lunety gromada wygląda jak mała, rozmyta, świecąca plamka. Odległość gromady od nas wynosi 35 000 lat świetlnych.

Okres dobrej widoczności gromady w godzinach wieczornych w naszym kraju przypada na miesiące od kwietnia do września.

Mgławica planetarna NGC 6543 w gwiazdozbiorze Smoka

W gwiazdozbiorze Smoka, w punkcie nieba o współrzędnych $\alpha = 17^h58^m6$ i $\delta = 66°38'$ znajduje się warta obejrzenia mgławica planetarna NGC 6543. Jasność jej nie jest zbyt duża, gdyż wynosi 8^m8, toteż odszukanie jej nie jest łatwe, tym bardziej, że kątowa średnica mgławicy wynosi tylko 0′.4 (mniej więcej tyle, co kątowe rozmiary tarczy Jowisza). Dojrzenie mgławicy jest możliwe tylko przy użyciu teleskopów lub lunetek. Należy jej poszukiwać w pobliżu środka linii łączącej gwiazdy ζ Dra i δ Dra. Centralna gwiazdka mgławicy ma dość dużą jasność 11^m1, toteż można ją dojrzeć już w niewielkich stosunkowo instrumentach optycznych. Odległość mgławicy od nas wynosi tylko 3500 lat świetlnych. Ponieważ położona jest ona niezbyt daleko od bieguna niebieskiego, więc jest u nas obiektem nigdy nie zachodzącym i może być obserwowana przez cały rok (szczególnie dobrze w lecie, kiedy gwiazdozbiór Smoka wznosi się w godzinach wieczornych na nieboskłonie najwyżej).

A. Marks

KALENDARZYK HISTORYCZNY

3. VI. 1925 r. zmarł Kamil Flammarion

Astronomia, to nie tylko gęstwa zawiłych wzorów matematycznych i kolumn liczb, zrozumiałych jedynie dla nielicznych fachowców, ale także opowieść o pięknie Wszechświata, o jego ogromie i bujnym życiu. Tak pojmował tę naukę „poeta nieba", Kamil Flammarion, najlepszy jej popularyzator.

Urodził się nad Marną 17. II. 1842 r. Kształcił się początkowo w sztuce grawerskiej w Paryżu, zajmując się jednak już wtedy z wielkim zapałem astronomią. Już w 16 roku życia wydrukował pierwszą popularną książkę astronomiczną, a w cztery lata później jego dzieło: „*O wielości światów zamieszkałych*" pojawiło się kolejno aż w 30 wydaniach. Zostało przetłumaczone niemal na wszystkie języki. Pobyt Flammariona na praktyce w Obserwatorium Paryskim nie trwał długo. Dyrektor Leverrier zazdrościł sławy młodzieńcowi i zwolnił go niebawem z pracy.

Jeden z wielbicieli twórczości Flammariona ofiarował mu na własność zamek w Juvisy pod Paryżem, gdzie Flammarion założył prywatne obserwatorium, w którym pracował przez 40 lat. Wydał w sumie 45 popularnych książek i powieści astronomicznych i ogłosił drukiem kilka

tysięcy artykułów popularnych z tej dziedziny, w których porywał tematem czytelników. Jego „*Astronomia popularna*" rozeszła się w 130 tysiącach egzemplarzy. Napisał też trzytomowe dzieło o Marsie, którego powierzchnię długie lata systematycznie obserwował.

Flammarion założył miesięcznik popularny *L'Astronomié*, który ukazuje się do dzisiaj od 1887 r., jako oficjalny organ Francuskiego Towarzystwa Astronomicznego. Towarzystwo to Flammarion właśnie założył.

Zmarł 3. VI. 1925 r. w swym obserwatorium w wieku 83 lat, pracując do ostatniej chwili. Pochowany został w ogrodzie obserwatorium.

J. Gadomski

RECENZJE

Trzeci numer „Annual Scientific Supplement to Urania"

Trzeci numer „*Dodatku Naukowego*" ukazał się w 2 lata po numerze drugim i zawiera głównie obserwacje wizualne gwiazd zmiennych dokonywane w latach od 1953 do 1957. Poza tym obserwacje Nowej — RS Ophiuchi, wizualne obserwacje komet: komety Mrkosa (1955 c) — 72 obserwacje, komety Honda (1955 g) — 37 obserwacji, komety Arenda—Rolanda (1956 h) — 200 obserwacji, komety Mrkosa (1957 d) — 20 obserwacji. Numer zawiera ponadto wyznaczenie średniej ekstynkcji dla rozmaitych miejscowości w Polsce (dla porównania przytoczono również średnią ekstynkcję dla góry Pop Iwan) oraz wizualne obserwacje Marsa dokonane w czasie opozycji w roku 1956.

Na szczególną uwagę zasługuje artykuł A. Piaskowskiego zawierający opis nowego fotometru polaryzacyjnego dla obserwacji Słońca.

