CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNONAUKOWE

URANIA

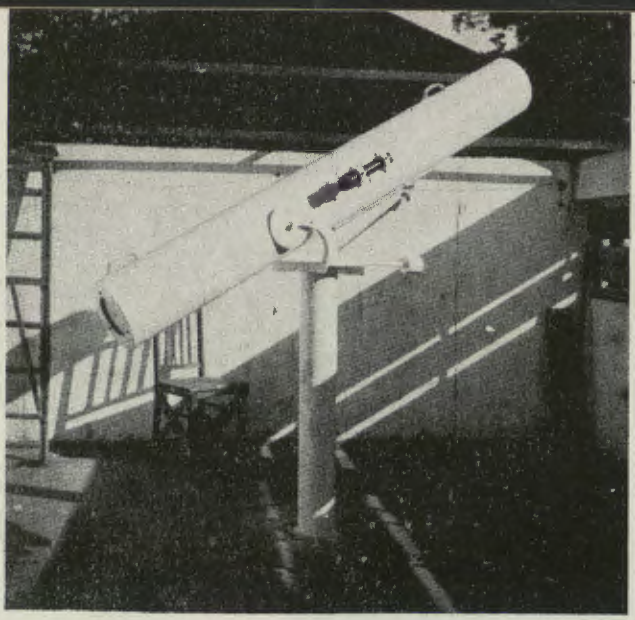
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXXI STYCZEŃ 1960 Nr 1

31
1960

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA W TORUNIU

084 82 /1960



ROK XXXI STYCZEŃ 1960 Nr 1

08483

URANIA

08483 31 1960

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNONAUKOWE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

KRAKÓW 1960

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

TREŚĆ Nr 1:

str.

ARTYKUŁY
Jerzy Pokrzywnicki: Spadki meteorytów na ludzi, zwierzęta i budynki 2
Andrzej Wróblewski: Niewidzialne pierścienie . . 6

KRONIKA
Trzydzieści sztucznych satelitów. — W 100 minut obieg. — Badania Wenus. — Temperatura skorupy ziemskiej. — Śmiała hipoteza meteorytowego pochodzenia kanadyjskich zatok . . 13

OBSERWACJE
Antoni Piaskowski: Obserwacje częściowego zaćmienia Słońca wykonane w dniu 2 października 1959 r. w Józefosławiu k. Warszawy 16
Leon Wohlfeil: Częściowe zaćmienie Słońca 17
Jerzy Erdman: Nowy teleskop w Oddziale Warszawskim P. T. M. A. 18

PRZEWODNIK PO KSIĘŻYCU
Mare Serenitatis 18

PORADNIK OBSERWATORA
Andrzej Biskupski: O tak zwanym błędzie położenia 20

NAJCIEKAWSZE OBIEKTY NASZEGO NIEBA
Galaktyka M33 (NGC 598) w Trójkącie 23

PRZEGLĄD NOWOŚCI WYDAWNICZYCH (Opr. Maria Pańkow) 24

KRONIKA P. T. M. A. 25

Z KORESPONDENCJI 26

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY (Opr. Grzegorz Sitarski) . 28

Serdeczne Życzenia Noworoczne zasyła

Czytelnikom i Prenumeratorom

Redakcja „Uranii"

08483
BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA w Toruniu

JERZY POKRZYWNICKI — Warszawa

SPADKI METEORYTÓW NA LUDZI, ZWIERZĘTA I BUDYNKI

Według obliczeń niektórych autorów roczna liczba spadków meteorytów na Ziemię może wynosić 1000 i więcej. Niektóre z tych spadków należą do tzw. „deszczów meteorytów", np, spadek meteorytów: Pułtuskiego, Sichote-Alińskiego, Esterville, Holbrook, Mocs, l'Aigle i innych, co oczywiście zwiększa prawdopodobieństwo trafienia przez spadające odłamki meteorytu budynku, zwierzęcia, a nawet człowieka. Chociaż prawdopodobieństwo takie jest na razie nader nikłe, jednak będzie niąwątpliwie wzrastać w miarę zagęszczania się siedzib ludzkich. Raz jeden na wiele tysięcy lat może spotkać się Ziemia z jądrem małej komety lub małą asteroidą, a wówczas efekt takiego spotkania może być dla pewnych okolic katastrofalny, jak to widzieliśmy na przykładzie spadku kosmolitu Tunguskiego.

Czy znamy wypadki trafienia lub zabicia ludzi przez meteoryt? Na ten temat mamy tylko zapiski kronikarskie, do prawdziwości których oficjalna nauka odnosi się z dużą dozą krytycyzmu. Przytoczymy je jednak, mając na uwadze, że może nie wszystkie te doniesienia były tylko wytworem fantazji.

W Chinach w r. 616 n. e. meteoryt miał zdruzgotać wóz i zabić dwóch ludzi. W r. 1511, podczas spadku w dniu 4 września deszczu meteorytów miał zginąć od uderzenia meteoru jakiś duchowny w Cremonie i takiż wypadek miał zajść w r. 1654 (czy też 1650) w odniesieniu do jakiegoś mnicha franciszkańskiego w klasztorze Santa Maria della Pace koło Mediolanu. Na tle tego wypadku uczony włoski Paolo Maria Terzago usiłował nawet dowieść, że aerolity pochodzą z wulkanów księżycowych. W sierpniu 1020 r. „deszcz kamienny" miał zabić w Afryce wielu ludzi, a w 1620 r. na „Oceanie Południowym", jak opowiadał kapitan żaglowca holenderskiego Willman, bryła 4 kg, spadając na pokład jego statku zabiła dwóch ludzi.

Nie brak podobnych wiadomości i w źródłach religijnych np. w Koranie, w Księdze Jezusa Nawina, czy w Biblii, (ks. Jozuego 10, w. 11) gdzie opisuje się porażenie gradem kamiennym uciekających Amorytów. Miało ich wówczas zginąć więcej niż od mieczy Izraelitów.

Znajdujemy podobne wiadomości i w nowszych czasach; np. kilkanaście lat temu w jednym z krajów bałkańskich meteoryt miał trafić jakiegoś człowieka na wozie spośród gości we-

E. 574/60

selnych, a w r. 1906 miał zginąć od meteorytu zbuntowany generał T. Catillianis. Wersje te jednak, jak się zdaje, nie oparły się analizie krytycznej. Niewiadomo również skąd pochodzi informacja o zabiciu w r. 1879 chłopa w Kansas City w Kalifornii, którą przytoczył Flammarion, gdyż późniejsze źródła milczą o tym fakcie. Wreszcie podczas spadku deszczu aerolitów Barbotan 24 lipca 1790 r., odłam meteorytu miał zabić cielę i pastucha. Podobno niewielki odłamek meteorytu, który miał spaść w r. 1925 we wsi Karmanowo (ZSRR), uszkodził bosą stopę kobiety (Drawert, „*Meteoritika*" IV, str. 110).

Pomińmy jednak te nie nadające się już do sprawdzenia wiadomości i przejdźmy do nowszych czasów i faktów stwierdzonych. Otóż w r. 1847 meteoryt żelazny Braunau (17 kg) w Czechach przebił dach domu i wpadł do pokoju, w którym spało 3 dzieci, nie czyniąc im zresztą żadnej krzywdy, a tylko obsypując je odłamkami z sufitu. Dalej, 30 listopada 1954 r. w Sylacauga (USA) aerolit masy 3.86 kg spadł przez dach i sufit domu do pokoju. Meteoryt trafił w skrzynkę z radiem, którego odłamki uderzyły leżącą na kozetce kobietę wywołując u niej bolesne siniaki w okolicy biodrowej, na ramieniu i na ręku. Na temat prawa własności tego meteorytu toczyła się sprawa sądowa.

Co się tyczy trafienia lub też zabicia zwierząt przez meteoryty, to i na ten temat nie brak wiadomości. Sięgając czasów przedhistorycznych możemy wspomnieć o szkielecie leniwca olbrzymiego (Megatherium) *), koło którego znaleziono meteoryt, który być może zabił zwierzę przy swym spadku. Dalej o zabiciu wielbłądzicy przez meteoryt żelazny znajdujemy opowieść w legendzie arabskiej Siret Antar. Podczas spadku meteorytu w r. 1836 w Brazylii miały zaginąć owce. Drawert przytacza fakt zabicia w r. 1922 przez meteoryt świni na ulicy w jednej ze wsi okręgu tatarskiego, zabicia przy spadku deszczu aerolitów w Italii 4 września 1511 r., owiec i ryb w rzece, wreszcie zabicia 19 maja 1552 r. w Turyngii konia hr. Schwarzburg-Rudolfstadt. Odłamek meteorytu New Concord zabił w r. 1860 źrebię. Niewątpliwie podczas spadku kosmolitu Tunguskiego 30 czerwca 1908 r. musiało zginąć niemało zwierząt i ptaków. Ostatnio znany jest fakt zabicia psa pod miejscowością Nakhla w Egipcie dn. 28 czerwca 1911 r.

Przejdźmy na koniec do wypadków spadku meteorów na budynki. Tych jest znacznie więcej. W kronice Frodoarda

*) Wymarły ssak; żył w trzeciorzędzie w Am. Płd., osiągając rozmiary dzisiejszego słonia.

znajdujemy wiadomość że w r. 944 meteoryt zapalił dom, a inny znów — Palais de Justice de Paris. Istnieje również wersja o spaleniu 25 lutego 1841 r. przez meteoryt 3 domów w Chanteloup we Francji. Towarzysze Corteza mieli widzieć w Cholula „kamień nadpowietrzny", który uszkodził piramidę. Dalej w kronikach europejskich znajdujemy wiadomość, że w latach 1304 i 1379 meteoryty „poczyniły dużo szkód", a w kronikach chińskich, że w r. 610 uległo zniszczeniu przez meteoryty 10 wiosek. Pliniusz wspomina o spaleniu przez meteoryty miasta Kassandry w Małej Azji, które z tego powodu miało uzyskać nazwę Passyna, czyli „spalona".

W r. 1562 meteoryt spadł na wiatrak w Niemczech, a w połowie siedemnastego stulecia, według Petrusa Borellusa, meteoryt miał zdruzgotać w Warszawie wieżę „więzienną". Znany jest również z literatury wypadek zburzenia, podobno przez meteoryt, w XVIII stuleciu wieży klasztornej w Würzburgu w Bawarii. Dalej, jak podawała prasa, spadające meteoryty miały uszkodzić w r. 1943 w Carhumayo (Peru) wiele domów. Wreszcie prof. Prendel pisał w swoim czasie, że przy spadku 19. XI. 1881 r., meteorytu Grossliebenthal zraniony został odłamkami meteorytu woźnica na pocztowej stacji.

Na tle tych wszystkich wiadomości wypada zauważyć, że meteoryty nie spadają nigdy w postaci tak rozżarzonej, aby same przez się mogły wywołać pożar, nawet gdy spadną na słomę lub siano. Jest inną rzeczą, że niektóre pożary, które przypisywano meteorytom mogły powstać w ten sposób, że odłam przenikający w nocy do lokalu, gdzie paliło się jakieś źródło ognia, mógł je obalić i w ten sposób powstawał pożar. Wspomniałem już wyżej, że na skutek rozrastania się ludzkości i obejmowania większej powierzchni budynkami, spadki meteorytów na te ostatnie będą coraz częstsze. Nie należy również całkowicie lekceważyć niebezpieczeństwa trafienia przez meteoryt samolotu. Wiemy, że tysiące tych pojazdów krąży dzień i noc w naszej atmosferze. Są pomiędzy nimi i olbrzymy o znacznej powierzchni. Przypominam wypadek z r. 1957 pęknięcia z niewyjaśnionego powodu szyby w samolocie Super Constellation nad terytorium Iraku, na skutek którego siedzący przy oknie pasażer został wyrzucony w przestrzeń i poniósł śmierć *). Czytaliśmy również niedawno o wypadku zaginięcia na Atlantyku ogromnego samolotu lub też o niespodziewanych wybuchach na samolotach paliwa, kończących się katastrofami.

---

*) *„Życie Warszawy"*, Nr 106 z dnia 5 i 6 maja 1957 r.

