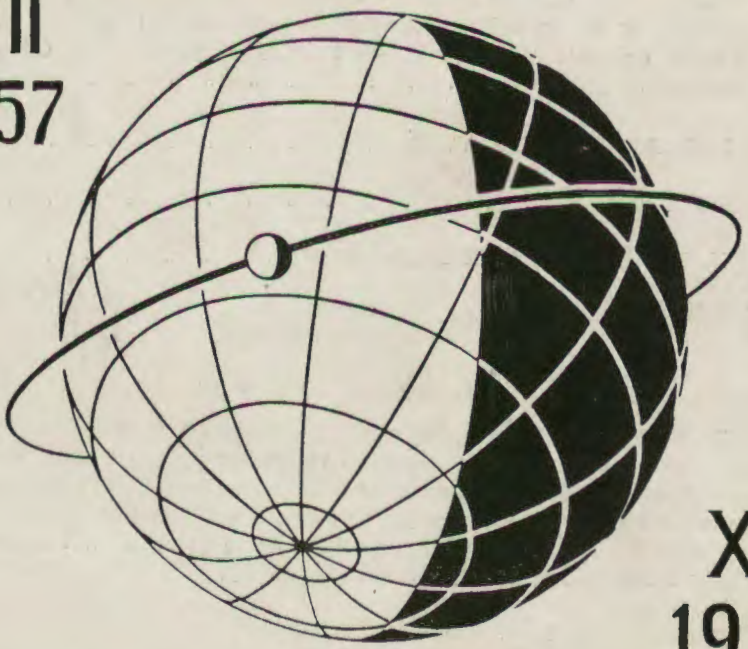
MIĘDZYNARODOWY ROK GEOFIZYCZNY

VII 1957



XII 1958

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE POPULARNONAUKOWE

URANIA

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

ROK XXVIII LIPIEC 1957 Nr 7

BIBLIOTEKA UNIWERSYTECKA

TREŚĆ Nr 7:

Str.

ARTYKUŁY

Andrzej Wróblewski: Słońce a Ziemia (I) 193

Ludwik Zajdler: Jednostka czasu i jej wzorzec (II) . . . 198

Maria Karpowicz: Zagadnienie Układu Lokalnego . . . 204

KRONIKA

Międzynarodowy Rok Geofizyczny — Kometa 1956 h (Arenda-Rolanda). — Promieniowanie radiowe komet. — Pierwsza audycja o tematyce astronomicznej w Warszawskiej Telewizji. — Supernowe i kaliforn 254. — Ciekawe odkrycie na Krymie. — Zderzenie galaktyk. — Odległości Obłoków Magellana 209

PORADNIK OBSERWATORA 216

OBSERWACJE 219

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY 219

Rycina na okładce:

Dnia 1 lipca 1957 r. rozpoczyna się Międzynarodowy Rok Geofizyczny poświęcony naukowym badaniom o tematyce związanej z naszą Ziemią. Na okładce symbol Międzynarodowego Roku Geofizycznego: kula ziemska zwrócona biegunem południowym w naszą stronę dla podkreślenia znaczenia w MRG badań antarktycznych, z siecią południków i równoleżników i zaznaczoną orbitą sztucznego satelity.

Znak zodiaku: Lew.

Nr zam. 2321 — 2. 5. 1957 — M-15 — 4.600+32 — Obj. 2½ ark.
Pap. sat. A1 70 g — Druk ukończono 15 czerwca 1957.

Drukarnia Związkowa, Kraków, ul. Mikołajska 13

ROK XXVIII LIPIEC 1957 Nr 7

URANIA

CZASOPISMO ASTRONOMICZNE
POPULARNONAUKOWE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA MIŁOŚNIKÓW ASTRONOMII

KRAKÓW 1957

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

ANDRZEJ WRÓBLEWSKI — Warszawa

SŁOŃCE A ZIEMIA (I)

Według wierzeń dawnych astrologów gwiazdy i planety miały wywierać przemożny wpływ na zjawiska zachodzące na Ziemi, toteż uważane były za wyrocznię losów ludzkich. Wiara ta zakorzeniła się w umysłach tak głęboko, że tu i ówdzie pokutuje jeszcze do dziś. Każdy jednak inteligentny człowiek mówiąc o horoskopach astrologicznych ma na ustach uśmiech politowania.

Astrologia nie była nauką w dzisiejszym znaczeniu tego słowa. Błędne i nienaukowe były jej metody i prawidła; jednakże w samej idei, w przeświadczeniu, że ciała niebieskie mogą wywierać wpływ na zjawiska ziemskie, było przecież ziarenko prawdy.

Spośród wszystkich ciał niebieskich jedynie dwa: Słońce i Księżyc wywierają wyraźny wpływ na Ziemię. Planety, nie mówiąc już o gwiazdach, są zbyt odległe, aby ich wpływ mógł być dostrzegalny. Jeśli chodzi o Księżyc, to jego wpływ przejawia się prawie wyłącznie w zjawiskach przypływów i odpływów zewnętrznych warstw naszego globu. Wpływ Słońca jest nieporównanie większy. Energia słoneczna dochodząca do naszej planety jest motorem prawie wszystkich zjawisk w atmosferze i na powierzchni Ziemi. Dzięki Słońcu panuje na Ziemi odpowiednia temperatura, istnieją morza i oceany, płyną rzeki, wieją wiatry, rozwijają się rośliny i zwierzęta. Naszą zależność od Słońca możnaby krótko streścić w jednym zdaniu: bez Słońca życie na Ziemi nie byłoby możliwe.

To, co przywykliśmy nazywać światłem i ciepłem słonecznym, a więc widzialne i długofalowe promieniowanie Słońca,

jest praktycznie niezmienne w czasie już od wielu milionów lat. Dzięki temu życie na Ziemi mogło się rozwijać bez żadnych kataklizmów. Słońce jednak darzy nas również promieniowaniem innego rodzaju: jest to głównie promieniowanie ultrafioletowe, a także tzw. promieniowanie korpuskularne, czyli strumienie rozpędzonych cząstek — przeważnie protonów. Ilość tego promieniowania podlega bardzo znacznym zmianom, które są wyrazem procesów fizycznych zachodzących w zewnętrznych warstwach Słońca. Zespół tych procesów odbywających się w fotosferze, chromosferze i koronie nazywamy aktywnością Słońca.

Przejawy aktywności Słońca są bardzo różne: należą do nich plamy słoneczne, pochodnie, protuberancje, rozbłyski chromosferyczne (erupcje), obłoki wapniowe (flokule) itd. Aktywność słoneczna zmienia się w czasie cyklicznie (patrz „Urania" nr 55, 1956), przy czym najważniejszym i najbardziej wyraźnym okresem tych zmian jest okres 11-letni. Jako miernik aktywności Słońca przyjmuje się zwykle plamy słoneczne (liczby Wolfa), które są łatwo dostępne obserwacji. Plamy, jako utwory położone najgłębiej, mają prawie bezpośredni związek ze źródłami aktywności i są z kolei odpowiedzialne za szereg zjawisk zachodzących w bardziej zewnętrznych warstwach Słońca. Z tego też względu plamy dobrze charakteryzują stan aktywności słonecznej. Lepszym jeszcze miernikiem są rozbłyski chromosferyczne, jednak obserwacje ich są dużo trudniejsze.

W okresach wzmożonej aktywności obszary aktywne powierzchni Słońca wysyłają zwiększone ilości promieniowania ultrafioletowego i korpuskularnego. Promieniowanie to wpływa decydująco na stan górnych warstw naszej atmosfery. W ten sposób procesy odbywające się w jonosferze są ściśle związane ze zmianami aktywności słonecznej. Wpływ zmian aktywności Słońca nie ogranicza się jednak do górnych warstw atmosfery; jest on widoczny mniej lub bardziej wyraźnie w przebiegu większości zjawisk zachodzących w troposferze, na powierzchni Ziemi, czy też w świecie istot żywych. Tak więc przebieg zjawisk, których źródłem jest życiodajne, „spokojne" promieniowanie słoneczne, jest jakby modulowany, regulowany, przez promieniowanie „niespokojne".

Badanie wpływu aktywności Słońca na zjawiska ziemskie stanowi dziś odrębną, obszerną gałąź wiedzy, stojącą na pograniczu astronomii, geofizyki i biologii. Obserwując pulsowanie życia Ziemi w rytm zmian aktywności Słońca, nie zawsze zdajemy sobie jasno sprawę z przyczyn takiego związku. Jedynie

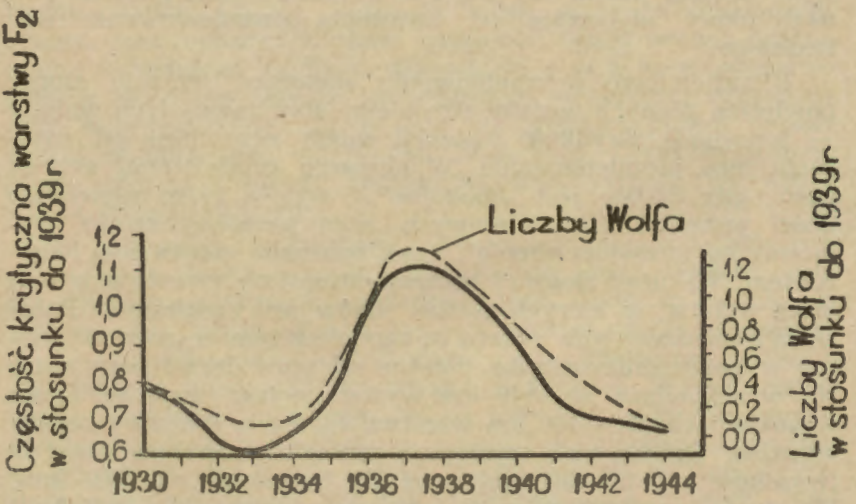
w niewielu najprostszych przypadkach, przeważnie jeśli chodzi o zjawiska zachodzące w górnych warstwach atmosfery, potrafimy naukowo wyjaśnić ich powiązanie z aktywnością słoneczną. Niekiedy jednak poziom naszej wiedzy przypomina wiedzę babilońskich astrologów, którzy nie rozumiejąc przyczyn, przepowiadali zaćmienie na podstawie sarosu. Zbieramy spostrzeżenia ilustrujące powiązanie zjawisk ze zmianami aktywności Słońca, potrafimy nawet na podstawie tych obserwacji przepowiedzieć przebieg tych zjawisk w przyszłości, ale przyczyn takiego powiązania nie rozumiemy. Często zresztą powiązanie takie jest ukryte i zamaskowane przez inne zjawiska.

Omówimy najpierw związek aktywności Słońca ze zjawiskami zachodzącymi w jonosferze. Wspominaliśmy już, że w tym przypadku związek ten jest stosunkowo łatwo wyjaśnić. Górne warstwy atmosfery są bowiem prawie zupełnie odizolowane od reszty (wskutek braku prądów konwekcyjnych na wysokościach ponad 100 km) i w związku z tym ich stan jest uzależniony wyłącznie od natężenia promieniowania słonecznego.

Ultrafioletowe promieniowanie słoneczne jonizuje atomy powietrza górnych warstw atmosfery (stąd nazwa tych warstw — jonosfera). Szybkość jonizacji zależy oczywiście od natężenia tego promieniowania. W okresach zmniejszonej aktywności, gdy Słońce jest „spokojne" i wysyła tylko niewielkie ilości promieni ultrafioletowych, stan jonosfery zależy wyłącznie od „nasłonecznienia", czyli położenia słońca nad horyzontem. Wskutek złożonej budowy atmosfery powstaje w niej kilka warstw, w których gęstość jonów jest zwiększona. Położenie i własności tych warstw są zgodnie z tym, co powiedzieliśmy w poprzednim zdaniu, zależne od pory dnia i pory roku. Na wysokościach 90—140 km występuje tzw. warstwa E, na wysokościach 230—400 km warstwa F_2. Są to warstwy bardzo wyraźne. Oprócz nich występują mniej wyraźne warstwy: D (wysokość ok. 50—90 km) oraz F_1 (wysokość ok. 160 km). Warstwy jonosferyczne mają ogromne znaczenie dla radiofonii ze względu na swe własności odbijające. Fale radiowe wysłane w przestrzeń przez stację nadawczą napotykają na warstwę maksymalnej gęstości elektronów, odbijają się od niej i wracają do powierzchni Ziemi; dzięki temu mogą być odebrane przez stację „skrytą" za krzywizną Ziemi. Własności każdej warstwy są określone przez tzw. krytyczną długość fali (lub częstość krytyczną). Warstwa jonosferyczna odbija wszystkie fale o długości większej od krytycznej, natomiast fale krótsze

przechodzą przez nią bez przeszkód. Najmniejszą krytyczną długość fali ma warstwa F_2, od niej też odbijają się krótkie fale używane w radiofonii.

Wahania natężenia promieniowania ultrafioletowego wywołane zmianami aktywności Słońca wpływają na gęstość i wysokość warstw jonosferycznych. Wzrost natężenia promieni ultrafioletowych powoduje zwiększenie się gęstości elektronów i jonów w warstwach jonosferycznych; w ślad za tym idzie obniżenie krytycznej długości odbijanych fal. Natężenie promieniowania ultrafioletowego podlega długookresowym zmianom związanym z 11-letnim cyklem aktywności słonecznej. W maksimum aktywności średnie natężenie promieniowania ultrafioletowego jest większe niż w minimum; odpowiedzialne są za to głównie flokule (obłoki wapniowe). W związku z tym krytyczne długości fal poszczególnych warstw jonosferycznych wykazują zmiany o okresie 11-letnim, zgodnie z rytmem aktywności słonecznej (rys. 1).