Wartość dobrych obserwacji gwiazd zmiennych dokonywanych przez członków Sekcji Gwiazd Zmiennych i Komet, prowadzonej przez A. Wróblewskiego, nie podlega dyskusji. W wielu krajach, zwłaszcza w Związku Radzieckim i Stanach Zjednoczonych istnieją takie sekcje, które prowadzą stałe, systematyczne obserwacje z wielkim pożytkiem dla nauki.

Ogłaszanie drukiem obserwacji, dokonywanych przez astronomów amatorów jest pożyteczne i z tego względu, iż bez wątpienia zachęci szerokie grono członków Towarzystwa do podjęcia lub kontynuowania prac obserwacyjnych z rozmaitych działów astronomii. Należy podkreślić zwłaszcza szerokie horyzonty, jakie się otwierają przed miłośnikami wiedzy astronomicznej w dziedzinie obserwacji gwiazd zmiennych. Obserwacji tego typu nigdy nie jest za dużo. Istnieje wiele gwiazd zmiennych, które wymagają stałej kontroli, istnieje zapewne wiele jeszcze nie odkrytych (mam tu na myśli również gwiazdy rozbłyskowe).

Zebranie kilku tysięcy obserwacji gwiazd zmiennych i kilkuset obserwacji komet świadczy o aktywności Towarzystwa w dziedzinie samodzielnej pracy naukowej. Szkoda tylko, że aktywność tę wykazują przeważnie członkowie Oddziałów PTMA w Warszawie i Łodzi *).

Niestety muszę zwrócić uwagę na kilka usterek, jakie zauważyłem w Nr 3 „*Dodatku*".

W przedmowie wydawca wspomina o tomie drugim, który jest w przygotowaniu. Chyba zachodzi tu pomyłka i to podwójna, bo po pierwsze:

*) Uwaga ta dotyczy lat 1953—1957. Obecnie obserwacje gwiazd zaćmieniowych prowadzone są również w Oddziale Krakowskim PTMA. (przyp. red.).

„Annual Scientific Supplement" wychodzi w poszczególnych numerach (*numbers*) a nie w tomach (*volumes*), a po drugie — jeśli *„volume"* oznacza w tym wypadku „numer", to wiadomo, że numer drugi ukazał się już w roku 1959. W ten sposób przedmowa ta jest nieaktualna **).

W ilustracjach do artykułu A. Piaskowskiego nie można doszukać się Fig. 1, chociaż w tekście autor powołuje się na ten rysunek. Numeracja innych rysunków jest pomylona, co utrudnia znacznie orientację schematów i zrozumienie działania instrumentów.

Ponieważ *„Dodatek"* przeznaczony jest także dla członków Towarzystwa, może warto by załączyć krótkie streszczenia po polsku dłuższych artykułów, w rodzaju artykułu A. Piaskowskiego. Wydaje się, że w obecnej postaci artykuł dla wielu członków Towarzystwa jest niedostępny.

Należy życzyć Towarzystwu dalszego rozwoju strony obserwacyjnej swojej działalności i wydania w krótkim czasie numeru czwartego *„Dodatku"*.

Maria Karpowicz

Z KORESPONDENCJI

W sprawie artykułu o 40-leciu pracy naukowej prof. E. Rybki

W nr 3 *„Uranii"* z br. zamieściliśmy artykuł W. Wiśniewskiego o jubileuszu 40-lecia pracy naukowej prof. Eugeniusza Rybki. Z treści tego artykułu wynika, że Polskie Towarzystwo Astronomiczne istnieje dopiero od 1948 roku i zostało zorganizowane przez prof. E. Rybkę. Ponieważ kilku czytelników zwróciło uwagę na ten szczegół, pragniemy sprostować, że Polskie Towarzystwo Astronomiczne zostało założone w 1923 r. na Zjeździe Astronomów w Toruniu. Pierwszym prezesem Towarzystwa był prof. Tadeusz Banachiewicz. Towarzystwo prowadziło przed wojną dość żywą działalność naukową, między innymi zorganizowało dwa Zjazdy Astronomów Polskich, w 1934 r. w Warszawie i w 1938 r. w Wilnie. Przerwana przez wojnę działalność Towarzystwa została wznowiona w 1948 r. na Zjeździe Astronomów we Wrocławiu. Po wojnie przez pewien okres czasu prof. E. Rybka istotnie pełnił funkcję prezesa PTA.

Redakcja

*
* *

W związku z artykułem W. Wiśniewskiego o 40-leciu pracy naukowej prof. Eugeniusza Rybki pragnę donieść, że z okazji tego jubileuszu zorganizowana została w Bibliotece Jagiellońskiej wystawa, przedstawiająca bogaty i różnorodny dorobek naukowy i dydaktyczny jubilata. W kilku gablotach zgromadzono odbitki jego prac naukowych, sprawozdania ze zjazdów i kongresów astronomicznych, egzemplarze podręczników oraz prace z zakresu dydaktyki i popularyzacji astronomii. Wystawa trwała około 3 tygodni (21. XI — 6. XII. 1961 r.) i doskonale obrazowała bogatą twórczość prof. E. Rybki.