Spadki meteorytów na budynki

Nazwa meteorytu i kraj, gdzie spadł	Data spadku	Rodzaj meteorytu	Masa w kg	Opis uszkodzeń i trafień
Tobolsk (ZSRR)	1684 r.	kamienny		Przebił kopułę drewnianej cerkwi św. Mikołaja i spadł do jej wnętrza.
Barbotan (Francja)	24. VII. 1790 r.	„	deszcz meteorytów	Brak bliższych danych.
Benares (Indie)	19. XII. 1798 r.	„	0,85	Przebił dach chaty.
Mässing (Bawar.)	13. XII. 1803 r.	„	1,6	Spadł na budynek.
Braunau (Czechosłowacja)	14. VII. 1847 r.	żelazny	17,08	Przebił gontowy dach i sufit budynku i obsypał odłamkami z sufitu troje dzieci.
Ausson (Francja)	9. XII. 1857 r.	kamienny	9 i 41	Jeden z odłamków przebił słomiany dach, łamiąc dwa drągi, podtrzymujące krokwie i ugrzązł na poddaszu.
Pillistter (Estonia)	8. VIII. 1863 r	kamienny	7,5	Przebił dach i sufit szopy.
Pułtusk (Polska)	30. I. 1868 r.	„	deszcz meteorytów	Wiele odłamków spadło na dachy wiosek.
Zabrodzie (Białoruś)	22. IX. 1893 r.	„	3	Przebił dach gontowy domu.
Teleuckoje Oziero (ZSRR)	22. VI. 1904 r.	„	deszcz meteorytów	Drobne odłamki spadły na dach.
Kilbourn (USA)	16. VI. 1911 r.	„	0,772	Przebił dach szopy do podłogi wbijając się w deski.
Baxter (USA)	18. I. 1916 r.	„	0,611	Przebił dach i zatrzymał się na poddaszu.
Beyrout (Syria)	31. XII. 1921 r.	„	1,1	Przebił dach chaty.
Karmanowo (ZSRR)	VI. 1925 r.	„	nieduży ?	Przebił dach słomianego przeddaszku chaty.
Kurumi (Japonia)	27. V. 1930 r.	„	0,008 0,046	Spadły na dach i odskoczyły.
Jurtuk (ZSRR)	2. IV. 1936 r.	„	2	Przebił dachówkę domu i zatrzymał się na poddaszu.
Benld (USA)	29. IX. 1938 r.	„	1,7705	Przebił dach garażu, dach samochodu i poduszkę siedzenia.
Pantar (Filipiny)	16. VI. 1938 r.	kamienny	deszcz meteorytów	Drobniutkie odłamki spadły tysiącami na dachy.
Kunaszak (ZSRR)	11. VI. 1949 r.	„	0,2	Przebił dach z papy suszarni zboża, czyniąc szramy na krokwiach.
Beddgelert (Anglia)	21. IX. 1949 r.	„	0,79405	Spadł przez dach hotelu.
Madhipura (Indie)	23. V. 1950 r.	„	średnicy ok. 3 cali	Przebił dach szopy
Sylacauga (USA)	30. XI. 1954 r.	kamienny	3,86	Przebił dach i sufit domu.

Jak widzimy z niektórych pozycji załączonej tablicy, siła penetracji odłamków nawet stosunkowo nie dużej masy bywa czasami bardzo znaczna.

Oczywiście prawdopodobieństwo trafień samolotów przez odłam meteorytu jest bardzo niewielkie, jednak niebezpieczeństwo tych trafień istnieje w rzeczywistości i ustrzec się przed nim niestety niepodobna.

Uwaga: Niektórych wiadomości, podanych w tekście, nie przytaczam w tablicy z braku bliższych danych.

ANDRZEJ WRÓBLEWSKI — Warszawa

NIEWIDZIALNE PIERŚCIENIE

Czy pamiętacie film *„Zemsta kosmosu"*. W tej sugestywnej telewizji pierwszego rekonesansu człowieka w przestrzeń kosmiczną człowiek wraca z wyprawy przybity i pokonany, spotkanie z Nieznanym przypłacił życiem. Twórcy filmu niewiele pomylili się w wyobrażeniach niebezpieczeństw podróży pozaziemskich. Niebezpieczeństwa takie istnieją a jedno z nich, chyba najpoważniejsze, wykryto dopiero w roku ubiegłym. O tym właśnie będziemy mówić w artykule.

Ale twórcy wspomnianego filmu popełnili poważny błąd — to zresztą umożliwiło im wyreżyserowanie dramatu — wysyłając w przestrzeń człowieka nieprzygotowanego. W rzeczywistości jest przecież zupełnie inaczej. Drogę w Kosmos torują sztuczne satelity i rakiety księżycowe, które w najbliższej przyszłości uniosą zwierzęta doświadczalne. Wyniki przeprowadzanych badań posłużą do opracowania odpowiednich środków ochrony, co pozwoli człowiekowi, gdy po raz pierwszy poleci w przestrzeń — czuć się zupełnie bezpiecznym.

*

Najciekawszym, jak dotąd, i najmniej oczekiwanym wynikiem badań wykonanych w ramach Międzynarodowego Roku Geofizycznego jest odkrycie wokół naszej planety dwóch opasujących ją stref promieniowania wysokiej energii. Zanim opiszemy naturę, własność i pochodzenie tych stref, warto choć w skrócie przypomnieć historię, tego tak doniosłego dla planów astronautyki odkrycia.

Odkrycie stref promieniowania wokół Ziemi jest zasługą grupy amerykańskich badaczy promieniowania kosmicznego, kierowanej przez Jamesa Van Allena. Fizycy z tej grupy już od kilku lat badali przy użyciu rakiet geofizycznych promieniowanie kosmiczne i jego związek z zorzami polarnymi. Zamierzone wystrzelenie sztucznych satelitów Ziemi otwierało

możliwości rozszerzenia zakresu badań na znacznie większe obszary atmosfery. Wobec niepowodzeń jakimi kończyły się próby wystrzelenia satelity Vanguard, zdecydowano umieścić mierniki promieniowania kosmicznego w satelicie Explorer; został on pomyślnie wprowadzony na orbitę w dniu 1 II 1958 r.

Wyniki wskazań przyrządów przekazywane na Ziemię wprawiły początkowo fizyków w zdumienie. Okazało się mianowicie, że liczba impulsów w licznikach rejestrujących cząstki promieniowania kosmicznego wzrastała wyraźnie ze wzrostem wysokości, ale potem nagle spadała do zera. Przyrządy Explorera III, wystrzelonego w marcu, potwierdziły to zjawisko, nie było więc mowy o jakimś uszkodzeniu aparatury. Przypomniano sobie wówczas o dobrze znanym fizykom fakcie, że zbyt duża liczba impulsów „zatyka" licznik, który przestaje pracować. Milknięcie liczników oznaczało więc w rzeczywistości napotkanie strefy bardzo dużego natężenia promieniowania.

Orbity dwóch pierwszych Explorerów tworzyły z równikiem kąt zaledwie około 33°, toteż badania ograniczały się do stosunkowo wąskiego pasa przestrzeni. Niebawem zakres badań rozszerzył się znacznie, gdy wystrzelono Sputnika III (nachylenie orbity do równika 65°) i Explorera IV (50°) z udoskonalonymi przyrządami. Stało się oczywiste, że strefa dużego natężenia promieniowania rozciąga się w przestrzeni dość daleko, bowiem natężenie rejestrowanego promieniowania wciąż wzrastało z wysokością.

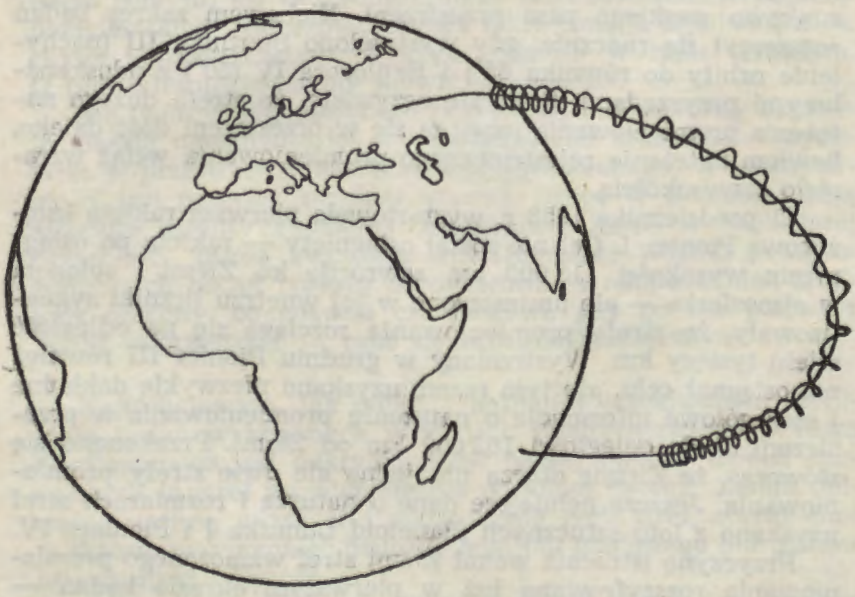
11 października 1958 r. wystartowała pierwsza rakieta księżycowa Pionier I. Cel nie został osiągnięty — rakieta po osiągnięciu wysokości 113 000 km zawróciła ku Ziemi i spłonęła w atmosferze — ale umieszczone w jej wnętrzu liczniki sygnalizowały, że strefa promieniowania rozciąga się na odległość wielu tysięcy km. Wystrzelony w grudniu Pionier III również nie osiągnął celu, ale tym razem uzyskano niezwykle dokładne i szczegółowe informacje o natężeniu promieniowania w przestrzeni aż do odległości 102 000 km od Ziemi. Przekonano się wówczas, że Ziemię otacza nie jedna ale dwie strefy promieniowania. Jeszcze pełniejsze dane o naturze i rozmiarach stref uzyskano z lotu sztucznych planetoid Łunnika I i Pioniera IV.

Przyczynę istnienia wokół Ziemi stref wzmożonego promieniowania rozszyfrowano już w pierwszym okresie badań — „winnym" okazało się tu pole magnetyczne Ziemi. Jeszcze przed pierwszą wojną światową fizyk norweski Carl Störmer w swych pracach zwrócił uwagę na fakt, że pole magnetyczne Ziemi może być dla cząstek naładowanych swego rodzaju „pułapką" — znajdująca się w tym polu cząstka np. proton czy

elektron, jest zmuszana do zakreślania ściśle określonej orbity i pozostawania w ściśle określonym obszarze.

Wyjaśnijmy to zjawisko nieco dokładniej. Weźmy najpierw pod uwagę pole magnetyczne jednorodne, tzn. takie, w którym linie sił są do siebie równoległe. Ruch cząstki naładowanej w takim polu jest wypadkową dwóch ruchów: ruchu po okręgu w płaszczyźnie prostopadłej do linii sił pola i ruchu postępowego wzdłuż linii sił. Torem cząstki jest więc w takim wypadku linia śrubowa.

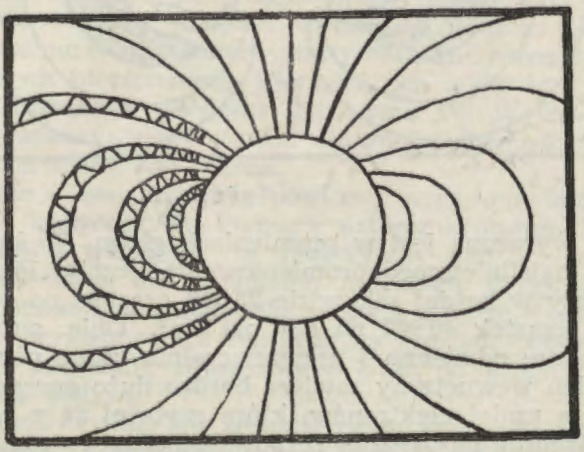
W niejednorodnym polu magnetycznym linie sił nie są do siebie równoległe. Gdy poruszająca się cząstka przechodzi do obszaru silniejszego pola (większej gęstości linii) skręty jej śrubowego toru stają się coraz gęstsze a ich promień — coraz mniejszy. W pewnym momencie następuje „odbicie": cząstka zmienia kierunek ruchu na przeciwny i po rozluźniającym się torze śrubowym wraca do obszaru rozrzedzających się linii sił pola.



Rys. 1.

Pole magnetyczne Ziemi jest właśnie polem niejednorodnym: jego linie sił zbiegają się przy biegunach magnetycznych. Wyobraźmy sobie naładowaną cząstkę poruszającą się po torze śrubowym wzdłuż linii sił pola ziemskiego (rys. 1). Biegnąc z okolic równika ku biegunowi północnemu cząstka — zgodnie

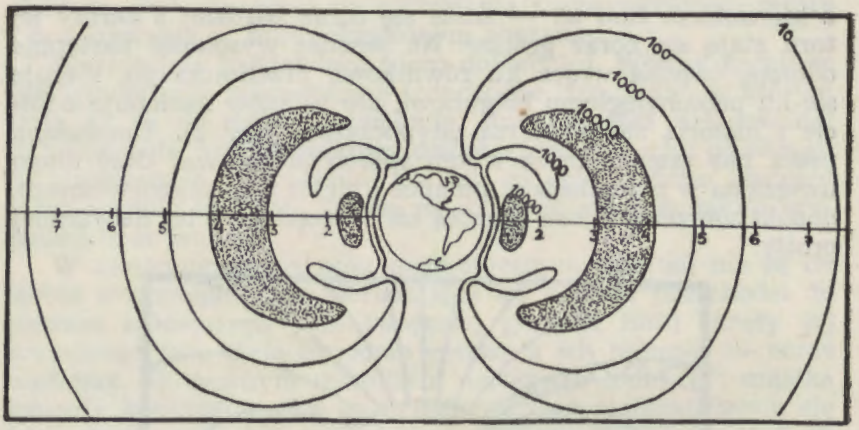
z kierunkiem linii sił — zniża się coraz bardziej a skręty jej toru stają się coraz gęstsze. Na pewnej wysokości następuje odbicie, cząstka wraca ku równikowi, przekracza go, kieruje się ku przeciwległemu biegunowi, ale tu znów następuje odbicie i historia się powtarza od początku (rys. 2). Rozważana przez nas cząstka może w ten sposób pozostawać dość długo, uwięziona w niewidocznej pułapce linii sił pola magnetycznego, dopóki zderzenie z inną cząstką nie wytrąci jej z tej dziwacznej orbity.