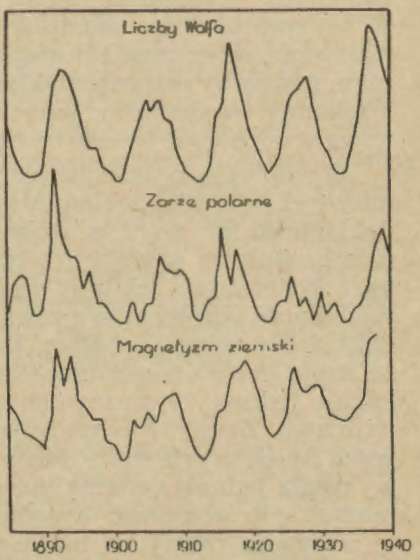


Rys. 1. Związek średnich rocznych wartości częstości krytycznej warstwy F_2 ze zmianami aktywności Słońca (wg M. N. Gniewyszewa).

Poza tym własności jonosfery ulegają silnym zmianom związanym z nagłymi procesami na Słońcu. Gdy na powierzchni Słońca pojawi się tzw. rozbłysk chromosferyczny, wzrasta bardzo znacznie natężenie promieniowania ultrafio-

letowego. Promieniowanie to dochodząc do jonosfery powoduje nagły wzrost jonizacji w okolicy warstwy D, co pociąga za sobą wzrost pochłaniania fal radiowych. Wskutek tego w kilka minut po pojawieniu się rozbłysku łączność radiowa na falach krótkich staje się prawie niemożliwa (fading), polepsza się natomiast chwilowo łączność na falach długich. Zaburzenia te obejmują czasem duże obszary. Opisane zjawisko nosi od nazwiska odkrywcy nazwę efektu *Dellingera*.

Rozbłyski chromosferyczne wyrzucają również strumienie naładowanych cząstek. Cząstki te poruszają się jednak stosunkowo wolno (ok. 1500 km/sek.), dlatego też dolatują do Ziemi dopiero po upływie kilkudziesięciu godzin. Wpadając do jonosfery cząstki te powodują powstawanie tzw. burz jonosferycznych — bardzo silnych zaburzeń odbioru radiowego, wywołanych przemieszczaniem i zmianą własności poszczególnych warstw. Poza tym cząstki te pobudzają do świecenia gazy górnych warstw atmosfery powodując powstawanie zórz polarnych. Strumienie naładowanych cząstek wywołują dodatkowe pola magnetyczne, doprowadzając do poważnych zaburzeń pola magnetycznego Ziemi (burze magnetyczne). Natężenie występowania zórz polarnych i zaburzeń pola magnetycznego Ziemi, jest, jak widać z rys. 2, bardzo ściśle związane z 11-letnim cyklem aktywności Słońca.



Rys. 2. Związek liczby zórz polarnych, zaburzeń magnetyzmu ziemskiego i aktywności Słońca (wg H. T. Stefsona).

Widzimy więc, że wpływ aktywności Słońca na jonosferę jest bardzo wyraźny i łatwy do wyjaśnienia. Dzieje się tak dzięki temu, że stan jonosfery daje się w zupełności opisać przy pomocy jednego tylko wskaźnika: rozkładu gęstości elektronów i jonów, wskaźnika, który zależy wprost od natężenia „niespokojnego" promieniowania słonecznego.

LUDWIK ZAJDLER — Warszawa

JEDNOSTKA CZASU I JEJ WZORZEC (II)

„Piętą achillesową" astronomicznej służby czasu są obserwacje, których dokładność jest wciąż zbyt mała. Nawet przy zastosowaniu fotoelektrycznych metod rejestracji przejść gwiazd w polu widzenia najlepszych instrumentów astronomicznych dokładność wyznaczenia poprawki zegara nie przewyższa na ogół $\mp 0{,}02$ sek i tylko przy międzynarodowej współpracy wielu obserwatoriów, których zegary porównywane są przy pomocy radiosygnałów czasu, można zwiększyć dokładność wskazań fikcyjnego „średniego zegara" do kilku tysięcznych sekundy. W ten sposób, drogą skomplikowanych obliczeń, których wyniki podawane są ex post i dostępne dla użytkowników po upływie roku, można by osiągnąć dokładność interwału dobowego, a więc i sekundy, rzędu kilku jednostek 10^{-8}. Napotykamy tu jednak nową trudność, o której będzie mowa niżej.

Równolegle z udoskonalaniem metod obserwacji astronomicznych wzrasta dokładność zegarów. W ciągu dwóch stuleci dokładność ich wzrosła stokrotnie, osiągając w trzeciej dekadzie b. stulecia w zegarach mechanicznych (np. zegar Shortta) parę tysięcznych sekundy na dobę, a więc nawet prześcigając dokładność porównania z prawzorcem przyrody. Jeszcze wyższą dokładność osiągają zegary kwarcowe. Wydawaćby się mogło, że mogą one stanowić niezależny wzorzec czasu. Praktyka wykazuje jednak, że muszą one być stale porównywane z ruchem wirowym Ziemi. Analiza uchybień wskazań zegarów kwarcowych i niektórych wahadłowych od obserwacji astronomicznych wykazała jednak systematyczny przebieg tych różnic, czego nie można było przypisać wyłącznie błędom zegarów. Obserwacje te wskazują raczej na to, że skala czasu odniesiona do ruchu wirowego Ziemi jest nierównomierna.

Zagadnienie ewentualnej nierównomierności prędkości obrotowej Ziemi wynikało już z badań Newcomba w końcu ubiegłego stulecia, który odkrył różnicę między czasem określonym ruchem wirowym Ziemi i czasem wyprowadzonym z długości Księżyca. Dopiero jednak po udoskonaleniu teorii ruchów Księżyca przez Browna (w r. 1926), kontynuatorzy jego prac de Sitter, Spencer Jones i inni wykazali, że identyczne odchylenia od czasu „ziemskiego" wykazuje czas wyprowadzony z ruchów Księżyca jak i dwóch planet: Merkurego i Wenus. Zgodność tych trzech ruchów nie może być uważana za przypadkową, wskazuje ona niezbicie na fakt, że Ziemia obraca się nierównomiernie. Decydującym jest tu poza

tym stwierdzenie (S t o y k o, 1936), że odchylenia teoretyczne znajdują całkowite potwierdzeine w analizie chodu precyzyjnych zegarów wahadłowych i kwarcowych. Odkryćie to powinno było być uważane za triumf astronomii, stało się jednakże przyczyną utraty zaufania do astronomicznego wzorca czasu. Spotęgowały ją jeszcze dalsze wyjaśnienia źródeł i charakteru nierównomierności, których istnieje — według dzisiejszego stanu wiedzy — aż trzy:

Pierwsza — to stałe, systematyczne zmniejszanie się prędkości obrotowej Ziemi, powodujące, że za sto lat doba będzie dłuższa o 0,001 sekundy. Za przyczynę uważa się tarcie na dnie oceanów spowodowane przypływami. Druga nierównomierność to tzw. zmiany „sezonowe", odkryte w roku 1937 przez Stoykę, zmiany prędkości obrotowej Ziemi w okresie rocznym, powodujące, że Ziemia jako zegar „śpieszy się" w listopadzie o 0,05 sekundy, a „spóźnia się" w maju o 0,07 sekundy. Zauważono, że zmiany „sezonowe" zachodzą nie w identyczny sposób z roku na rok. Tłumaczy się to zmianami momentu bezwładności Ziemi wywołanymi zjawiskami atmosferycznymi. Geofizycy twierdzą, że zależne od pór roku stałe przemieszczenia mas powietrza działają raz przyśpieszająco, raz opóźniająco na ruch wirowy Ziemi. Inni przyczynę widzą w niejednakowym okresie topnienia lodów w okolicach bieguna północnego i południowego. Są tacy, którzy przyczynę tych wahań widzą znacznie „głębiej", bo we wnętrzu Ziemi, której jądro przemieszcza się w stosunku do skorupy.

O ile obie opisane nierównomierności mają przebieg regularny i na tyle poznany, że przy uwzględnieniu ich nie dyskwalifikują jeszcze Ziemi jako prawzorca czasu, to znacznie gorzej przedstawia się sprawa z trzecią nierównością, zwaną „fluktuacjami". Przyczyna ich nie została dotąd wyjaśniona; uważa się za prawodopodne, że jest ona natury geofizycznej. „Fluktuacje" zachodzą w taki sposób, że niepodobna ich wielkości ani przebiegu z góry przewidzieć, ustalone mogą być dopiero po wykonaniu i obliczeniu dodatkowych obserwacji, wymagających współdziałania wielu obserwatoriów. Na podstawie olbrzymiego materiału obserwacyjnego dotyczącego ruchów Księżyca od roku 1677 stwierdzono, że w ciągu osiemnastego stulecia Ziemia zwalniała swój obrót, od roku 1785 zaczęła przyspieszać, od roku 1897 ponownie opóźniała się aż do roku 1921. Obecnie Ziemia znów przyśpiesza swój obrót. Wielkość tych „fluktuacji" powoduje, że w ciągu trzech ostatnich dziesięcioleci ubiegłego stulecia czas trwania „średniej doby słonecznej" wzrósł

o 0,007 sekundy, a w ciągu następnych trzydziestu lat (1903—1934) zmniejszył się o 0,005 sekundy.

Niewątpliwie podanie do wiadomości, że Ziemia stanowi zły zegar, że przy dzisiejszym stanie wiedzy niepodobna ustalić z dostateczną dokładnością związku między czasem „ziemskim" a czasem idealnie jednostajnym, przyczyniło się do prób odstąpienia od astronomicznego wzorca, tymbardziej, że współczesna technika oddaje fizykom do dyspozycji elektroniczne (kwarcowe i „atomowe") wzorce częstotliwości o tak wielkiej stałości, że pozwalają one na znacznie dokładniejsze określenie odstępów czasu.

Porównania wzajemne zegarów kwarcowych wykazują, że względne wahania dzienne ich stałości wynoszą około 10^{-9}, czyli zmienność ich chodu dziennego jest rzędu 0,0001 sekundy. Nie są one jednak niezależne od wpływów zewnętrznych: częstotliwość drgań kwarcu zależy od temperatury, a więc najmniejsze uszkodzenie termostatu, w którym umieszczony jest oscylator kwarcowy, może spowodować zmianę chodu zegara. Poza tym zaobserwowano tzw. starzenie się kwarcu, powodujące powolną zmianę częstotliwości własnej. Tak więc kwarc nie nadaje się jako niezależny wzorzec czasu i częstotliwości, zastępujący wzorzec ziemski. Nie jest wzorcem naturalnym, pierwotnym, ale może być użyty jako wzorzec wtórny pod warunkiem systematycznego porównywania z wzorcem „astronomicznym". Tu jednak na przeszkodzie stoi zbyt niska dokładność obserwacji astronomicznych i... niestałość średniej doby słonecznej.

Inaczej nieco przedstawia się sprawa z wzorcem „atomowym". Pierwsze badania w tym kierunku przeprowadzono w końcu ubiegłej wojny w Stanach Zjednoczonych (w Bureau of Standards, odpowiednik naszego Głównego Urzędu Miar) w związku z rozwojem techniki radarowej. Opis zasady działania zegara „atomowego" przekraczałby ramy niniejszego artykułu, ograniczymy się przeto do stwierdzenia, że element regulujący nie podlega zjawisku starzenia w przeciwieństwie do kwarcu. Dotychczas nie osiągnięto wprawdzie teoretycznej dokładności, częstotliwość regulatora waha się jeszcze w obu stosowanych typach (amoniakalny i cezowy) w pewnych granicach, ale już dziś można powiedzieć, że średnia częstotliwość regulatora zostaje zachowana na wsze czasy. Znaczy to, że chód zegara, wpawdzie obarczony małym rozrzutem, posiada średnią wartość ustaloną raz na zawsze, czego nie można powiedzieć o żadnym zegarze z zegarem ziemskim łącznie. Zegar „atomowy" stanowi wzorzec naturalny, nawet lepszy od zegara

„astronomicznego" ustanowionego ruchem Ziemi. Średnia doba słoneczna nie jest niczym związana ze strukturą Wszechświata, podobnie jak metr wzorcowy, określony jako „odległość między krańcowymi kreskami na prototypie w Sèvres". Istnieje natomiast uderzające podobieństwo między zegarem „atomowym" i wzorcem jednostki długości określonej przez długość fali świetlnej: jedno i drugie określone jest przez stałą naturalną. Propagatorzy idei definicji jednostki długości w oparciu o długość określonej fali świetlnej podnoszą, że materialny prototyp metra w Sèvres nie mógłby być odtworzony w przypadku jego zniszczenia np. podczas działań wojennych. Podobnie zastąpienie wzorca ziemskiego naturalnym, wszechświatowym (atomowym) wzorcem czasu może nas uchronić przed strasznymi skutkami jakiejś katastrofy kosmicznej...

Na temat powyższy rozegrały się przed kilku laty poważne dyskusje. Zauważyć należy, że do roku 1955 dokładność użytkowa zegarów „atomowych" była nieco niższa niż kwarcowych. Astronomiczną skalę czasu przyrównywano do kreskowej skali długości, na której poszczególne kreski nakreślono w nierównomiernych odstępach. Argument ten odpadł jednak, gdy astronomowie udowodnili, że wahania prędkości obrotowej Ziemi nie mają żadnego wpływu na okres obiegu naszej planety dookoła Słońca. Udowodniono, że okres ten odznacza się wielką stałością i znakomicie nadaje się jako wzorzec. Odnosi się to nie tylko do ruchu orbitalnego Ziemi, ale i do innych planet; jeżeli przyjmujemy za podstawę ruch Ziemi, to oczywiście wyłącznie ze względów praktycznych.

Na colloquium w r. 1950 w Paryżu zaproponowano nową definicję sekundy jako ułamka roku gwiazdowego.

„By nie było ambarasu, wzięto rok za miarę czasu", jak mówi Boy-Żeleński w „Słówkach".