Bolesław Gomółka, Kraków

**) Nr 3 *„Dodatku"* został przygotowany przed Nr 2, ale ze względu na rozmaite kłopoty i trudności w PTMA czekał na druk znacznie dłużej, bo 3,5 roku. Stąd pozorna nieaktualność przedmowy. (przyp. red.).

Księżycowy krater „Banachiewicz"

W dniu 13 lutego 1962 r. obchodziliśmy 80 rocznicę urodzin Tadeusza Banachiewicza (1882—1954). Astronom ten należy do wybitnych uczonych naszych czasów i to nie tylko Polski, ale całego świata. Liczne prace Banachiewicza wzbogaciły wiedzę ogólnoludzką.

Swego czasu (*Urania* nr 1, 1959 r., str. 25) wysuwano propozycję, aby jeden z nienazwanych dotąd kraterów nazwać imieniem Żuławskiego, autora powieści fantastyczno-naukowej *„Na srebrnym globie"*. Można śmiało stwierdzić, że bez porównania większe do tego prawo ma Banachiewicz. Myślę, że PTMA winno poczynić odpowiednie kroki, aby nazwisko Banachiewicza znalazło się na mapach Księżyca.

Na widocznej z Ziemi półkuli Księżyca, wszystkie okazalsze kratery od czasów Riccioliego otrzymały już swe nazwiska. Jednak wiele małych kraterów do dziś oznaczonych jest tylko dużymi literami łacińskimi. Te właśnie kratery „chrzci" się obecnie nazwiskami wybitnych uczonych naszych czasów (np.: krater Kopernik A otrzymał nazwisko selenografa niemieckiego Ph. Fautha).

Na północ od krateru Kopernik, wśród górskich szczytów Karpat, położony jest krater Gay-Lussac. Tuż przy południowym wale górskim tego krateru, znajduje się niewielki krater o średnicy około 15 km (współrzędne selenograficzne: $\lambda = -20°$ i $\varphi = +13°$), który do dziś oznaczony jest tylko literą A. Pomimo małych rozmiarów jest on dobrze widoczny nawet za pomocą miłośniczych instrumentów. Krater ten mógłby nosić nazwisko Banachiewicza. Bliskie sąsiedztwo krateru Kopernik stanowiłoby swego rodzaju symbol, Banachiewicz bowiem przez wiele lat był profesorem tej uczelni, w której studiował Kopernik.

Dodać należy, że dyrektor obserwatorium w Brukseli S. Arend odkrytą przez siebie planetoidę Nr 1286 nazwał „Banachiewicza".

Stanisław R. Brzostkiewicz
Dąbrowa Górnicza

Heweliusz i gwiazdy zmienne

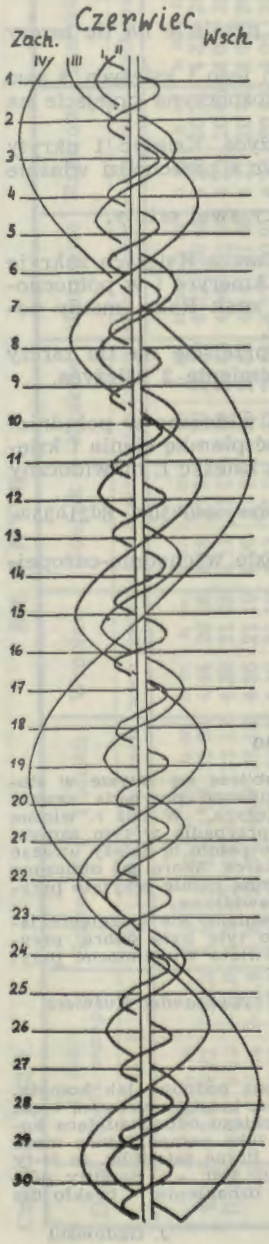
W *Chronologii dzieła i życia Jana Heweliusza* („*Urania*", 1961, str. 14) czytamy: *W latach 1648—1662 Heweliusz obserwuje zmiany jasności długookresowej gwiazdy zmiennej omikron Ceti*... W związku z tą wzmianką można by poczynić kilka uwag.

B. W. Kukarkin („*Pieremiennyje zwiozdy*", tom III, str. 15) podaje, że systematycznymi obserwacjami tej gwiazdy zajmował się Heweliusz w latach 1648—1684, a więc nieco dłużej niż podaje autor *Chronologii*; poza tym nadał on jej, niezależnie od Fabriciusa, nazwę Cudownej Wieloryba (Mira Ceti).

Jeszcze jeden fakt zasługuje tu na podkreślenie. Gwiazdę omikron Ceti można uważać za pierwszą gwiazdę zmienną, której zmiany jasności były przedmiotem systematycznych badań. Heweliusz był tym z astronomów, który przez 36 lat obserwował obiekt wówczas bardzo aktualny i można być rzec wprost rewelacyjny, bowiem ponowne odkrycie zmienności blasku gwiazdy omikron Ceti nastąpiło w grudniu 1638 roku. Wobec tego, czy Heweliusza nie należało by uważać za antenata polskich badaczy gwiazd zmiennych?