Rys. 2.

Obszary wzmożonego promieniowania odkryte w pobliżu Ziemi są więc właśnie wielkimi zbiornikami cząstek naładowanych, uwięzionych w magnetycznej pułapce. Glob nasz otaczają dwie takie strefy. Ukształtowanie ich zależy oczywiście od współrzędnych geomagnetycznych a nie geograficznych Strefa wewnętrzna rozciąga się tylko nad obszarami równikowymi; maksimum natężenia promieniowania występuje w niej na wysokości około 3000 km nad powierzchnią Ziemi. Strefa zewnętrzna jest dużo rozleglejsza, sięga prawie do 60 000 km a maksimum natężenia promieniowania przypada w niej na wysokości około 25 000 km.

Ukształtowanie okołoziemskich pierścieni promieniowania pokazane jest schematycznie w przekroju na rys. 3, stanowiącym opracowanie przez Van Allena danych uzyskanych z lotu Explorerów i Pionierów. Kontury obszarów o jednakowym natężeniu promieniowania są oznaczone przez linie (wskazujące ilość impulsów na sekundę) — podobnie jak poziomnice na mapach łączą miejsca o jednakowym wzniesieniu. Odległość



Ryc. 3.

od Ziemi wyrażona jest w promieniach globu. W środku obu obszarów najsilniejszego promieniowania liczniki Pioniera III rejestrowały w każdej sekundzie 25 000 cząstek, co odpowiada natężeniu cząstek 40 000 na sek. na cm^2. Obie strefy mają jednak naturę odmienną i przypuszczalnie różne pochodzenie.

Pierścień wewnętrzny zawiera bardzo dużo energetycznych protonów a mniej elektronów, które szybciej są z niego wytrącane. Według najbardziej rozpowszechnionego poglądu, którego autorami są N. Christofilos i S. N. Wiernow, cząstki tworzące pierścień wewnętrzny pochodzą z rozpadu promieniotwórczego neutronów. Cząstki promieniowania kosmicznego wpadające do naszej atmosfery zderzają się z jądrami atomów gazów atmosferycznych powodując ich rozbicie. Wyrzucone w takich oddziaływaniach neutrony rozpadając [1]) się uzupełniają zapas cząstek w pułapce. Szybkość tego uzupełniania jest niewielka, według Singera w danym cm^3 „wstrzykiwana" jest 1 cząstka na 300 000 lat. Czas „życia" cząstki na orbicie jest jednak tak długi, że gęstość cząstek może dojść do 100 na m^3.

Zewnętrzny pierścień Van Allena [2]) składa się przeważnie z elektronów, natomiast protonów jest w nim niewiele. Pierścień ten tworzą prawdopodobnie cząstki pochodzące wprost ze strumieni wyrzucanych przez Słońce. Świadczy o tym

[1]) Neutron jest cząstką nietrwałą, po kilku czy kilkunastu minutach rozpada się na proton, elektron i neutrino.

[2]) Niektórzy uczeni proponują także dla omawianego zjawiska nazwy: ziemskie promieniowanie korpuskularne lub korona Ziemi.

znaczna zmienność natężenia i struktury tej strefy, stwierdzona przez loty Pionierów, Łunników i Explorera VI, i jej zależność od procesów na Słońcu. Według zdania niektórych, za kilka lat, gdy nastąpi minimum aktywności słonecznej, pierścień zewnętrzny zniknie zupełnie.

Warto też wspomnieć o ciekawym eksperymencie, znanym pod nazwą projektu Argus. W sierpniu i wrześniu 1958 r. wystrzelono trzykrotnie nad południowym Atlantykiem rakiety z bombami atomowymi, których eksplozje następowały na wysokości około 450 km. Cząstki wyrzucone podczas eksplozji zostały uwięzione w polu magnetycznym Ziemi i otoczyły naszą planetę nowym pierścieniem. Pierścień ten wykryły i badały przyrządy krążącego wówczas Explorera IV. W ten sposób uzyskano przekonywujący dowód słuszności domysłów o pochodzeniu pierścieni Van Allena.

Pierścienie Ziemi stanowią poważną przeszkodę dla przyszłych lotów kosmicznych. Pomiary natężenia promieniowania w pierścieniach wskazują, że przewyższa ono wielokrotnie dawkę dopuszczalną dla organizmu ludzkiego. Przyjmuje się, że człowiek może bez szkody dla zdrowia przyjąć dawkę promieniowania wynoszącą 0,3 rentgena na tydzień; podczas lotu Pioniera III przyrządy rejestrowały kilka do kilkudziesięciu rentgenów na godzinę.

W tej chwili wydaje się, że najlepszym wyjściem z sytuacji byłoby ustawienie wyrzutni rakiet w okolicach podbiegunowych. Rakiety startujące z tych baz mogłyby ominąć najbardziej gęste części pierścieni promieniowania. Wyjście najprostsze, jakim jest zastosowanie odpowiednio grubych osłon metalowych, nie jest chyba realne ze względów technicznych, wymaga bowiem bardzo znacznego zwiększenia masy rakiety. Zupełnie fantastyczny projekt wysunął Singer, który proponuje zbudowanie i wyrzucenie olbrzymich sztucznych satelitów — „mioteł kosmicznych", które krążąc dokoła Ziemi oczyściłyby pewne „wolne" tory. Tory takie pozostawałyby dość długo bezpieczne ze względu na dużą stabilność orbit w pułapkach magnetycznych i małą szybkość „wstrzykiwania" nowych cząstek.

Na tym jednak nie koniec. Jeśli nawet uda się astronautom opuścić bezpiecznie Ziemię, to mogą przecież napotkać pierścienie promieniowania wokół innych planet. Cóż na ten temat można obecnie powiedzieć?

Lot „Łunnika II" wykazał, że Księżyc nie ma dostrzegalnego pola magnetycznego i pierścieni uwięzionych cząstek. Ten brak pola magnetycznego zdaje się wskazywać, że wnętrze naszego satelity nie jest już płynne, ale wygasłe i stwardniałe,

o ile oczywiście słuszna jest teoria, bardzo dziś popularna, według której pole magnetyczne Ziemi jest wywołane przez przemieszczenia mas w jej płynnym wnętrzu, odgrywającym rolę gigantycznego dynama. Wnioskując dalej można się spodziewać, że również małe planety (Merkury, Mars), które podobnie jak Księżyc powinny mieć już wnętrze wygasłe, nie posiadają silnego pola magnetycznego i pierścieni Van Allena. Można więc mieć nadzieję, że lądowanie na Marsie nie będzie nastręczać z tego powodu żadnych trudności.

Jeśli chodzi o pozostałe planety, to nie mamy oczywiście dotąd żadnych bezpośrednich danych o ich polach magnetycznych i pierścieniach promieniowania. Pewne dane pośrednie wskazują jednak na istnienie takich pierścieni wokół Wenus i Jowisza.

W r. 1955 J. Houtgast (patrz *„Urania"*, 1956, str. 336) zbadał związek zjawisk geomagnetycznych z położeniami Wenus w stosunku do Ziemi i Słońca. Jeśliby Wenus miała pole magnetyczne, to wywierało by ono wpływ na ruch cząstek wyrzucanych przez obszary aktywne Słońca (jak wiadomo, zjawiska geomagnetyczne są związane z aktywnością słoneczną), szczególnie w okresach bliskich koniunkcji dolnej, gdy Wenus znajduje się pomiędzy Słońcem a Ziemią. Houtgast stwierdził rzeczywiście istnienie pewnego związku między wspomnianymi zjawiskami i obliczył na tej podstawie, że pole magnetyczne Wenus jest mniej więcej 5 razy silniejsze od ziemskiego. Można się więc spodziewać, że i pierścienie promieniowania wokół Wenus są odpowiednio gęstsze i rozleglejsze.

Niedawno też wykryto bardzo silne promieniowanie radiowe Jowisza na fali o długości 22 cm. Natężenie tego promieniowania jest tak duże, że gdyby przyjąć, że jest to promieniowanie termiczne, trzeba by założyć, że temperatura Jowisza wynosi 3000°. Z nowszych pomiarów na fali 33 cm wynikałaby temperatura jeszcze wyższa, około 10000°. Wiemy jednak, że Jowisz jest planetą dużo zimniejszą. Odkrywca tego zjawiska, F. D. Drake sądzi więc, że obserwujemy w tym wypadku tzw. promieniowanie synchrotronowe, jakie jest wysyłane przez cząstki uwięzione w magnetycznej pułapce. Ze wstępnych obliczeń wynika, że natężenie promieniowania w jowiszowych pierścieniach Van Allena jest około 100 razy większe od natężenia w pierścieniach ziemskich. Nieprędko więc pojazdy z ludźmi zbliżą się do tej olbrzymiej planety.

Przezwyciężenie tej nowej przeszkody na drodze do eksploracji Kosmosu będzie chyba tylko kwestią czasu, choć trudno przewidzieć jak prędko to nastąpi.

KRONIKA

Trzydzieści sztucznych satelitów Ziemi

Umieszczony na orbicie w dniu 20 XI 1959 r. sztuczny satelita Discoverer VIII jest trzydziestym z kolei sztucznym ciałem okrążającym Ziemię. Odstrzałów satelitów było wprawdzie mniej, ale należy pamiętać, że przy niektórych odstrzałach utworzono od razu kilka satelitów, bowiem na orbitę okołoziemską został wprowadzony także ostatni człon rakiety nośnej lub nawet części osłony satelity.

Wyliczymy kolejno dotychczasowe satelity Ziemi, ograniczając się do tych, które były obserwowane przez stacje obserwacyjne i otrzymały oznaczenia astronomiczne (podane w nawiasach).

Rok 1957 przyniósł Ziemi 5 satelitów . Były to: Sputnik I (1957 α_2), jego rakieta (1957 α_1) i osłona dziobowa (1957 α_3) oraz Sputnik II (1957 β_1) i jego osłona dziobowa (1957 β_2). Sputnik II, jak wiadomo, nie odłączył się od ostatniego członu rakiety.

W roku 1958 uruchomiono już 11 satelitów. Oto one: Explorer I (1958 α), Vanguard I (1958 β_2) i jego rakieta (1958 β_1), Explorer III (1958 γ), Sputnik III (1958 δ_2), jego rakieta (1958 δ_1), osłona dziobowa (1958 δ_3) i dwie części osłony bocznej (1958 δ_4 i 1958 δ_5) Explorer IV (1958 ε), Atlas (1958 ζ). Rekordowy był tu zatem start Sputnika III, kiedy utworzono aż 5 nowych satelitów Ziemi.

A oto satelity roku 1959 (również w kolejności startu): Vanguard II (1959 α_1) i jego rakieta (1959 α_2), Discoverer I (1959 β), Discoverer II (1959 γ), Explorer VI (1959 δ_2) i jego rakieta (1959 δ_1), Discoverer V (1959 ε), Discoverer VI (1959 ζ), Vanguard III (1959 η), Sputnik IV = Łunnik III (1959 Θ_1) i jego rakieta (1959 Θ_2), Explorer VII (1959 ι), Discoverer VII (1959 $\varkappa$), Discoverer VIII (1959 λ). Dotychczas (10 XII) było ich 14.

Satelitów mogłoby być jeszcze więcej, gdyby np. oddzielały się od swych rakiet wszystkie Discoverery i Explorery. Część sztucznych satelitów Ziemi uległa już zniszczeniu, ale jeszcze 15 obiega na pewno Ziemię. Są to: Explorer I, Vanguard I i jego rakieta, Sputnik III, Explorer IV, Vanguard II i jego rakieta, Explorer VI i jego rakieta, Vanguard III, Sputnik IV = Łunnik III i jego rakieta, Explorer VII, Discoverer VII i Discoverer VIII.

A jakiż to bałagan będzie za lat kilka.

A. Wróblewski

W 100 minut obieg

Gwiazda południowego nieba VV Puppis figuruje w katalogach jako zmienna typu RR Lyrae (?) o amplitudzie blasku od $13^m.2$ do $17^m.0$, o okresie $0^d.0697$... tj. 100 minut. Nowsze badania przeprowadzone przez G. H. Herbiga za pomocą teleskopu o średnicy 90 cm przy użyciu spektrografu, wykazały, że mamy tu do czynienia nie z gwiazdą typu RR Lyrae, lecz z gwiazdą zaćmieniową o najkrótszym, jaki znamy, obiegu orbitalnym. (Dotychczas za taki obiekt uchodziła DQ Herculis = = Nova Herculis 1934) o obiegu składników w okresie 4^g39^m. Na mimośród orbit tego osobliwego zespołu dwóch słońc otrzymał Herbig 0.09, a na prędkość orbitalną mniejszego składnika wokół wspólnego środka masy — 437 km/sek.

Sprawa jest o tyle skomplikowana, że jasność VV Puppis ulega ponadto znacznym i to dość szybkim wahaniom. Można je wyjaśnić w ten sposób, że gwiazda większa, jaśniejsza, przesłaniana co 100 minut przez mniejszego „ciemnego" towarzysza, posiada na swej powierzchni „gorącą plamę" o dużej jasności. Ona to, na skutek wirowania gwiazdy dokoła osi powoduje zmianę jasności ogólnej układu w okresie 18 dni. W ten też sposób można wytłumaczyć jeszcze jedną osobliwość, jaką wykazują zaćmienia. Tak zwane „płaskie dno" odpowiadające w gwiazdach zaćmieniowych zaćmieniu całkowitemu, trwa tu aż 50 minut, a więc połowę okresu obiegu. Problem ten, tak skomplikowany, wymaga dalszych studiów.