Nie przewidziano wówczas, że będzie z tym ambaras wielki. Autorami definicji byli Sir Harold Spencer Jones, astronom królewski, i dr Clemens. W rachubę wchodziły tu dwie jednostki: rok gwiazdowy, czyli okres, w ciągu którego długość Słońca liczona od stałego punktu równonocy wiosennej epoki umownej zmienia się o 360^0 i rok zwrotnikowy, odpowiadający okresowi zmiany o 360^0 długości Słońca od prawdziwej równonocy danej epoki. Różnica między tymi okresami, spowodowana precesją, jest bardzo dobrze znana. Rok gwiazdowy ma nawet „przewagę", gdyż ulega on bardzo powolnym zmianom (zwiększa się o 1 sek na 10 000 lat) w porównaniu z rokiem zwrotnikowym (zmniejsza się o 1 sek na 190 lat), jednak przy posługiwaniu się rokiem gwiazdowym

należałoby do obliczeń wprowadzać wpływ precesji, wielkości wyznaczonej empirycznie. Oczywiście „bezpieczniej" jest oprzeć rachubę na wzorcu nie zawierającym empirycznego wyrażenia. Tak też i uczyniono, tylko że w „pośpiechu" popełniono mały lapsus: we wzorze liczbowym podano dane roku zwrotnikowego, a w słownym sformułowaniu definicji mowa jest o roku gwiazdowym. Na konferencji Międzynarodowej Unii Astronomicznej w Rzymie w r. 1952, gdzie wniosek przedłożony został do zatwierdzenia, lapsus uszedł uwadze i w tej niefortunnej formie został zatwierdzony. Tak też przedostał się do literatury.

Zwrócił na niego uwagę dopiero prof. D a n j o n w czasie obrad Dziesiątej Ogólnej Konferencji Miar w roku 1954 w Paryżu, o której wspomniano na wstępie niniejszego artykułu. Definicja została przyjęta po poprawieniu jako obowiązująca w metrologii, pod warunkiem powtórnego rozpatrzenia jej przez Międzynarodową Unię Astronomiczną. Zostało to dokonane w roku 1955 w czasie obrad Unii w Dublinie.

Nowa definicja sekundy brzmi:

„Sekunda stanowi 1/31 556 925,975 część roku zwrotnikowego w epoce 1900,0".

Podana w mianowniku ułamka liczba wyraża w sekundach średnich słonecznych długość roku zwrotnikowego, którego środek przypada w południe 1 stycznia 1900 roku, przyjętego za okres wzorcowy. Długość roku w epoce odległej od tej daty o T stuleci juliańskich wynosi

$$t = 31\,556\,925{,}975 - 0{,}53032\,T \text{ sekund.}$$

Nowa definicja określa jednostkę czasu z dokładnością jedenastu cyfr znaczących, czyli z dokładnością 10^{-11}. Liczby te wynikają z podanej przez Newcomba, i przyjętej za stałą arbitralną, wartości średniej długości Słońca. W rzeczywistości z rachunku wynika nawet długość roku wzorcowego

$$t_{1900,0} = 31\,556\,925{,}974\,741 \ldots \text{ sek,}$$

przez zaokrąglenie tej wartości do 0,001 sek popełnia się błąd który stanowi uchybienie o 0,0259 sek na sto lat. Możemy je sobie darować.

Rokiem, którego długość wynosi dokładnie 31 556 926 sekund jest ten, którego środek przypada w epoce 1895,237 czyli około północy 29 marca 1895 roku.

Czas trwania „nowej" sekundy jest równy średniej wartości sekundy w ciągu ostatnich trzech stuleci. Nowa definicja nie wprowadza zresztą nowej jednostki, jedynie jej wzorzec określa z większą niż dotychczas dokładnością. Przyjęcie no-

wej definicji sekundy przez Dziesiątą Konferencję Miar można uważać za triumf astronomii, w rzeczywistości jest on jednak triumfem referenta, prof. Danjon, obranego w czasie obrad na przewodniczącego Międzynarodowego Komitetu Miar, najwyższego autorytetu w metrologii. Okres roku zwrotnikowego jest zbyt wielki, aby mógł służyć do porównania wzorców użytkowych. W praktyce zachodzi w dalszym ciągu konieczność posługiwania się okresem dobowym z odpowiednimi poprawkami, wyznaczanymi na drodze mało dokładnych obserwacji astronomicznych.

Ostatnio oddano do dyspozycji nowe typy narzędzi astronomicznych, dzięki którym zwiększono dokładność obserwacji. Ustalono środki dla ustalenia związku między czasem „uniwersalnym" określonym przez ruch wirowy Ziemi i czasem „efemeryd", wynikającym z czasu uniwersalnego po wprowadzeniu poprawek na ruch Księżyca, a więc opartym o ruch orbitalny. Sprowadzają się one do tego, aby ustanowić jednostajną skalę czasu, do której by można nawiązać zegary. W praktyce mamy obecnie w użyciu aż cztery odmienne skale czasu:

1) czas „uniwersalny", skala niejednostajna określona ruchem wirowym Ziemi,

2) czas „efemeryd" ustanawiający skalę w oparciu o jednostajny ruch orbitalny,

3) czas „quasi-jednostajny" bazowany na chodzie zegarów kwarcowych, porównywanych okresowo z prawzorcem astronomicznym. Skala ta wolna jest od nierówności krótkookresowych ruchu wirowego i wpływu zmian położenia biegunów,

4) czas „atomowy" określający teoretycznie jednostajną skalę czasu, ustanowioną niezmiennym okresem drgań cząsteczek lub atomów. Nie ulega wątpliwości, że w ten sposób zdefiniowana skala czasu teoretycznie najlepiej odpowiada czasowi idealnie jednostajnemu, na którym zbudowane są prawa mechaniki.

W czasie obrad Dziesiątej Konferencji Miar dokładność zegarów „atomowych" nie przekraczała 10^{-8}, co w zupełności uprawniało prof. Danjona do wystąpienia o zatwierdzenie „astronomicznej" definicji jednostki czasu obowiązującej we wszystkich dziedzinach metrologii i wyrażenia obawy, że w przeciwnym przypadku mogą być w różnych dziedzinach przyjmowane „dowolne jednostki czasu lepiej lub gorzej zdefiniowane". Dziś, po dwóch latach od tej doniosłej uchwały, mamy prawo twierdzić, że definicja „atomowa" nie gorzej określa jednostkę czasu, jest natomiast o tyle korzystniejsza,

że umożliwia fizykom bezpośrednie korzystanie z wzorca, bez potrzeby uciekania się do obserwacji astronomicznych, tej „pięty achillesowej" astronomicznej służby czasu.

W fizyce i technice pomiarów częstotliwości czas „atomowy" jest niewątpliwie „lepszy" od „astronomicznego", gdyż chodzi tu o określenie odstępów czasu. W zagadnieniach astronomicznych tak wysoka dokładność pomiaru odstępów odgrywa drugorzędną rolę. Zdaniem astronomów nowa definicja sekundy ma tę wyższość, że z jednakową dokładnością 10^{-11} służy dla obu rodzajów zagadnień. Niewątpliwie sprawa ta będzie jeszcze raz poddana rewizji i prawdopodobnie będzie tematem dyskusji na następnej Ogólnej Konferencji Miar w roku 1960.

MARIA KARPOWICZ — Warszawa

ZAGADNIENIE UKŁADU LOKALNEGO

Nowe i niepokojące zagadnienie istnienia Układu Lokalnego nie wyda nam się zapewne nowym, jeśli prześledzimy historię badań nad rozmieszczeniem i ruchami gwiazd w Galaktyce. Przekonamy się wtedy bowiem, że początki jego sięgają prawie początków astronomii gwiazdowej w ogóle. Pierwszy John Herschel, syn znanego pioniera astronomii gwiazdowej Wiliama Herschela*) zauważył, że równik galaktyczny nie reprezentuje płaszczyzny symetrii najjaśniejszych gwiazd. Zwrócił uwagę na fakt, że gwiazdy jasne tworzą jak gdyby osobny strumień, układają się na sklepieniu nieba wzdłuż wielkiego koła, nachylonego do płaszczyzny Galaktyki pod kątem około 20^0. Trzydzieści lat potem B. A. Gould, amerykański astronom zeszłego stulecia zainteresował się tym zjawiskiem. W roku 1874 pisze on w jednym z amerykańskich czasopism („The American Journal of Science and Arts").

> „Mało jest zjawisk niebieskich bardziej rzucających się w oczy, niż strumień lub pas jasnych gwiazd włączając w to gwiazdy takie jak Kanopus, Syriusz i Aldebaran wraz z najjaśniejszymi gwiazdami w gwiazdozbiorach: Kilu Okrętu, Rufy, Gołębia, Psa Wielkiego, Oriona itp. gwiazdami, biegnącymi brzegiem Drogi Mlecznej. Jeśli spojrzymy na drugą połowę Drogi Mlecznej zauważymy, iż dzieje się to samo: jasne gwiazdy, jak gdyby lamówka tworzą strumień odbiegający od niej przy gwiazdach alfa

*) patrz: „Urania" XXIV, 254, 1953

i beta Centaura, który zagarnia gwiazdozbiór Wilka, dużą część Niedźwiadka, ciągnie się ku Wężownikowi i Lutni. W ten sposób wielkie koło, lub strefa jasnych gwiazd wydaje się opasywać niebo, przecinając się z Drogą Mleczną w okolicy Krzyża Południowego i widoczna jest w każdej porze roku, chociaż o wiele wyraźniej po stronie nieba, gdzie znajduje się Orion, niż po przeciwnej. Gdy powróciłem na północ spostrzegłem natychmiast miejsce północnego przecięcia się i chociaż zjawisko na tej półkuli jest daleko mniej rzucające się w oczy, bez trudności rozpoznałem węzeł w Kasjopei, która jest średnicowo przeciwna konstelacji Krzyża Południowego".

Ilość gwiazd należących do owego pasa oceniał Gould na około 500.

Badaniem rozkładu jasnych gwiazd zajmował się również znany astronom amerykański, Simon Newcomb, który w roku 1904 ogłosił wyniki potwierdzające wnioski Goulda. Według Newcomba raczej pas Goulda, a nie równik galaktyczny jest płaszczyzną symetrii dla gwiazd widocznych gołym okiem.

Blisko pięćdziesiąt lat potem amerykański astronom E. P. Hubble wykrył, że dyfuzyjne mgławice galaktyczne rozciągają się na niebie wzdłuż galaktycznego równika i wielkiego koła nachylonego do niego pod kątem bliskim 20^0.

Obszerne i bardzo dokładne badania nad rozkładem gwiazd typu widmowego B prowadzone w roku 1916 przez C. V. L. Charliera dały dalsze potwierdzenie istnienia układu, nazwanego później przez Shapleya Układem Lokalnym.

Charlier badał rozkład przestrzenny około 800 gwiazd (jaśniejszych niż 6^m) typu widmowego B. Okazało się że płaszczyzna koncentracji tych gwiazd nachylona jest do płaszczyzny Galaktyki pod kątem około 12^0. W 10 lat później, opierając się na znacznie powiększonym materiale ponad 3600 gwiazd typu widmowego B0 — B5 Charlier wyznaczył współrzędne środka Układu Lokalnego. Wyniki jego są następujące:

$$l = 244^0,\ b = -14^0,\ R = 65\ \text{ps}$$

l i b oznaczają współrzędne galaktyczne środka, R — odległość środka od Słońca. Środek Układu Lokalnego przypada w kierunku gwiazdozbioru Kilu Okrętu (Carina), odległego w długości galaktycznej od środka Galaktyki o blisko 90^0.

Proste i bardzo poglądowe były badania przeprowadzone przez H. Shapley'a w roku 1922. Po wyznaczeniu współrzędnych galaktycznych gwiazd typu widmowego B podzielił on

gwiazdy na grupy według długości galaktycznej, biorąc przedziały po 40^0 i następnie w każdej takiej grupie znajdował średnią szerokość galaktyczną. Jeśliby gwiazdy koncentrowały się w płaszczyźnie galaktycznej, wtedy średnia szerokość powina była wypaść równa 0. Tymczasem gwiazdy jaśniejsze od 6-tej wielkości dawały średnią szerokość na ogół różną od zera i wykazały przy tym zależność jej od długości galaktycznej. Gwiazdy zaś o jasnościach widomych większych niż 6 wielkość nie dawały tej anomalii. Można było stąd wyznaczyć płaszczyznę największej koncentracji gwiazd bliskich typu widmowego B. Okazało się, że koncentrują się one wzdłuż wielkiego koła nachylonego do płaszczyzny galaktycznej pod kątem około 15^0. Płaszczyzną koncentracji zaś gwiazd słabszych niż 6^m jest płaszczyzna galaktyczna. Te ostatnie bowiem są, na ogół biorąc, gwiazdami dalszymi i do Układu Lokalnego nie należą.

Na podstawie badań Shapley'a można wyciągnąć pewne ogólne wnioski dotyczące rozmiarów Układu Lokalnego, mianowicie można powiedzieć, iż jest to pewne zagęszczenie gwiazd, względnie niewielkie, rozciągające się do odległości kilkuset parseków i że nasze Słońce znajduje się gdzieś w pobliżu jego środka. Gwiazdy typu B słabsze, a zatem dalsze, znajdują się poza jego granicami.

Obecnie na podstawie badań rozkładu przestrzennego rozmaitych obiektów można powiedzieć, które z nich są członkami grupy nazwanej Układem Lokalnym, które zaś nie są. A więc:

koncentrację w pasie Goulda wykazują:	koncentrację w płaszczyźnie galaktycznej wykazują:
gwiazdy typu B z $m < 6.0$	gwiazdy typu B z $m > 6.0$
gwiazdy typu Be z $m < 6.25$	gwiazdy typu Be z $m > 6.25$
gwiazdy typu A	gwiazdy typu O
bliskie gwiazdy podwójne-spektroskopowe typu B i A	gwiazdy typu N
niektóre mgławice dyfuzyjne	pozostałe mgławice dyfuzyjne
mgławice ciemne	gromady otwarte
	gwiazdy zmienne (cefeidy)

Pas Goulda przecina Drogę Mleczną w gwiazdozbiorze Kil Okrętu — Krzyż Południowy (Carina-Crux) i Kasjopei (Cassiopea). Sięga najbardziej na południe w gwiazdozbiorach

Orion-Byk (Orion-Taurus), najbardziej zaś na północ w Wężowniku-Niedźwiadku (Ophiuchus-Scorpius).