Chronologię należało by uzupełnić jeszcze jedną wzmianką: Heweliusz obserwował także gwiazdę nową, odkrytą 20 czerwca 1670 r. w pobliżu beta Cygni.

A. Biskupski



KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski
Czerwiec 1962 r.

Wieczorem nad zachodnim horyzontem pięknie świeci Wenus, a w pierwszych dniach miesiąca możemy także próbować odszukać Merkurego. Natomiast nad ranem widoczne są nad południowym horyzontem trzy jasne planety, kolejno od wschodu na zachód: Mars, Jowisz i Saturn; a pod koniec miesiąca może nam się uda odnaleźć tuż przed wschodem Słońca także Merkurego. Planety rozpoznamy bardzo łatwo, bo w tej okolicy nieba nie ma jasnych gwiazd.

Ze słabych planet widoczne są wieczorem w gwiazdozbiorze Lwa: Uran (przez lornetkę) i Pluton (tylko przez wielkie teleskopy), a przez całą noc Neptun w gwiazdozbiorze Wagi. Przez większe lunety możemy też w pierwszej połowie nocy poszukiwać dwie planetoidy około 11.5 wielkości gwiazdowej, Metis i Harmonię, na granicy gwiazdozbiorów Wagi i Panny.

Pod koniec nocy można przez lunetę lub dobrą lornetkę obserwować ruchy księżyców galileuszowych Jowisza. Położenia księżyców względem tarczy planety możemy odczytać z wykresu, a momenty ciekawszych zjawisk (zakrycia, zaćmienia, przejścia na tle tarczy) podane są w odpowiednich dniach.

$2^d 9^h$ Jowisz w kwadraturze ze Słońcem.

$3^d 3^h$ Księżyc w złączeniu z Merkurym.

4^d Wieczorem obserwujemy piękną konfigurację sierpa Księżyca z Wenus.

$5^d 5^h$ Złączenie Księżyca z Wenus.

6^d Po wschodzie Jowisza nie widzimy koło niego księżyca 3, który przechodzi na tle tarczy planety i ukaże się dopiero o $2^h 17^m$. Prawie w tym samym czasie, bo o $2^h 22^m 2$, zniknie w cieniu planety księżyc 4, a o $3^h 5^m 6$ obserwujemy początek zaćmienia księżyca 1. Do wschodu Słońca widoczne będą wtedy tylko dwa księżyce Jowisza.

7^d Merkury w dolnym złączeniu ze Słońcem, a tego dnia także znajdzie się najbliżej Ziemi i jednocześnie najdalej od Słońca na swej orbicie (zbieżność tych dwóch ostatnich zdarzeń jest zupełnie przypadkowa). Nad ranem koło Jowisza nie widzimy księżyca 1, który przechodzi właśnie na tle tarczy planety, natomiast widoczny jest na niej jego cień. Plamka cienia zejdzie z tarczy o $2^h 34^m$, a sam księżyc 1 ukaże się o $3^h 54^m$.

8^d Złączenie Księżyca z Uranem.

9^d Koło Jowisza brak jest księżyca 2, który

ukryty był początkowo w cieniu planety, a potem za jej tarczą i ukaże się dopiero o 4^h13^m.

$13^d2^h48^m$ Księżyc 3 Jowisza rozpoczyna swoje przejście na tle tarczy planety.

14^d o 2^h12^m na tarczy Jowisza pojawia się cień jego 1 księżyca, a sam księżyc 1 zbliża się do brzegu tarczy i o 3^h31^m rozpoczyna przejście na jej tle.

15^d Koło Jowisza widać tylko dwa jego księżyce. Księżyc 1 ukryty jest za tarczą planety i ukaże się o 3^h7^m, a księżyc 4 przechodzi właśnie na tle tarczy i będzie widoczny dopiero o 4^h51^m.

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

19^d10^h Merkury nieruchomy w rektascensji.

21^d9^h Bliskie złączeniu Księżyca z Saturnem. Tarcza Księżyca zakryje planetę, ale zakrycie to będzie widoczne tylko w Ameryce i w północno-zachodniej Afryce. O 23^h25^m Słońce wstępuje w znak Raka, mamy początek lata astronomicznego na półkuli północnej.

23^d o 2^h5^m księżyc 1 Jowisza kończy swoje przejście na tle tarczy planety. Natomiast o 3^h51^m3 nastąpi początek zaćmienia 2 księżyca.

28^d Złączenie Księżyca z Marsem.

30^d Zakrycie Merkurego przez tarczę Księżyca widoczne w południowej Afryce i w Australii. Na tarczy Jowisza widać plamkę cienia i księżyca, która ukończy swą wędrówkę o 2^h43^m, a sam księżyc 1, niewidoczny na tle tarczy planety, ukaże się o 3^h56^m.