J. Gadomski

(Wg *Sky and Telescope*, XVIII, str. 493, 1959)

Badania Wenus

Czechosłowacki astronom F. Link podjął próbę zbadania następujących faktów dotyczących tej planety:

1) Czy na Wenus jest woda? W tym celu wykonał wraz z L. Neužilem badania koloru światła odbijanego przez obłoki Wenus. Użył w tym celu skonstruowanego przez siebie specjalnego fotometru, który został ustawiony na szczycie Łomnicy w Tatrach. Okazało się, że światło to jest bardziej żółte niż światło Słońca, co świadczy, że nie są to obłoki z kropelek wody, gdyż wtedy światło to byłoby bielsze.

2) Jakie jest ciśnienie atmosfery Wenus? W tym celu Link przeanalizował obserwacje przejść Wenus przez tarczę Słońca w 1761, 1769, 1874 i 1882 r. (W 1761 r. zjawisko to obserwował między innymi Łomonosow) i w wyniku wykazał, że gęstość atmosfery Wenus ponad warstwą obłoków wynosi najwyżej $^1/_{10}$ część gęstości atmosfery przy powierzchni Ziemi. (Przy niewidocznej powierzchni Wenus ciśnienie jest oczywiście większe).

3) Jaki jest okres obrotu Wenus wokół osi? Z analizy zjawisk optycznych obserwowanych w czasie tych przejść doszedł Link do wniosku, że na Wenus istnieją dwie strefy zimne i strefa gorąca, co świadczy o tym, że okres obrotu jest szybszy niż okres obiegu wokół Słońca.

(*Říše Hvězd*, nr 9, str. 176, 1959 r.) *A. Marks*

Temperatura skorupy ziemskiej

O temperaturze skorupy ziemskiej na różnych głębokościach możemy wnosić na podstawie pomiarów tzw. stopnia geotermicznego. Stopień geotermiczny podaje tę ilość metrów, poprzez które należy się wwiercić w głąb ziemi, by temperatura wzrosła o 1° Celsjusza. Dla Europy otrzymano średnią wartość 33 m/1°C, dla Ameryki północnej 41 m/1°C. Dotychczas sięgnięto jednak niezbyt głęboko. W r. 1949 najgłębszym odwiertłem był otwór Sublette County (USA) o głębokości 6255 m. Jest to niezbyt wiele, bo 12% grubości skorupy ziemskiej, którą ocenia się na 50 km, więc tylko na 0.1% promienia globu. Poniżej najgłębszych wwierceń możemy sięgnąć za pomocą rachunku opartego na eksperymentach laboratoryjnych.

Tą drogą poszli A. M. Strong i F. P. Bundy, posługując się prasą hydrauliczną używaną do wytwarzania sztucznych diamentów. Dokonali oni pomiarów temperatury topliwości żelaza, sięgając do ciśnień ponad 10.000 atmosfer, Na podstawie ekstrapolacji doszli do wniosku, że żelazo pojawia się wewnątrz Ziemi w stanie płynnym dopiero na głębokości 2900 km, gdzie panuje ciśnienie 1,5 miliona atmosfer. Na głębokości 4900 km ciśnienie to jest dwa razy większe.

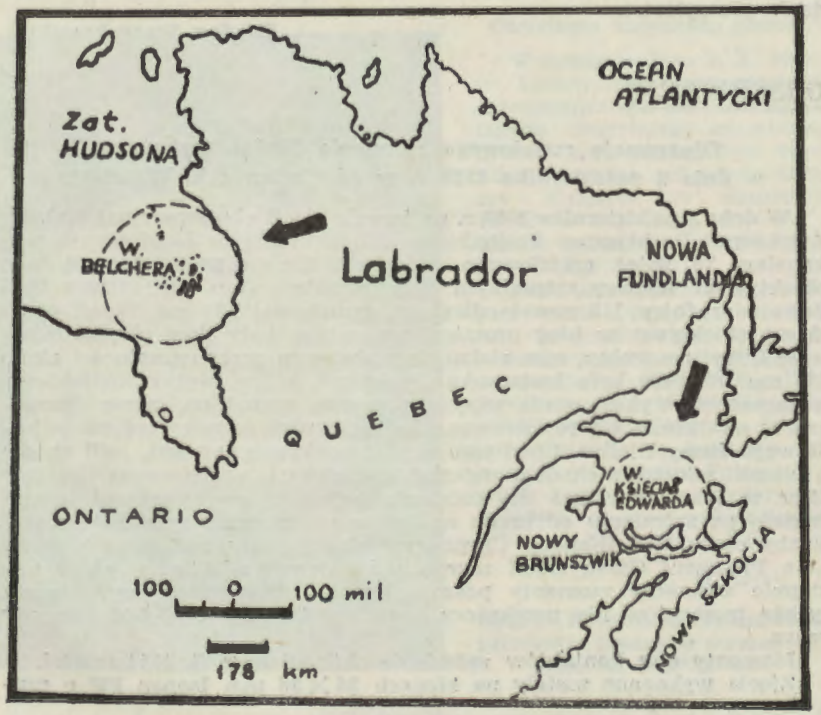
Badacze oceniają temperaturę najniższej warstwy skorupy ziemskiej na 2300°, a nieco głębiej położonego początku płynnego wnętrza — na 2600°.

Warto przy sposobności nadmienić, że ilość ciepła doprowadzana z wnętrza Ziemi na jej powierzchnię jest bardzo mała. Według obliczeń Kelvina ilość ta jest tak nikła, że w ciągu roku mogłaby stopić warstwę lodu o grubości zaledwie 7 mm. Dobrą ilustracją takiego stanu rzeczy są tundry północnej Syberii, zamarznięte stale do znacznej głębokości. Jedynie w czasie długich dni lata polarnego grunt odmarza tam na niewielką głębokość pod wpływem skośnych promieni słonecznych, umożliwiając skromną wegetację. Tak więc Ziemia „żywi się" niemal wyłącznie energią słoneczną, którą otrzymuje ustawicznie w postaci promieniowania elektromagnetycznego.

(*Sky and Telescope*, XVIII, str. 501) *J. Gadomski*

Śmiała hipoteza meteorytowego pochodzenia kanadyjskich zatok

Badacze kanadyjscy P. L. Willmore i A. E. Scheidegger (Beals: *Nature*, Febr. 22, 1958, str. 559) zwrócili uwagę na uderzającą regularność łuków fragmentów dwóch zatok z obu stron półwyspu Labrador. Chodzi o południowo-wschodnią część zatoki Hudsona, w której centrum znajdują się Wyspy Belchera oraz o południową część zatoki Św. Wawrzyńca z Wyspami Księcia Edwarda. W wypadku pierwszej zatoki otaczającej Belcher Islands, przedłużenie łuku wybrzeża (Ontario i Quebec) daje dokładne koło o średnicy 400 km (patrz mapka). Ana-



logicznie jest w drugim wypadku, gdzie wybrzeża Nowego Brunszwiku i Nowej Szkocji tworzą prawie regularny łuk, około 60% obwodu koła o średnicy 300 km.

Byłyby to gigantycznych rozmiarów kratery przy czym jeden z nich (fragment zatoki Hudsona) — utworzony w skałach krystalicznych prekambru — złożonych z granitów, gnejsów a drugi (zatoka Św. Wawrzyńca od strony Nowego Brunszwiku i Nowej Szkocji) — w skałach paleozoicznych kambro-syluru, dewonu, karbonu oraz permu (Wyspy Księcia Edwarda). Utwory paleozoiku wybrzeży Nowego Brunszwiku i Nowej Szkocji to piaskowce, iły, zlepieńce i wapienie często zmetamorfizowane. Formy te następnie zalane zostały przez morze. Rozmiary ich wskazywałyby na uderzenie brył typu dużych planetoid — średnice utworzonych w ten sposób kraterów przewyższałyby największe średnice kraterów Księżyca, takich jak Bailly — 295 km, Clavius — 230 km itp. (jakkolwiek geneza kraterów księżycowych w większości prawdopodobnie jest wulkaniczna).

Kształt brzegów obu fragmentów zatok musi mieć jakąś przyczynę, problematyczne jest jednakże sugerowanie jedynie hipotezy meteorytowej. Również dobrze można posądzać tu działalność prądów morskich, zatokowych, niszczących i podmywających koliste wybrzeża.

Istotnie, okrągły kształt brzegów zatok jest mocno podejrzany, biorąc pod uwagę budowę geologiczną obszaru — twarde skały prekambru i paleozoiku. Mimo tego jest to na razie tylko bardzo śmiała hipoteza, której argumenty są jeszcze niedostateczne. Jak dalece hipoteza ta jest prawdopobodna mogą rozstrzygnąć tylko długie i żmudne badania szczegółowe.

Bohdan Szczepkowski

OBSERWACJE

Obserwacje częściowego zaćmienia Słońca wykonane w dniu 2 października 1959 r. w Józefosławiu k. Warszawy

W dniu 2 października 1959 r. na terenie stacji obserwacyjnej Katedry Astronomii Praktycznej Politechniki Warszawskiej w Józefosławiu wykonałem 79 zdjęć częściowego zaćmienia Słońca posługując się jako obiektywem kamery wizualnym apochromatem (typ „A") firmy Carl Zeiss o średnicy 110 mm i odległości ogniskowej 194 cm. Przed ogniskiem obiektywu w bieg promieni wstawione były dwa płaskorównoległe filtry: neutralny, oraz zielony o maksimum przepuszczalności około 538 mμ. Kamerą była lustrzanka „Practica", której wężyk kontaktowy w momencie wykonywania zdjęcia przesyłał sygnał na taśmę chronografu; na taśmie tej rejestrowane były również sygnały zegara wahadłowego firmy Riefler. Chód tego zegara porównywany jest, jeśli chodzi o ułamki sekund, z chodem zegarów kwarcowych w Głównym Urzędzie Miar w Warszawie, zaś dla ustalenia poprawki rzędu sekund bezpośrednio po zaćmieniu odebrano na taśmę chronografu sygnały radiowe służby czasu DIZ (Nauen). Chronograf obsługiwany był przez kierownika Pracowni Czasu GUM mgr Ludwika Zajdlera, który następnie wyznaczy momenty poszczególnych zdjęć. Błąd wyznaczenia tychże momentów nie przekroczy prawdopodobnie 0,01 ÷ 0,02 sekundy czasu.

Momenty obu kontaktów zaćmienia obliczył mgr G. Sitarski.

Zjęcia wykonane zostały na błonach 24 × 36 mm Isopan FF o czu-

łości 10° DIN; jakość negatywów określić można jako co najmniej dobrą. Próbne ich pomiary pozwoliły określić wstępnie wartość kątową 1 milimetra jako równą ok. 106,4 sekund łuku (na negatywach zdjęć z Sejn 1 milimetr odpowiadał 94,07, 94,86 względnie 95,25 sekund łuku) i należy przypuszczać, że dokładność pomiarów nie będzie mniejsza niż w wypadku negatywów uzyskanych w Sejnach, gdzie błąd średni poszczególnych pomiarów cięciw wynosił przeciętnie 0,93 sekund łuku, zaś w wypadku pomiarów średnic tarczy Słońca wahał się w granicach 0,17 ÷ 0,26 sekund łuku. Raczej nawet spodziewać się można z pewnych względów dokładności większej.

Podobnie jak w wypadku obserwacji całkowitego zaćmienia Słońca w Sejnach w dniu 30 czerwca 1954 (*Urania* XXV, Nr 9, 1954 oraz *Circulaire d'Union Astronomique Internationale*, No 1486, 1955) obserwacje w Józefosławiu wykonane zostały dla zebrania materiału, którego opracowanie pozwala na ustalenie poprawki efemerydy Księżyca. Ogólnie biorąc, zaćmienia częściowe są pod tym względem o wiele mniej korzystne od zaćmień całkowitych i dlatego tych pierwszych na ogół w tym celu nie obserwuje się.

Omawiane obserwacje zostały jednak zorganizowane dla zebrania materiału do potwierdzenia pewnych koncepcji natury teoretycznej, nawiązujących do opracowanego już materiału z Sejn.

Antoni Piaskowski — PTMA Warszawa

Rys. 1. Fotografia częściowego zaćmienia Słońca w momencie: 1959, X, 2d12h24m24s.

Częściowe zaćmienie Słońca

Wykonanie dnia 2. X. 59 r. w Ludowym Obserwatorium Astronomicznym w Gdańsku-Oliwie obserwacje zaćmienia Słońca dały następujące wyniki: Pierwsze zetknięcie tarczy Księżyca ze Słońcem: $11^h42^m16^s \pm 2^s$ U. T. P $\sim 250°$. Koniec zaćmienia: $13^h00^m22^s \pm$ $\pm 1^s$ U. T. P. $\sim 170°$.