Dalszym potwierdzeniem istnienia Układu Lokalnego są ciekawe badania jakie podjął P. B. Kunicki nad rozkładem przestrzennym gwiazd typu widmowego B i gM. Znalazł on, że w kierunkach o długości galaktycznej 62^0 i 242^0 gęstość przestrzenna tych gwiazd znacznie jest większa niż w pozostałych kierunkach. Wydaje się, że prostopadle do kierunku ku środkowi Galaktyki istnieje wydłużone zagęszczenie gwiazd o środku w długości galaktycznej 242^0. Nasze Słońce znajduje się w odległości od niego o 150 ps.

Pomimo licznych dowodów opartych na dokładnych badaniach niektórzy astronomowie nie wierzą w realność Układu Lokalnego. Między innymi znany holenderski astronom, A. Pannekoek twierdził, że wyniki dotyczące Układu Lokalnego otrzymane na podstawie rozmieszczenia gwiazd zawierają błędy na skutek nie uwzględnienia rozrzutu w jasnościach absolutnych, który przypisuje się jedynie rozrzutowi w odległościach gwiazd. Wysuwano również zastrzeżenie dotyczące współczynnika absorpcji międzygwiazdowej, który nie jest dostatecznie znany, a odgrywa olbrzymią rolę przy ocenie odległości gwiazd.

W ostatnich latach przed wojną prowadzono specjalne badania celem rozwiązania tego zagadnienia i okazało się, że żadna wartość przyjęta na współczynnik pochłaniania międzygwiazdowego nie jest w stanie wyjaśnić zagęszczenia gwiazd w kierunku środka Układu Lokalnego i koncentracji gwiazd w pasie Goulda.

Niedawno, bo zaledwie dwa lata temu, badania prowadzone w dziedzinie radiowej nad rozkładem neutralnego wodoru w Galaktyce wykazały koncentrację bliskich obłoków tego gazu poza koncentracją galaktyczną również w płaszczyźnie nachylonej do Drogi Mlecznej pod kątem 20^0.

Wszystkie badania jakie prowadzono do tej pory, dotyczyły głównie położenia, rozmiarów i rozkładu materii w Układzie Lokalnym. Od roku mniej więcej 1930 równolegle z tymi badaniami badano kinematykę Układu Lokalnego, tzn. gwiazd wchodzących w jego skład.

Jednymi z pierwszych prac dotyczących tego zagadnienia są prace z roku 1929-30 Henri Mineura, astronoma francuskiego. Mineur badał ruch gwiazd ze względu na obrót Galaktyki i w tym celu podzielił gwiazdy na grupy według odległości. Jedną z wartości, którą miał wyznaczyć, była długość galaktyczna środka obrotu. Otóż gwiazdy bliskie, których odle-

głości nie przekraczają 600 ps, dają na długość galaktyczną środka wartość 243°, gwiazdy zaś dalsze — wartość bliską 323°.

Wynik ten Mineur wyjaśnia w sposób następujący: gwiazdy bliskie tworzą obłok z niewielkim centralnym zagęszczeniem, obracający się dokoła środka położonego w długości galaktycznej 240°, gwiazdy położone dalej od Słońca obracają się dokoła środka Galaktyki. Wśród gwiazd położonych w średniej odległości r od Słońca, mamy pewien ułamek p należących do obłoku (Układu Lokalnego), oraz pozostałe 1-p — nie należących do niego. Przy tym p jest zmienne i wraz z odległością od Słońca zmienia się od 1 do 0. Gdy r jest małe wtedy p jest bliskie 1, dla r dużego p dąży do 0. W okolicy Słońca mamy zatem większość gwiazd należących do Układu Lokalnego, wskutek czego przeważa obrót dokoła środka tego układu, o długości galaktycznej 240°, gdy zaś bierzemy pod uwagę gwiazdy dalsze, wtedy ułamek gwiazd „galaktycznych" przeważa i mamy obrót dokoła środka Galaktyki.

Jako dodatkowy argument teoretyczny Mineur przytacza argument następujący:

„...wreszcie jako konsekwencja różniczkowej rotacji Galaktyki tego rodzaju obłok powienien rozpaść się, jeśli obracałby się dokoła swojej osi".

I dalej:

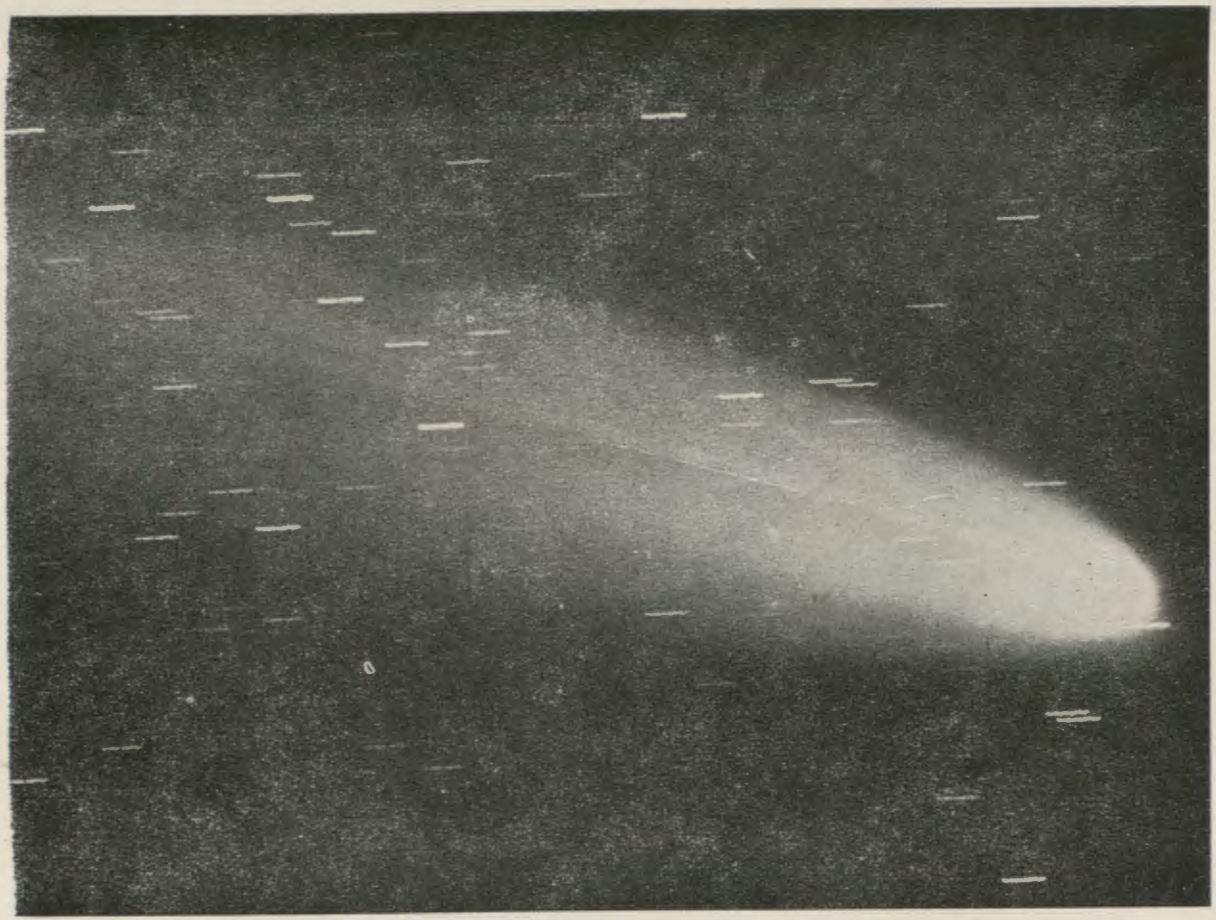
„Ruch najbliższych gwiazd byłby złożony z dwóch obrotów: rotacji dokoła środka obłoku lokalnego, do której dodaje się rotacja obłoku dokoła środka Galaktyki".

Od roku 1930 ukazało się kilka prac poświęconych problemowi obrotu Układu Lokalnego, pisał o nich K. Rudnicki w artykule poświęconym temu zagadnieniu *). Świeżą pracą w tej dziedzinie jest praca przeprowadzona w Obserwatorium Warszawskim dotycząca udziału gwiazd typu widmowego B zwykłych i podwójnych-spektroskopowych w obrocie Układu Lokalnego. Zastosowano przy tym metodę badania tzw. funkcji Camma, używanej przez samego Camma, a następnie przez P. P. Parenago do badania ruchów obrotowych w Galaktyce. Metoda posiada tę wyższość nad innymi, np. nad zwykle stosowaną metodą Oorta, iż nie wymaga założenia małej odległości obiektów badanych od Słońca w porównaniu z odległością środka obrotu. Założenie to tkwiące we wzorach Oorta, czyniło je bezużytecznymi w zastosowaniu do członków Układu Lokalnego. W tym przypadku bowiem odległość środka wynosząca 100 lub niewiele ponad 100 ps

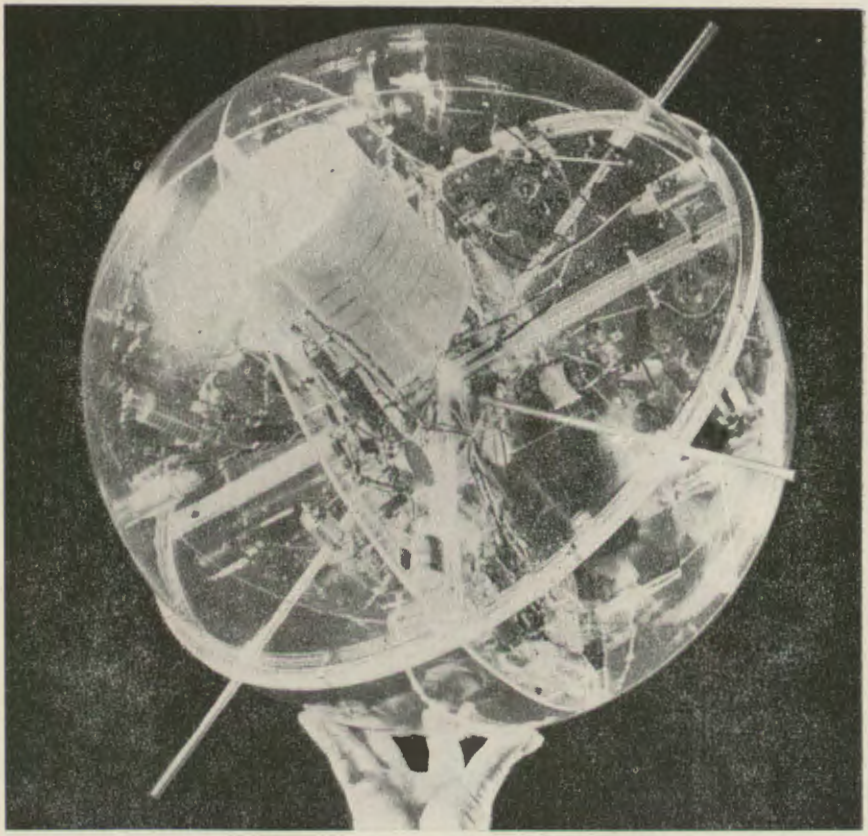
*) patrz: „Urania" XXIII, 289 (1952)

Fotografia Ziemi wykonana w czasie jednego z pierwszych lotów rakietowych. W Międzynarodowym Roku Geofizycznym przewiduje się na szeroką skalę zakrojone badania naukowe przy użyciu rakiet.

Ważnym punktem programu obserwacji naukowych w Międzynarodowym Roku Geofizycznym są radioastronomiczne obserwacje Słońca. Radioteleskop Obserwatorium Krakowskiego ustawiony na Forcię Skała pod Krakowem weźmie również udział w tych obserwacjach.



Fotografia komety Arenda-Rolanda wykonana przez czechosłowackich astronomów w Obserwatorium na Skalnate Pleso za pomocą 60 cm teleskopu w dniu 29. 4. 1957 r.



Jedną z najważniejszych sensacji naukowych Międzynarodowego Roku Geofizycznego będzie wypuszczenie sztucznych satelitów Ziemi zapowiedziane przez ZSRR i USA. Na fotografii model amerykańskiego sztucznego satelity. Będzie on miał średnicę 45 cm i masę 12 kg. Przeźroczysta obudowa wykonana z plastyku pozwala dostrzec wewnętrzne urządzenia.

jest tego samego rzędu co i odległości obiektów branych pod uwagę. Wyniki jakie otrzymano są w zupełnej zgodzie z wynikami otrzymanymi przez poprzednich autorów; gwiazdy do odległości nie przewyższającej 500 ps od środka obrotu biorą udział w obrocie Układu Lokalnego, dalsze zaś raczej tylko w obrocie Galaktyki.

Zagadnienie Układu Lokalnego, chociaż datujące się od przeszło 100 lat jest jednym z najmłodszych w astronomii gwiazdowej. Idea istnienia i ruchów obrotowych obiektów należących do Układu miała i ma obecnie swoich zwolenników i przeciwników. Do dnia dzisiejszego jego natura przedstawia się zagadkowo. Gould przypuszczał, że jest to gromada galaktyczna gwiazd, podobna do Plejad. Wysuwano również przypuszczenia, że jest to część ramienia spiralnego naszej Galaktyki. Przekonano się jednak, że znajduje się właśnie pomiędzy dwoma ramionami spiralnymi. Być może Układ Lokalny stanowi jedno ze zgrupowań gwiazd jakie obserwujemy i w innych galaktykach w pobliżu ich peryferii. A oto co pisze B. J. Bok w monografii na temat rozkładu gwiazd w przestrzeni:

„Należy podkreślić, że najnowsze studia dynamiczne Lindblada wykazują, iż w Galaktyce o szybkiej rotacji nie należy spodziewać się regularnego rozkładu gęstości".

Dalsze badania, z pomocą być może nowych metod, rzucą prawdopodobnie więcej światła na niezwykle interesujące zagadnienie, jakim bezwątpienia jest problem istnienia Układu Lokalnego i ruchów w tym układzie, stanowiącym małą cząstkę w naszej Galaktyce.