Minima Algola (beta Perseusza): czerwiec $1^d4^h0^m$, $4^d0^h50^m$, $6^d21^h35^m$, $21^d5^h40^m$, $24^d2^h30^m$, $26^d23^h25^m$, $29^d20^h5^m$.

Momenty wszystkich zjawisk podane są w czasie wschodnio-europejskim (czasie letnim w Polsce).

TO I OWO

Wielkanoc w 1962 r. za późno

Terminy świąt chrześcijańskich, tzw. ruchomych, oblicza się zawsze w stosunku do świąt Wielkiejnocy. Zasada brzmi: „Wielkanoc przypada zawsze w pierwszą niedzielę po pierwszej wiosennej pełni Księżyca." W 1962 r. wiosna rozpoczęła się 21 marca o 2h30m, zaś pełnia Księżyca przypadła w tym samym dniu o 7h56m (wg czasu uniwersalnego). Stąd wniosek, że pełnię tę należy uważać za pierwszą wiosenną, zatem Wielkanoc winna być 25 marca. Skoro zaś obliczono ją na dzień 22 kwietnia, to znaczy, że za pierwszą wiosenną pełnię przyjęto przypadającą w dniu 20 kwietnia br., co jednak nie jest prawidłowe.

Najwidoczniej władze kościelne posługują się obliczeniami nie uwzględniającymi różnic kilku godzin. Ta niedokładność obliczeń o tyle była dobra, przynajmniej dla niektórych, że karnawał trwał dłużej, a święta Wielkanocne przypadły w okresie cieplejszej pogody niż w marcu.

Aleksander Kuśnierz

Brakło liter alfabetu

Astronomowie znakują sztuczne satelity Ziemi metodą podobną jak komety. Każdy nowy obiekt otrzymuje oznaczenie dwusymbolowe, którego pierwszą część stanowi rok „narodzin", druga mała litera alfabetu greckiego odpowiadająca kolejności wprowadzenia na orbitę. Nie przewidziano, że taka nomenklatura może być niewystarczająca. Np. w 1961 r. stworzono tak dużą liczbę satelitów, że 24-ty z nich, Discoverer XXX, z 12. IX, otrzymał oznaczenie: „1961 ω". Satelity późniejsze, Discoverer XXXI i „West Ford", pozostały bez oznaczenia — brakło dla nich liter alfabetu.

J. Gadomski

Czerwiec 1962 r.

SŁOŃCE

Data	1^h czasu środk.-europ.			Szczecin		Poznań		Wrocław		Gdańsk		Kraków		Warszawa		Rzeszów		Białystok	
	r. czasu	α	δ	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.
	m	h m	°	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
V. 31	+2.6	4 31	+21.8	4 41	21 19	4 37	21 03	4 44	20 56	4 18	21 08	4 37	20 39	4 22	20 46	4 29	20 31	4 31	20 42
VI. 10	+0.9	5 13	+23.0	4 35	21 28	4 31	21 12	4 38	21 05	4 11	21 18	4 31	20 48	4 16	20 55	4 23	20 40	4 02	20 51
20	−1.4	5 54	+23.4	4 33	21 34	4 29	21 18	4 36	21 10	4 09	21 24	4 29	20 53	4 14	21 00	4 21	20 45	4 00	20 57
30	−3.4	6 36	+23.2	4 37	21 34	4 33	21 18	4 40	21 10	4 13	21 24	4 33	20 54	4 27	20 01	4 25	20 46	4 04	20 57
VII. 10	−5.2	7 15	+22.2	4 46	21 28	4 42	21 12	4 49	21 05	4 22	21 17	4 42	20 48	4 18	20 55	4 34	20 40	4 13	20 51

KSIĘŻYC

Data	1^h czasu środk.-europ.		Warszawa		Data	1^h czasu środk.-europ.		Warszawa		Data	1^h czasu środk.-europ.		Warszawa	
	α	δ	wsch.	zach.		α	δ	wsch.	zach.		α	δ	wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m		h m	°	h m	h m		h m	°	h m	h m
VI. 1	3 14	+12.8	4 10	19 13	VI. 11	11 57	+ 4.4	13 25	1 40	VI. 21	20 35	−18.4	23 33	7 50
2	4 10	+16.3	4 43	20 28	12	12 42	+ 0.3	14 30	2 00	22	21 33	−15.6	—	9 06
3	5 08	+18.8	5 23	21 34	13	13 27	− 3.9	15 36	2 20	23	22 30	−11.8	0 04	10 24
4	6 05	+20.2	6 08	22 32	14	14 13	− 8.0	16 44	2 40	24	23 24	− 7.4	0 33	11 44
5	7 01	+20.4	7 03	23 20	15	15 01	−11.8	17 53	3 04	25	0 18	− 2.6	0 56	13 02
6	7 56	+19.6	8 03	23 59	16	15 51	−15.2	18 02	3 31	26	1 11	+ 2.3	1 21	14 21
7	8 48	+17.8	9 06	—	17	16 44	−17.9	19 09	4 05	27	2 04	+ 7.1	1 46	15 39
8	9 38	+15.2	10 10	0 31	18	17 40	−19.8	20 12	4 47	28	2 58	+11.5	2 12	16 55
9	10 26	+12.0	11 16	0 57	19	18 38	−20.5	21 08	5 38	29	8 53	+15.2	2 42	18 10
10	11 12	+ 8.4	12 21	1 20	20	19 36	−20.1	22 54	6 38	30	4 49	+18.1	3 18	19 20