Poza ustaleniem momentów pierwszego i drugiego kontaktu, fotografowano zjawisko czterokrotnie w następujących momentach: $11^h58^m27^s$ UT, $12^h3^m55^s$ UT, $12^h24^m24^s$ UT, $12^h27^m34^s$ UT. Używano do tego refraktora o średnicy 80 mm, F = 1500 mm. Fotografowano przez okular polaryzacyjny z czasem naświetlania $1/100^s$ (1 i 2) $1/50^s$ (3 i 4).

L. Wohlfeil

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA w Toruniu

Nowy teleskop w Oddziale Warszawskim P. T. M. A.

Niedawno ukończono w Oddziale Warszawskim budowę 25-cm. teleskopu zwierciadłowego typu Newtona. Optyka i montaż zostały wykonane całkowicie przez inż. Konstantego Czetyrboka w warsztacie Oddziału. Teleskop zmontowany został azymutalnie, zwierciadło teleskopu posiada średnicę 25 cm i ogniskową 216 cm. Do wyposażenia teleskopu należy również 5 okularów, które dają powiększenia — 90×, 130×, 216×, 320× i 540×. Ukończony niedawno teleskop umieszczony został w pawilonie typu harvardzkiego i służy obecnie do pokazów nieba. W najbliższym czasie zostaną zorganizowane przy jego pomocy systematyczne obserwacje Księżyca.

Ogólny widok teleskopu przedstawia fotografia (patrz 2 str. okładki) wykonana przez niżej podpisanego, demonstratora Oddziału Warszawskiego P. T. M. A. Okular teleskopu znajduje się z drugiej strony tubusa i na zdjęciu jest niewidoczny. *Jerzy Erdman*

PRZEWODNIK PO KSIĘŻYCU

Mare Serenitatis

Kierując się z Morza Deszczów na zachód, poprzez cieśninę między przylądkiem Fresnela (płn. kraniec Apenin) i południowym krańcem Kaukazu przedostać się możemy na Mare Serenitatis (Morze Jasności). Jest to jedno z najbardziej regularnych mórz księżycowych, kształt ma prawie dokładnie kolisty. Średnica morza wynosi około 700 km, a urozmaicona linia brzegowa posiada długość około 3000 km. Powierzchnia Morza Jasności wynosi wg Neisona 303 000 km², a więc prawie tyle, ile powierzchnia Polski. W wycieczce po Mare Serenitatis pomocną nam będzie załączona schematyczna mapka oraz zdjęcie na 4 stronie okładki.

Podobnie jak Mare Imbrium, Mare Serenitatis ma w większości dobrze ustalone, wyraźne granice, jakie stanowią pasma górskie. Od południowego wschodu i południa okala Morze długi łańcuch gór Haemus, kończący się na zachodzie Przylądkiem Acherusia. Stąd południowo-zachodnia granica Morza przebiega mniej więcej wzdłuż linii wyznaczonej przez kratery Plinius i Dawes aż do Mt Argaeus, gdzie zaczyna się łańcuch gór Taurus, obrzeżający Morze od zachodu. Na wschód od wielkiego krateru Posidonius (100 km średnicy), otwiera się wygodne przejście do Jeziora Snów (Lacus Somniorum), które stanowi zatokę Morza Jasności. Od wschodu granicę Morza tworzy pasmo Kaukazu, a jego nienazwane przedłużenie stanowi dalszą część granicy północnej, aż do wspomnianego przejścia do Jeziora Snów.

Powierzchnia Morza Jasności jest wyjątkowo gładka i mało urozmaicona. Największym na niej kraterem jest Bessel (nazwany dla uczczenia pioniera w dziedzinie pomiarów paralaks gwiazd). Krater ten, o średnicy 19 km, dzięki swemu odosobnieniu rzuca się w oczy już przy obserwacji przez niewielkie lunety. W tym też miejscu Mare Serenitatis przecina z północy na południe szeroka jasna smuga. We wschodniej części Morza leży słynny krater Linné, o którym będziemy jeszcze mówić bardziej szczegółowo.

Z innych nazwanych utworów trzeba jeszcze wymienić kratery: Luther (10 km średnicy, depresja dna około 1600 m). Sulpicius Gallus (13 km), Taquet (10 km), Deseilligny (7 km), Dawes (22 km). Oprócz nich na powierzchni Morza Jasności można przez amatorskie teleskopy dostrzec jeszcze około 30 kilkukilometrowych kraterów. Najdokładniejsze mapy powierzchni Morza zawierają około 200 drobnych kraterków.

Bardzo ciekawy jest południowo-zachodni skraj Morza Jasności w pobliżu krateru Plinius (48 km), nazwanego ku czci słynnego Pliniusza starszego, autora dzieła *Historia Naturalis*. Między kraterami Dawes i Taquet ciągnie się tu cały szereg spornych rozpadlin. Na dnie Pliniusa można przez wielkie lunety dostrzec dwa małe kraterki.

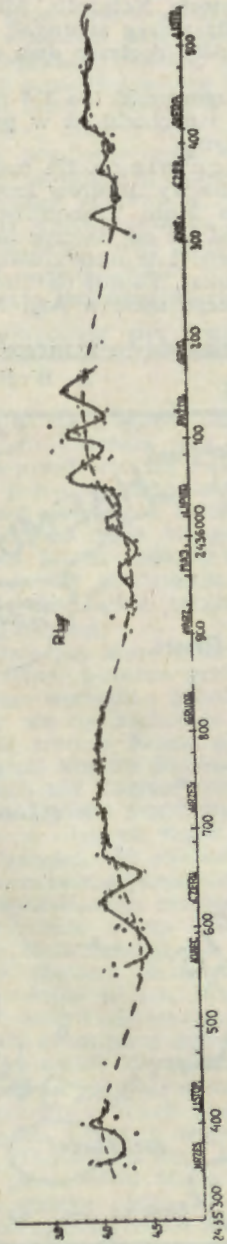
W pobliżu Pliniusa rozpoczyna się też niewysoki (do 250 m) grzbiet, który wijąc się przecina Mare Serenitatis i dochodzi aż w pobliże Posidoniusa. Grzbiet ten zwany jest Serpentyną.

Nazwa Morze Jasności pochodzi od Ricciolego. Na mapach Heweliusza, który, jak wiadomo, czerpał nazwy utworów księżycowych z geografii, Mare Serenitatis i sąsiednie Mare Tranquilitatis nosiły nazwę Morza Czarnego. Heweliusz przeniósł też na Księżyc inne nazwy geograficzne z okolic basenu Morza Czarnego i te nazwy utrzymały się do dziś. Mamy więc na Księżycu góry Kaukaz, Taurus (łańcuch w Turcji), Mt Argaeus (dawna nazwa najwyższego szczytu Azji Mniejszej), Haemus (dawna nazwa gór Bałkańskich).

Okolice Morza Jasności zwiedzimy w następnym numerze.

A. Wróblewski

PORADNIK OBSERWATORA



Rys. 1

O tak zwanym błędzie położenia

Przy wizualnych obserwacjach blasku gwiazd zmiennych występują najrozmaitsze błędy. Ogólnie rozróżnia się wśród nich trzy następujące rodzaje:

1) błędy „grube",
2) błędy przypadkowe,
3) błędy systematyczne.

Błędy grube powstają zazwyczaj z nieuwagi i niestaranności obserwatora. Zdarzyć się może, iż przez nieuwagę obserwator pomyli gwiazdę zmienną z gwiazdą porównawczą i przy ocenie blasku popełni „grubą" pomyłkę.

Wyobraźmy sobie dwóch obserwatorów (*A* i *B*), którzy obserwują tę samą gwiazdę przez jakiś dłuższy okres czasu, np. w ciągu roku. Otrzymamy więc dwa niezależne ciągi obserwacyjne. Przypuśćmy, że pewnego dnia obserwator *A* ocenił gwiazdę zmienną „*v*" jaśniejszą od gwiazdy porównawczej „*a*", co zapisuje się *v m a*, gdzie „*m*" oznacza różnicę blasku w stopniach. Natomiast obserwator *B* „zamienił" gwiazdy „*v*" i „*a*", oceniając (*a n v*) gwiazdę zmienną, jako ciemniejszą od porównawczej, wręcz odwrotnie, niż jest w rzeczywistości. Pomyłkę taką daje się dość łatwo zauważyć na wykresie, porównując oba ciągi obserwacji. Punkt obarczony błędem grubym będzie leżał z dala od wykresu poniżej lub powyżej sąsiednich punktów. Oceny obarczone błędem grubym dadzą się więc wyodrębnić i po odrzuceniu ich nie wpłyną na ogólny rezultat obserwacji. Błędy grube ponadto zdarzają się bardzo rzadko.

Inną klasę błędów stanowią błędy przypadkowe, których eliminacja jest niemożliwa. Przyczyny tych błędów są bardzo różnorodne i często się zmieniają. Dlatego działanie tych przyczyn ma charakter przypadkowy i nie wiemy nigdy, kiedy przyczyny te zwiększają, a kiedy zmniejszają rzeczywistą wartość obserwowanej przez nas wielkości.

Bardziej szczegółowo zajmiemy się błędami systematycznymi. Błędy te wpływają na wynik w określony, ciągły sposób; dają się więc zauważyć i w rezultacie można, a nawet trzeba je wyeliminować.

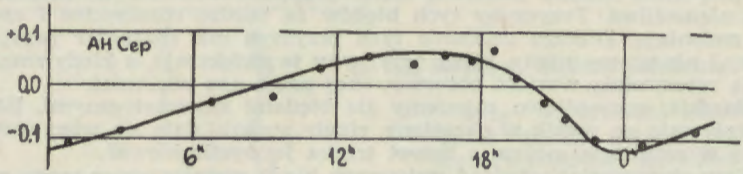
Przy obserwacjach gwiazd zmiennych błędy systematyczne mogą mieć wpływ na ogólną formę krzywej blasku lub nawet na amplitudę zmian. Aby przekonać się, że tak jest w istocie, wystarczy spojrzeć na rys. 1 przedstawiający zmiany blasku gwiazdy półregularnej R Lyr na podstawie 348 obserwacji autora z lat 1955—1958. Oprócz krótkookresowych zmian blasku tej gwiazdy widać również cztery maksima, których okres wynosi około 365 dni. Spostrzegamy dalej, iż zawsze w początkach sezonu obserwacyjnego, kiedy gwiazda jest na wschodniej stronie nieba, blask obserwowany jest mniejszy niż pod koniec sezonu, kiedy to Lutnia znajduje się na zachodzie. W odróżnieniu od błędów przypadkowych, których wpływ można zmniejszyć zwiększając liczbę obserwacji, b ł ę d y s y s t e m a t y c z n e n a l e ż y z a w s z e w y e l i m i n o w a ć w trakcie opracowania. Źródłem znacznej ilości tych błędów jest oko obserwatora a mówiąc ściśle budowa i właściwości oka ludzkiego. W niniejszym artykule omówimy szczegółowo jeden z błędów systematycznych, tzw. b ł ą d p o ł o ż e n i a, zwany też inaczej b ł ę d e m p a r a l a k t y c z n y m.

Błędem położenia nazywamy systematyczny błąd w ocenie blasku dwóch obiektów punktowych, przy czym błąd ten jest zależny od położenia linii łączącej te obiekty w stosunku do linii oczu obserwatora. Powstawanie tego błędu wyjaśnia się niejednakową czułością na światło różnych części siatkówki oka. Jasną jest rzeczą, że u różnych obserwatorów błąd ten ma rozmaitą wielkość.

Ponieważ z dobowym ruchem sfery nieba zmienia się położenie linii łączącej dwie gwiazdy w stosunku do horyzontu, to w efekcie otrzyma się zmiany różnicy blasku trzech gwiazd, z okresem jednej doby gwiazdowej albo z okresem rocznym, jeżeli obserwator będzie wykonywał ocenę jeden raz w ciągu nocy codziennie o tej samej porze. Wszędzie tam, gdzie zauważy się zmiany blasku z okresem rocznym lub dobowym, należy podejrzewać, że są one spowodowane błędem położenia (patrz rys. 1).

Odkryto wiele pozornie zmiennych gwiazd, jak np. CP Cyg, RU Cas i inne, których zmiany można dziś wytłumaczyć wpływem błędu położenia. Bardzo wyraźnie występuje błąd położenia w takich okolicznościach, kiedy obserwator posługuje się jedną gwiazdą porównawczą lub spośród kilku gwiazd porównawczych jedną z nich posługuje się częściej niż pozostałymi. J. S c h m i d t z 1144 ocen (lata 1843—1856) uzyskał roczny okres zmian gwiazdy Polarnej, amplituda zaś wyniosła około 0^m4. Schmidt posługiwał się tylko jedną gwiazdą porównawczą, mianowicie β UMi. W końcu ubiegłego stulecia Y e n d e l l podał elementy zmian R Lyr, z których wynikało, że gwiazda ta ma okres zmian o długości 0.97955 doby. Można dziś przypuszczać, iż wynik ten był rezultatem wpływu błędu położenia.