KRONIKA

Międzynarodowy Rok Geofizyczny

Całkowite zaćmienie Słońca, które nastąpi w dniu 12. X. 1958 r. będzie jedynym zaćmieniem podczas Międzynarodowego Roku Geofizycznego. Niestety tym razem pas całkowitości przebiega przez wodne przestrzenie Oceanu Spokojnego i to tak nieszczęśliwie, że omija wszystkie większe wysepki z wyjątkiem kilkudziesięciu atoli koralowych, wznoszących się niewiele nad poziom morza, na których niemożliwe jest rozbicie jakichś baz obserwacyjnych. Jedynymi wysepkami w pasie całkowitości są Wyspy Niebezpieczeństw (Danger Islands) należące do archipelagu Manihiki. Są to trzy maleńkie wysepki o łącznej powierzchni 3 km². Faza całkowitego zaćmienia będzie tu trwała

4 minuty. Należy przypuszczać, że wysepki te zapełnią się „głowa przy głowie" badaczami ze wszystkich krajów. Już obecnie przygotowuje tam ekspedycję Obserwatorium Cambridge. Przypuszcza się jednak, że większość badań wykonywać będą ekspedycje okrętowe.

Po przystąpieniu do badań w Międzynarodowym Roku Geofizycznym Njassy, Rodezji, Ceylonu i Gwatemali liczba państw biorących udział w badaniach wzrosła do 55.

A. W.

Kometa 1956 h (Arenda-Rolanda)

Od kilku miesięcy astronomowie pilnie obserwują kometę 1956 h, która — jak przewidywano — jasnością swą miała przewyższyć wszystkie komety widziane w bieżącym stuleciu.

Odkrycia komety dokonali dwaj belgijscy astronomowie S. Arend i M. Roland w obserwatorium w Uccle w dniu 8 listopada 1956 r., lecz później odnaleziono ją również na zdjęciach fotograficznych dokonanych dnia poprzedniego przez S. Kaho w obserwatorium w Tokio. Niewidoczna dla oka nieuzbrojonego, w teleskopach miała ona wygląd słabej mgławicy dziesiątej wielkości gwiazdowej. Blask jej zwiększał się jednak stopniowo wskutek równoczesnego zbliżania się do Ziemi i do Słońca i w drugiej połowie marca osiągnęła ona jasność, która w normalnych warunkach pozwoliłaby na dostrzeżenie jej gołym okiem; w czasie tym jednak kometa znajdowała się w pobliżu Słońca, co przeszkodziło w dokonywaniu jakichkolwiek obserwacji gołym okiem.

Dnia 8 kwietnia kometa przeszła przez peryhelium w odległości nieco przewyższającej 0.3 jednostek astronomicznych od Słońca. Niewidoczna w tym czasie na północnej półkuli, kometa mogła być obserwowana na kilkanaście minut przed wschodem Słońca na półkuli południowej. Według niektórych przewidywań kometa mogła osiągnąć w tym czasie jasność planety Wenus, lecz przewidywania te nie sprawdziły się. Kometa wprawdzie była widoczna gołym okiem na tle zorzy porannej, lecz tylko jeśli jej położenie znane było obserwatorowi, a blask jej nie przewyższał blasku gwiazdy drugiej wielkości. Dokładna ocena blasku nie była możliwa ze względu na trudne warunki obserwacji oraz krótki okres widoczności, który zresztą musiał być zużyty na dokonanie zdjęć fotograficznych. Względnie dobrej oceny blasku komety dokonała jedynie australijska ekspedycja polarna w Ziemi Mawsona, dla której warunki obserwacji były daleko korzystniejsze. Ekspedycja ta obserwowała kometę w dniach od 3 do 11 kwietnia, nie będąc zresztą uprzednio powiadomiona o pojawieniu się komety; według oceny tej ekspedycji blask komety odpowiadał blaskowi gwiazdy trzeciej wielkości. Kometa widziana była również przez francuską ekspedycję polarną w Ziemi Adelaidy (Adelie Land).

Dwóch zdjęć fotograficznych dokonano w obserwatorium na Mount Stromlo w Australii w dniu 11 kwietnia przy pomocy 26 calowego refraktora południowej stacji amerykańskich obserwatoriów Yale i Columbia. W kilka minut po dokonaniu zdjęć kometa przestała być widoczna nawet przy użyciu teleskopu, co potwierdza dobitnie, że jasność jej była niższa niż przewidywano. Komety nie znaleziono na zdjęciach dokonanych dnia 14 i 15 kwietnia.

Ze względu na krótki czas ekspozycji (5 i 10 sekund) oraz absorpcję światła w atmosferze ziemskiej (kometa znajdowała się tylko 4 stopnie nad horyzontem, podczas gdy Słońce znajdowało się 9 stopni pod horyzontem) położenia gwiazd nie zostały utrwalone na płytach fotograficznych i dlatego też wyznaczenie pozycji komety jest niemożliwe. Oba zdjęcia zdają się wykazywać, że jądro komety rozpadło się na dwie części oddalone około 9″ od siebie. Dalsze obserwacje komety są jednak konieczne by potwierdzić to spostrzeżenie, które może być wynikiem złudzenia spowodowanego nieregularnościami w wyglądzie komety. W przeszłości zanotowano już kilka wypadków podziału komet (kometa Bieli w r. 1846, kometa Taylora w r. 1916 i jasna kometa południowa 1947 n).

Kometa 1956 h, jak wykazały obliczenia dokonane przez astronomów M. P. Kandy i J. Kowalewskiego, porusza się po orbicie hiperbolicznej, co zdawałoby się wskazywać, że weszła ona od naszego układu słonecznego z przestrzeni międzygwiezdnej i że powróci ona do niej po dokonaniu swego obiegu dookoła słońca. Komet o hiperbolicznych orbitach zaobserwowano już kilkanaście, przy czym we wszystkich wypadkach orbity mało odbiegały swym kształtem od paraboli. Gdy jednak dokonano szczegółowych badań nad orbitą, to we wszystkich wypadkach (z wyjątkiem jednego bardzo wątpliwego) okazało się, że orbita komety była pierwotnie elipsą, która pod wpływem perturbacji Jowisza i Saturna przekształciła się na hiperbolę. Należy przyjąć, że rachunki nad orbitą komety 1956 h wykażą to samo. Najprawdopodobniej również w przyszłości perturbacje przekształcą obecną hiperboliczną orbitę na orbitę eliptyczną, tak że kometa pozostanie członkiem naszego układu słonecznego.

A. Przybylski
Obserwatorium Mt Stromlo
Camberra (Australia)

Promieniowanie radiowe komet

W 1955 roku astronomowie radzieccy J. I. Chanin i O. J. Judin (Astronomiczeskij Żurnał, 32, 1955, str. 439) doszli na podstawie rozważań teoretycznych do wniosku, że przy obecnym stanie rozwoju techniki odbiorczej możliwe jest badanie promieniowania radiowego

komet. W dziedzinie fal centymetrowych promieniowanie wysyłane przez głowy komet powinno być nawet znacznie silniejsze od „tła" promieniowania Galaktyki.

Na obserwacyjne potwierdzenie tych wniosków nie trzeba było długo czekać. Zbliżanie się do Ziemi wielkiej komety Arenda-Rolanda stanowiło wspaniałą okazję do wypróbowania naszych możliwości w tej dziedzinie. Obserwacje przyniosły wynik pozytywny. W Cyrkularzu Międzynarodowej Unii Astronomicznej z dnia 11 kwietnia b. r. (Circ. nr 1594) znajduje się krótka wzmianka o obserwacjach wykonanych przez astronoma belgijskiego Koeckelenberga na stacji Humain. Po raz pierwszy odebrał on promieniowanie radiowe komety Arenda-Rolanda w dniu 9. IV. 1957. Obserwacje wykonywane były na fali o długości 50 cm, przy czym radiowa średnica komety wynosiła aż 8 stopni. Promieniowanie odbierano w dzień w godzinach 10^h—15^h. Bliższe dane są narazie nieznane.

Cyrkularz nr 1596 Centrali Telegramów Międzynarodowej Unii Astronomicznej przynosi dalsze interesujące dane o radiopromieniowaniu komety Arenda-Rolanda. Okazuje się, że pierwszeństwo wykrycia tego promieniowania należy nie do Koeckelenbergha, lecz do znanego radioastronoma J. Krausa z Uniwersytetu Ohio, który począwszy od 10 III br. obserwował kometę na fali 11 metrów (27.6 MHz). Natężenie promieniowania stopniowo wzrastało w miarę zbliżania się komety do Ziemi. Zaobserwowano poza tym nieregularne zmiany natężenia w granicach 30%. Maksymalne natężenie wynosiło ok. 5×10^{-23} wat/m^{2}Hz, a więc tylko dwa razy mniej niż natężenie promieniowania Wenus, obserwowanego przez Krausa w tym samym paśmie.

Ciekawe jest, że źródło najbardziej intensywnego promieniowania nie pokrywało się z głową komety lecz było położone w jej warkoczu w odległości około 11 milionów kilometrów od jądra. Obserwacje radiowe wykonywano również podczas koniunkcji komety ze Słońcem (21 IV). Zaobserwowano wówczas, że część warkocza, z której pochodziło najbardziej intensywne promieniowanie, oddalała się z dużą prędkością od głowy komety.

Warto zwrócić uwagę, że otwierają się obecnie ciekawe możliwości badawcze. Dotychczas komety można było obserwować tylko na stosunkowo ciemnym niebie, gdy były już dość odległe od Słońca. Okres, gdy kometa będąc blisko Słońca, mogła być obserwowana tylko w dzień, stanowił białą plamę w dziejach komety. Czasem tylko udawało się zaobserwować taką kometę podczas całkowitego zaćmienia Słońca. Dzięki możliwości obserwacji radiowych kometę będzie można śledzić prawie bezustannie. Należy się także spodziewać nowych danych o fizyce komet.

A. W.

Pierwsza audycja o tematyce astronomicznej w Warszawskiej Telewizji

W dniu 13 kwietnia o godz. 20.15 Telewizja Warszawska nadała piętnastominutową audycję mgra inż. Andrzeja Marksa o komecie Arenda-Rolanda. Prelegent w bardzo staranny sposób podał ogólne wiadomości o kometach, oraz omówił dotychczasowe i spodziewane przyszłe losy komety. Ponadto nadmienił, że będą prowadzone specjalne publiczne pokazy komety przez teleskopy w tymczasowym pawilonie obserwacyjnym Lud. Obs. Astr. w Warszawie. Audycja była ilustrowana oryginalnymi fotografiami astronomicznymi, które jednak wypadły na ekranie nie dość czytelnie, oraz wykresem obrazującym drogę komety po niebie w maju i czerwcu.

O ile mi wiadomo, audycja spotkała się z przychylnym przyjęciem wśród telewidzów. Można więc chyba wyrazić nadzieję, że Telewizja Warszawska będzie nadawać audycje także i o tematyce astronomicznej. Szkoda tylko, że zaczęła to robić tak późno.

Z. O.

Supernowe i kaliforn 254

Gwiazdy supernowe można podzielić na dwa typy, zależnie od tego, czy spadek ich jasności jest łagodny, czy ostry. Szczególnie interesujące są gwiazdy o łagodnym spadku jasności, zaliczane do typu I-go. Należą do nich supernowe, które rozbłysły w latach 1572 i 1604 w naszej Galaktyce a także liczne supernowe, obserwowane w ciągu XX wieku w innych galaktykach.

Zmiany jasności tych gwiazd stają się bardzo regularne mniej więcej po upływie 100 dni od osiągnięcia maksymalnej jasności. Mianowicie u wszystkich supernowych tego typu jasność zmniejsza się wtedy o 0,0137 wielkości gwiazdowej na dobę (wykres wielkości gwiazdowych jest linią prostą). Wynika stąd, że po upływie każdych 55 dni jasność supernowej zmniejsza się o połowę. Np. supernowa obserwowana w galaktyce IC 4182, znajdującej się w odległości około 25 milionów lat świetlnych, zmieniając w ten sposób swoją jasność w ciągu 500 dni osłabła od $13^{m}.0$ do $19^{m}.9$. W maksimum supernowa była 60-krotnie jaśniejsza od tej galaktyki, wewnątrz której się znajdowała.

W sierpniu 1956 r. sześciu wybitnych astronomów i fizyków amerykańskich (m. in. W. Baade i F. Hoyle) ogłosiło pracę, w której wykazują oni, że przyczyną tych nadzwyczaj regularnych zmian jasności supernowych typu I-go może być rozszczepienie pozauranowego pierwiastka kalifornu o liczbie masowej 254 i liczbie atomowej 98 ($^{254}Cf_{98}$). Pierwiastek ten został sztucznie wytworzony w 1952 r.

Jest to pierwiastek promieniotwórczy o czasie połowicznego rozpadu 55 dni. Jądra atomów tego pierwiastka samorzutnie rozszczepiają się, tzn. rozpadają się na kilka części (podobnie jak jądra uranu 235 lub

plutonu 239 w czasie wybuchu bomby atomowej), przy czym wyzwala się energia kilkaset razy większa niż przy zwykłym rozpadzie promieniotwórczym. Aby wytłumaczyć obserwowane prostoliniowe zmiany wielkości gwiazdowych supernowych typu I należy przyjąć, że w początkowych stadiach wybuchu zostaje w gwieździe wytworzona ilość kalifornu 254 stanowiąca około 1/20000 masy gwiazdy. Dzięki specjalnym własnościom jąder atomowych tego pietrwiastka wytworzenie go w dość znacznych ilościach w czasie wybuchu supernowej jest — zdaniem autorów hipotezy — bardzo prawdopodobne. Co zapoczątkowuje eksplozję supernowej — tego niniejsza hipoteza nie wyjaśnia.

(Według „PASP" 1956, str. 296—300).