Fazy Księżyca:

		d	h
Ostatnia kw.	V	26	21
Nów	VI	2	15
Pierwsza kw.	VI	10	8
Pełnia	VI	18	4
Ostatnia kw.	VI	25	2
Nów	VII	2	2

	Odległość Księżyca od Ziemi	Średnica tarczy
	d h	
Najw.	VI 10 20	29'.6
Najm.	VI 23 22	32.4

Czerwiec 1962 r. PLANETY I PLANETOIDY

MERKURY

Data 1962	1^h czasu środk.-europ. α	δ	Warszawa wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m
V. 31	5 15	+22.3	5 10	21 24
VI. 10	4 55	+19.2	4 33	20 03
20	4 44	+17.9	3 50	91 04
30	5 02	+19.3	3 19	18 51

W pierwszych dniach miesiąca można jeszcze próbować odszukać go po zachodzie Słońca bardzo nisko nad zachodnim horyzontem.

WENUS

Data 1962	1^h czasu środk.-europ. α	δ	Warszawa wsch.	zach.
	h m	°	h m	h m
V. 31	6 42	+24.8	6 19	23 08
VI. 10	7 34	+23.6	6 39	23 12
20	8 24	+21.3	7 07	23 06
30	9 12	+18.1	7 36	22 58

Świeci pięknym blaskiem na wieczornym niebie (—3.4 wielk. gwiazd.).

MARS

V. 31	1 59	+11.5	3 04	16 59
VI. 10	2 27	+13.7	2 39	17 04
20	2 56	+16.0	2 14	17 05
30	3 25	+18.1	1 50	17 07

Widoczny nad ranem jako czerwona gwiazda 1.4 wielkości na wschód od Jowisza.

JOWISZ

	22 52	— 8.3	1 40	12 10
	22 55	— 8.1	1 02	11 36
	22 57	— 7.9	0 24	10 58
	22 58	— 7.8	23 40	10 20

Widoczny w ostatnich godzinach nocy w gwiazdozbiorze Wodnika (—2.1 wielk. gwiazd.).

SATURN

V. 21	20 56	—17.9	1 17	10 00
VI. 10	20 55	—18.0	23 55	8 40
30	20 51	—18.3	22 33	7 14

Widoczny po północy w Koziorożcu (0.6 wielk. gwiazd.).

URAN

	9 56	+13.4	11 26	1 50
	9 58	+13.2	10 11	0 29
	10 01	+12.9	8 56	23 11

Widoczny wieczorem w gwiazdozbiorze Lwa (około 6 wielk. gwiazd.).

NEPTUN

	α	δ	w połud.
	h m	°	h m
V. 24	14 37.9	—13 34′	23 07
VI. 13	14 38.1	—13 26	21 46
VII. 3	14 35.9	—13 22	20 26

Widoczny przez całą noc w gwiazdozbiorze Wagi (około 8 wielk. gwiazd.).

PLUTON

	α	δ	w połud.
	h m s	°	h m
V. 24	10 57 09	+21 03′.5	19 26
VI. 13	10 57 32	+20 54.0	18 08
VII. 3	10 58 40	+20 40.8	16 41

Dostępny wieczorem w gwiazdozbiorze Lwa tylko przez wielkie teleskopy (14.5 wielk. gw.).

Planetoida 9 METIS

V. 26	12 28.2	+ 2 46	20 49
VI. 5	12 29.7	+ 2 03	20 11
15	12 33.4	+ 1 07	19 35
25	12 39.1	+ 0 02	19 01
VII. 5	12 46.5	— 1 11	18 29

Około 11.5 wielk. gwiazd. Widoczna w pierwszych godzinach nocy w gwiazdozbiorze Panny.

Planetoida 40 HARMONIA

	14 08.0	— 7 21	22 28
	14 02.9	— 7 22	21 44
	14 00.6	— 7 40	21 03
	14 01.2	— 8 13	20 23
	14 29.5	— 8 59	19 47

Około 11.5 wielk. gwiazd. Widoczna w pierwszej połowie nocy na granicy gwiazdozbiorów Wagi i Panny.