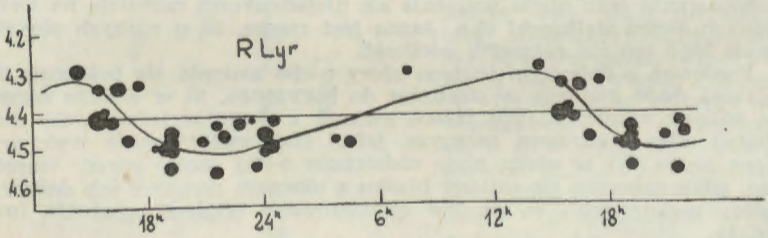
Rysunek 2 przedstawia błąd położenia uzyskany z obserwacji M. Z w i e r i e w a gwiazdy zaćmieniowej AH Cep. Zależność przedstawioną na rysunku uzyskał on badając pojedyńcze odskoki punktów od średniej krzywej (uzyskanej przez „zrzucenie" na jeden okres wszystkich obserwacji wykonanych w ciągu kilku miesięcy lub lat), w zależności od



Rys. 2

czasu gwiazdowego. Jeśli wystąpią systematyczne odchylenia, należy wtedy poprowadzić „gładką" krzywą (patrz rys. 2) i z niej brać poprawki dla każdego momentu obserwacji, eliminując w ten sposób wpływ błędu położenia.

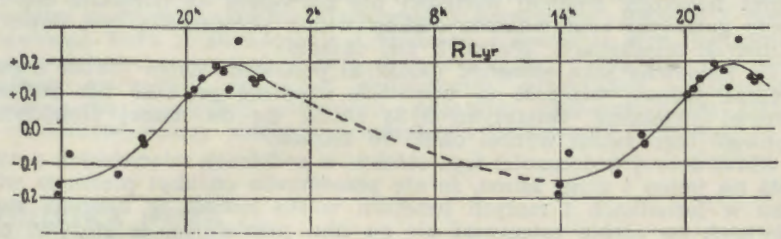
Gdy mamy jednak do czynienia z gwiazdą półregularną lub nieregularną, zagadnienie wyznaczenia błędu położenia komplikuje się, bo nie można chociażby sporządzić średniej krzywej, zrzuconej na jeden okres. W celu łatwego wykrycia błędu położenia, należy w tym przypadku prześledzić średni blask zmian gwiazdy w zależności od czasu gwiazdowego. Żeby uzyskać dostateczną gęstość punktów można wyliczać średnie wartości w odstępach miesięcznych itp. Na rysunku 3 przedstawione są zmiany średniego blasku gwiazdy półregularnej R Lyr w zależności od czasu gwiazdowego. Zależność tę uzyskałem z 232 obserwacji Mandre'a z lat 1937—1944, opublikowanych w *Bulletin de L'Association Francaise d'Observateurs d'Etoiles Variables.*



Rys. 3

We własnych obserwacjach R Lyr z lat 1955—1958 zauważyłem (patrz rys. 1), że corocznie na początku sezonu obserwacyjnego oceniam gwiazdę „ciemniej" aniżeli w późniejszych miesiącach. Pewnej nocy w grudniu zrobiłem dwie niezależne obserwacje: jedną wieczorem (kiedy R Lyr jest na zachodzie) i drugą rano (kiedy R Lyr jest na wschodzie). Wynik był zdumiewający. Po uwzględnieniu wpływu ekstynkcji okazało się, że różnica wyniosła 0. 41 wielkości gwiazdowej (!). Rysunek 4 ilustruje zmiany średniego blasku gwiazdy R Lyr, uzyskane na podstawie wspomnianych już własnych obserwacji. Sporządzenie tego wykresu w zasadzie nie różni się od podanego na rysunku 3. Jednak wykres na rysunku 4 jest sporządzony w takiej postaci, aby od razu można było odczytywać poprawkę (dodatnią lub ujemną), eliminując błąd położenia. To samo uzyskać możnaby na rysunku 3, gdyby zamiast punktów tam zaznaczonych, wziąć różnice między wartościami w tych punktach, a wartością średnią blasku gwiazdy, oznaczoną linią poziomą ($4^m.42$).

Wykresu średniego blasku gwiazdy zmiennej nie musimy koniecznie sporządzać w zależności od czasu gwiazdowego, aby przekonać się w jakim stopniu obserwacje obarczone są błędem położenia. Wystarczy wyliczyć średni blask w poszczególnych miesiącach i sporządzić wykres tak,

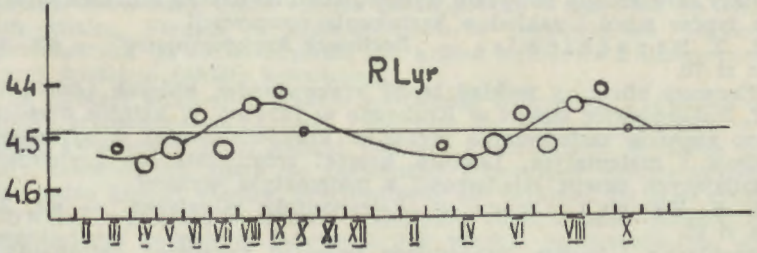


Rys. 4

jak to uczynił autor (rys. 5) dla obserwacji R Lyr, wykonanych przez M. Zwieriewa w latach 1921—1931. Tak sporządzony wykres również pozwoli wyeliminować błąd położenia.

Przy opracowywaniu obserwacji gwiazdy półregularnej lub nieregularnej należy z dużą ostrożnością wyciągać wnioski odnośnie zmian średniego blasku gwiazdy zmiennej. Wiemy już bowiem, że zmiany takie często mogą być wywołane błędem położenia, a nie rzeczywistymi przemianami fizycznymi w gwieździe.

Andrzej Biskupski — Łódź



Rys. 5

NAJCIEKAWSZE OBIEKTY NASZEGO NIEBA

Galaktyka M33 (NGC 598) w Trójkącie

Na pograniczu gwiazdozbiorów Trójkąta i Ryb leży galaktyka spiralna M 33 (NGC 598). Jest ona położona po przeciwnej stronie gwiazdy β And niż słynna Wielka Galaktyka w Andromedzie i mniej więcej w tej samej odległości, toteż odnaleźć ją jest względnie łatwo (w punkcie o współrzędnych $\alpha_{1950,0} = 1^h31^m.1$ i $\delta_{1950,0} = +30°24'$. Punkt ten położony jest mniej więcej na połowie drogi między gwiazdami α Tri i β And (nieco bliżej gwiazdy α Tri).

Kątowe rozmiary galaktyki wynoszą około 55′ × 40′. Widoczna jest ona prawie „na płask". Jak się sądzi, bardzo przypomina ona wyglądem naszą Galaktykę. Całkowita jasność galaktyki M 33 wynosi $6^m,7$, czyli o prawie 2 wielkości gwiazdowe mniej niż Wielkiej Galaktyki w Andromedzie, toteż dostrzeżenie jej przez lornetki nie jest zbyt łatwe. Nawet teleskopy średniej wielkości nie pozwalają na dokładną obserwację galaktyki i prawdziwie piękny widok przedstawia ona dopiero w dużych teleskopach. (Patrz. 3 str. okładki).

Do niedawna jako odległość galaktyki podawano około 750 000 l. św. Obecnie jednak wielkość tą wypadnie zapewne podwoić lub jeszcze bardziej zwiększyć. Galaktyka M 33 zbliża się do naszej Galaktyki. Szybkość tego ruchu wynosi około 70 km/sek.

Okres dobrej widoczności tego obiektu w godzinach wieczornych przypada na jesień i zimę. Mimo, że nie przedstawia on zbyt pięknego widoku w lornetkach i małych lunetach warto jednak w naszych wędrówkach po niebie zatrzymać się na nim pamiętając, że stanowi on prawdopodobnie galaktykę bliźniaczo podobną do naszej.

A. Marks

PRZEGLĄD NOWOŚCI WYDAWNICZYCH

1. E. Rybka, St. Wilczek, W. Wróblewski — *„Śląskie Planetarium"* — str. 95, cena zł 30 (do nabycia wyłącznie w Planetarium, Chorzów 1, skr. poczt. 10).

Bogato ilustrowany album obrazujący programową działalność Śląskiego Planetarium, czynnego od grudnia 1955 r. Album zawiera obszerny materiał informacyjny, dotyczący możliwości wykorzystania Planetarium przez szkoły oraz różne instytucje kulturalne i oświatowe. Ministerstwo Oświaty zatwierdziło powyższe wydawnictwo do użytku bibliotek wszystkich typów szkół i zakładów kształcenia nauczycieli.

2. T. Banachiewicz — *„Rachunek krakowianowy"* — str. 404, cena zł 70.

Pierwszy obszerny wykład teorii krakowianów, których twórcą był prof. Banachiewicz (zmarł w Krakowie w 1954 r.). W książce przedstawiono szerokie zastosowanie rachunku krakowianowego w astronomii, geodezji i matematyce. Lektura książki zrozumiała dla czytelników posiadających pewne wiadomości z matematyki wyższej.

3. K. Zarankiewicz — *„Astronautyka popularna"* — str. 315, cena zł 25.

Popularny i bardzo interesujący przegląd zagadnień astronautycznych, których znajomość niezbędna jest do ogólnego wykształcenia współczesnego człowieka. Czytelnikowi wystarczą wiadomości z matematyki i fizyki w zakresie szkoły średniej. *„Astronautyka popularna"* stanowi również ciekawą lekturę dla młodzieży starszych klas szkół średnich.

4. S. A. Kapłan — *„Kak uwidiet, usłyszat i sfotografirowat iskustwiennyje spustniki ziemli"* — str. 78, cena zł 1,40 *).

Oprócz podstawowych, bardzo elementarnych wiadomości, wyjaśniających fizyczne podstawy ruchu sztucznych satelitów i warunki ich widoczności podano, jak można prowadzić wizualne i fotograficzne obserwacje sztucznych satelitów Ziemi, oraz jak odbierać sygnały radiowe sputników. W końcowej części broszury podano, jak w przybliżony sposób wyznaczyć odległość od powierzchni Ziemi i okres obiegu sztucznego satelity wokół Ziemi. Autor przedstawia również, jak na

podstawie własnych obserwacji wyliczyć następne pojawienie się sputnika. Broszura bardzo przydatna dla miłośników astronomii zainteresowanych obserwacjami i dla szkolnych kółek PTMA.

5. P. I. Popow — I. Ja. Bogusławskaja — *„Praktikum po astronomii"* — str. 122, cena zł 2,50 *).

Obszerny zbiór praktycznych ćwiczeń z astronomii ogólnej. W 1952 r. wydano w polskim języku *„Ćwiczenia z astronomii"* Popowa i Bogusławskiej. Było to tłumaczenie I wydania. (Obecne II wyd. jest poszerzone o kilka ciekawych zadań). Książka ta przydatna jest dla miłośników astronomii mających podstawowe wiadomości z astronomii ogólnej, dla nauczycieli astronomii, członków szkolnych kółek PTMA i studentów, którzy słuchają wykładów z astronomii ogólnej.

Maria Pańkow

KRONIKA PTMA

„Cape Canaveral" pod Zieloną Górą

Sierpień przeszedł w Zielonej Górze pod znakiem astronomii i astronautyki.

Na pięknej polanie otoczonej lasem, w pobliżu basenu pływackiego, harcerze zorganizowali stanicę, w której zatrzymywali się uczestnicy Raidu Nadodrzańskiego. Stanice takie rozmieszczone były na całej trasie od Zielonej Góry aż po Szczecin. Wszędzie takie same zielone namioty, kuchnie polowe, ruch i gwar, rowery, motocykle, szare mundury dziewcząt, zielone chłopców, najróżniejsze herby miast na rękawicach. Wszyscy oni chcieli poznać piękno prastarych ziem polskich i przemierzyć je od południa po brzegi Bałtyku. Wszystkie drużyny odwiedzały kolejno poszczególne stanice. Szczególne jednak znaczenie dla nas, miłośników astronomii, miała stanica zielonogórska — pierwsza na odrzańskim szlaku. Stanica ta poświęcona była zagadnieniom astronomii i astronautyki, na co wskazywała już brama wjazdowa z umieszczonym u góry modelem rakiety kosmicznej.

Na uroczej śródleśnej polanie codziennie wieczorem o zmroku przy ognisku gromadziły się harcerki i harcerze, by słuchać opowiadań o odległych światach, o życiu gwiazd, o lotach kosmicznych. W blasku ogniska z radością patrzałam na zasłuchane i skupione twarze młodzieży tak bardzo żądnej wiedzy. Przenosiliśmy się myślami na inne planety, odbywaliśmy podróże w czasie i przestrzeni, zdobywaliśmy Księżyc dużo wcześniej niż uczynił to Łunnik 2. Jak wielkie zainteresowanie wśród młodzieży wzbudzały tematy astronomiczne, świadczą dyskusje przeciągające się nieraz do nocy. A potem wszyscy zdyscyplinowani, karni, ustawiali się w ogonku, by oglądać Księżyc, Jowisza z księżycami, pierścienie Saturna, czy wreszcie „odkrywać" szczegóły Drogi Mlecznej za pomocą lunety z Oddziału Poznańskiego PTMA.

Lecz stanica nasza miała jeszcze inną atrakcję — stąd startowały rakiety... Co prawda żadna z nich nie dotarła do Księżyca, ale za to dotarły one do młodych serc, wzbudzając podziw i zainteresowanie. Szczególne słowa uznania należą się tu młodemu konstruktorowi tych rakiet druhowi Z. Czepurce, który służył radami i wskazówkami przyszłym konstruktorom i astronautom.

---

*) Do nabycia w księgarniach radzieckich i Klubach Międzynarodowej Książki i Prasy.