K. S.

Ciekawe odkrycie na Krymie

Dzięki doskonałej nowoczesnej aparaturze teleskopu wieżowego w krymskim obserwatorium prof. Siewierny zaobserwował kilka osobliwości w widmach aktywnych obszarów na tarczy słonecznej. Fotografując widma pochodni i rozbłysków zarejestrował cały szereg subtelnych szczegółów emisyjnych. Otrzymał na tle widma wąskie poprzeczne nitki odpowiadające emisji ciągłej, a także drobne pasemka emisyjne w poszczególnych liniach widmowych. Były to cieniutkie jasne niteczki przecinające linię widmową lub tzw. „wąsy" — jasne zwężające się kreseczki. Szczególnie interesujące były takie wąsy występujące tylko z jednej strony linii widmowej i skierowane ku fioletowej części widma. Zarówno nitki emisji ciągłej jak i „wąsy" należą do zjawisk bardzo krótkotrwałych i trudno dostrzegalnych. Prawdopodobnie ich średni czas życia nie przekracza kilku minut. W związku z tym rozmiary źródeł emisji także nie mogą być zbyt duże. Rozmiary te można ocenić z szerokości nitki lub pasemka. Okazało się, że istotnie nie przekraczają one 300 km, tzn. źródła emisji są bardzo niewielkie jak na skalę słoneczną. Z przeprowadzonych na Krymie obserwacji widm wynika, że zarówno emisja ciągła jak i emisja w liniach uwarunkowane są identycznymi lub bardzo podobnymi procesami powstawania samych jąder emisji. Są to procesy o charakterze wybuchowym. Istnienie wąsów Siewierny wiąże z ruchem strumieni cząsteczek o prędkościach bliskich 1000 km/sek. Warto zwrócić uwagę na to, że „wąsy" prawie zawsze mają jeden brzeg ostry, drugi rozmyty. Zaobserwowano też, że ostry brzeg zwrócony był w kierunku brzegu plamy słonecznej. Być może odpowiada on miejscu, gdzie mamy najsilniejszą jonizację zderzeniową. Fala uderzeniowa powstająca przy wybuchu jądra emisyjnego napotyka tu strumień cząsteczek poruszających się wzdłuż linii pola magnetycznego. Badanie rozwoju ognisk emisji prowadzi do wniosku, że mamy tu do czynienia z wybuchami bardzo małych ziaren wyniesionych na powierzchnię Słońca. Można przy tym wyróżnić dwie fazy rozwoju. W pierwszej wybuchowi towarzyszy szybki wzrost jasności i po-

wierzchni jądra, rozchodzenie się fali uderzeniowej i wyrzucanie szybkich cząstek. Druga faza przebiega nieco spokojniej i po osiągnięciu maksimum jasności następuje szybkie zanikanie świecenia. Bardzo małe rozmiary jąder wskazują na możliwość powstania bardzo dużych gęstości energii około milion razy większych niż sądzono dotychczas. Trudno przypuścić, że przyczyną tych zjawisk jest mechaniczna energia cząsteczek poruszających się nawet w sposób wybuchowy. Raczej odwrotnie — ruchy wybuchowe mogą powstawać w wyniku wyzwolenia się jakiejś innej energii np. termojądrowej. Reakcje termojądrowe w atmosferze Słońca nie są zupełnie niemożliwe. Istnienie litu, berylu czy deuteru wypalających się całkowicie wewnątrz Słońca świadczyć może albo o tym, że reakcje termojądrowe nie są źródłem energii, albo o tym, że reakcje te mogą zachodzić także w warstwach powierzchniowych. Prócz tego reakcje takie mogłyby, zdaniem Siewiernego, prowadzić do powstawania ognisk emisji w aktywnych obszarach na Słońcu.

[Wg „Astronomiczeskij Żurnał" 33, 74 (1956)] *A. St.*

Zderzenie galaktyk

Badania prowadzone nad rozmieszczeniem galaktyk wykazują, że na ogół są one dość luźno rozrzucone w przestrzeni. Istnieją jednak obiekty, co do których podejrzewa się, iż są galaktykami zderzającymi się. Takim obiektem jest np. mgławica NGC 1275 w gwiazdozbiorze Perseusza, znana jako jedno ze źródeł promieniowania radiowego. Współrzędne równikowe tej galaktyki lub pary galaktyk są następujące: $\alpha = 3^h16^m5^s$, $\delta = +41°20'$, średnica kątowa wynosi zaledwie 0'.7, wielkość gwiazdowa widoma 12^m5.

Według badań R. Minkowskiego, astronoma z obserwatorium na Mt. Palomar i Mt. Wilson obiekt ten na pozór tak mało ciekawy, utworzony jest z dwóch galaktyk, które zderzają się. Płaszczyzny równikowe ich tworzą kąt około 20°. Zderzenie następuje bez wątpienia w części północnej układu, wciągnęło już jednak częściowo i rejony południowe. Rozpoczęło się ono prawdopodobnie około milion lat temu.

(Według „L'Astronomie" str. 135, 1956). *M. K.*

Odległości Obłoków Magellana

Gerard de Vaucouleurs, astronom australijski, pracujący na Mt Stromlo poczynił próby wyznaczenia odległości obu obłoków Magellana. Znanych jest dotąd 7 metod określenia odległości mgławic pozagalaktycznych. Dwie z nich wykorzystują cefeidy z okresami przekraczającymi 1 dzień. Jedna opiera się bezpośrednio na jasności cefeid krótkookresowych, dwie inne na tychże zmiennych za pośrednictwem gromad kulistych. Wreszcie dwie pozostałe metody wyznaczania odległości opierają się na wielkościach gwiazdowych gwiazd nowych: jedna — podczas ma-

ksimum, druga — w 15 dni po maksimum. Wyniki otrzymane za pomocą tych rozmaitych metod w przypadku obłoków Magellana są na ogół zgodne. Po uwzględnieniu poprawki na pochłanianie światła przez materię międzygwiazdową otrzymuje się wartość odległości 46 000 ps (150 000 lat św.). W granicach błędów pomiarów otrzymuje się tę samą odległość dla obydwu obłoków Magellana.

(Według J. B. A. A. vol. 66, 80, 1956). *M. K.*

PORADNIK OBSERWATORA

Meteory

W lipcu promieniują meteory z następujących radiantów:

Nazwa roju	Współrzędne radiantu		Okres aktywności
	rekt.	dekl.	
2 Sge	19h24m	+ 17°	6—12 VII
Sigma And	0 12	+ 36	7—20 VII
37 Oph	17 12	+ 11	8—11 VII
22 And	0 8	+ 45	9—21 VII
Beta Cas	0 56	+ 63	19 VII—15 VIII
Psi Aql	20 32	— 10	20 VII— 8 VIII
Alfa Peg	23 32	+ 16	23 VII— 1 VIII
Teta Sge	20 20	+ 20	24 VII— 3 VIII
Zeta Aqr	22 26	— 1	25 VII— 1 VIII
Zeta And	0 16	+ 25	27—31 VII

Andrzej Pacholczyk

W sprawie obserwacji zórz polarnych w Polsce w Międzynarodowym Roku Geofizycznym 1957/58

Zjawisko zórz polarnych polega na świeceniu rozrzedzonych gazów górnych warstw atmosfery pod wpływem bombardowania przez dodatnio naładowane atomy, głównie wodoru oraz przez elektrony. Cząstki te wyrzucane są z aktywnych ośrodków na powierzchni Słońca. Mając prędkość rzędu 1000 km/sek., po upływie 1—2 dni od momentu opuszczenia Słońca osiągają one atmosferę ziemską i prowadzone przez linie sił pola magnetycznego Ziemi ku regionom polarnym, wywołują zjawisko zórz.

Obserwacje kształtu i położenia zórz dostarczają cennych informacji o cząstkach słonecznych wywołujących zorze w naszej atmosferze. Wiele jednak jest jeszcze niejasności. Najmniej wiadomo o zachowaniu się strumienia korpuskularnego w przestrzeni między Słońcem a Ziemią. Stanowi ono przedmiot dyskusji naukowych od wielu lat.

Badanie zórz posiada także aspekt praktyczny. Zorze powstają w dolnych warstwach jonosfery, najczęściej na wysokościach 90—130 km,

wpływają na jej strukturę i wskutek tego zakłócają poważnie komunikację radiową. Zakłócenia powstają także w komunikacji kablowej. Studium warunków pojawiania się zórz, ich położenia i rozkładu ma więc i z tych względów duże znaczenie.

Pas największej częstości zórz przebiega średnio w pobliżu 67° szerokości geomagnetycznej, ale w czasie silnej aktywności słonecznej i geomagnetycznej zorze pojawiają się także w niższych szerokościach. Znane są nawet wypadki zórz zwrotnikowych.

Dotychczas najlepiej jest zbadany właśnie ten główny pas. Zorzom z niższych szerokości nie poświęcano do niedawna prawie zupełnie uwagi. Obserwacje były najczęściej przypadkowe. Obecnie zorze te są przedmiotem szczególnego zainteresowania geofizyków i w Międzynarodowym Roku Geofizycznym (MRG) 1957/58 kładzie się na ich obserwacje duży nacisk.

Związek zórz polarnych ze zjawiskami aktywności słonecznej i geomagnetycznej nie ulega wątpliwości. Stwierdzono korelację zarówno z plamami na Słońcu jak i z burzami geomagnetycznymi, a także jonosferycznymi. Ponieważ zaś w nadchodzącym MRG spodziewana jest wzmożona aktywność Słońca, należy się również spodziewać wzmożonej częstości i nasilenia zórz polarnych.

Obserwacje zórz w MRG 1957/58 będą miały tym większe znaczenie, że będą prowadzone w ścisłej kooperacji z badaniami nad wymnienionymi zjawiskami słonecznymi i ziemskimi.

Jest rzeczą ważną, aby każda zorza była obserwowana równocześnie z kilku miejsc. Dla wyznaczenia bowiem wysokości i położenia zorzy w atmosferze nie wystarczy obserwacja tylko z jednego punktu, lecz konieczne są równoczesne obserwacje co najmniej z dwóch miejsc. Poza tym przy studiach zjawiska tak dynamicznego i zmiennego jak zorze, pożądane są oczywiście jak najliczniejsze i jak najbardziej szczegółowe obserwacje. Szczególną wagę należy położyć na obserwacje zórz bliskich zenitu, ponieważ wskazują one bezpośrednio położenie geograficzne zorzy.

Na nadchodzący MRG 1957/58 planowane są obserwacje zórz różnymi metodami m. i. z samolotów i rakiet, a także badania przy pomocy echa radiowego. Będą one miały duże znaczenie, ale z natury rzeczy dadzą tylko ograniczone wiadomości o zorzach. Najwięcej informacji co do rozkładu geograficznego zórz, ich wysokości w atmosferze, ruchu, zmian w barwie, kształcie i położeniu należy się spodziewać niewątpliwie po zorganizowanej sieci obserwacji wizualnych rozciągniętych na cały glob ziemski. W obserwacjach zaś tych liczy się przede wszystkim na obserwatorów wolontariuszy.

Obserwacje wizualne nie wymagają wyposażenia instrumentalnego ani specjalnych kwalifikacji obserwatorów. Dzięki temu każdy chętny może wziąć udział w międzynarodowym wysiłku badań w okresie MRG i przyczynić się swoimi spostrzeżeniami do wyświetlenia zagadnień związanych z zorzami polarnymi, oddając tym duże usługi nauce.

Najbardziej pożądane są zorganizowane obserwacje całonocne, np. co godzinę (wynik negatywny jest również ważny), a w razie pojawienia się zorzy, bardziej zagęszczone. Jednak nawet kilkuminutowa obserwacja długotrwałej zorzy z podaniem czasu spostrzeżenia ma znaczenie.

Bliższe szczegóły dotyczące metody obserwacji oraz nadsyłania sprawozdań znajdą przyszli obserwatorzy w instrukcji, w którą zostaną zaopatrzeni po zgłoszeniu swego udziału.

Instrukcja została opracowana na podstawie wytycznych Komisji Naukowej Międzynarodowego Roku Geofizycznego w Brukseli.

Zgłoszenia udziału w obserwacjach zórz proszę uprzejmie adresować w następujący sposób:

Zorze polarne

Dr Stefania Kosibowa

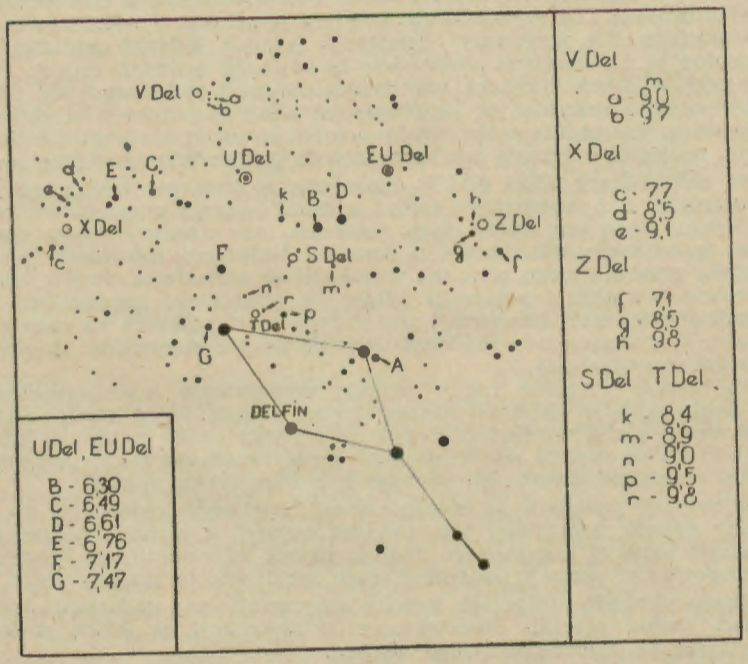
Wrocław

ul. Kopernika 11
Obserwatorium Astronomiczne

Obserwatorium Astronomiczne Uniwersytetu Wrocławskiego
Wrocław, ul. Kopernika 11
Zakład Geofizyki PAN Warszawa, ul. Nowy Świat 72

Gwiazdy zmienne

Poniżej zamieszczamy mapkę części gwiazdozbioru Delfina, gdzie znajdują się ciekawe gwiazdy zmienne U Del i EU Del. U Del jest gwiazdą o amplitudzie zmian blasku 5^m6—7^m5 (wg Kukarkina).