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

OBJAŚNIENIA DO ILUSTRACJI NA OKŁADCE

Pierwsza strona okładki: Gromada galaktyk w Koronie Północnej (zdjęcie wykonane 5 m teleskopem na Mt Palomar). W obszarze równym powierzchni tarczy Księżyca na niebie można naliczyć około 400 galaktyk odległych od nas średnio o 900 milionów lat świetlnych. Każda z mglistych plamek widocznych na zdjęciu jest zbiorowiskiem podobnym do naszego układu Drogi Mlecznej, złożonym z miliardów gwiazd.

Znak Zodiaku: Rak.

Druga strona okładki:

U góry: W nr 11 „*Uranii*" z 1961 r. opublikowaliśmy dwie fotografie modelu globu księżycowego wykonanego we Wrocławiu. Fotografie te wzbudziły duże zainteresowanie wśród czytelników, nawet z zagranicy. Obecnie zamieszczamy dalsze dwa zdjęcia (wykonane przez Zbigniewa Łukowicza): fotografia modelu Księżyca w pozycji ostatniej kwadry i twórcy modelu: Przemysław Rybka (z lewej) i Bolesław Schlossberger (z prawej). *U dołu:* Okolica krateru księżycowego Kopernik. Strzałka wskazuje krater Gay-Lussac A, który St. R. Brzostkiewicz proponuje nazwać imieniem T. Banachiewicza.

Trzecia strona okładki: Seria zdjęć wykonanych przez Zespół Operatorów Polskiej Kroniki Filmowej przedstawiających zachowanie się tygrysa w Warszawskim Ogrodzie Zoologicznym podczas największej fazy zaćmienia Słońca 15 lutego 1961 r. (patrz art. S. Lubertowicza i J. Włodka).

Czwarta strona okładki: Galaktyka spiralna M81 w gwiazdozbiorze Wielkiej Niedźwiedzicy. Światło wysłane przez tę galaktykę biegło do nas około 8 milionów lat. Zdjęcie zostało wykonane przez G. H. Herbiga 31 stycznia 1960 r. za pomocą 3 m teleskopu Obserwatorium Licka przy 30 minutowej ekspozycji.

INFORMACJE O ODDZIAŁACH P. T. M. A.

Czerwiec 1962 r.

Biała Podlaska — Powiatowy Dom Kultury.

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

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

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

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

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

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

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

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

Kraków — Siedziba Oddziału przy ul. Solskiego 30, I p. Sekretariat czynny w poniedziałki i czwartki w godz. 18—20. W sali odczytowej na III p. (otwartej od godz. 18) czynna jest w każdy poniedziałek i czwartek biblioteka. Ponadto 10 i 20 każdego miesiąca „Studium z astronomii ogólnej". „Wieczory

nowości astronomicznych" 25-go każdego miesiąca, oraz zebrania sekcji obserwacyjnej w pierwszy czwartek każdego miesiąca.

Krosno n/W. — Sekretariat w lokalu własnym, przy ul. Nowotki Nr 1, I p. (Jan Winiarski). Pokazy nieba odbywają się w każdy pogodny wieczór z wyjątkiem niedziel i świąt, po uprzednim zgłoszeniu.

Łódź — Siedziba Oddziału w lokalu własnym przy ul. Traugutta 18, pokój 511, tel. 250-02. Sekretariat i biblioteka czynne w poniedziałki i czwartki w godz. 18—20. Sekcje w czwartki i soboty w godz. 18—20. Przegląd filmów astronomicznych w ostatnią środę miesiąca o godz. 18. Odczyty wg komunikatów w prasie (poniedziałki). Teleskopowe pokazy nieba wg zgłoszeń.

Nowy Sącz — Siedziba Oddziału w lokalu własnym przy ul. Jagiellońskiej 50a, tel. 80-52. Sekretariat czynny codziennie w godz. 17—19. Pokazy nieba w bezchmurne wieczory na tarasie plant przy ul. Mickiewicza.

Olsztyn — Zarząd Oddziału mieści się w Muzeum Mazurskim, I piętro, tel. 24—74 (W. Radziwonowicz). Zebrania wraz z odczytami i pokazami nieba — raz w miesiącu na Zamku. Pokazy dla wycieczek po uprzednim zawiadomieniu telefonicznym.

Opole — Siedziba w lokalu własnym przy ul. Strzelców Bytomskich 3, Woj. Dom Kultury, pokój 45. Sekretariat czynny codziennie w godz. 16—18. Pokazy nieba w kopule obserwacyjnej na tarasie Miejskiego Pałacu Młodzieży.

Ostrowiec Świętokrzyski — Siedziba Oddziału w lokalu własnym w Zakładowym Domu Kultury, Al. 1-go Maja, III piętro.

Oświęcim — ul. Władysława Jagiełły 2. Pokazy nieba odbywają się w każdy bezchmurny czwartek od zmroku i po uprzednim porozumieniu: H. Stopkowa, ul. Młyńska 445. Biblioteka czynna we czwartki w godz. 18—20.

Poznań — Lokal własny przy ul. Stary Rynek 9/10. Sekretariat i biblioteka czynne we wtorki i czwartki w godz. 17—19. W tymże czasie czynna pracownia szlifierska. Publiczne pokazy nieba w każdy bezchmurny wieczór wtorkowy i czwartkowy na terenie Dostrzegalni P. T. M. A. w Parku im. Kasprzaka. oraz na Placu Mickiewicza.