W osobnym namiocie urządzona była wystawa astronomiczno-astronautyczna. Tu mieściły się najróżniejsze modele rakiet konstrukcji druha Czepurki, plansze i wykresy rakiet, sputników, ich orbit, wreszcie barwne tablice z życia Kopernika i wiele ciekawych fotografii obiektów niebieskich.

Z tych wszystkich atrakcji korzystali nie tylko harcerze, ale i ludność Zielonej Góry i okolicznych wiosek, która tłumnie przybywała na stanicę, zwłaszcza w niedzielę i święta; z gości zagranicznych stanicę obejrzeli uczestnicy Festiwalu w Wiedniu. W tych dniach zorganizowaliśmy publiczne odczyty i pokazy nieba oraz największą atrakcję — „zgaduj-zgadulę" astronomiczno-astronautyczną. Pytania były nie łatwe i zaskakujące, uczestnicy musieli znać aktualności: ile satelitów krąży obecnie dookoła Ziemi, ile satelitów zostało dotychczas wystrzelonych, jaki jest ich zakres badań itd. Przyznam się, że mile zdziwiona byłam poziomem uczestników. Udział wzięli zarówno harcerze, jak i ludzie starsi — część z nich to mieszkańcy okolicznych wiosek. Poziom był wyrównany. Walka była zacięta, a nagrody wspaniałe: zegarek, aparat fotograficzny, teczka skórzana, książki astronomiczne i obrotowe mapki nieba. Między zwycięzcami znalazł się chłopiec ze szkoły podstawowej, mieszkaniec wsi Ochla. Impreza udała się, wszyscy byli zadowoleni i prosili o więcej tego rodzaju atrakcji. Chcieliby częściej patrzeć na niebo i słuchać o nim.

W całej imprezie wzięło udział: w pokazach nieba — 3.283 osoby, w prelekcjach — 3.633 i w „Zgaduj-zgaduli" — 900 osób.

Barbara Falkiewicz

Z KORESPONDENCJI

Mikołaj Kopernik — budowniczy wodociągów

Niepospolity umysł M. Kopernika zgłębił wiele dziedzin podczas wieloletnich studiów — sławny astronom, matematyk, lekarz, prawnik, ekonomista, zasłynął również jako budowniczy wodociągów. Prace w tym zakresie obejmowały nie tylko miejsce stałego zamieszkania Kopernika — Frombork, lecz również kilka miast na Warmii i Pomorzu: Toruń, Grudziądz, Gdańsk, Lubawa, Braniewo. O tych wodociągach przypisywanych Kopernikowi dowiadujemy się z prac badaczy nad Jego życiem i pracą. Pierwszy z Polaków, który zbierał materiał o życiu M. Kopernika był Jan Broscius (Brożek, 1588—1652).

On to podaje pierwszą wzmiankę o wodociągach na Warmii. Jan Brożek będąc w roku 1618 we Fromborku oglądał wieżę, wewnątrz której mieścił się aparat wodociągowy. Z pozostałych uszkodzonych urządzeń przetrwał do roku 1826 drewniany wał o przekroju pryzmatu, służący do podnoszenia wody z poziomu niższego na wyższy. Jak się to odbywało dowiadujemy się z artykułu w *„Annalen der Chemie und Physik"* pt. *„Wodociągi we Fromborku"*, w którym czytamy: *...Kopernik za pomocą śluz, wodę po wzgórkach do Fromborka sprowadzał. Tu zaś na wieżę 92 stopy mającą, do wysokości 78 stóp, za pomocą skrzyń czyli łodzi na kole podnosił, woda wzniesiona, spadając z wieży na dziedziniec kapituły, od wieży na 600 stóp odległy, rozlewa się stąd do mieszkań kanoników..."*

Podobnie jak we Fromborku przypisywana jest Kopernikowi budowa wodociągu w Grudziądzu — pisze o tym ks. Ignacy Chodyński w *„Dykcjonarzu Uczonych Polaków"*. Będąc w Grudziądzu w la-

tach 1521 i 1522 Kopernik jako delegat Kapituły Warmińskiej na sejm grudziądzki, być może udzielił rad, względnie dał pomysł budowy wodociągu, tamtejszym „ojcom" miasta.

Jerzy Ułanowicz

Sprawę wodociągów na Pomorzu, przypisywanych Kopernikowi, rozważa krytycznie J. Wasiutyński w swej książce pt. „*Kopernik*". Oto co znajdujemy w niej na ten temat.

Twórcą mitu o Koperniku, jako budowniczym wodociągów na Pomorzu i Warmii, był M. Joannes Broscius z Kurzelowa, Akademii Krakowskiej Zwyczajny Matematyk. Odbył on latem 1618 r. podróż do Torunia i Fromborka w poszukiwaniu śladów działalności Kopernika.

Będąc we Fromborku podchwycił legendę, która mówi, że wodociąg fromborski, doprowadzający wodę z rzeczki Baudy na wzgórze katedralne, był dziełem Kopernika. Brożek napisał nawet na ten temat po łacinie enuncjację pt.: „*Napis na wodociąg zbudowany przez Kopernika we Frauenburgu*". Tkwiło w tym może ziarno prawdy, gdyż w bibliotece frauenburskiej znajdował się w XVI w. podręcznik „*O wodociągach*" Juliusa Frontinusa. Ale kanał z rzeczki Baudy do Fromborka istniał już w r. 1427, a więc prawie 50 lat przed urodzeniem Kopernika. Natomiast koło podnoszące wodę na szczyt wzgórza katedralnego, jak wynika z zachowanej umowy i rachunków, zainstalował dopiero w latach 1571-72 (a więc prawie 30 lat po śmierci Kopernika), Valentin Hendel, mistrz studniarski z Wrocławia.

Legenda o pracach inżynieryjnych Kopernika z czasem rozprzestrzeniła się. W r. 1682 Krzysztof Hartknoch w dziale pt.: „*Alt und Neues Preussen*" wyraźnie przypisał Kopernikowi plan wykopania kanału od Baudy do wzgórza katedralnego we Fromborku.

Mit stworzony przez Brożka przejęła bezkrytycznie kapituła warmińska. Kanonik fromborski Szultz, umieścił nawet w r. 1735 tablicę marmurową na wieży wodociągowej we Fromborku, z której wynika, że twórcą tamtejszych wodociągów był Kopernik.

Nanke w książce pt. „*Wanderungen durch Preussen*" zrobił Kopernika twórcą wodociągów w Grudziądzu, „jak mówi podanie" zasłyszane przez niego w r. 1794. Jest tam mowa o tamie na rzece Ossie i kanale oraz pompie, podnoszącej wodę na wysokość 75 stóp.

W dziele Wutzkego pt.: „*Bemerkungen über die Gewässer.... in Königreich Preussen*" (1830 r.) Kopernik stał się budowniczym także wodociągów w Toruniu, Gdańsku, Lubawie, Pruskim Holądzie, Melzaku, Lidzbarku, Libsztadzie i Działdowie. Później dorzucono jeszcze inne miejscowości.

Jak widać z listu p. Jerzego Ułanowicza, skierowanego do Redakcji „*Uranii*", mit o wodociągach kopernikowskich trwa do dzisiaj.

J. Gadomski

ZAWIADOMIENIE

Roczna składka członkowska wynosi 36 zł.

Cena 2 płyt szklannych do szlifowania zwierciadeł o średnicy 150 mm i grubości 25 mm z dodatkiem 50 g tlenku ceru — 50 zł, o średnicy 250 mm i grubości 23 mm — 200 zł.

„Niebo przez lornetkę" Dr J. Pagaczewskiego — 4 zł.

Odznaka członkowska emaliowana — 25 zł plus 4 zł koszty przesyłki.

Odznaka oksydowana dla członków kandydatów — 4,50 zł.

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Opracował G. Sitarski

Styczeń 1960 r.

Rok 1960 jest rokiem przestępnym (366 dni) zarówno w kalendarzu Juliańskim, jak i Gregoriańskim.

W styczniu wszystkie jasne planety przebywają w pobliżu Słońca, w związku z czym obserwacje są utrudnione i możliwe tylko nad ranem. Od połowy miesiąca moglibyśmy podziwiać piękne konfiguracje pierwszych pięciu planet i sierpa Księżyca, zdążającego do nowiu. Obserwacje takie byłyby możliwe poza atmosferą ziemską, np. z pokładu sztucznego satelity.

$2/3^d$ Powinniśmy obserwować liczniejsze gwiazdy spadające z roju Kwadrantyd, promieniujące z gwiazdozbioru Wolarza (Bootes).

4^d20^h Ziemia najbliżej Słońca (147 mln km).

$11^d5^h30^m$ Merkury w złączeniu z Saturnem o 2° na południe.

$21^d2^h6^m$ Słońce wstępuje w znak Wodnika. O 12^h Wenus w złączeniu z Jowiszem przechodzi w odległości 1° ponad nim.

25^d Wąski sierp Księżyca o 8^h36^m przechodzi o 5° nad Jowiszem, a o 15^h42^m o 4° nad Wenus.

26^d Merkury w górnym złączeniu ze Słońcem. Księżyc na dwa dni przed nowiem o 10^h12^m przechodzi o 6° nad Marsem, a o 15^h42^m o 5° nad Saturnem.

$28^d12^h24^m$ Księżyc tuż po nowiu przechodzi nad Merkurym w odległości 6° od niego.

$31^d12^h30^m$ Mars w złączeniu z Saturnem o 1° pod nim.

Wszystkie momenty zjawisk podano w czasie środkowo-europejskim.

Redaktor naczelny: ANDRZEJ WRÓBLEWSKI

RADA REDAKCYJNA:

Przewodniczący: WŁODZIMIERZ ZONN

Członkowie: TADEUSZ ADAMSKI, JAN GADOMSKI, ANTONI PIASKOWSKI, KONRAD RUDNICKI

REDAKCJA: Warszawa, Al. Ujazdowskie 4.

ADMINISTRACJA i biura Zarządu Głównego PTMA: Kraków, ulica L. Solskiego (dawniej św. Tomasza) 30/8. — Tel. 538-92. — Biuro czynne codziennie z wyjątkiem niedziel i świąt w godz. 9—13 i 16—19, w soboty: 9—13. Konto Zarządu Głównego PTMA: PKO 4-9-5227. NBP II OM Kraków 706-9-383.

Styczeń 1960 r.

SŁOŃCE

Data	1^h czasu środk.-europ.			Szczecin		Poznań		Wrocław		Gdańsk		Kraków		Warszawa		Rzeszów		Białystok	
	r. czasu	α	δ	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.
	m	h m	°	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
I. 1	— 3.0	18 42	—23.1	8 19	15 52	8 03	15 48	7 57	15 55	8 08	15 29	7 40	15 48	7 46	15 33	7 32	15 40	7 42	15 10
11	— 7.5	19 26	—22.1	8 15	16 05	7 59	16 01	7 53	16 07	8 03	15 41	7 37	16 00	7 42	15 46	7 29	15 52	7 38	15 32
21	—11.0	20 08	—20.2	8 05	16 2[illegible]	7 51	16 16	7 45	16 22	7 53	16 00	7 29	16 15	7 31	16 01	7 21	16 07	7 29	15 48
31	—13.3	20 50	—17.7	7 51	16 41	7 37	16 35	7 33	16 39	7 38	16 20	7 17	16 30	7 21	16 19	7 09	16 22	7 15	16 07
II. 10	—14.3	21 31	—14.7	7 33	17 00	7 20	16 53	7 17	16 56	7 19	16 40	7 02	16 47	7 04	16 38	6 54	16 39	6 57	16 26

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
I. 1	20 47	— 14.1	9 13	19 2[illegible]	I. 11	5 05	+ 17.9	14 08	5 10	I. 21	13 25	— 6.5	— —	10 39
2	21 44	— 10.7	9 46	20 37	12	5 55	+ 18.4	14 55	6 00	22	14 18	— 10.4	0 48	11 11
3	22 38	— 6.9	10 14	21 49	13	6 45	+ 18.1	15 49	6 45	23	15 14	— 13.4	2 03	11 47
4	23 29	— 2.8	10 40	22 59	14	7 36	+ 17.0	16 47	7 25	24	16 12	— 16.3	3 17	12 30
5	0 18	+ 1.3	11 03	— —	15	8 26	+ 15.2	17 49	7 59	25	17 13	— 17.9	4 26	13 23
6	1 06	+ 5.2	11 28	0 06	16	9 16	+ 12.6	18 55	8 29	26	18 16	— 18.3	5 29	14 26
7	1 53	+ 8.8	11 53	1 12	17	10 05	+ 9.4	20 03	8 56	27	19 18	— 17.5	6 22	15 36
8	2 40	+ 11.9	12 21	2 15	18	10 54	+ 5.7	21 11	9 23	28	20 19	— 15.4	7 05	16 52
9	3 28	+ 14.5	12 51	3 16	19	11 43	+ 1.7	22 23	9 47	29	21 18	— 12.4	7 41	18 10
10	4 16	+ 16.6	13 26	4 15	20	12 33	— 2.4	23 34	10 12	30	22 14	— 8.7	8 13	19 25
										31	23 08	— 4.[illegible]	8 41	20 38