Ze względu na krótki czas eksycji (5 i 10 sekund) oraz absorbcję

Rys. 1. Mapka okolicy gwiazd zmiennych U Del, EU Del, V Del, X Del, Z Del, S Del, T Del (Wg Webba).

Dotąd nie spostrzeżono żadnych prawidłowości w jej zmienności, jest to więc gwiazda nieregularna. EU Del jest zmienną wykrytą dopiero niedawno. Zmiany blasku mają charakter półregularny. Obserwacje wykonywane w Warszawie w latach 1954—1956 dały wartość jej średniego okresu $64^d.1$. Dalsze obserwacje obu gwiazd są bardzo pożądane. Oprócz tego na mapce zaznaczone są położone w pobliżu gwiazdy długookresowe V Del, X Del, Z Del, S Del i T Del. Są to wszystko gwiazdy słabe, w maksimum blasku czasem tylko dochodzą do ósmej wielkości. Mogą je więc obserwować tylko posiadacze większych lunetek.

Efemerydy gwiazd zaćmieniowych na lipiec 1957 (podane są momenty przybliżone, w czasie środkowo-europejskim):

RZ Cas: VII, $5^d19^h00^m$, $6^d23^h45^m$, $12^d23^h00^m$, $18^d22^h30^m$, $20^d3^h15^m$, $24^d22^h00^m$, $26^d2^h45^m$, $30^d21^h30^m$.

β Lyr: VII, 11^d14^h, 24^d12^h.

U Oph. VII, $1^d20^h00^m$, $6^d20^h45^m$, $11^d21^h45^m$, $16^d22^h30^m$, $21^d23^h00^m$, $26^d23^h45^m$.

Andrzej Wróblewski

OBSERWACJE

Obserwacje gwiazdy zmiennej EU Del

W okresie VI 1954 — XII 1956 obserwowałem mało znaną gwiazdę zmienną EU Del. Zmienność tej gwiazdy została niedawno odkryta. Według „Trzeciego dodatku do ogólnego katalogu gwiazd zmiennych" B. W. Kukarkina i P. P. Parenago gwiazda ta ma ampiltudę 6^m2—6^m9 i wykazuje półregularne zmiany blasku z okresem około 60.5 dnia.

Moje obserwacje potwierdzają półregularny charakter zmian blasku. Obserwowałem następujące momenty maksimów:

Max. J. D.	E	O—C	
2434964	0	+ 4	
35025	1	+ 1	niezbyt pewne
35278	5	— 3	
35343	6	0	
35402	7	— 7	
35731	12	+ 2	bardzo dobre
35797	13	+ 4	niezbyt pewne

Na podstawie tych momentów wyliczyłem okres $P = 64.^d1$. Odskoki od efemerydy wyliczonej z tym okresem są niewielkie. Proponowane elementy Max = J. D. 2435731 + 64. 1×E.

Szczegółowe wyniki i oryginalne obserwacje będą podane w Dodatku Naukowym „Uranii".

Andrzej Wróblewski
Sekcja Obserwacyjna PTMA W-wa

KALENDARZYK ASTRONOMICZNY

Lipiec 1957 rok.

Opracował M. Bielicki

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

Chwile wszystkich zjawisk podano w czasie średnim słonecznym środkowo-europejskim, który jest czasem obowiązującym w Polsce. Dnie, godziny, minuty i sekundy czasu oznaczono symbolami d, h, m, s. Przez α i δ rozumiemy rektascensję i deklinację, czyli współrzędne równikowe równonocne ciała niebieskiego.

1d—31h. Można poszukiwać przez lunety niewidocznych gołym okiem planet Urana i Neptuna oraz planetkę Vestę. Najłatwiej odszukać Urana (w lipcu b. r. niewidoczny w blasku Słońca), trudniej Neptuna i Vestę. Po naznaczeniu w atlasie gwiezdnym współrzędnych ciała niebieskiego (podanych na ostatniej stronie kalendarzyka), rozpoznajemy to miejsce na niebie między jaśniejszymi gwiazdami, następnie zaś robimy przez lunetę dokładne rysunki położenia wszystkich słabych gwiazd w niewielkim otoczeniu tego miejsca. Planetę odnajdujemy po zmianie położenia między gwiazdami, porównując rysunki z różnych nocy.

1d—31d. Mając dobrą lornetkę lub lunetę można obserwować ciekawe zjawiska, zachodzące w układzie 4 księżyców, t. zw. galileuszowych Jowisza. Przez lornetkę możemy zauważyć początki i końce zaćmień tych księżyców, w szczególności bardziej odległych od Jowisza, czyli księżyców 3 i 4. Inne zjawiska w tym układzie, a więc zakrycia księżyców przez Jowisza oraz przejścia księżyców na tle tarczy planety lub ich cieni po tarczy Jowisza, wymagają dla obserwacji już lunet astronomicznych i odpowiednich powiększeń. Można wtedy obserwować ruchy poszczególnych księżyców wokoło Jowisza, porównując ich położenia na niebie względem tarczy Jowisza. Podczas przejścia księżyców na tle tarczy Jowisza oraz cieni księżyców po tarczy planety, zarówno księżyce, jak i ich cienie nachodzić będą na tarczę Jowisza od brzegu lewego w rzeczywistości, a więc i w lunecie o obrazie prostym, od prawego zaś brzegu w lunecie astronomicznej odwracającej obrazy; przesuwać się będą po tarczy planety równolegle prawie do ciemnych pasów równoleżnikowych chmur w atmosferze Jowisza, aby w końcu zejść z brzegu przeciwległego tarczy. Cienie księżyców będą widoczne wyraźnie jako małe czarne okrągłe tarczki, same natomiast księżyce są zwykle trudniej dostrzegalne, jako trochę ciemniejsze lub jaśniejsze plamki, w zależności od tła w danym miejscu powierzchni Jowisza.

Momenty początków i końców wszystkich tych zjawisk oraz ustawienie się wzajemne Jowisza i księżyców w oznaczonych chwilach czasu, podane są w chronologicznym zestawieniu w tablicy zjawisk w układzie księżyców galileuszowych Jowisza.

Obecny okres czasu jest dogodny do obserwacji przez lunetę Saturna, jego pierścieni i największego księżyca Titana. Titan krąży wokoło planety prawie po kole w płaszczyźnie pierścieni Saturna. Odległość księżyca od planety wynosi około 23 promieni równikowych Saturna, a okres obiegu synodycznego wokoło Saturna (okres czasu, w którym powtarzają się n. p. największe odchylenia wschodnie księżyca od planety, obserwowane z Ziemi) jest 15d23h. W ten sposób, wiedząc, że największe odchylenia (elongacje) wschodnie przypadają w dniach: VII. 3d14h, VII. 19d12h, VIII. 4d10h, możemy określić położenie księżyca względem planety w dowolnej chwili i rozpoznać go wśród gwiazd na niebie jako gwiazdę 9 w. gw.

1d—3d. Wieczorami obserwować światło popielate Księżyca.

1d—6d. Po północy próbować zaobserwować stożek światła zodiakalnego we wschodniej stronie nieba.

3d—1h. Ziemia znajduje się w aphelium (punkcie odsłonecznym) swej orbity, czyli najdalej od Słońca (152½ milionów km).

3d11h. Księżyc mija na niebie Jowisza po stronie południowej, w odległości około 6°.

4d8h, 5d23h. Merkury najpierw jest w złączeniu górnym ze Słońcem (czyli znajduje się w tym samym kierunku co Słońce i poza nim), na-

stępnie zaś osiąga największą odległość od Ziemi (około 200 milionów km). Różnica w tych 2 chwilach wynika z nachylenia wzajemnego do siebie płaszczyzn orbit Ziemi i Merkurego oraz ekscentryczności tych orbit.

4d. Wieczorem przez lunetę astronomiczną możemy zaobserwować w układzie księżyców galileuszowych Jowisza ciekawe zjawiska. Około 21h45m księżyce będą znajdowały się wszystkie po jednej stronie planety i w odchyleniach od niej na niebie zgodnych w kolejności z odległościami rzeczywistymi przestrzennymi od Jowisza. Jednocześnie na tarczy planety będą widoczne 2 ciemne krążki cieni księżyców 1 i 2.

5d8h. Jasna gwiazda Kłos (Spica) zostanie zakryta przez Księżyc. Zjawisko będzie obserwowalne w południowej części Oceanu Spokojnego, u nas natomiast możemy prześledzić tylko zbliżanie się Księżyca do tej gwiazdy, a później oddalanie się od niej.

5d22h. Księżyc wskazuje na niebie miejsce Neptuna, które jest od Księżyca w tej chwili o 3½° na północ.

6d—29d. W dniach tych nastąpią ciekawe zbliżenia się do siebie na niebie i wzajemne mijania się, w których będą brały udział następujące ciała niebieskie: Merkury, Wenus, Mars, Uran oraz najjaśniejsza gwiazda Lwa-Regulus. Zjawiska będą zachodzić kolejno w sposób następujący podczas mijania:

Wenus o 1° na północ od Urana w chwili 6d1h.
Wenus o 0°.4 na północ od Marsa w chwili 11d20h.
Merkury o 1°.2 na północ od Urana w chwili 15d23h.
Merkury o 0°.1 na północ od Marsa w chwili 23d23h.
Wenus o 1°.2 na północ od Regulusa w chwili 25d5h.
Merkury o 0°.2 na północ od Regulusa w chwili 29d14h.

Zjawiska będą dosyć trudno dostrzegalne w blasku zorzy wieczornej, niektóre z nich warto jednak próbować prześledzić, a w szczególności duże zbliżenia się do siebie Merkurego z Marsem w dniu 23 oraz z Regulusem w dniu 29.

8d18h. Księżyc zakrywa Saturna dla obserwatorów południowej Afryki. W Polsce zjawisko to nie zachodzi, Księżyc natomiast przesunie się po niebie blisko Saturna, po stronie południowej od niego, co będziemy mogli prześledzić wieczorem.

9d. Wieczorem w lunecie astronomicznej stwierdzimy nagromadzenie się wszystkich 4 księżyców galileuszowych blisko tarczy Jowisza.

10d12h, 11d12h. Krążąc wokoło Słońca planety Merkury i Wenus są w największych odchyleniach od płaszczyzny drogi Ziemi w kierunku północnym, kolejno odpowiednio o kąty 7° i 3°.

11d15h, 12d11h. Neptun jest nieruchomy na niebie najpierw w długości ekliptycznej, następnie zaś w rektascensji.

11d. Wieczorem przez lunetę astronomiczną zaobserwujemy na tarczy Jowisza jednocześnie same księżyce 1 i 2 oraz ich cienie.

13d. Nawet już dobrą lornetką możemy prześledzić, zgodnie z momentem podanym w tablicy zjawisk w układzie księżyców Jowisza, ukazanie się 3 księżyca (z lewej strony tarczy, w lunecie odwracającej obrazy — z prawej), który wynurzy się ze stożka cienia planety.

14d. Podobnie jak w dniu 4. b. m. położenie księżyców Jowisza będzie odpowiadało kolejnością swoją ich odległościom od planety.

16d. Wszystkie 4 księżyce galileuszowe Jowisza są bardzo blisko koło tarczy planety (jak w dniu 9 b. m.).

17d—27d. Nisko nad zachodnią stroną horyzontu można szukać stożka światła zodiakalnego. Dosyć trudna obserwacja wieczorna.

18d4h. Saturn jest w odległości 6° na północ od Antaresa, najjaśniejszej gwiazdy Niedźwiadka.

21d—25d. Nad ranem obserwujemy światło popielate Księżyca, dosyć wysoko i dogodnie wznoszącego się nad horyzontem.

23d1h. Neptun jest w kwadraturze ze Słońcem, a więc kierunki z Ziemi do Słońca i Neptuna tworzą ze sobą kąt prosty.

23d4h15m. Słońce wkracza do znaku zodiakalnego Lwa.

27d13h, 28d16h, 29d0h, 29d9h. Księżyc mija kolejno na niebie planety na południe od nich w odpowiednich odległościach: Urana 6°, Marsa 6½°, Merkurego 6°, Wenus 6½°.

27d—31d. Przed świtem szukamy we wschodniej stronie nieba stożka światła zodiakalnego.

29d—31d. Wieczorem obserwujemy światło popielate Księżyca.

29d20h, 30d19h. Uran jest najpierw najdalej od Ziemi (około 2,9 miliarda km), potem zaś w złączeniu ze Słońcem.

31d1h. Jowisz jest o 5° na północ od Księżyca.

31d3h. Krążąc wokoło Słońca Mars jest w największej odległości od Słońca (w aphelium) czyli około 250 milionów km od niego.

Zjawiska w układzie księżyców galileuszowych Jowisza

Lipiec 1957 r.

Data	czas środk.-europ.	zjawisko	Data	czas środk.-europ.	zjawisko	Data	czas środk.-europ.	zjawisko	Data	czas środk.-europ.	zjawisko
	h m			h m			h m			h m	
1	21 45	42103	7	21 45	40123	14	21 45	01234	24	21 45	43102
2	21 45	4201	8	21 45	21403	15	21 45	21034	25	21 45	34012
	22 30	2 pk	9	21 45	20314	16	21 45	20314	26	21 45	3204
	22 45	3 kpk	10	21 45	31024	17	21 45	31402	27	19 55	2 pk
3	21 14	1 pk	11	20 29	1 ppk	18	21 45	34021		19 55	1 ppc
	21 45	4302		21 38	1 ppc	19	21 45	4320		21 8	1 kpk
4	20 45	1 kpk		21 45	304	20	20 13	1 kpc		21 45	3104
	21 45	43210		22 14	2 ppc		21 8	3 kk	28	21 45	01234
	21 55	1 kpc	12	21 6.4	1 kc		21 45	4103	29	21 45	12034
	22 10	2 kpc		21 45	32014	21	21 45	40123	30	21 45	20134
5	21 45	42301	13	21 24,5	3 kc	22	21 45	41203	31	21 45	13024
6	21 45	41032		21 45	10324	23	21 45	42013			

Oznaczenia zjawisk:	Początek	Koniec
Zaćmienie księżyca	pc	kc
Zakrycie księżyca przez Jowisza	pk	kk
Przejście księżyca na tle tarczy Jowisza	ppk	kpk
Przejście cienia księżyca po tarczy Jowisza	ppc	kpc

Oznaczenia ciał: 1, 2, 3, 4 — księżyce galileuszowe (Io, Europe, Ganimedes, Callisto) w kolejno wzrastających odległościach od Jowisza; 0 — Jowisz.