Szczecin — Siedzibą Oddziału jest Katedra Fizyki Politechniki Szczecińskiej, Al. Piastów 19, pokój 206, tel. 470-91, wewn. 276. Pokazy nieba odbywają się w środy lub czwartki (zależnie od pogody) po uprzednim porozumieniu się z T. Rewajem.

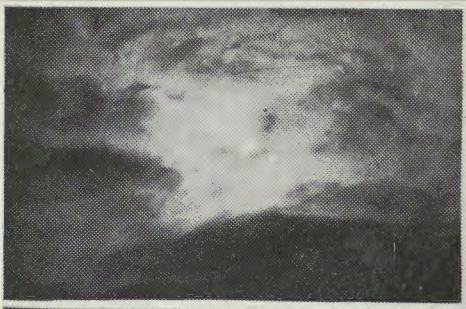
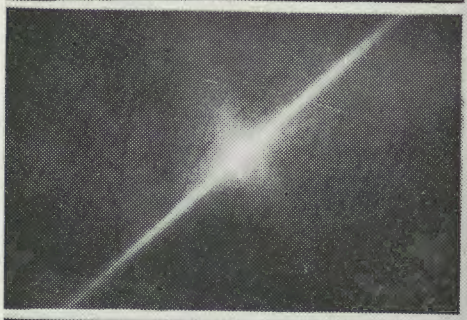
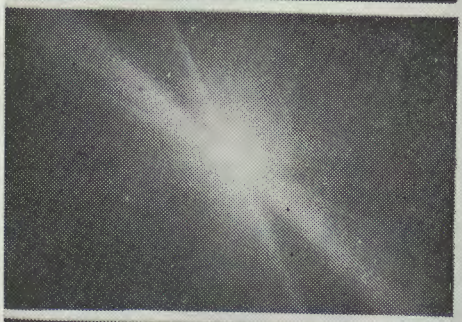
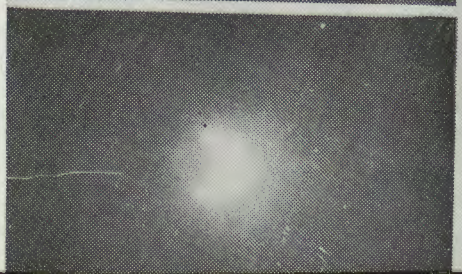
Szczecinek — Siedziba w lokalu własnym przy ul. T. Kościuszki 10, m. 3. Pokazy nieba odbywają się w kopule obserwacyjnej na budynku, w którym mieści się lokal Oddziału, w pogodne wieczory — za zgłoszeniem tel. 2586.

Toruń — Sekretariat czynny w czwartki i soboty w godz. 16—20 (ul. J. Nowickiego 39/45, p. M. Kędzierska). Odczyty i zebrania w poniedziałki o godz. 18 w Coll. Maximum UMK. Pokazy nieba po uprzednim uzgodnieniu w sekretariacie.

Warszawa — Al. Ujazdowskie 4. Sekretariat i Sekcje są czynne we wtorki, czwartki i soboty w godzinach 18—21, biblioteka czynna w czwartki. Pokazy nieba w dni powszednie w każdy pogodny wieczór. Odczyty w pierwszy czwartek po piętnastym.

Wrocław — Siedziba Zarządu Oddziału — ul. Piotra Skargi 18a (Wzgórze Partyzantów) tel. 347-32. Sekretariat czynny w dni powszednie w godz. 9—11 i 18—19. Publiczne obserwacje nieba w każdy pogodny dzień. Pokazy Planetarium dla wycieczek po uprzednim zgłoszeniu.

Redaktor naczelny: ANDRZEJ WRÓBLEWSKI
RADA REDAKCYJNA:
Przewodniczący: WŁODZIMIERZ ZONN
Członkowie: TADEUSZ ADAMSKI, JAN GADOMSKI,
ANTONI PIASKOWSKI, KONRAD RUDNICKI
Sekretarz redakcji: GRZEGORZ SITARSKI
Redaktor techniczny: ALEKSANDER CICHOWICZ
REDAKCJA: Warszawa, Al. Ujazdowskie 4.
ADMINISTRACJA i biura Zarządu Głównego P. T. M. A.: Kraków, ulica L. Solskiego (dawniej św. Tomasza) 30/8. — Tel. 538—92. — Biuro czynne codziennie z wyjątkiem niedziel i świąt w godz. 8—15, w poniedziałki, czwartki do 19, w soboty od 8—12. Konto Zarządu Głównego P. T. M.A.: PKO 4-9-5227.

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

KRAKOWSKA DRUKARNIA PRASOWA — KRAKÓW, WIELOPOLE 1.
Zam. 916/62. Nakład 3.800 egz. Ark. druk. 2. N-22