Fazy Księżyca:

		d	h
Pierwsza kw.	I.	5	19
Pełnia	I.	14	00
Ostatnia kw.	I.	21	16
Nów	I.	28	7
Pierwsza kw.	II.	4	15

Odległość Księżyca od Ziemi			Średnica tarczy
		d h	′
Najw.	I.	10 14	29.4
Najm.	I.	26 11	33.0

Data	Merkury α	Merkury δ	Wenus α	Wenus δ	Mars α	Mars δ	Jowisz α	Jowisz δ	Saturn α	Saturn δ	Uran α	Uran δ	Neptun α	Neptun δ				
	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°
I. 1	17 38	— 23.5	15 47	— 17.6	17 18	— 23.4	17 11	— 22.5	18 41	— 22.6	9 33	+ 15.3	14 28	— 12.7	10 50	+ 20.9	— —	— —
11	18 45	— 24.3	16 36	— 20.0	17 50	— 23.9	17 20	— 22.7	18 46	— 22.5	9 31	+ 15.4	14 28	— 12.8	10 50	+ 21.0	— —	— —
21	19 55	— 22.8	17 28	— 21.6	18 22	— 23.9	17 29	— 22.8	18 51	— 22.4	9 30	+ 15.6	14 29	— 12.8	10 49	+ 21.1	— —	— —
31	21 05	— 18.8	18 20	— 22.3	18 55	— 23.5	17 38	— 22.9	18 56	— 22.3	9 28	+ 15.7	14 29	— 12.8	10 48	+ 21.2	— —	— —
II. 10	22 14	— 12.4	19 13	— 21.8	19 27	— 22.7	17 46	— 23.0	19 00	— 22.2	9 26	+ 15.8	14 29	— 12.9	10 48	+ 21.4		
	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.	wsch.	zach.
	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
I. 1	6 53	14 20	4 20	13 09	6 31	13 59	6 16	13 57	7 47	15 26	19 04	9 51	2 33	12 15	19 44	11 45	— —	— —
11	7 26	14 43	4 46	13 03	6 27	13 49	5 47	13 26	7 12	14 53	18 22	9 11	1 54	11 36	19 05	11 06	— —	— —
21	7 47	15 28	5 10	13 05	6 21	13 41	5 18	12 55	6 37	14 20	17 41	8 33	1 16	10 58	18 25	10 26	— —	— —
31	7 49	16 21	5 26	13 12	6 11	13 37	4 48	12 23	6 02	13 45	16 51	7 52	0 36	10 18	17 44	9 45	— —	— —
II. 10	7 41	17 30	5 37	13 30	5 58	13 36	4 18	11 51	5 26	13 11	16 17	7 11	23 53	9 39	17 05	9 06		

Wschody i zachody podano dla Warszawy

Współrzędne α i δ dla chwili 1 h czasu środk.-europ.	Bliski złączenia ze Słońcem, praktycznie niewidoczny.
	Zbliża się do Słońca i świeci coraz niżej na południowym wschodzie jako jasna Gwiazda Poranna.
	Wschodzi na godzinę przed Słońcem, praktycznie niewidoczny.
	Wschodzi coraz wcześniej nad ranem i pod koniec miesiąca widoczny nisko na południowych wschodzie.
	Niewidoczny, tuż po złączeniu ze Słońcem (31.XII. 1959 r.).
	Widoczny przez całą noc w Lwie na zachód od Regulusa, jako gwiazda 6 wielk.
	Widoczny przez całą noc w Lwie na zachód od gwiazdy 3 wielk., alfa Wagi.
	Jako gwiazda 7 wielk. widoczny w drugiej połowie nocy w Wadze, o 4° na płn.-zachód od gwiazdy 3 wielk., alfa Wagi.
	Dostępny przez całą noc w Lwie tylko przez duże narzędzia (14 wielk.).

OBJAŚNIENIA DO ILUSTRACJI NA OKŁADCE

Pierwsza strona okładki:

Piękna mgławica „Tarantula" znajduje się niestety na niebie południowym, w gwiazdozbiorze Złotej Ryby. Średnica mgławicy, która należy do Wielkiego Obłoku Magellana, wynosi około 600 lat świetlnych. Zdjęcie wykonano za pomocą 150 centymetrowego reflektora.

Znak Zodiaku: Wodnik

Druga strona okładki:

U góry: Nowy teleskop Warszawskiego Oddziału P. T. M. A. Patrz dział: *Obserwacje.*

U dołu: Ciekawa fotografia przelotu meteoru zmieniającego jasność. Zdjęcie wykonał J. Smak (Obs. Astr. U. W., Ostrowik) w dniu 22 XI 1957 r. 0^{22}—1^{02} T. U.) za pomocą astrografu Zeissa o średnicy 14 cm. Jasna gwiazda w lewym dolnym rogu to Aldebaran (α Byka), na prawo od niego Hyady.

Trzecia strona okładki:

Galaktyka M 33 w gwiazdozbiorze Trójkąta, według fotografii przez 122 cm kamerę Schmidta z Mt Palomar. Patrz dział: *Najciekawsze obiekty naszego nieba.*

Czwarta strona okładki:

Fotografia wycinka -powierzchni Księżyca, obejmującego Mare Serenitatis i okolice. Patrz: *Przewodnik po Księżycu.*

INFORMACJE O ODDZIAŁACH P. T. M. A.

Styczeń 1960 rok

Biała Podlaska — Powiatowy Dom Kultury.

Białystok — Ul. Kilińskiego 1, Zakład Fizyki Akademii Medycznej.

Biecz — Przedmieście 618.

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 we środy i piątki w godz. 17—18.

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.

Kielce — Oddział nie posiada własnego lokalu.

Kraków — Siedziba Oddziału przy ul. Solskiego 30 m. 4. Sekretariat czynny w poniedziałki i czwartki, w godz. od 17—20. Biblioteka czynna we czwartki w godz. 18—20. Pokazy nieba na Wawelu w bezchmurne wieczory od godz. 19—21.

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.

Lublin — Oddział nie posiada własnego lokalu.

Łódź — Siedziba Oddziału w lokalu własnym przy ul. Traugutta 18, V p., pokój 511, tel. 250-02. Sekretariat i biblioteka czynne w poniedziałki w godz. 18—20 i w czwartki w godz. 17—19. Zebrania aktywu Oddziału o godz. 18 w każdy ostatni poniedziałek miesiąca. Teleskopowe pokazy nieba od wczesnego zmroku, w każdy bezchmurny wieczór na placu przed lokalem Oddziału.

Myślenice — Oddział nie posiada własnego lokalu.

Nowy Sącz — Siedziba Oddziału w lokalu własnym przy ul. Jagiellońskiej 50a, tel. 80-52. Sekretariat czynny codziennie w godz. 17—19. Pokazy nieba w bezchmurne wieczory w punkcie obserwacyjnym na szczycie budynku, będącego siedzibą Oddziału.

Olsztyn — Zarząd Oddziału mieści się w Muzeum Mazurskim, I piętro, tel. 24-74 (W. 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. Stupkowa, ul. Młyńska 445. Biblioteka czynna we czwartki w godz. 18—20.

Płock — ul. Tumska 12, z list. Napoleona Sidorowskiego.

Poznań — Lokal własny przy ul. Chełmońskiego 1. Sekretariat i Biblioteka czynne we wtorki i czwartki od godz. 17 do 19. W tymże czasie czynna pracownia szlifierska. Publiczne pokazy nieba w każdy bezchmurny wieczór wtorkowy i czwartkowy na terenie Dostrzegalni P.T.M.A. w Parku im. Kasprzaka.

Racibórz — ul. J. Kasprowicza 11. Liceum Ogólnokształcące.

Rzeszów — Oddział nie posiada własnego lokalu.

Szczecin — Sekretariat mieści się przy Katedrze Fizyki Politechniki czynny we środy w godz. 20—21. Pokazy nieba odbywają się w każdą pogodną środę. W razie niepogody rezerwowanym dniem jest czwartek.

Szczecinek — Siedziba w lokalu własnym przy ul. T. Kościuszki 10, m. 3. Pokazy nieba odbywają się w kopule obserwacyjnej na budynku, w którym mieści się lokal Oddziału, w pogodne wieczory — za zgłoszeniem tel. 586.

Tarnów — Oddział nie posiada własnego lokalu.

Toruń — Lokal własny przy ul. Kopernika 17. Sekretariat i biblioteka czynne w poniedziałki i czwartki w godz. 18—20 oraz w soboty w godz. 17—19. Prelekcje w dniach 4, 11 i 18. I. o godz. 18. Pokazy nieba w każdy bezchmurny poniedziałek i czwartek w godz. 20—22.

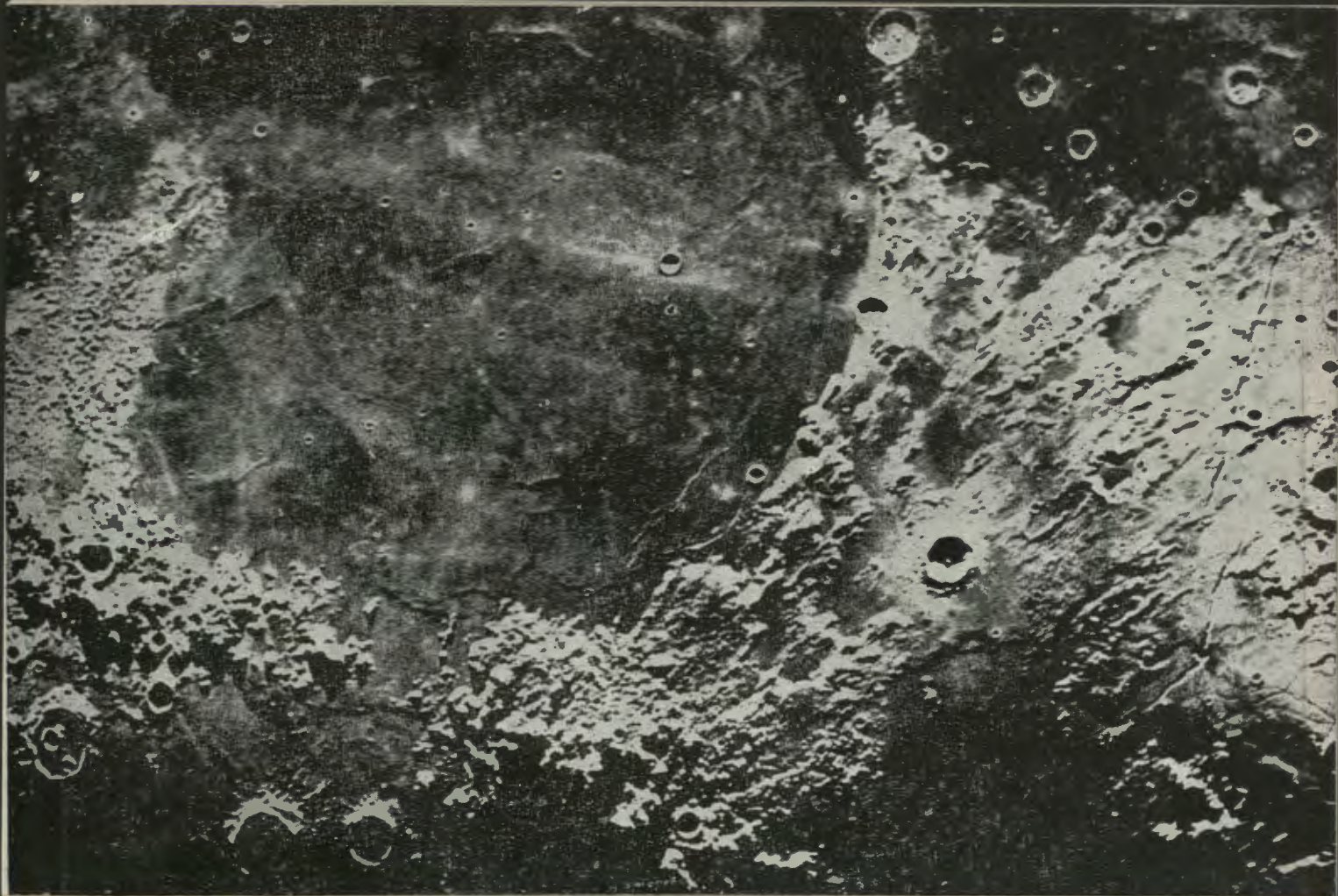
Warszawa — Al. Ujazdowskie 4. Sekretariat i Sekcje są czynne we wtorki, czwartki i soboty w godz. 18—21.

Wrocław — Siedziba w lokalu własnym na Wzgórzu Partyzantów przy ul. Ks. Piotra Skargi. Sekretariat czynny od 18—19, w poniedziałki, środy i piątki z wyjątkiem przypadających na te dni świąt. Seanse w Planetarium dla wycieczek zbiorowych odbywają się za uprzednim porozumieniem z Sekretariatem (tel. nr 47-32). Pokazy nieba lunetami w każdy bezchmurny wieczór.

Zakopane — Oddział nie posiada własnego lokalu.

Zielona Góra — Oddział nie posiada własnego lokalu.

Cena 4 zł, dla Członków PTMA 3 zł.

Zam. 5968/59 — C-2 — Nakład 3800 + 32. - Objętość 2 ark. + okł. - Papier sat. A1 70 g

Drukarnia Związkowa w Krakowie, ul. Mikołajska 13