Każdego dnia o 21h45m podano położenie wzajemne księżyców i Jowisza, obserwowane w odwracającej obrazy lunecie astronomicznej.

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
30. VI	— 3	6 35	+23.2	3 37	20 34	3 33	20 18	3 40	20 10	3 13	20 24	3 33	19 54	3 18	20 1	3 25	19 46	3 4	19 57
10. VII	— 5	7 16	+22.3	3 46	20 28	3 42	20 12	3 49	20 5	3 22	20 17	3 42	19 48	3 27	19 55	3 34	19 40	3 13	19 51
20. VII	— 6	7 56	+20.8	3 59	20 17	3 54	20 2	4 0	19 56	3 36	20 5	3 53	19 39	3 39	19 45	3 45	19 31	3 26	19 40
30. VII	— 6	8 36	+18.6	4 14	20 2	4 8	19 48	4 14	19 42	3 52	19 50	4 6	19 26	3 53	19 31	3 58	19 18	3 40	19 26
9. VIII	— 5	9 14	+16.0	4 30	19 43	4 24	19 29	4 29	19 25	4 9	19 30	4 20	19 10	4 9	19 13	4 12	19 2	3 57	19 7

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
1. VII	9 30	+ 9.4	8 6	21 41	11. VII	18 32	— 19.4	19 10	3 9	21. VII	2 23	+ 15.0	23 14	14 0
2.	10 26	+ 4.6	9 27	22 7	12.	19 24	— 17.5	19 42	4 12	22.	3 15	+ 17.7	23 54	15 6
3.	11 20	— 0.4	10 46	22 32	13.	20 13	— 14.9	20 8	5 16	23.	4 10	+ 19.5	—	16 9
4.	12 13	— 5.3	12 5	22 57	14.	21 1	— 11.7	20 32	6 22	24.	5 7	+ 20.3	0 45	17 6
5.	13 7	— 9.8	13 21	23 25	15.	21 47	— 8.1	20 53	7 27	25.	6 7	+ 19.9	1 46	17 56
6.	14 0	— 13.7	14 36	23 57	16.	22 32	— 4.1	21 12	8 31	26.	7 8	+ 18.1	2 58	18 39
7.	14 54	— 16.8	15 45	—	17.	23 17	— 0.1	21 32	9 35	27.	8 9	+ 15 2	4 16	19 13
8.	15 49	— 19.0	16 49	0 34	18.	0 1	+ 4.0	21 53	10 40	28.	9 8	+ 11.2	5 40	29 43
9.	16 44	— 20.2	17 44	1 20	19.	0 47	+ 8.0	22 16	11 45	29.	10 6	+ 6.5	7 4	20 10
10.	17 39	— 20.3	18 31	2 12	20.	1 33	+ 11.7	22 41	12 53	30.	11 3	+ 1.4	8 27	20 36
										31.	11 58	— 3.7	9 48	21 2

Fazy Księżyca:

	d h m
Nów	VI. 27 21 53
Pierwsza kw.	VII. 4 13 9
Pełnia	VII. 11 23 50
Ostatnia kw.	VII. 20 3 17
Nów	VII. 27 5 28
Pierwsza kw.	VIII. 2 19 55

Odległość Księżyca od Ziemi

	d h
Najmniejsza	VI. 30 9
Największa	VII. 16 4
Najmniejsza	VII. 28 11

PLANETY I PLANETKI

Data	Merkury		Wenus		Mars		Jowisz		Saturn		Uran		Neptun		Pluton		Vesta	
	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ	α	δ
	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°	h m	°
30. VI	6 12	+ 24.2	8 3	+ 22.0	8 32	+ 20.1	11 41	+ 3.4	16 31	— 20.0	8 32	+ 19.5	13 54	— 9.8	10 19	+ 22.3	1 0	— 1.0
10. VII	7 46	+ 23.0	8 53	+ 19.2	8 58	+ 18.5	11 46	+ 2.9	16 28	— 20.0	8 34	+ 19.3	13 54	— 9.8	10 20	+ 22.2	1 10	— 0.5
20 VII	9 6	+ 18.3	9 42	+ 15.5	9 23	+ 16.6	11 51	+ 2.3	16 27	— 19.9	8 37	+ 19.2	13 54	— 9.8	10 21	+ 22.1	1 20	— 0.2
30 VII	10 9	+ 12.0	10 28	+ 11.2	9 47	+ 14.5	11 57	+ 1.6	16 25	— 19.9	8 39	+ 19.0	13 54	— 9.8	10 22	+ 22.0	1 27	— 0.1
9.VIII	10 56	+ 5.7	11 13	+ 6.4	10 12	+ 12.3	12 3	+ 0.9	16 25	— 19.9	8 42	+ 18.9	13 54	— 9.9	10 23	+ 21.9	1 32	— 0.3
	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
30. VI	2 51	19 49	4 58	21 17	5 39	21 33	10 24	23 3	17 20	0 47	5 43	21 26	13 44	0 11	7 9	23 33	0 6	12 2
10. VII	3 55	20 32	5 29	21 9	5 36	21 8	9 51	22 26	16 38	1 6	5 7	20 48	13 5	23 27	6 32	22 54	23 32	11 35
20. VII	5 9	20 37	6 1	20 55	5 34	20 42	9 20	21 49	15 57	0 25	4 31	20 11	12 25	22 48	5 55	22 15	22 59	11 7
30. VII	6 9	20 21	6 33	20 37	5 32	20 14	8 50	21 12	15 17	23 41	3 55	19 33	11 46	22 9	5 18	21 36	22 27	10 36
9.VIII	6 50	19 55	7 4	20 16	5 30	19 46	8 20	20 36	14 37	23 1	3 19	18 55	11 8	21 30	4 39	20 57	21 54	9 59
	Współrzędne α i δ dla 1h czasu środk.-europ. wsch. i zach. dla Warszawy		Jeszcze trudniej dostrzegalny od Wenus i Marsa w blasku zorzy wieczornej (0 w. gw.) w 2-giej połowie miesiąca.		W blasku zorzy wieczorem widoczna koło Marsa — tylko jako jasna gwiazda —3 w. gw.		Trudno dostrzegalny w blasku zorzy wieczornej. Jest gwiazdą 2 w. gw. na granicy Raka i Lwa.		Tylko krótko widoczny po zachodzie Słońca jako jasna gwiazda —1½ w. gw. w Pannie.		Świeci jako jasna gwiazda (½ w. gw.) w pierwszej połowie nocy w Wężowniku.		Niedostrzegalny w blasku światła słonecznego. Jest na tle gwiazd Raka.		Można odszukać wieczorem w lunecie astronomicznej (8 w. gw.) w Pannie.		Wieczoram dostrzegalny tylko przez wielkie teleskopy (15 w. gw.) na tle gwiazd Lwa.		W lunecie astronomicznej jako gwiazda 8 w. gw. w Wielorybie, dopiero w 2-giej połowie nocy widoczna.	

KOLEGIUM REDAKCYJNE
Redaktor naczelny: ADAM STRZAŁKOWSKI
Członek Kolegium: WŁADYSŁAW KUCHARSKI

RADA REDAKCYJNA:
Przewodniczący: WŁODZIMIERZ ZONN
Członkowie: TADEUSZ ADAMSKI, JAN GADOMSKI, ANTONI PIASKOWSKI

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

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

Contents

ARTICLES

A. Wróblewski: The Sun and the Earth (I).

L. Zajdler: The time unity and its standard (II).

M. Karpowicz: The problem of the Local System.

CHRONICLE

International Geophysical Year. — The comet 1956 h (Arend-Roland). — Radio emission of comets. — First broadcast on astronomical topics in the Warsaw Television. — Supernovae and caliphornium 254. — A curious discovery on Crimea. — Collision of galaxies. — The distances of the Magellanic Clouds.

THE OBSERVER'S GUIDE

OBSERVATIONS

ASTRONOMICAL CALENDAR

Содержание

СТАТЬИ

А. Врублевский: Солце и Земля (I).

Л. Зайдлер: Единица времени и ея эталон (II).

М. Карпович: Проблема Местной Системы.

ХРОНИКА

Международный Геофизический Год. — Комета 1956 h (Аренда-Роланда). — Радиоизлучение комет. — Первая трансляция Варшавской Телевизии на астрономические темы — Сверхновые и калифорн 254. — Интересное открыте в Крыму. — Столкновение галактик. — Разстояние Облаков Магеллана. —

СПРАВОЧНИК НАБЛЮДАТЕЛЯ

НАБЛЮДЕНИЯ

АСТРОНОМИЧЕСКИЙ КАЛЕНДАРЬ

Cena 1 zł.

KOMUNIKATY KÓŁ P. T. M. A.

na lipiec 1957 r.

Andrespol — Zakłady Ceramiki Budowlanej.
Białystok — ul. Biała, Gmach Wieczorowej Szkoły Inżynierskiej.
Biecz — Przedmieście 618.
Częstochowa — Obserwatorium Astronomiczne w Parku Staszica. — Sekretariat czynny w każdą środę od godz. 17—19. Pokazy nieba w każdą bezchmurną środę po godz. 19, po uprzednim zgłoszeniu w Sekretariacie.
Frombork — Katedralna 21. Sekretariat czynny we wtorki i piątki w godz. 18—20. Zebrania odbywają się w każdy drugi czwartek miesiąca. Pokazy nieba w każdy pogodny wieczór.
Gdańsk — Siedzibą Koła jest Ludowe Obserwatorium Astronomiczne — Gdańsk-Oliwa, ulica Piastowska 34, tel. 6-419. Sekretariat czynny w poniedziałki i środy w godz. 17—18.
Gdynia — ul. 10-go Lutego 24. Polskie Linie Oceaniczne.
Gliwice — Pokazy nieba odbywają się w każdy bezchmurny wieczór, po uprzednim telefonicznym porozumieniu: J. Kasza, Ruda Śląska, ul. Obrońców Stalingradu 32, tel. 52-481.
Jędrzejów — Rynek 8, tel. 78. Pokazy nieba i zbiorów gnomonicznych dla wycieczek zgłoszonych listownie lub telefonicznie na umówiony termin.
Katowice — Siedzibą Koła jest Planetarium i Obserwatorium Ludowe, Chorzów 1. skr. poczt. 10, tel. 301-49. — W każdą pierwszą sobotę miesiąca — wieczory dyskusyjne w Czytelni Planetarium od godz. 18. — W każdą drugą sobotę miesiąca Zebranie Sekcji Instrumentalnej w Czytelni Planetarium od godz. 18.
Kraków — ul. L. Solskiego 30, m. 4. — Sekretariat czynny w poniedziałki i czwartki w godz. 18—20. Odczyty odbywają się 10-go i 25-go o godz. 18. —
Krosno n. W. — ul. Nowotki 1, I p.
Łódź — ul. Traugutta 18, V p., pok. 512, tel. 250-02. — Sekretariat i biblioteka czynne w każdy poniedziałek (powszedni) w godz. 18—20. Pokazy nieba przez lunety odbywają się w bezmurne wieczory na placu przed lokalem Koła.
Nowy Sącz — ul. Jagiellońska 50a, tel. 80—52. Sekretariat czynny codziennie w godz. 18—19.
Olsztyn — Muzeum Mazurskie.
Opole — ul. Strzelców Bytomskich 8, Woj. Dom Kultury, pokój Nr 45.
Oświęcim — ul. Władysława Jagiełły nr 2. Pokazy nieba odbywają się w każdy bezchmurny czwartek od zmroku, lub po uprzednim porozumieniu się: H. Stupka, ul. Młyńska 445. Biblioteka czynna we czwartki w godz. 18.30 do 20.
Płock — J. Burzyński, pl. Narutowicza 1. — Delegatura „Ruch".
Poznań — Chełmońskiego 1. — 1. Sekretariat i biblioteka czynne we wtorki i czwartki w godz. 17—19. W tymże czasie czynna pracownia szlifierska. — 2. Publiczne pokazy nieba w każdy bezchmurny wieczór wtorkowy i czwartkowy na terenie dostrzegalni P. T. M. A. w Parku im. Kasprzaka (przy Palmiarni).
Racibórz — Kasprowicza 11. Liceum dla Pracujących
Szczecin — Katedra Fizyki Politechniki Szczecińskiej. Sekretariat czynny we środy w godz. od 20-tej do 21-szej. Pokazy nieba odbywają się w każdą pogodną środę a w razie niepogody rezerwowanym dniem jest czwartek.
Toruń — ul. M. Kopernika 17. — Sekretariat i biblioteka czynne w poniedziałki i czwartki w godz. 18—20 oraz w soboty w godz. 17—19. Dnia 8. VII. o godz. 18 odczyt inż. J. Sołoniewicza p. t. „Ostatnie osiągnięcia astronautyki".
Wałcz — Zakład Wylegu Drobiu.
Warszawa — Al. Ujazdowskie 4. Sekretariat i Sekcje czynne we wtorki, czwartki i soboty w godz. 18—21, biblioteka we wtorki w godz. 19—21. Pokazy nieba odbywają się w bezchmurne wieczory w godz. 19—21.
Wrocław — Pionierska 11. — W miesiącu lipcu br. ze względu na okres wakacyjny, przerwana zostaje działalność na odcinku odczytowym.

Zawiadomienie

Zawiadamia się P. T. Członków P. T. M. A., że decyzją Zarządu Głównego, składka roczna członków zwyczajnych na rok 1957 została ustalona na 36.— zł.— Opłata prenumeraty na 48.— zł — Cena mapki obrotowej nieba wynosi 12.— zł. — Cena 2 płyt szklanych do szlifowania zwierciadeł teleskopowych, z dodatkiem 50 gr tlenku ceru, o średnicy 150 mm wynosi 50.— zł, o średnicy 250 mm wynosi 200.— zł.

Cena dla członków PTMA 3 zł